

سوالات امتحان نهایی به تفکیک فصل و موضوع

آخرین ابدیت: ۱۴۰۴/۰۳/۱۰

زپست دوازدهم

فصل یک دوازدهم: مولکول های اطلاعاتی

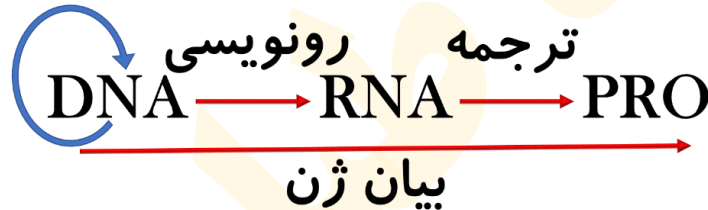
▪ کفزاراول نوکلئیک اسید ها:

مولکول های اطلاعات:

ژن چیست؟

بیش از ۵۰ سال

همانند سازی



۱. در هر یک از اجزای فام تن های کروموزوم های یوکاریوتی پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی وجود دارد. (درست یا نادرست)

• درست (ری ۱۴۰۲)

۲. دستورالعمل های هسته در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود. (درست یا نادرست)

• نادرست ص ۲ دی ۱۴۰۰

▪ گریفیت:



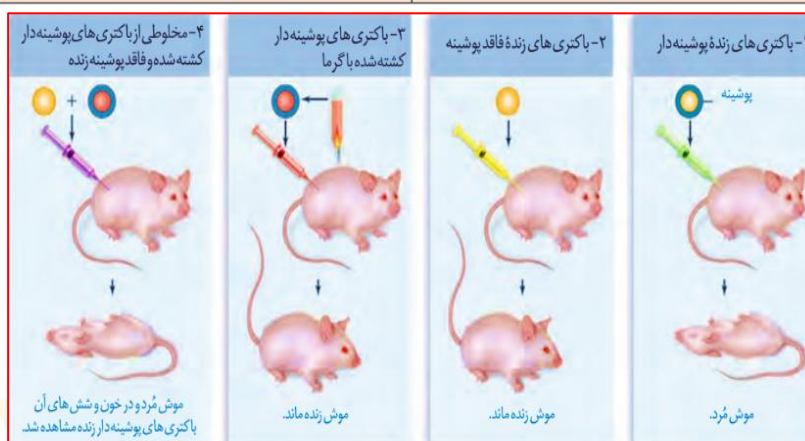
آنفلوانزا ← نوعی ویروس

عامل بیماری

سینه پهلوی (ذات الریه) ← باکتری استرپتوکوکوس نومونیا

مرحل اول + مرحله چهارم	طی آن، موش ها به سینه پهلوی (نه آنفولانزا) مبتلا شده و مردند
مرحل دوم + مرحله سوم	طی آن، موش ها زنده ماندند
مرحل دوم + مرحله چهارم	باکتری های بدون پوشینه به موش ها تزریق شدند
مرحل اول (زنده) + مرحله سوم (مرده) + مرحله چهارم (مرده)	باکتری های پوشینه دار به موش ها تزریق شدند
مرحل اول + مرحله دوم + مرحله چهارم	باکتری های زنده به موش ها تزریق شدند
مرحل سوم + مرحله چهارم	باکتری های مرده و کشته شده به موش ها تزریق شدند
مرحل چهارم	باکتری های زنده و مرده (کشته شده) به موش ها تزریق شدند
مرحل اول + مرحله چهارم	باکتری های پوشینه دار در شش های موش ها مشاهده شد
مرحل اول + مرحله چهارم	میزان اکسیژن محلول در خون موش ها کاهش یافت
مرحل دوم	پس از آن، گرفتیت نتیجه گرفت که پوشینه در توانایی بیماری زایی نقش دارد
مرحل سوم	پس از آن، گرفتیت نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست
مرحل چهارم	طی آن، برخی (نه همه) باکتری ها محتوای ژنتیکی خود را تغییر دادند
مرحل دوم + مرحله چهارم (همه باکتری های زنده در مرحله دوم و برخی از باکتری های زنده در مرحله چهارم توسط دستگاه ایمنی موش ها کشته شدند)	طی آن، دستگاه ایمنی موش ها، باکتری ها را کشتند
مرحل اول + مرحله دوم + مرحله سوم	فقط یک نوع باکتری در خون موش ها مشاهده شد
مرحل اول + مرحله چهارم	باکتری های پوشینه دار در خون موش های مرده مشاهده شد
مرحل اول + مرحله چهارم	باکتری های پوشینه دار زنده درون شش های موش ها یافت شد
مرحل اول	فقط باکتری های پوشینه دار در خون موش های مرده مشاهده شد
مرحل سوم + مرحله چهارم	طی آن از گرما استفاده شد

هیچکدام (گرفتیت نتوانست ماهیت ماده وراثتی را کشف کند)	طی آن، ماهیت عامل موثر در انتقال صفات بین یاخته ها مشخص شد
هر چهار مرحله آزمایش	طی آن، فعالیت دستگاه ایمنی موش ها تحریک شد
مرحل اول (زنده) + مرحله سوم (مرده)	طی آن، تمامی باکتری های مشاهده شده در خون موش ها، پوشینه دار بودند
مرحل چهارم (برخی پوشینه دار زنده + برخی پوشینه دار مرده + برخی بدون پوشینه زنده)	طی آن، سه نوع باکتری در خون موش ها مشاهده شد
مرحل چهارم	طی آن، تغییری در ظاهر برخی باکتری های استرپتوکوکوس نومونیا صورت گرفت
مرحل اول + مرحله دوم + مرحله سوم	طی آن، نتایج مطابق انتظار گرفتیت بود
مرحل چهارم	نتیجه آن، مورد انتظار گرفتیت نبود



استرپتوکوکوس نومونیا

- ✓ پروکاریوت ✓ باکتری ✓ دارای دناى حلقوى
- ✓ اندازه باکتری از ۲۰۰ نانومتر کمتر نیست
- ✓ در زیر پوشینه دیواره و زیر دیواره غشا یاخته قرار دارد
- ✓ کروی شکل
- ✓ پوشینه خارجی ترین بخش باکتری است
- ✓ قطر باکتری از ۸۰۰ نانومتر بیشتر است
- ✓ قطر پوشینه تقریباً ۲۰۰ نانومتر کمتر است
- ✓ پوشینه ظاهری ناصاف به باکتری داده است.

۳. از نتایج آزمایش های گرفتیت مشخص شد که باکتری بدون پوشینه با دریافت دنا از محیط خارجی، پوشینه دار شد. ص/غ

• نادرست (شهریور ۱۴۰۲)

۴. از نتایج آزمایش های گرفتیت ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن به یاخته دیگری مشخص شد. ص/غ

• نادرست ص ۳ خرداد ۱۴۰۱

• نادرست دی ۱۴۰۱

۶. از نتایج آزمایش های گریفیت مشخص شد که ماده وراثتی می تواند از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل شود. ص/غ

• درست (ص ۳) شهریور ۹۸

۷. در آزمایش های گریفیت، ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد. ص/غ

• درست ص ۳ شهریور ۱۴۰۰

۸. گریفیت عامل بیماری آنفولانزا را نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می دانست. ص/غ

• درست (ص ۲) شهریور ۹۹

۹. گریفیت با انجام چه آزمایشی نتیجه گرفت که وجود پوشینه در باکتری ها به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست؟

• باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما را به موش ها تزریق و مشاهده کرد که موش ها سالم ماندند. ص ۳ دی ۹۸

۱۰. گریفیت مخلوطی از باکتری پوشینه دار کشته شده با گرما و باکتری فاقد پوشینه زنده را به موش ها تزریق کرد. نتیجه آزمایش را بنویسید:

• موش ها مردند. ص ۳ دی ۹۹

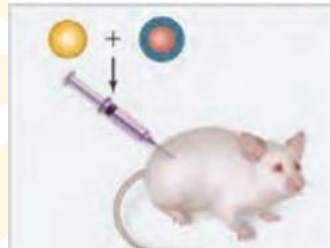
۱۱. تزریق باکتری زنده..... به موش ها در آزمایش مرحله اول گریفیت موجب مرگ شد

• پوشینه دار یا کپسول دار (صفحه ۲ و ۳، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۲. شکل روبرو یکی از آزمایش های گریفیت را نشان میدهد. نتیجه این آزمایش چیست؟

مخلوطی از باکتری های پوشینه دار

کشته شده با گرما و فاقد پوشینه



• موش ها مردند. (ص ۲) خرداد ۹۹

■ ایوری و همکاران:

کشف عامل انتقال یافته در آزمایش ۴ گریفیت (ماده وراثتی)

پروتئین ها ماده وراثتی

ایوری و همکاران:

✓	۱ بدون کپسول زنده + کپسول دار حرارت دیده + پروتئاز	نتیجه
✓	۲ بدون کپسول زنده + کپسول دار حرارت دیده	نتیجه
×	۳ بدون کپسول زنده + کپسول دار حرارت دیده	نتیجه
✓	پروتئاز	نتیجه
✓	لیپاز	نتیجه
✓	کربوهیدراتاز	نتیجه
×	نوکلئاز	نتیجه

نتیجه: عامل انتقال یافته (ماده وراثتی) دنا است

مرحله سوم	مرحله دوم	مرحله اول	پروتئین ها	تخریب
بله	خیر	بله	فقط پروتئین ها	
خیر	خیر	بله	مولکول های غیر پروتئینی	
بله	خیر	خیر	پوشینه دار	استفاده از عصاره باکتری های
بله	بله	بله	بدون پوشینه	
خیر	خیر	خیر	پوشینه دار	استفاده از باکتری زنده
خیر	بله	بله	بدون پوشینه	
خیر	خیر	بله	نقش نداشتن پروتئین ها در انتقال صفات (برای نخستین)	مشخص شدن
خیر	خیر	بله	ماهیت و جنس ماده وراثتی برای نخستین بار	
خیر	بله	خیر	استفاده از سانتریفیوژ	
خیر	بله	بله	مشاهده انتقال صفات بین باکتری ها	
بله	بله	خیر	استفاده از چند نوع یا چند عدد محیط کشت	
بله	بله	پروتئین ماده وراثتی نیست	نتیجه آزمایش	
دنا قطعا ماده وراثتی است	دنا ماده وراثتی است	خیر	ورود باکتری به محیط کشت حاوی پروتئین	
بله (سه عدد محیط کشت)	بله (یکی از محیط های کشت)	خیر	تقسیم کردن عصاره باکتری ها به چند قسمت یا چند لایه	
بله	بله	خیر		

هر مرحله ای از آزمایش ایوری که

مرحله اول	در همه محیط های کشت، انتقال صفت صورت گرفت
مرحله دوم + مرحله سوم	فقط در برخی از محیط های کشت، انتقال صفت صورت گرفت
مرحل اول + مرحله دوم + مرحله سوم	از عصاره استخراج شده از باکتری های پوشینه دار کشته شده استفاده شد
هیچکدام	از عصاره باکتری های بدون پوشینه استفاده شد
هیچکدام	از باکتری های زنده پوشینه دار استفاده شد
مرحله اول + مرحله دوم + مرحله سوم	از باکتری های زنده بدون پوشینه استفاده شد
مرحله دوم + مرحله سوم	طی آن مشخص شد که دنا عامل انتقال صفات است
مرحله دوم	طی آن، ماهیت و جنس ماده وراثتی برای نخستین بار مشخص شد
مرحله اول + مرحله دوم + مرحله سوم	طی آن مشخص شد که پروتئین عامل موثر در انتقال صفات نیست
مرحله اول	برای نخستین بار مشخص شد که پروتئین ها ماده وراثتی نیستند
مرحل اول + مرحله سوم	در آن، پروتئین ها تخریب شدند
مرحله اول	فقط پروتئین ها تخریب شدند
مرحله سوم	مولکول های غیر پروتئینی تخریب شدند
مرحله دوم	طی آن، مواد بصورت لایه لایه جدا شدند
مرحله دوم	طی آن، از سانتریفیوژ با سرعت بالا استفاده شد
مرحله اول + مرحله دوم + مرحله سوم	طی آن، انتقال صفات بین باکتری ها مشاهده شد
مرحله دوم + مرحله سوم	از چند نوع یا چند عدد محیط کشت استفاده شد
مرحله دوم (یکی از محیط های کشت) + مرحله سوم (سه تا از محیط های کشت)	طی آن، باکتری به محیط کشت حاوی پروتئین وارد شد
مرحله دوم + مرحله سوم (در هر دو مرحله دوم و سوم، عصاره استخراج شده از باکتری های پوشینه دار به چهار قسمت تقسیم شد)	طی آن، عصاره باکتری ها به چند قسمت یا چند لایه تقسیم شد

۱۳. در آخرین آزمایش کیفیت همانند اولین آزمایش ایوری انتقال صفت صورت گرفت.

• درست ص (۳) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۴. در یکی از آزمایشات ایوری، از آنزیم تخریب کننده چهار گروه از مواد آلی استفاده شد. در ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده کربوهیدرات ها بود، نتیجه چه بود؟

• انتقال صفت صورت می گیرد (صفحه ۳، شبه نهایی ۱۴۰۴) دی ۱۴۰۳

۱۵. عصاره استفاده شده در آزمایش ایوری از کدام نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استخراج شد؟

• پوشینه دار (شهریور ۱۴۰۲)

۱۶. در آخرین آزمایش با اضافه کردن آنزیم تخریب کننده کدام گروه از مواد آلی انتقال صفت صورت نگرفت؟

• آنزیم تخریب کننده دنا (شهریور ۱۴۰۲)

۱۷. در آخرین آزمایش ایوری و همکاران مشابه کدام یک از فعالیت های آنزیم دنابسپاراز از انتقال صفت جلوگیری شد؟

• نوکلئازی یا شکستن پیوند فسفودی استر (صفحه: ۳) دی ۱۴۰۳

۱۸. ایوری آنزیم تخریب کننده پروتئین را به عصاره باکتری پوشینه دار کشته شده اضافه کرد و سپس محلول را به محیط کشت حاوی باکتری فاقد پوشینه منتقل کرد. نتیجه آزمایش را بنویسید:

۱۹. ایوری و همکارانش ابتدا در عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه ،دار چه گروهی از مواد آلی را تخریب کردند؟

● پروتئين ها شهر يور ۱۴۰۱

■ نوکلئیک اسید ها:

هر بخشی از یک مولکول نوکلئوتید که	
قند + گروه فسفات	در مدل مولکولی نردبان مارپیچ، در ساختار ستون های نردبان دیده می شود
باز آلی	در مدل مولکولی نردبان مارپیچ، در ساختار پله های نردبان دیده می شود
قند + باز آلی	دارای ساختار حلقوی است
قند + باز آلی دو حلقه ای (باز آلی پیریمیدینی)	دارای حلقه پنج ضلعی است
باز آلی (هم پورینی و هم پیریمیدینی)	دارای حلقه شش ضلعی است
قند + باز آلی + گروه فسفات	دارای عنصر اکسیژن است
باز آلی	دارای عنصر نیتروژن است
گروه فسفات	دارای عنصر فسفر است
قند + گروه فسفات + باز آلی	در تشکیل پیوند اشتراکی نقش دارد
قند + گروه فسفات	در تشکیل پیوند فسفودی استر نقش دارد
باز آلی	در تشکیل پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) نقش دارد
قند + باز آلی + تعداد گروه فسفات	موجب تفاوت نوکلئوتیدهای مختلف با یکدیگر می شوند

دئوكسى ريبونوكليئيك اسيد — دئوكسى ريبونوكليئوٽيد

 قند ۵ كرنه دئوكسى ريبوز

 باز آلى نيتروژن دار (A-T-C-G)

 ۱ تا ۳ گروه فسفات (مونو-دى-ترى)

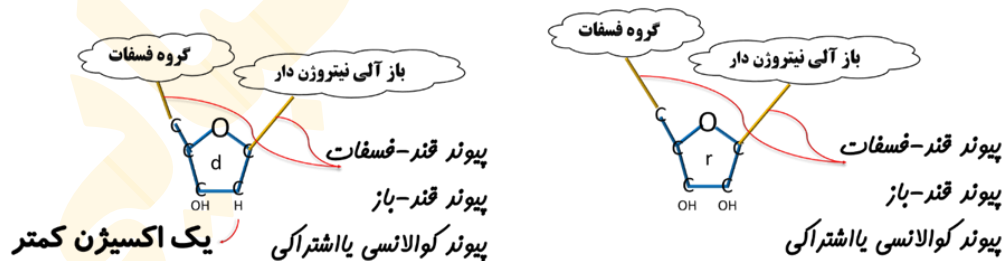
 مونومر

 DNA

پلی مر

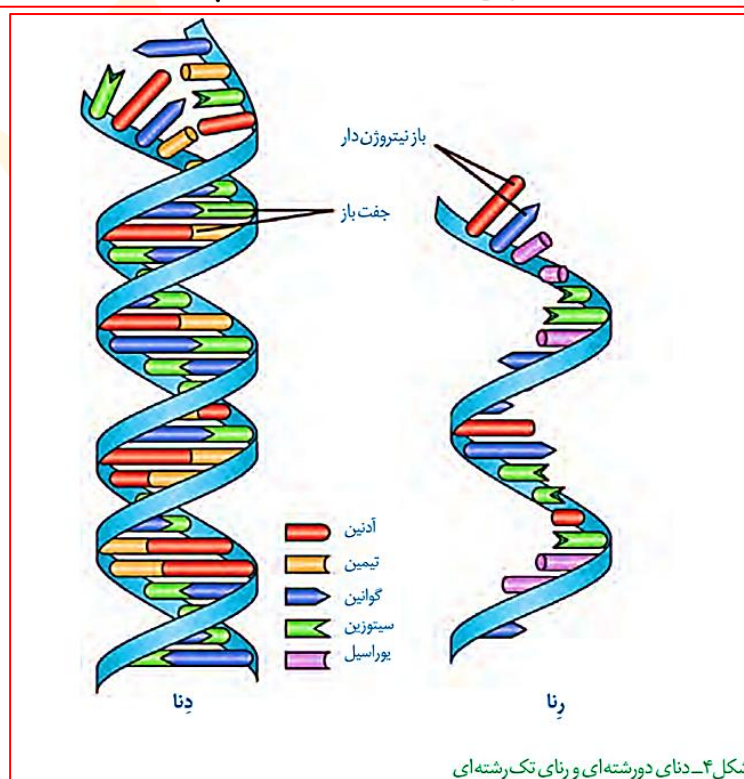
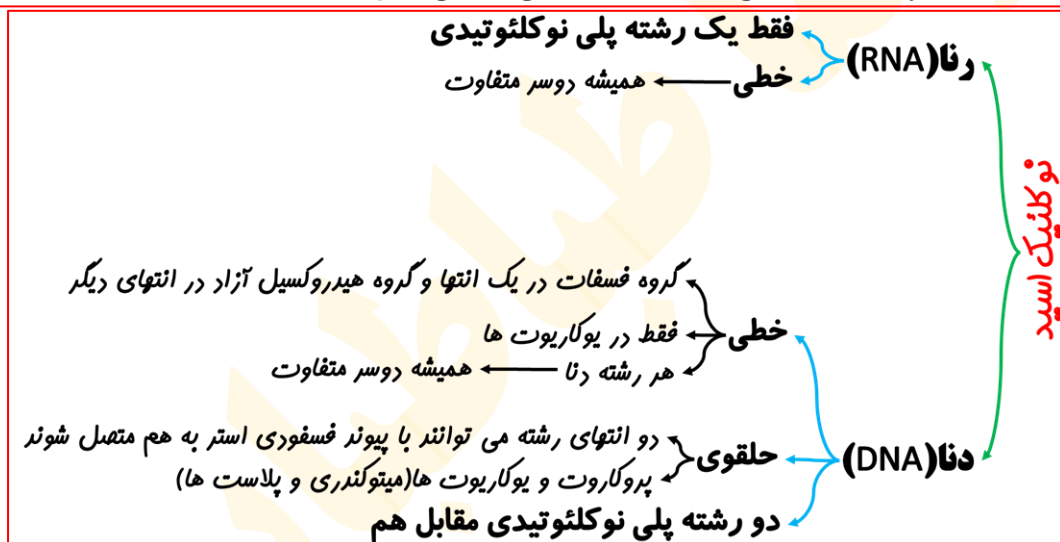
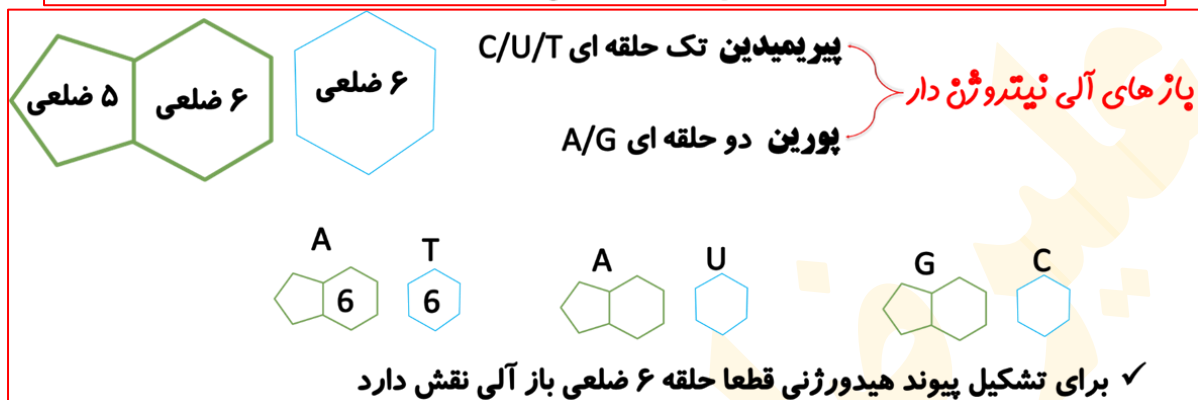
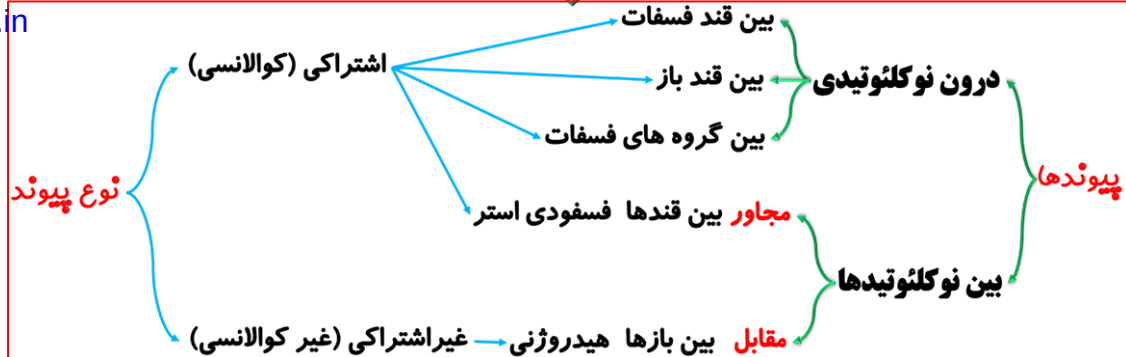
RNA مونومر ریبونوکلوئید ریبونوکلوئیک اسید

قند ۵ کربنه ریبوز
 باز آلی نیتروژن دار (A-U-C-G)
 (مونو-دی-تری) ۱ تا ۳ گروه فسفات

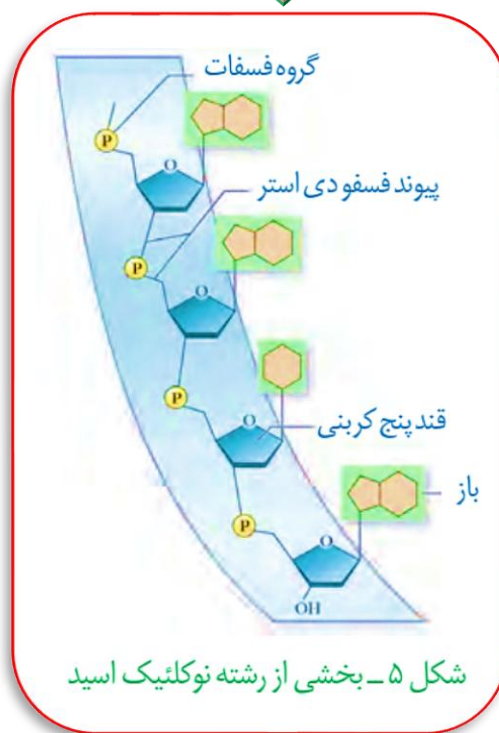


مقایسه انواع مولکول دنا و رنا					
قطبیت	نوکلئوتید	تعداد پیوند قند - باز	تعداد پیوند فسفودی استر	تعداد پیوند قند - فسفات	
ندارد	n	N	n-۲	۲n-۲	دناي خطي
ندارد	n	N	N	۲n	دناي حلقوي
دارد	n	N	n-۱	۲n-۱	رناي خطي
ندارد	n	n	N	۲n	رناي حلقوي

فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل OH از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود
 فسفودی استر } پیوند اشتراکی (کووالانسی)
 بین قند یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور



شکل ۴- دنا و رنا و بازهای تک رشته ای



۲۰. در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل میشود.
- درست ص ۴ خرداد ۱۴۰۱
۲۱. در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.
- درست (ص ۵) خرداد ۹۹
۲۲. نوکلئوتیدهای یوراسیل دار یاخته از چه نظر با یکدیگر متفاوتند؟
- تعداد فسفات (صفحه: ۴) دی ۱۴۰۳
۲۳. باز آلی نیتروژن دار می تواند..... باشد که ساختار دوحلقه ای دارد؛ شامل آدنین (A) و گوانین (G) شهریور ۹۸
- پورین
 - بازهای آلی نیتروژن دار که ساختار دو حلقه ای دارند را (پورین - پیریمیدین) می نامند ص ۴، شهریور ۱۴۰۰
 - پورین
۲۴. دئوکسی ریبوز یک اکسیژن (کمتر - بیشتر) از ریبوز دارد. (ص ۴) خرداد ۹۹
- کمتر
۲۵. نوکلئوتید آزاد دارای قند ریبوز و باز آلی سیتوزین (سبک تر - سنگین تر) از نوکلئوتید آزاد با قند دئوکسی ریبوز و باز آلی سیتوزین است. (دی ۱۴۰۲)
- سنگین تر
۲۶. نوکلئوتیدها با نوعی پیوند اشتراکی به نام به هم متصل می شوند و رشته پلی نوکلئوتیدی را می سازند. (ص ۴) شهریور ۹۹
- فسفودی استر
۲۷. دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتیدی نیز می توانند با پیوند (فسفودی استر/هیدروژنی) به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید (حلقوی خطی) را ایجاد کنند. دی ۹۸/۱۴۰۰
- فسفودی استر - حلقوی
۲۸. تنها نوکلئوتید موجود در ساختار دنا که در فرایندهای همانندسازی و رونویسی میتواند با دو نوع باز آلی متفاوت جفت شود حاوی چه نوع باز آلی است؟
- آدنین یا (ص ۷ و ۲۳) خرداد ۱۴۰۳

• کم (ص ۳۶)

۳۰. باز آلی نیتروژن دار اختصاصی رنا (RNA) را بنویسید.

• باز آلی نیتروژن دار اختصاصی رنا : باز یوراسیل (ص ۴) خرداد ۹۸

۳۱. نوکلئوتیدهای یوراسیل دار یاخته، از چه نظر با یکدیگر متفاوت اند؟

• تعداد فسفات (صفحه ۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۳۲. قند موجود در ساختار دنا (DNA) سنگین تر است یا قند موجود در رنا (RNA)

• قند موجود در ساختار رنا (RNA) دی ۱۴۰۱

۳۳. قند پنج کربنه در نوکلئوتیدهای دنا چه نام دارد؟

• دئوکسی ریبوز شهریور ۱۴۰۱

۳۴. برقراری چه پیوندی بین نوکلئوتیدهای دنا باعث می شود دو رشته دنا در موقع نیاز در بعضی نقاط از هم جدا شوند بدون اینکه

پایداری آنها به هم بخورد؟

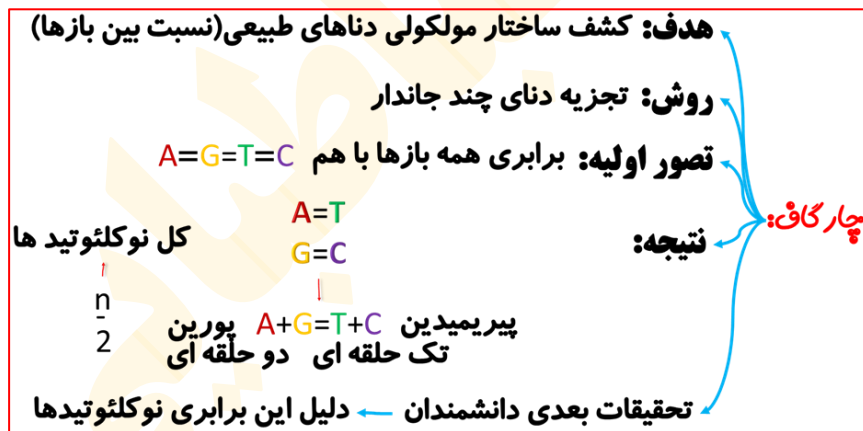
• پیوند هیدروژنی دی ۱۴۰۱

۳۵. قند مولکول دنا (DNA) و رنا (RNA) را با یکدیگر مقایسه کنید. (دو مورد)

• هر دو پنج کربنه هستند. قند پنج کربنه در دنا، دئوکسی ریبوز و در رنا ریبوز است. دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد. ص ۴

خرداد ۱۴۰۰

چارگاف



۳۶. مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایش های چارگاف را تأیید می کند.

• درست (ص ۷) خرداد ۹۸

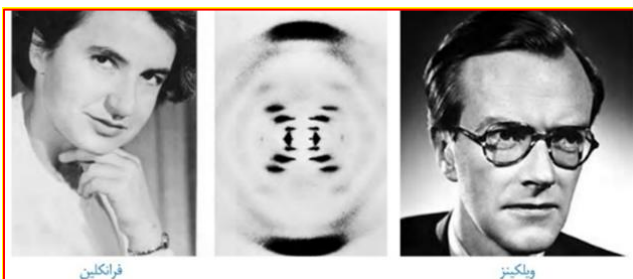
۳۷. مشاهدات و تحقیقات چارگاف نشان داد که مقدار آدنین در هر رشته دنا با مقدار تیمین برابر است.

• نادرست (صفحه: ۵) دی ۱۴۰۳

۳۸. بر اساس مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دناهای جانداران مقدار آدنین در دنا با مقدار کدام باز آلی برابر است؟

• تیمین شهریور ۱۴۰۱

ویلکینز و فرانکلین



فرانکلین

ویلکینز

هدف: کشف ساختار مولکولی دنا

روش: پرتوی ایکس

دنا حالت مارپیچی

نتیجه: بیش از یک رشته دارد

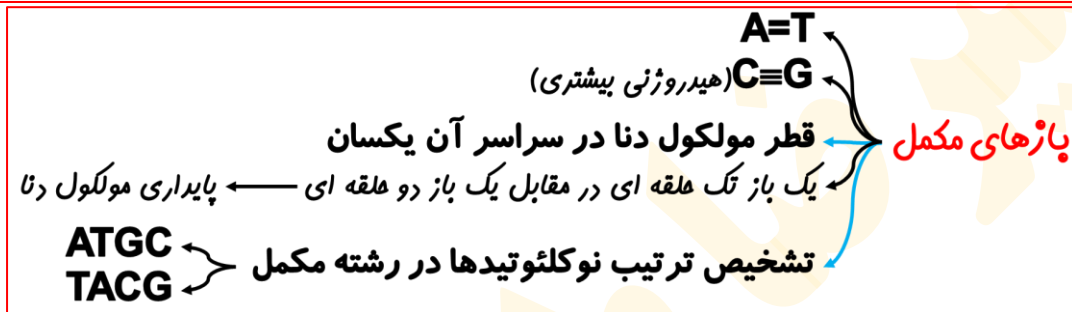
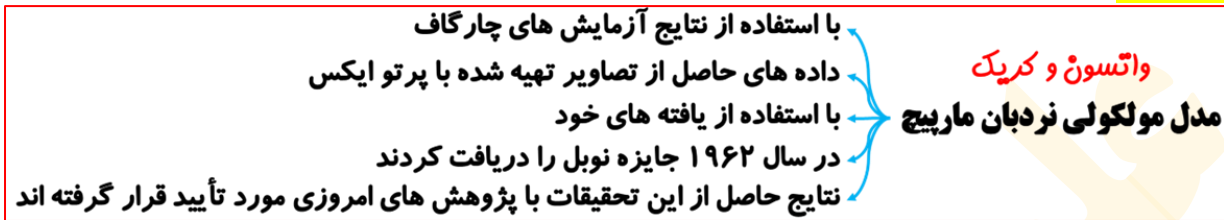
ابعاد مولکولی دنا

ویلکینز و فرانکلین:

۴۰. ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول های دنا تصاویری تهیه کردند. دو نتیجه حاصل از بررسی این تصاویر را بنویسید.

- دنا حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد و البته با استفاده از این روش ابعاد مولکولها را نیز تشخیص دادند. ذکر دو مورد خرداد ۹۸ دی ۹۹

■ واتسون و کریک





دانشمند (دانشمندی) که	
گرفتگی	سعی داشت واکنشی برای آنفلانزا تولید کند
گرفتگی	اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی به دست آورد
گرفتگی	با استفاده از دو نوع باکتری، آزمایشاتی روی موش ها انجام داد
گرفتگی + ایوری	نشان داد که ماده وراثتی می تواند به یاخته دیگری منتقل شود
ایوری	ماهیت عامل اصلی انتقال صفات وراثتی را مشخص کرد
گرفتگی + ایوری	از باکتری های استرپتوکوکوس نومونیا استفاده کرد
ایوری	از آنزیم تخریب کننده مولکول های زیستی (پروتئین، لیپید، کربوهیدرات و نوکلئیک اسید) استفاده کرد
گرفتگی + ایوری	در آزمایشات خود، پروتئین ها (متنوع ترین مولکول های زیستی) را تخریب کرد
ایوری + مزلسون و استال	در آزمایشات خود از سانتریفیوژ با سرعت بالا استفاده کرد
چارگاف	تعداد بازهای آلی در دنا جانداران مختلف را اندازه گیری کرد
چارگاف + واتسون و کریک	نشان داد که تعداد آدنین با تیمین و تعداد گوانین با سیتوزین در مولکول دنا برابر است
ویلکینز و فرانکلین	با استفاده از پرتو ایکس، تصاویری از دنا تهیه کرده و ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند
ویلکینز و فرانکلین + واتسون و کریک	از داده های حاصل از تصاویر تهیه شده از دنا با پرتو ایکس استفاده کردند
ویلکینز و فرانکلین + واتسون و کریک + مزلسون و استال	می دانستند که مولکول دنا از بیش از یک رشته تشکیل شده است
واتسون و کریک + مزلسون و استال	می دانستند که مولکول دنا دارای دو رشته است
واتسون و کریک	از نتایج آزمایشات چارگاف استفاده کردند
واتسون و کریک	مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند
واتسون و کریک	به خاطر مدل مولکولی خود در سال ۱۹۶۲ جایزه نوبل را دریافت کردند
مزلسون و استال	شیوه همانندسازی مولکول دنا را مشخص کردند

بین بازهای روبه روی هم
بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می شود
هیدروژنی → هر پیوند به تنهایی انرژی پیوند کمی دارد
 → برقراری پیوند هیدروژنی بین هزاران یا میلیون ها نوکلئوتید به مولکول دنا حالت پایدارتری می دهد
 دو رشته دنا در موقع نیاز هم می توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آنها به هم بفوردد

مرتبط با	دانشمند	هدف	روش انجام آزمایش و نتیجه
ماهیت ماده وراثتی	گریفیت	ساخت واکسن آنفولانزا	✓ تزریق انواعی از باکتری های استرپتوکوکوس نومونیا به موش در چهار مرحله آزمایش؛ تزریق باکتری زنده پوشینه دار در مرحله اول (بروز علائم بیماری و مرگ موش ها) + تزریق باکتری زنده بدون پوشینه در مرحله دوم (عدم بروز علائم بیماری و زنده ماندن موش ها) + تزریق باکتری کشته شده پوشینه دار در مرحله سوم (عدم بروز علائم بیماری و زنده ماندن موش ها) + تزریق مخلوطی از باکتری های زنده بدون پوشینه و باکتری های کشته شده پوشینه دار (بروز علائم بیماری و مرگ موش ها) ✓ از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (پروکاریوت) و موش (یوکاریوت) استفاده می کرد. ✓ به این نتیجه رسید که ماده وراثتی (نه دنا) قابل انتقال به یاخته های دیگر می باشد، اما نتوانست ماهیت آن را مشخص کند (نمیدانست که دنا، ماده وراثتی است). ✓ در مرحله دوم به این نتیجه رسید که پوشینه احتمالاً عامل بیماری زایی باکتری است. ✓ در مرحله سوم نتیجه گرفت که پوشینه به تنهایی عامل بیماری زایی باکتری نیست. ✓ در مرحله چهارم به این نتیجه رسید که صفت بین باکتری ها منتقل شده است.
	ایوری و همکارانش	شناسایی عامل موثر در انتقال صفات وراثتی	✓ اضافه کردن عصاره تغییر یافته باکتری های کپسول دار کشته شده به محیط کشت باکتری های بدون کپسول زنده و در سه مرحله انجام گرفت؛ در مرحله اول به این نتیجه رسید که پروتئین ماده وراثتی نیست + در مرحله دوم به این نتیجه رسید که دنا ماده وراثتی است + در مرحله سوم به این نتیجه رسید که دنا قطعا ماده وراثتی است. ✓ نتیجه مراحل دوم و سوم آزمایش یکسان بود. ✓ فقط از باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (پروکاریوت) استفاده میکرد.
ساختار دنا	چارگاف	اندازه گیری مقدار باز های آلی در مولکول های دنا	✓ اندازه گیری مقدار بازهای آلی در دناهای جانداران مختلف ✓ برابری تعداد بازهای آلی پورین و پیریمیدین؛ مقدار تیمین در دنا با مقدار آدنین و مقدار سیتوزین با مقدار گوانین برابر است.
	ویلیکینز و فرانکلین	تهیه تصویر از مولکول دنا	✓ استفاده از پرتو ایکس برای تهیه تصویر ✓ به این نتیجه رسیدند که دنا حالت مارپیچی دارد، دنا بیش از یک رشته دارد، ابعاد مولکول دنا تشخیص داده شود.
	واتسون و کریک	ارائه مدل مولکولی دنا	✓ برای ارائه مدل پیشنهادی خود از نتایج آزمایش های چارگاف، داده های حاصل از تصاویر تهیه شده با پرتو ایکس و یافته های خود استفاده کردند. ✓ ارائه مدل مولکولی نردبان مارپیچ
روش همانندسازی	مزلسون و استال	شناسایی روش همانندسازی	✓ کشت باکتری هایی در محیط های دارای ایزوتوپ های مختلف نیتروژن (N^{14} و N^{15}) و سپس سنجش چگالی دناها در زمان های مختلف که در سه مرحله آزمایش انجام گرفت؛ تشکیل یک نوار در انتهای لوله در مرحله اول (دقیقه صفر) + تشکیل یک نوار در میانه لوله در مرحله دوم (دقیقه ۲۰) + تشکیل یک نوار در میانه لوله و یک نوار در بالای لوله در مرحله سوم (دقیقه ۴۰) ✓ در مرحله دوم (دقیقه ۲۰)، طرح همانندسازی حفاظتی و در مرحله سوم (دقیقه ۴۰)، طرح همانندسازی پراکنده یا غیر حفاظتی رد شد. ✓ به این نتیجه رسیدند که همانندسازی دنا بصورت نیمه حفاظتی صورت می گیرد.

۱. نوع نوکلئوتیدی که در فرایند همانندسازی و رونویسی مقابل نوکلئوتید گوانین دار قرار می گیرد. یکسان است.

• نادرست (خرداد ۱۴۰۲)

۲. مدل پیشنهادی واتسون و کریک، پله های این نردبان را (قند و فسفات - بازهای آلی) تشکیل میدهند.

• بازهای آلی (ص ۷) شهریور ۹۹

۳. مولکول های دنایی که بازهای سیتوزین بیشتری دارند، دارای پایداری (کمتری-بیشتری) هستند.

• بیشتری (خرداد ۱۴۰۲)

۴. در دو رشته دنا، بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی (بیشتری - کمتری) تشکیل می شود.

• بیشتری ص ۷ دی ۹۹

۵. در مدل نردبان مارپیچ DNA پله ها از چه مولکولی ساخته شده اند؟

• باز آلی ص ۷ شهریور ۱۴۰۰

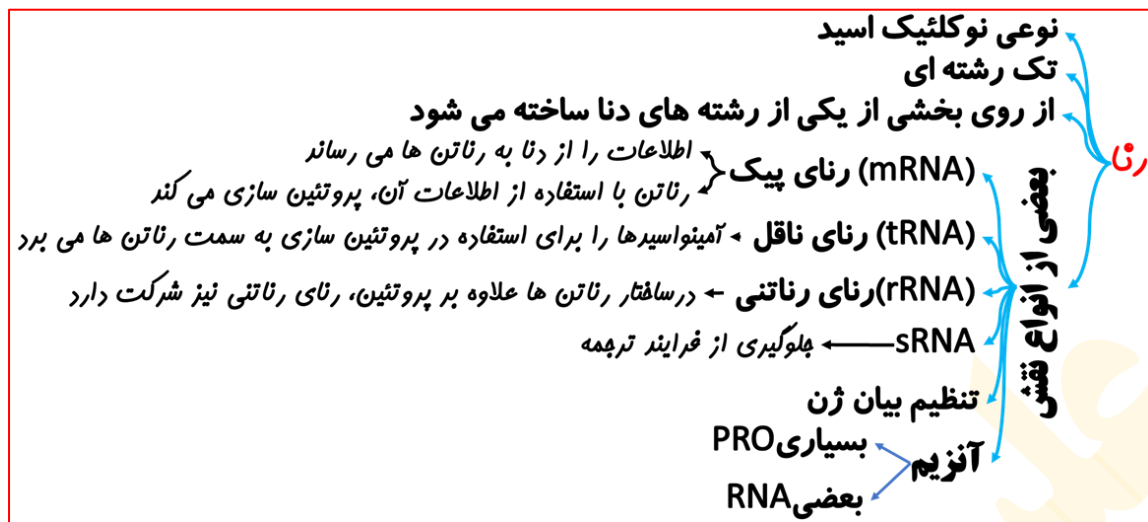
۶. با توجه به مدل پیشنهادی واتسون و کریک برای دنا، یک نتیجه جفت شدن بازهای مکمل را بنویسید.

• قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد یا شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشته دیگر را هم

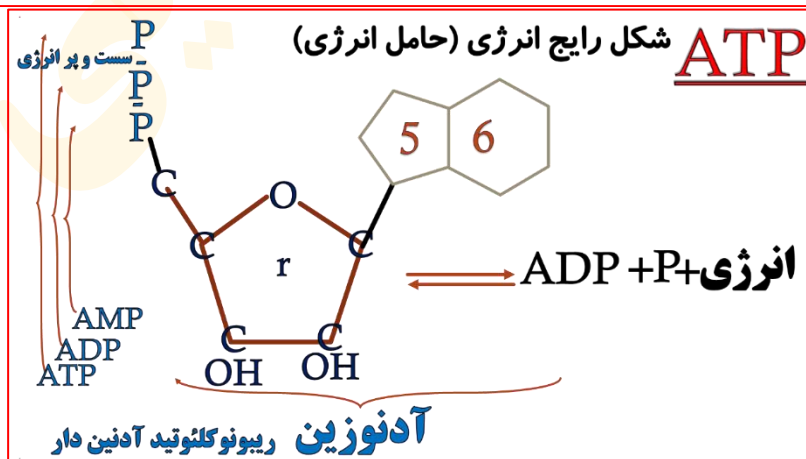
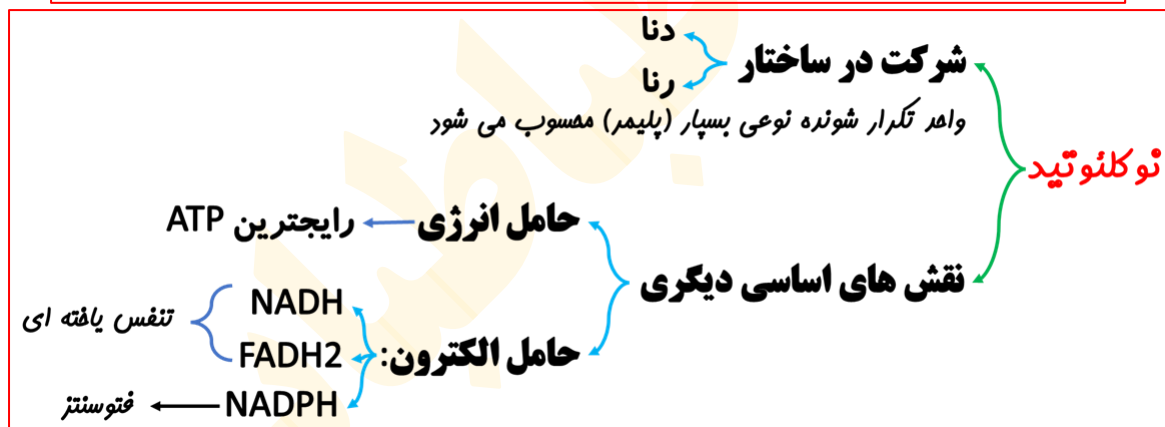
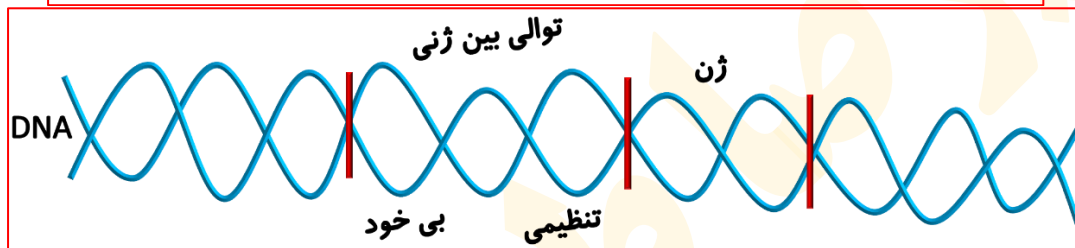
مشخص کند. (ص ۷) خرداد ۹۹

۷. به چه دلیل قطر مولکول دنا (DNA) در سراسر آن یکسان است ؟

• زیرا در تمام طول DNA یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد. ص ۷ دی ۱۴۰۰ خرداد ۱۴۰۰ شهریور ۹۸



ژن واحدهایی سازماندهی شده اطلاعات وراثتی دنا بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می تواند به تولید رنا یا پلی پپتید بینجامد



ژن بخشی از مولکول دنا است که بیان آن می تواند به تولید یا بینجامد. ص ۸ دی ۹۹

• رنا- پلی پپتید

۹. انواعی از نوکلئیک اسیدهای دارای یک رشته پلی نوکلئوتید در تنظیم بیان ژن دخالت دارند. (دی ۱۴۰۳)

• درست (۲۵) (ص ۸)

۱۰. مولکول های نوکلئوتیددار که نقش حامل الکترون دارند، در چه فرایندهای زیستی دیده می شوند؟

۱۱. یک نقش نوکلئوتیدها در واکنش های سوخت و سازی را بنویسید
- نوکلئوتید آدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) به عنوان منبع رایج انرژی در یاخته است یا نوکلئوتیدها در ساختار مولکول هایی وارد می شوند که در فرایندهای فتوسنتز و تنفس یاخته ای نقش حامل الکترون را بر عهده دارند به ذکر نام مولکول هایی مثل ADP و همچنین NADH و FADH و NADPH نمره تعلق می گیرد شهریور ۱۴۰۱

▪ گفتار دوم طرح همانندسازی

▪ طرح همانندسازی

هر دو رشته دئای قبلی (اولیه) به صورت دست نفورده باقی مانده
 → **حفاظتی** وارد یکی از یافته های حاصل از تقسیم می شوند
 دو رشته دئای جدید هم وارد یافته دیگر می شوند
 در هر یافته حاصل، فقط یکی از دو رشته دئای قبلی وجود دارد
 → **نیمه حفاظتی** رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است

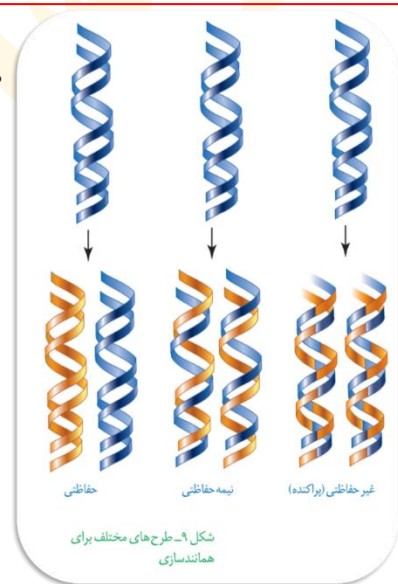
همانند سازی دئای

۳ طرح / مدل / فرضیه
 همانند سازی دئای هسته

S

→ **غیر حفاظتی** هر کدام از دئاهای حاصل، قطعاتی از رشته های قبلی و رشته های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند

- | | |
|---|------------|
| ✓ تشکیل پیوند فسفودی استر | در هر سه |
| ✓ تشکیل پیوند هیدروژنی | در هر سه |
| ✓ شکستن پیوند هیدروژنی | در هر سه |
| ✓ تشکیل پیوند فسفودی استر در بین رشته قدیم و جدید | غیر |
| ✓ تخریب پیوند فسفودی استر در بین رشته های قدیمی | غیر |
| ✓ تشکیل پیوند هیدروژنی بین رشته قدیم و جدید | نیمه + غیر |
| ✓ تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته قدیم | مفا |



مولکول ← دو رشته پلی نوکلئوتیدی

دئای

رشته ← رشته پلی نوکلئوتیدی

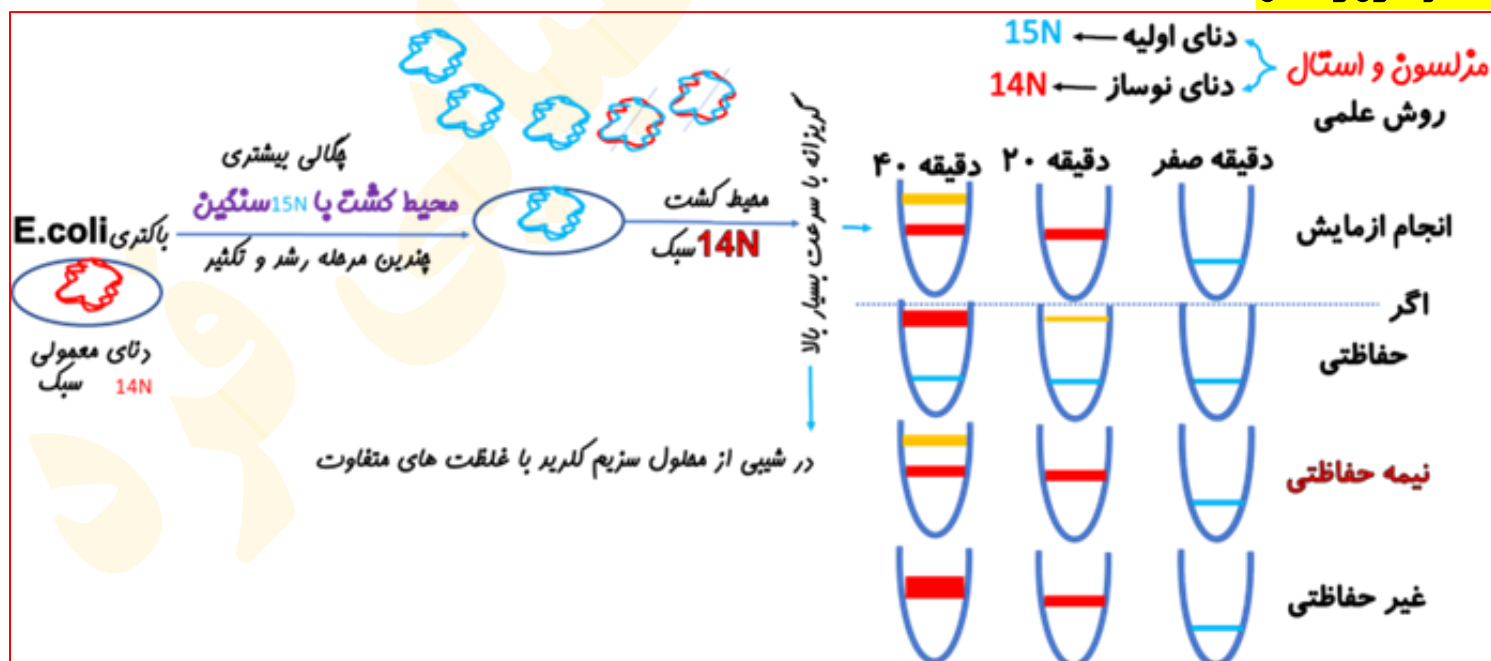
- ✓ یک مولکول قدیمی یکی جدید ← **مفاظتی**
- ✓ یک رشته قدیمی یکی جدید ← **نیمه مفاظتی**
- ✓ نه رشته و نه مولکول کاملاً قدیمی و کاملاً جدید ← **غیر مفاظتی**
- ✓ هر مولکول هم نوکلئوتید جدید هم قدیمی ← **غیر مفاظتی + نیمه مفاظتی**
- ✓ هر رشته هم نوکلئوتید جدید هم قدیمی ← **غیر مفاظتی**
- ✓ یک رشته نوکلئوتید جدید یک رشته قدیمی ← **نیمه مفاظتی**

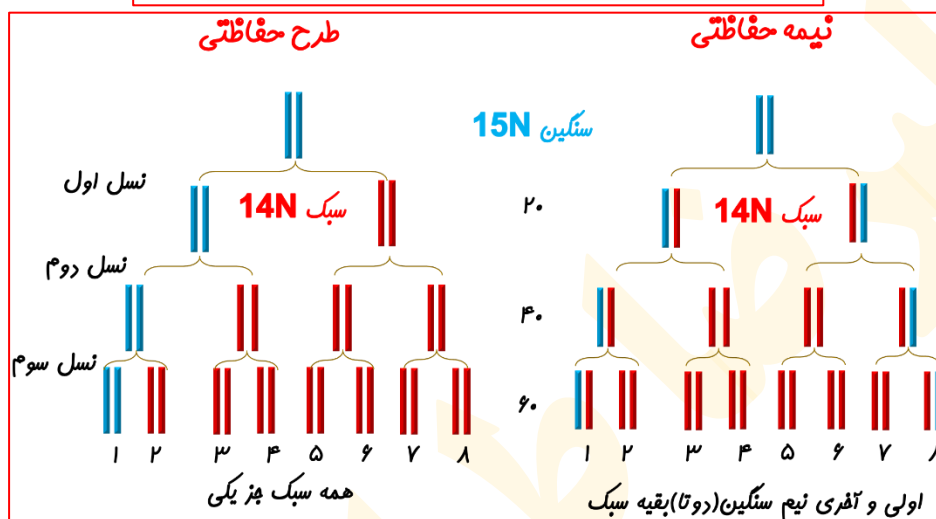
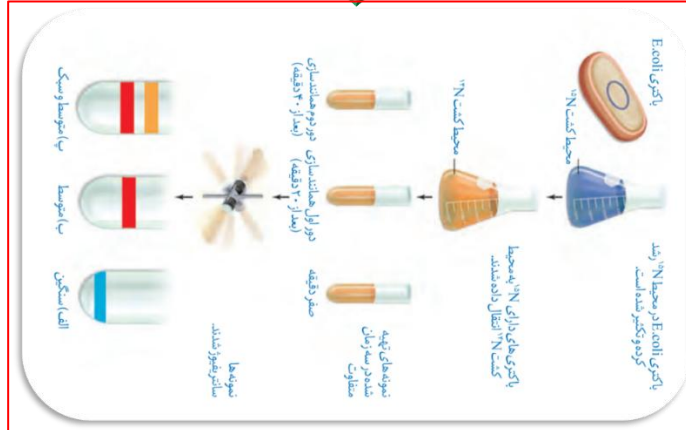
حفاظتی	نیمه حفاظتی	غیرحفاظتی (پراکنده)	
خیر	خیر	بله	شکستن پیوند فسفودی استر در رشته قدیمی و بین نوکلئوتیدهای دناى اولیه
خیر	خیر	بله	تشکیل پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیمی
خیر	بله	بله	تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای جدید و قدیم
بله	بله	بله	شکستن پیوند فسفودی استر طی ویرایش
بله	بله	بله	شکستن پیوند هیدروژنی حین همانندسازی
بله (جدا شده و مجدا به همدیگر متصل می شوند)	بله	بله	دو رشته پلی نوکلئوتیدی دناى اولیه به طور کامل از همدیگر جدا می شوند
خیر	خیر	بله	تولید رشته پلی نوکلئوتیدی با چگالی متوسط
خیر (هیچگاه)	بله	بله	تولید مولکول دنا با چگالی متوسط
بله	خیر	خیر	تولید مولکول دنا با چگالی سبک یا سنگین
خیر	بله	بله	هر یاخته حاصل، هم بخشی از دناى جدید و هم بخشی از دناى قدیمی را دریافت می کند
بله	خیر	خیر	هر یاخته حاصل، تنها دناى جدید و یا دناى قدیمی را دریافت می کند
خیر	بله	بله	جهش حاصل از خطای دنابسپاراز ممکن است در هر دو دناى حاصل از همانندسازی مشاهده شود
خیر	بله	خیر	فقط در نیمی از دناهای حاصل از همانندسازی، رشته پلی نوکلئوتیدی دناى اولیه وجود دارد
بله	بله	خیر	در هر دناى حاصل از همانندسازی، نوکلئوتیدهای دناى اولیه وجود دارد
بله	بله	خیر	رشته های دناى اولیه دست نخورده باقی می ماند
بله	خیر	خیر	دست نخورده ماندن مولکول دنا
خیر	خیر	بله	وجود نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در یک رشته دنا
خیر	بله	بله	وجود نوکلئوتیدهای قدیمی و جدید در یک مولکول دنا
بله	بله	بله	تبعیت از قوانین چارگاف
بله	بله	بله	مشابه بودن ترتیب بازهای آلی در هر دو دناى جدید

۱۲. در کدام طرح همانندسازی، هر دو رشته دناى قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی می ماند و وارد یکی از یاخته های حاصل از تقسیم می شوند؟

- همانندسازی حفاظتی ص ۹ خرداد ۱۴۰۰
- در طرح همانندسازی تشکیل پیوند فسفو دی استر بین نوکلئوتیدهای قدیمی با نوکلئوتیدهای جدید قابل مشاهده است.
- غیر حفاظتی (پراکنده) (خرداد ۱۴۰۲)

▪ مژلسون و استال





مقایسه آزمایشات گریفیت، مزلسون و استال، ایوری و همکارانش			
تعداد مراحل آزمایش	گریفیت	مزلسون و استال	ایوری و همکارانش
استفاده از باکتری پوشینه دار	مرحله ۴ آزمایش	مرحله ۳ آزمایش	مرحله ۳ آزمایش
استفاده از باکتری فاقد پوشینه	مرحله ۱، ۳ و ۴	ذکر نشده، اما استفاده شد	مرحله ۱، ۲ و ۳
استفاده از باکتری پوشینه دار و فاقد پوشینه	مرحله ۲ و ۴	ذکر نشده، اما استفاده شد	مرحله ۱، ۲ و ۳
استفاده از گریزانه	خیر	بله	مرحله ۲
استفاده از آنزیم های تخریب کننده مواد آلی	خیر	خیر	مرحله ۱ و ۳
استفاده از موش (جاندار یوکاریوت)	بله	خیر	خیر
استفاده از محیط کشت	خیر	بله	بله
استفاده از داده های واتسون و کریک	خیر	بله	خیر
نتیجه نهایی آزمایش	صفات می توانند به یاخته دیگر منتقل شوند	طرح همانندسازی، نیمه حفاظتی است	دنا ماده وراثتی است

۱۳. در آزمایش های مزلسون و استال، بعد از دور دوم همانندسازی، هر رشته دنا دارای نوکلئوتید ^{15}N و ^{14}N است (درست یا نادرست)

• درست (صفحه ۱۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۴. در گریزانه (سانتریفیوژ) میزان حرکت مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سنگین تر (کندتر - تندتر) حرکت می کنند.

• تندتر (۱۰ ص ۹۸ شهریور)

۱۵. در آزمایش مزلسون و استال N^{15} در ساختار (باز آلی / قند) که در ساخت دنا باکتری شرکت می کنند وارد شدند

• باز آلی دی ۱۴۰۱

۱۶. بعد از دو مرحله همانندسازی در آزمایش مزلسون و استال، هر کدام از موارد زیر در کدام الگوی پیشنهادی رخ می دهد؟
الف) یک نوار در لوله. ب) دو نوار در ابتدا و انتهای لوله. ج) دو نوار در میانه و ابتدای لوله.

• الف) همانندسازی غیر حفاظتی یا پراکنده. ب) همانندسازی حفاظتی. ج) همانندسازی نیمه حفاظتی. (صفحه ۹ و ۱۰ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۷. اگر در آزمایش های مزلسون و استال در پایان ۲۰ دقیقه اول دو نوار یکی در بالا و دیگری در پایین لوله آزمایش مشاهده شود کدام طرح همانندسازی دنا تأیید می شود؟

• طرح همانندسازی حفاظتی (شهریور ۱۴۰۲)

۱۸. در آزمایش های مزلسون و استال ۲۰ دقیقه قرار گرفتن باکتری در محیط کشت ^{14}N یک نوار در میانه ظرف تشکیل شده است. نتیجه به دست آمده که و طرح همانندسازی به طور کامل رد شد؟

• همانندسازی حفاظتی (خرداد ۱۴۰۲)

۱۹. فرض کنیم مزلسون و استال ابتدا باکتری را در محیط دارای N^{14} کشت می دادند و سپس باکتری ها را به محیط دارای N^{15} منتقل می کردند. DNA باکتری های حاصل از دور دوم همانندسازی بعد از ۴۰ دقیقه پس از گریز دادن در کدام قسمت لوله تشکیل می شد؟

• وسط و پایین لوله (صفحه: ۱۰) دی ۱۴۰۳

۲۰. در آزمایش مزلسون و استال دنای باکتری های اولیه پس از گریز دادن چگالی داشت.

• سنگین (صفحه: ۱۰) دی ۱۴۰۳

۲۱. بر اساس آزمایش های مزلسون و استال دنای باکتری های حاصل از دور سوم همانندسازی در محیط کشت حاوی ^{14}C ، پس از گریز دادن در کدام قسمت یا قسمت های لوله آزمایش تشکیل نوار خواهند داد؟

• در میانه و بالای لوله آزمایش (ص ۱۰) (خرداد ۱۴۰۳)

۲۲. در آزمایش مزلسون و استال پس از گریز دادن سانتریفیوژ نمونه های دور دوم همانندسازی نواری در انتهای لوله مشاهده نشد. دلیل علمی آن را بنویسید.

• چون همانندسازی نیمه حفاظتی است بنابراین نیمی از دنای باکتری ها چگالی متوسط و نیمی دیگر چگالی سبک داشتند و دنایی با چگالی سنگین ایجاد نشد (دی ۱۴۰۲)

۲۳. مزلسون و استال به منظور سنجش چگالی دناها در هر فاصله زمانی، دنای باکتری را استخراج و در شیبی از محلول با غلظت های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند.

• سزیم کلرید ص ۱۰ دی ۱۴۰۰

۲۴. مزلسون و استال برای نشانه گذاری دنا از چه نوکلئوتیدهایی استفاده کردند؟

• نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (N^{15}) داشتند. خرداد ۱۴۰۱

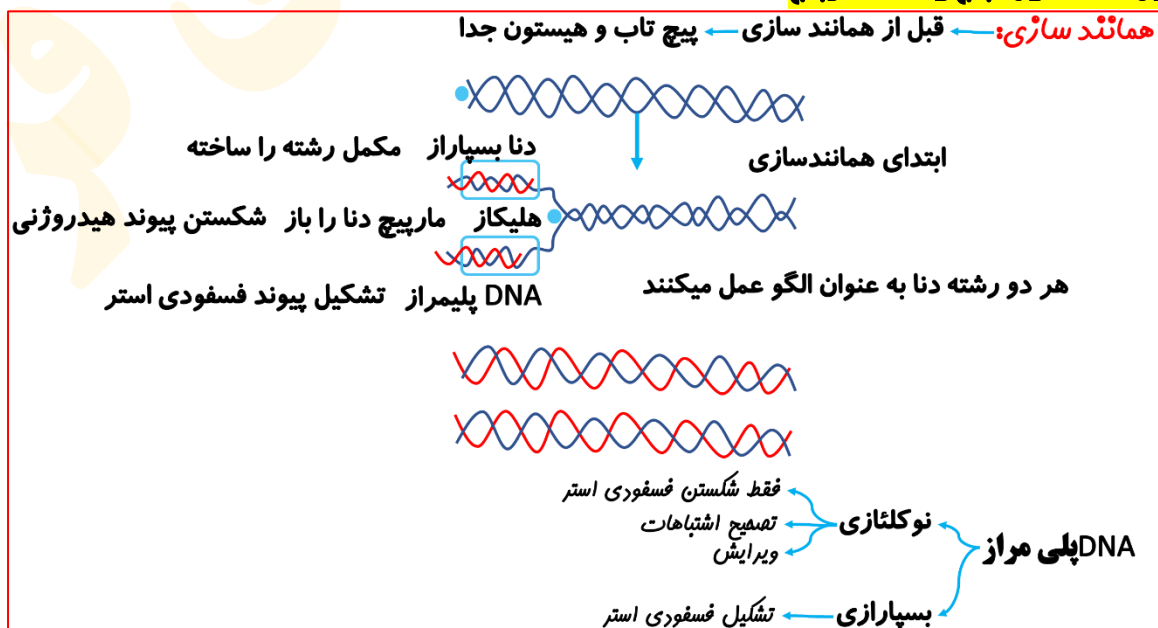
۲۵. برای تشخیص رشته های دنای نوساز از رشته های قدیمی، نوکلئوتیدها را با چه ایزوتوپی نشانه گذاری کردند؟

• ایزوتوپ سنگین نیتروژن (^{15}N) شهریور ۹۹

۲۶. با توجه به نتایج آزمایش های مزلسون و استال کدام طرح همانندسازی دنا مورد تأیید قرار گرفت؟

• همانندسازی نیمه حفاظتی دی ۹۸ شهریور ۱۴۰۰/۹۹

همانند سازی - هیستون - پیچ و تاب - مارپیچ



عوامل
هماندسازی
متعدد

واحدهای سازنده → نوکلئوتیدهای آزاد داخل یاخته و سه فسفات
در لحظه اتصال به رشته پلی نوکلئوتید در حال ساخت، دو فسفات خود را از دست می دهند

هلیکاز ← بازکردن دو رشته نوکلئوتیدی دنا ← تفریب پیوند هیدروژنی

آنزیم های مهم → دنا بپاراز ← قراردادی نوکلئوتید ها را به صورت مکمل روبه روی هم → تشکیل پیوند فسفودی استر



۲۷. در یوکاریوت ها در ابتدای همانندسازی دنا (DNA) باید پیچ و تاب فامینه (کروماتین) باز و هیستون ها از آن جدا شوند.

• نادرست (خرداد ۱۴۰۲)

۲۸. باز شدن پیچ و تاب DNA و جدا شدن هیستون ها از آن توسط آنزیم هلیکاز صورت می گیرد .

• نادرست ص ۱۱ دی ۱۴۰۰

۲۹. در یوکاریوت ها قبل از همانندسازی دنا باید پیچ و تاب باز و پروتئین های همراه آن از آن جدا شوند.

• کروماتین (ص ۱۱) (دی ۱۴۰۳)

۳۰. در کدام بخش از یاخته انسان قبل از همانندسازی جداسازی هیستون ها از فامینه (کروماتین) دیده می شود؟

• هسته (صفحه: ۱۱) دی ۱۴۰۳

۳۱. در یاخته ای که دنا (حلقوی - خطی) دارد جدا شدن هیستون ها قبل از همانندسازی دنا صورت می گیرد.

• خطی (صفحه ۱۱، شبه نهایی ۱۴۰۴) (شهریور ۱۴۰۲)

۳۲. مهمترین پروتئین های همراه با دنا خطی در فام تن (کروموزوم) قارچ ها چه نام دارند؟

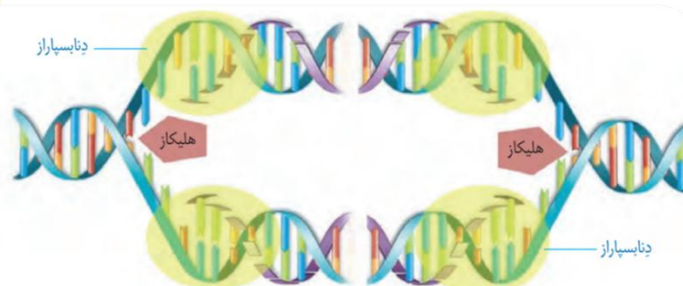
• هیستون ها دی ۱۴۰۱

هلیکاز - دنا بپاراز [DNA پلی مرار] ویرایش

در هر ۲ راهی همانند سازی
هلیکاز X1
دنا بپاراز X2

۳ آنزیم ۲ نوع + آنزیم های دیگر

آنزیم فسفودی استر خراب کن، هیدروژنی خراب کن نیست و برعکس



شکل ۱۱ - همانندسازی دنا



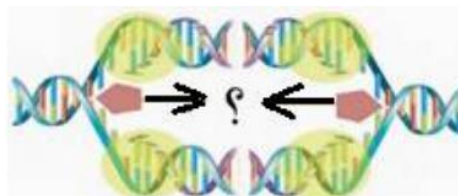
شکل ۱۲ - همانندسازی دنا

آنزیم های موثر در جدا شدن هیستون ها از مولکول دنا	پیچ و تاب فامینه را باز می کند
همه آنزیم های موثر در همانندسازی دنا ی خطی	در یاخته های یوکاریوتی، در مرحله S چرخه یاخته ای فعالیت شدیدی دارد
هلیکاز (شکستن پیوندهای هیدروژنی دنا ی اولیه)	پیوندهای موجود در مولکول دنا ی اولیه را می شکند
هلیکاز	باعث باز شدن مارپیچ دنا می شود
هلیکاز	دو رشته دنا ی اولیه را از هم جدا می کند و باعث افزایش فاصله بین این دو رشته می شود
هلیکاز	باعث ایجاد ساختار Y مانند می شود
دنا بپاراز (طی فعالیت نوکلئازی)	پیوندهای موجود در رشته دنا ی در حال ساخت را می شکند
دنا بپاراز	دقت زیادی دارد و اشتباهات حین همانندسازی را اصلاح می کند
دنا بپاراز	پیوندی را که خودش ایجاد کرده است، می تواند بشکند
دنا بپاراز	مهمترین آنزیم در جفت شدن نوکلئوتیدهای مکمل در مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگوی دنا است

۳۳. در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز و یک دنا بپاراز (DNA پلی مراز) دیده می شود.

• نادرست ص ۱۱ دی ۹۹

۳۴. شکل روبرو همانندسازی دنا (DNA) را نشان می دهد. علامت سوال چه آنزیمی را نشان می دهد؟



• هلیکاز ص ۱۱ خرداد ۱۴۰۰

۳۵. دو آنزیم مهم که برای همانندسازی دنا لازم هستند را نام ببرید.

• هلیکاز و دنا بپاراز (DNA پلی مراز) ص ۱۱ دی ۹۸

۳۶. هر دو راهی همانندسازی چند آنزیم دنا بپاراز (DNA پلی مراز) فعالیت دارد؟

• ۲ (ص ۱۱) شهریور ۹۹

۳۷. هر دو راهی همانندسازی آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را می شکند؟

• پیوند هیدروژنی (ص ۱۱) شهریور ۹۹

۳۸. در همانندسازی دنا، آنزیم هلیکاز موجب گسستگی کدام پیوند این مولکول می شود؟

• پیوند هیدروژنی (صفحه ۱۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۳۹. آنزیم (هلیکاز - دنا بپاراز یا DNA پلی مراز) فعالیت نوکلئازی دارد.

• دنا بپاراز یا DNA پلی مراز (۰ (ص ۱۲) خرداد ۹۸

۴۰. به فعالیت (نوکلئازی - بپارازی) نوکلئازی دنا بپاراز، که باعث رفع اشتباه ها در همانندسازی می شود، چه می گویند؟

• نوکلئازی - ویرایش شهریور ۹۹ شهریور ۱۴۰۱

۴۱. در همانندسازی دنا، شکستن پیوند فسفودی استر توسط آنزیم انجام می شود.

• دنا بپاراز (ص ۱۲) خرداد ۹۹

۴۲. در همانندسازی دنا (DNA) آنزیم مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می کند.

• هلیکاز شهریور ۱۴۰۱

۴۳. کدام فعالیت آنزیم دنا بپاراز (DNA پلی مراز) سبب ویرایش می شود؟

• نوکلئازی ص ۱۲ شهریور ۹۸

۴۴. برای باز شدن دو رشته دنا آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می کند؟

• هیدروژنی ص ۱۲ شهریور ۹۸

▪ فرایند همانندسازی

✓ باز شدن پیچ و تاپ دنا (نه مارپیچ) توسط گروهی از آنزیم ها (نه هلیکاز) در ابتدای مرحله S اینترفاز در ارتباط با دناى خطی هسته ای و در ابتدای مرحله G2 و سایر مراحل چرخه یاخته ای در ارتباط با دناى حلقوی سیتوپلاسمی ✓ جدا شدن پروتئین هایی که عامل فشردگی دناى هسته ای یوکاریوت ها هستند (هیستون ها و سایر پروتئین ها) و در نتیجه از بین رفتن واحد های تکراری نوکلئوزوم در هر کروماتین	قبل از همانندسازی جزو مراحل همانندسازی نیست	
✓ شناسایی جایگاه یا جایگاه های آغاز همانندسازی به صورت تخصصی ✓ مارپیچ دنا (نه پیچ و تاپ) را باز می کند. ✓ باز کردن تدریجی دو رشته دنا با شکستن پیوند های هیدروژنی بین بازهای مکمل ✓ فاصله گرفتن بخشی (نه کاملاً) از دو رشته دنا و ایجاد دوراهی همانندسازی (ایجاد ساختار Y شکل) ✓ در هر دوراهی همانندسازی، یک هلیکاز وجود دارد. ✓ هلیکاز روی دو رشته دناى الگو قرار می گیرد، برخلاف آنزیم دنابسپاراز. ✓ هلیکازها تا پایان همانندسازی فعال هستند و فقط در آغاز همانندسازی نقش ندارند.	آنزیم هلیکاز (یکی از آنزیم های همانندسازی)	
✓ نوکلئوتیدهای مکمل را مقابل نوکلئوتیدهای رشته الگو قرار می دهد. ✓ ایجاد پیوند هیدروژنی به صورت خود به خودی بین دو باز مکمل (بدون نیاز به آنزیم) ✓ شکستن پیوند اشتراکی پرانرژی بین گروه های فسفات و آزاد کردن دو فسفات از آن ✓ فعالیت بسپارازی (برقراری پیوند اشتراکی فسفودی استر بین فسفات نوکلئوتید جدید با قند نوکلئوتید قبلی): دقت کنید که علاوه بر دنابسپاراز (مهمترین)، انواعی از آنزیم های دیگر نیز در ساخت رشته پلی نوکلئوتیدی نقش دارند. ✓ بازبینی و بررسی کار خود (در خلاف جهت همانندسازی و همواره انجام می گیرد؛ چه ویرایش باشد، چه نباشد): در صورت لزوم، با فعالیت نوکلئازی و شکستن پیوند فسفودی استر، فرایند ویرایش را انجام می دهد. دقت کنید که در صورت عدم ویرایش اشتباهات اتفاق افتاده هنگام همانندسازی، جهش صورت می گیرد. ✓ در هر دوراهی همانندسازی، دو عدد آنزیم دنابسپاراز فعالیت می کنند. ✓ همزمان با ساخته شدن رشته جدید، مولکول دنا هم به تدریج پیچ می خورد. ✓ دنابسپاراز روی یکی از رشته های دناى الگو قرار می گیرد (برخلاف هلیکاز و رنابسپاراز؛ اما دقت کنید که با دو رشته دنا در تماس است؛ یکی رشته الگو و دیگری رشته در حال ساخت. ✓ در محل دوراهی همانندسازی، قند ریبوز و باز آلی یوراسیل دار وجود دارد، اما مورد استفاده قرار نمی گیرد. ✓ نوکلئوتید های جدید به انتهای رشته در حال ساخت اضافه می شوند، نه ابتدای آن.	آنزیم دنابسپاراز (یکی از آنزیم های همانندسازی)	حین همانندسازی

۴۵. در همانندسازی DNA اضافه شدن یک نوکلئوتید به انتهای رشته در حال تشکیل به چه چیزی بستگی دارد؟

- به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد. ص ۱۲ شهریور ۱۴۰۰

۴۶. در هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید به انتهای رشته پلی نوکلئوتید در حال تشکیل، چه تغییراتی در تعداد گروه فسفات ایجاد میشود؟

- هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفات به انتهای رشته پلی نوکلئوتید دو تا از فسفات های آن از مولکول جدا می شوند و نوکلئوتید به صورت تک فسفاته به رشته متصل می شود. ص ۱۲ خرداد ۱۴۰۱

▪ دناى سیتوپلاسمی - دناى هسته ای؛

۴۷. دنا (DNA) در راکیزه (میتوکندری) به حالت (حلقوی - خطی) است.

- حلقوی ص ۱۳ خرداد ۱۴۰۰

۴۸. در یوکاریوت ها، دناى سیتوپلاسمی در چه قسمت هایی از یاخته دیده می شود؟

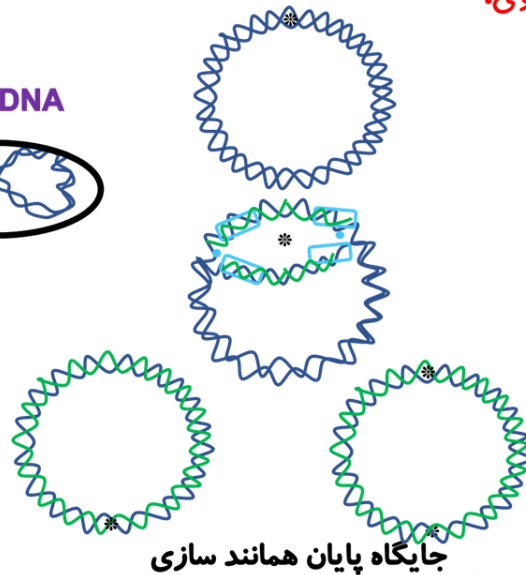
- در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می شود. خرداد ۹۹

۴۹. دناى سیتوپلاسمی جانوران در کدام قسمت یاخته وجود دارد؟

- راکیزه (میتوکندری) ص ۱۳ شهریور ۱۴۰۰

▪ جایگاه های آغاز همانندسازی دوراهی همانند سازی

مقایسه همانندسازی در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها				
پروکاریوت	نوع دنا	محل همانندسازی	جهت همانندسازی	تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
	دناى اصلی و دناى فرعی (دیسک) که هر دو حلقوی اند.	سیتوپلاسم	یک جهته و دو جهته	اغلب یک
یوکاریوت	دناى هسته ای خطی	هسته	دو جهته	همواره بیش از یک
	دناى سیتوپلاسمی حلقوی	راکیزه + دیسه	مانند دناى پروکاریوت	مانند دناى پروکاریوت



پروکاریوت ها دناي حلقوي

فام تن اصلي

- در صورت نبود در باکتری مرگ هتمي و ۱۰۰٪ اتصال به غشای یافته
- در سيتوپلاسم
- فقط يکي
- بزرگتر
- همانند سازي وابسته به تقسيم یافته
- در بعضي از باکتری ها
- در قارچ نداريم

فام تن کمکی

ديسک (پلازمير)

- می تواند چند تا باشد
- به غشا یافته متصل نیست
- کوچک تر (پيونده فسفو دی استر کمتر نوکلئوتيد کمتر قند و باز و فسفات کمتر)
- هاوی یک سری ژن های که کروموزوم اصلي آن ژن ها را ندارد
- همانند سازي مستقل از تقسيم یافته
- در بعضي از باکتری ها
- در بعضي ها در باکتری ها و قارچ های مثل مضمير ديره می شود
- می تواند از محیط جذب بشود
- افزايش مقاومت باکتری در برابر پادزيست (آنتی بیوتیک ها)

۵۰. در یوکاریوت ها آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن کروموزوم انجام می شود

• درست شهریور ۱۴۰۱

۵۱. تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در مرحله مورولا (مشابه - برخلاف) مرحله بلاستولا (زیاد - کم) است.

• مشابه-زیاد ص ۱۳ دی ۱۴۰۰

۵۲. تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در دناي کدام جاندار مورد مطالعه گریفیت می تواند بسته به مراحل رشدونمو تنظیم شودچرا؟

• موش یوکاریوت بنابراین تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در دناي آن میتواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود. (خرداد ۱۴۰۲)

۵۳. دوراهی های همانندسازی در یاخته موش بیشتر است یا اشرشیا کلای؟

• موش (صفحه: ۱۳) دی ۱۴۰۳

۵۴. به چه علت در یوکاریوت ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن کروموزوم انجام می شود؟

• زیرا مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است. ص ۱۳ خرداد ۱۴۰۱ خرداد ۹۹

۵۵. شکل زیر همانندسازی دناي اصلي یاخته پروکاریوت را نشان می دهد با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید. (دی ۱۴۰۲)

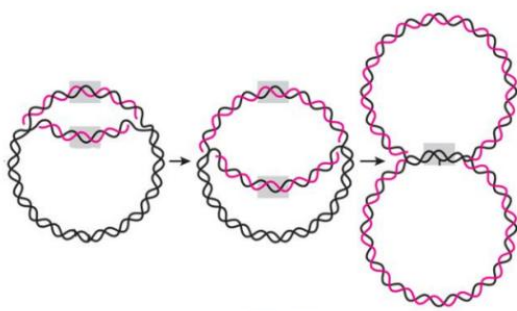


۵۶. الف) در این شکل چند نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد؟

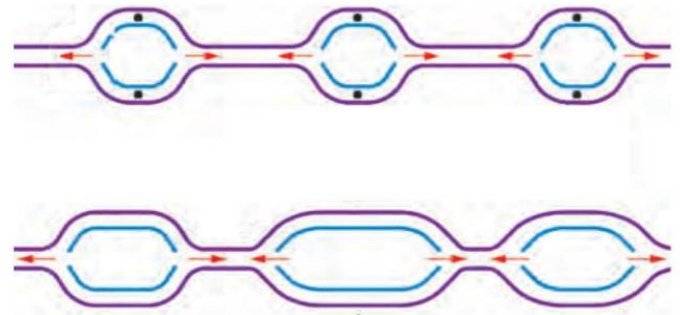
• یک نقطه

۵۷. ب) کدام آنزیم شرکت کننده در این فرایند، بیش از یک فعالیت دارد؟

• دنابسپاراز (DNA پلی مراز)



شکل (۲)



شکل (۱)

۵۹. الف) در کدام شکل تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؟

• شکل (۱)

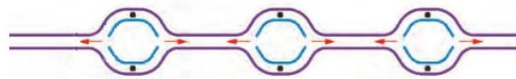
۶۰. ب) در کدام شکل می‌توان هم‌زمانی ترجمه و رونویسی را مشاهده کرد؟

• شکل (۲)

۶۱. پ) در کدام شکل آنزیم‌های برش دهنده قسمتی از سامانه دفاعی آن‌ها محسوب می‌شود؟

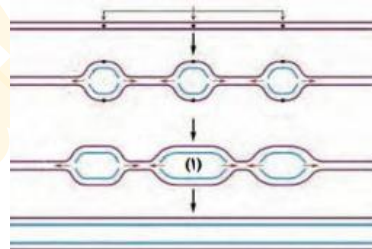
• شکل (۲)

۶۲. با توجه به شکل زیر در مجموع چند دوراهی همانند سازی دیده میشود؟



• ۶ دوراهی همانندسازی دی ۱۴۰۱

۶۳. شکل روبرو همانندسازی دنا را نشان می‌دهد.



۶۴. الف این دنا مربوط به پیش هسته ای ها است یا هوهسته ای ها؟

• یوکاریوت ها (ص ۱۴) خرداد ۹۸

۶۵. ب در قسمت مشخص شده (۱) چند هلیکاز وجود دارد؟

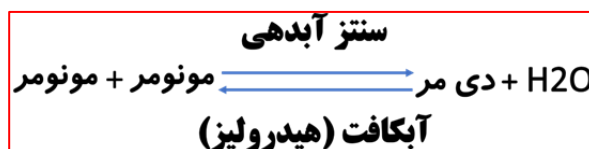
• ۲ هلیکاز (ص ۱۱) خرداد ۹۸

۶۶. در موجوداتی که فامتن اصلی به غشای یاخته اتصال دارد، محل رونویسی و ترجمه..... می‌باشد

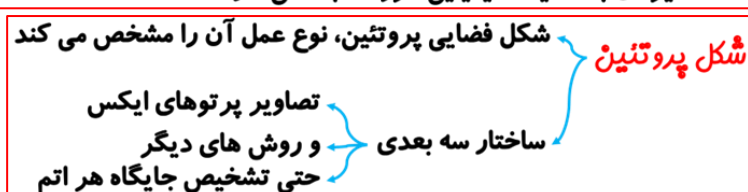
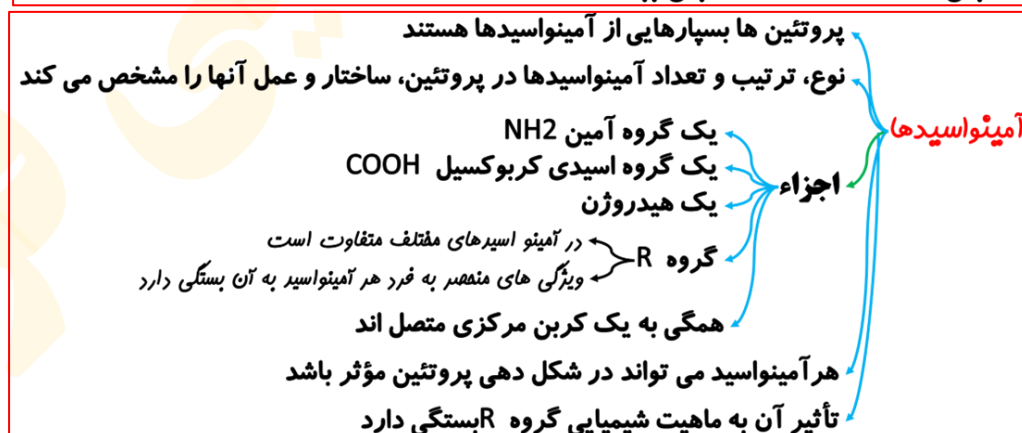
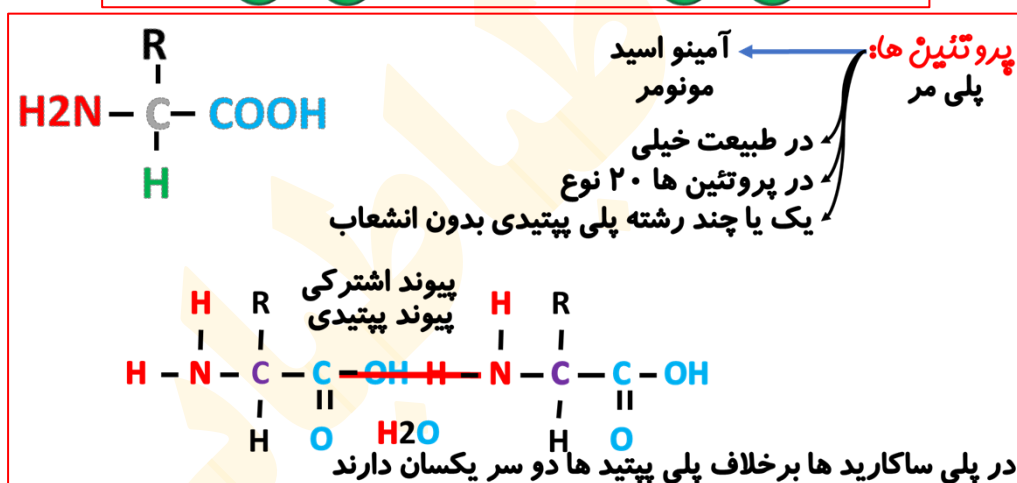
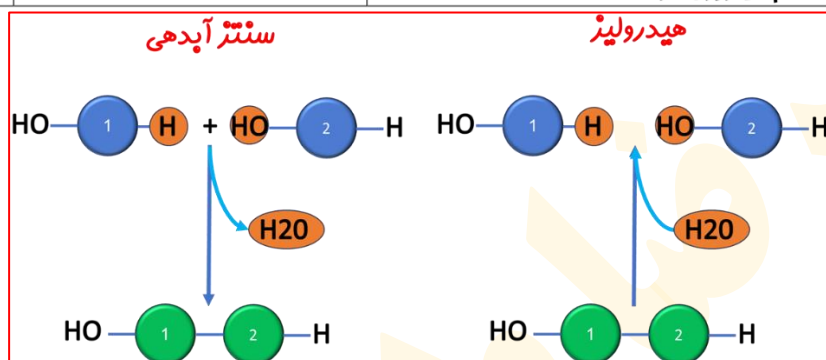
• یکسان (صفحه ۱۲ و ۱۳، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

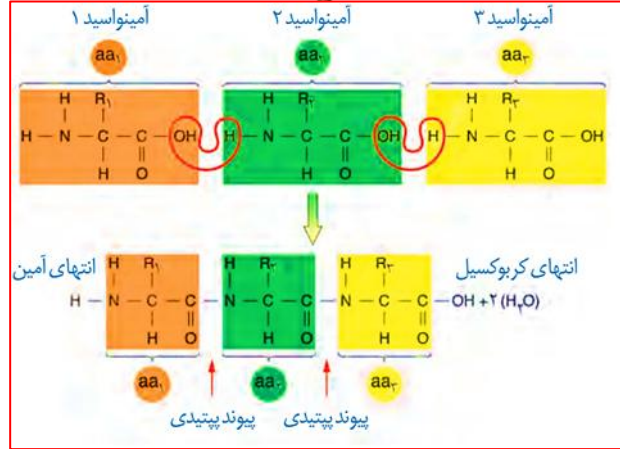
▪ کفزار سوم پروتئین ها

▪ آمینواسیدها - پیوند پپتیدی



گروه کربوکسیل	گروه آمین	گروه R	
بله	بله	خیر	در ایجاد ویژگی عمومی آمینواسیدها نقش دارد
خیر	خیر	بله	ویژگی های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن مربوط می شود
بله	بله	خیر	در تشکیل پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها شرکت دارد
بله	خیر	خیر	اتمی از آن با اتم نیتروژن از یک آمینواسید دیگر پیوند پپتیدی تشکیل می دهد
بله	بله	بله	در تشکیل پیوند هیدروژنی بین آمینواسیدها شرکت دارد
بله	بله	بله	در تشکیل پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها شرکت دارد
خیر	بله	تعداد نوع اتم در گروه R آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است.	در ساختار خود فقط دو نوع اتم دارد
بله	خیر	تعداد نوع اتم در گروه R آمینواسیدهای مختلف، متفاوت است.	در ساختار خود فقط سه نوع اتم دارد
بله	خیر	بله (می تواند)	در ساختار خود پیوند دوگانه دارد
خیر	خیر	بله	در صورت شرکت در پیوند بین دو آمینواسید، به عامل مشابه خود متصل می شود
بله	بله	بله	اتم هیدروژن دارد





۶۷. پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و انشعاب دار از پلی پپتیدها ساخته شده اند.

• نادرست (ص ۱۶) خرداد ۹۹

۶۸. در تشکیل پیوند پپتیدی گروه هیدروکسیل (OH) به کار رفته در تولید آب از کدام گروه متصل به کربن مرکزی آزاد میشود؟

• گروه کربوکسیل یا COOH یا گروه اسیدی (ص ۱۶) (خرداد ۱۴۰۳)

۶۹. پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها را پیوند..... می گویند

• پپتیدی ص ۱۵. خرداد ۱۴۰۰

۷۰. به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می گویند؟

• پیوند پپتیدی ص ۱۵ شهریور ۹۸

۷۱. نام گروه اسیدی موجود در ساختار آمینواسیدها چیست؟

• COOH یا گروه کربوکسیل دی ۱۴۰۱

۷۲. ویژگی های منحصر به فرد هر آمینواسید به آن بستگی دارد.

• گروه R ص ۱۵ شهریور ۱۴۰۰

۷۳. عامل ایجاد ویژگی های منحصر به فرد آمینو اسیدها، در تشکیل ساختار پروتئین، نقش مهمی را ایفا میکند

• سوم (دی ۱۴۰۲)

۷۴. برهم کنش های آبگریز بین کدام گروه های تشکیل دهنده آمینواسیدها باعث تشکیل ساختار سوم پروتئین ها شود؟

• گروه های R شهریور ۱۴۰۱

۷۵. در دو انتهای یک رشته پلی پپتیدی چه گروه هایی وجود دارد؟

• گروه آمین و گروه کربوکسیل (دی ۱۴۰۲)

۷۶. اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، بود.

• میوگلوبین ص ۱۶ دی ۹۸

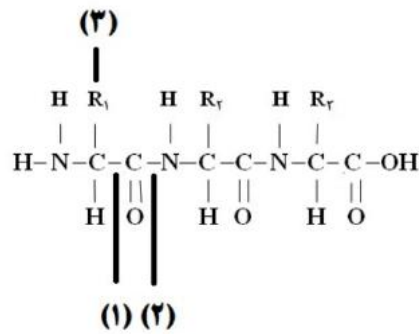
۷۷. پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و (بدون شاخه - شاخه دار) از پلی پپتیدها ساخته شده اند.

• بدون شاخه ص ۱۶ دی ۱۴۰۰

۷۸. شکل زیر تشکیل چه نوع پیوند اشتراکی را نشان می دهد؟



• پیوند پپتیدی ص ۱۶ شهریور ۱۴۰۰



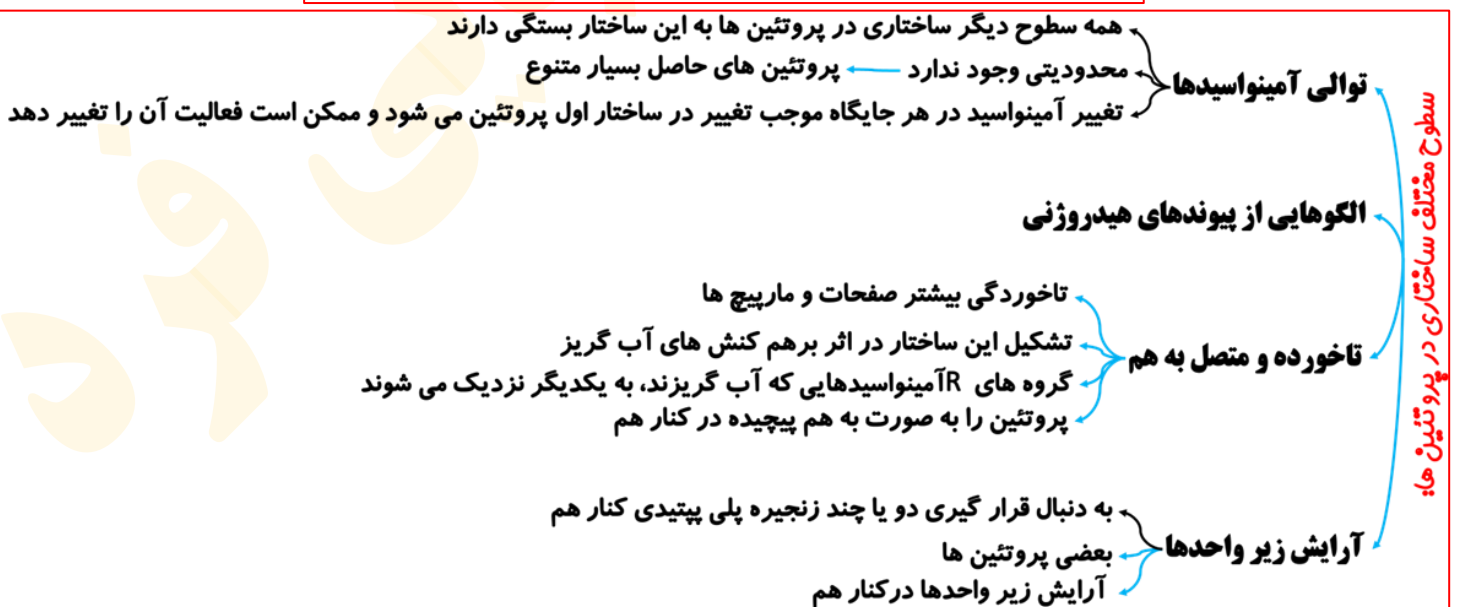
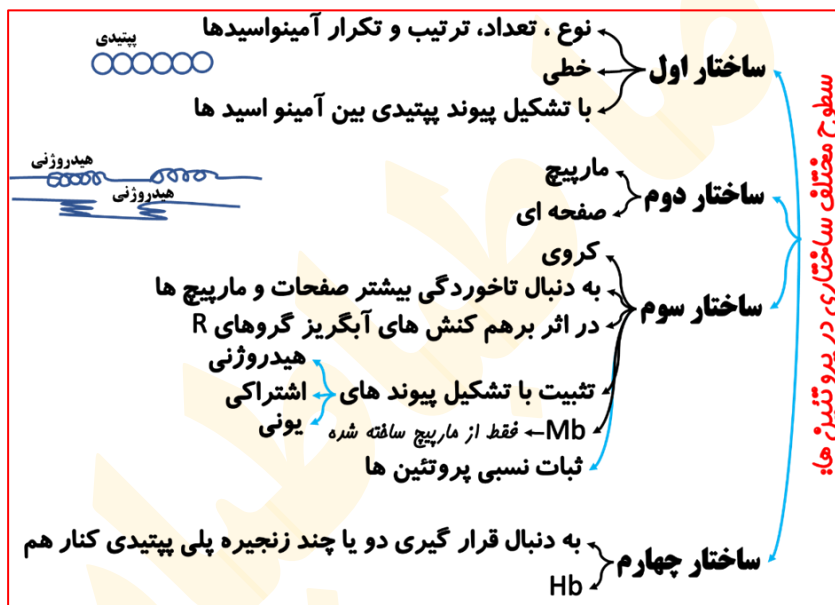
۸۰. الف) کدام یک از شماره‌های زیر پیوند پپتیدی را نشان می‌دهد؟

• ۲ (صفحه: ۱۶) دی ۱۴۰۳

۸۱. ب) شماره (۳) در تشکیل کدام ساختار پروتئین‌ها نقش دارد؟

• ساختار سوم (صفحه: ۱۶) دی ۱۴۰۳

■ ساختار پروتئین‌ها



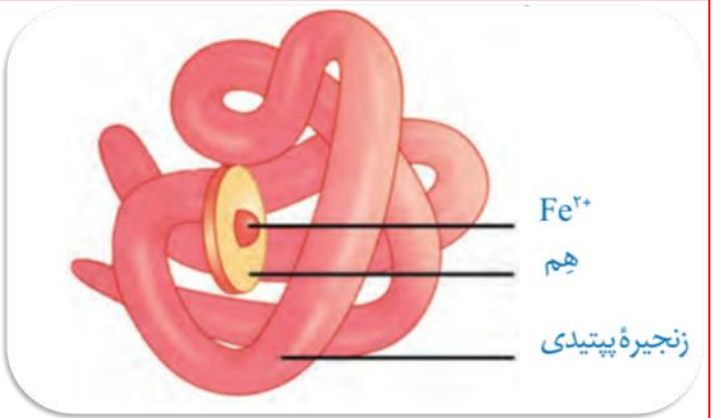
ساختار چهارم ساختار سوم ساختار دوم ساختار اول

β β α α

۴ زنجیره از ۲ نوع

۲ ژن برای ساخت Hb

مارپیچی نتیجه پیوند هیدورژنی





مقایسه سطوح ساختاری پروتئین ها		
ساختار اول	توالی آمینواسیدها	- ترتیب، تعداد و نوع آمینواسیدها در این ساختار اهمیت دارد. - تشکیل پیوند پپتیدی (اشتراکی) بین اتم کربن گروه کربوکسیل آمینواسید قبلی با اتم نیتروژن گروه آمین آمینواسید بعدی (در جایگاه A رناتن و طی مرحله طویل شدن ترجمه) و آزاد شدن مولکول آب - عدم محدودیت در توالی آمینواسید و تنوع پروتئین های حاصل بسیار زیاد - ساختار خطی دارد. - مبنای تشکیل هر ساختار پروتئینی؛ در همه پروتئین ها وجود دارد و سایر ساختارهای پروتئین را تعیین می کند. - اهمیت توالی آمینواسید ها در این ساختار؛ تغییر هر آمینواسید عامل تغییر این ساختار و فعالیت پروتئین است. - سر آمینی اولین آمینواسید و سر کربوکسیلی آخرین آمینواسید در زنجیره آزاد است. - ساختار نهایی هیچ مولکول پروتئینی نیست.
		- برقراری پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) بین اتم اکسیژن گروه کربوکسیلی یک آمینواسید با اتم هیدروژن گروه آمینی غیرمجاور با آن است. - تاخوردگی اولیه (نه بیشتر؛ تاخوردگی بیشتر در ساختار سوم) - پیوند هیدروژنی اساس و منشأ تشکیل ساختار دوم است. - ساختار دوم، نخستین ساختاری است که پیوندهای هیدروژنی در آن دیده می شود. - به چند صورت دیده می شود که دو نمونه معروف آن، مارپیچی و صفحه ای است؛ ساختار صفحه ای دارای پیوند هیدروژنی کمتر است و ساختار مارپیچی شبیه ساختار دنا است. - هر دو ساختار صفحه ای و مارپیچی ممکن است در یک زنجیره پلی پپتیدی دیده شوند. - یک زنجیره پروتئینی می تواند فقط مارپیچی یا فقط صفحه ای یا ترکیبی از این دو باشد که میوگلوبین و هموگلوبین فقط ساختار مارپیچ دارند. - گروه R و هیدروژن متصل به کربن مرکزی در ایجاد پیوند هیدروژنی نقشی ندارند. - در همه پروتئین ها وجود دارد. - زمان شروع پیچ خوردگی ساختار زنجیره های پپتیدی، زمان تشکیل ساختار دوم است.
		- تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ و پیدا کردن شکل سه بعدی - پروتئین ها به شکل های متفاوتی در می آیند. - موجب ایجاد شکل کروی می شود و مربوط به یک زنجیره پلی پپتیدی است. - نزدیک شدن گروه های R بعضی از آمینواسیدها به یکدیگر به دلیل آبگریزی (کاهش فاصله گروه های R آمینواسیدها): - برهم کنش های آب گریز عامل تشکیل این ساختار و پیوندهای هیدروژنی و اشتراکی (غیر پپتیدی) و یونی عامل تثبیت این ساختار است. - بیشترین میزان تنوع پیوندها در زمان تثبیت و تشکیل ساختار سوم دیده می شود. - ساختار دارای ثبات نسبی است. - ساختار نهایی بیشتر پروتئین ها می باشد؛ میوگلوبین نمونه ای از پروتئین های دارای ساختار سوم است.
		- بعضی از پروتئین ها دارای ساختار چهارم هستند (نه هر پروتئینی) - از کنار هم قرار گرفتن دو یا چند زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است. - هر یک از زنجیره ها نقشی کلیدی در شکل گیری پروتئین دارند. - هموگلوبین نمونه ای از پروتئین های دارای ساختار چهارم است. - پروتئین های دارای ساختار چهارم نتیجه بیان بیش از یک نوع ژن یا نتیجه بیان چند باره یک نوع ژن و با ترکیبی از هردو هستند که مثلاً در پروتئین هموگلوبین مشاهده می شود؛ هموگلوبین از چهار زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است که دو به دو یکسان اند (دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا).
		- بعضی از پروتئین ها دارای ساختار چهارم هستند (نه هر پروتئینی) - از کنار هم قرار گرفتن دو یا چند زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است. - هر یک از زنجیره ها نقشی کلیدی در شکل گیری پروتئین دارند. - هموگلوبین نمونه ای از پروتئین های دارای ساختار چهارم است. - پروتئین های دارای ساختار چهارم نتیجه بیان بیش از یک نوع ژن یا نتیجه بیان چند باره یک نوع ژن و با ترکیبی از هردو هستند که مثلاً در پروتئین هموگلوبین مشاهده می شود؛ هموگلوبین از چهار زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است که دو به دو یکسان اند (دو زنجیره آلفا و دو زنجیره بتا).

هموگلوبین	میوگلوبین	نقش پروتئین
حمل گازهای تنفسی در خون و تنظیم PH خون	ذخیره اکسیژن در یاخته های ماهیچه اسکلتی	در کدام یاخته یافت می شود؟
گوپچه های قرمز	ماهیچه اسکلتی	تعداد زنجیره های پروتئینی
چهار عدد	یک عدد	سطوح ساختاری آن
اول + دوم + سوم + چهارم	اول + دوم + سوم	بالا ترین سطح ساختاری
چهارم	سوم	ترجمه توسط
رنا تن های آزاد در سیتوپلاسم	رنا تن های آزاد در سیتوپلاسم	داشتن یون آهن
بله	بله	تعداد گروه های هم
چهار گروه هم	یک گروه هم	

پروتئین ها متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند
 در فرایندها و فعالیت های متفاوتی شرکت دارند
 ساختاری-ذخیره ای-انتقال دهنده-تنظیمی-گیرنده-حرکتی-دفاعی-آنزیمی

(در هر سطح از سطوح ساختاری پروتئین ها که)	
دارای عدم محدودیت در تعداد آمینواسیدهای مورد استفاده است	ساختار اول
همه سطوح ساختاری دیگر پروتئین به این سطح بستگی دارد	ساختار اول
نسبت به سایر سطوح ساختاری، تنوع بیشتری دارد	ساختار اول
نوعی رنا (رنای رناتی) مستقیماً در تشکیل آن نقش ایفا می کند	ساختار اول
شروع پیچ خوردگی رشته پلی پپتیدی را به همراه دارد	ساختار دوم
تعدادی پیوند هیدروژنی میان آمینواسیدها برای نخستین بار تشکیل می شود	ساختار دوم
طی آن، ساختارهای صفحه ای و مارپیچی ایجاد می شود	ساختار دوم
فقط پیوند اشتراکی یا غیر اشتراکی در آن شکل می گیرد	ساختار اول + ساختار دوم + ساختار چهارم
مستقل از نوع گروه R آمینواسید ها شکل می گیرد	ساختار اول + ساختار دوم
گروه های آمینی و کربوکسیل در ایجاد آن نقش دارند	ساختار اول + ساختار دوم
جایگاه فعال آنزیم های پروتئینی شکل می گیرد	ساختار سوم
انواعی پیوندها در آن شکل می گیرند	ساختار سوم
با تشکیل انواعی از پیوندهای اشتراکی، یونی و هیدروژنی به ثبات می رسد	ساختار سوم
در نتیجه نزدیک شدن گروه تعیین کننده ویژگی های منحصر به فرد آمینواسیدهای آگریز تشکیل می شود	ساختار سوم
از تاخوردگی بیشتر ساختار صفحه ای و مارپیچی شکل می گیرد	ساختار سوم
ساختار نهایی پروتئین ذخیره کننده اکسیژن در یاخته های ماهیچه اسکلتی است	ساختار سوم (منظور میوگلوبین است)
پیچ خوردگی رشته پلی پپتیدی را به همراه دارد	ساختار دوم + ساختار سوم
دارای توانایی تشکیل نوعی پیوند اشتراکی است (باز آزاد شدن مولکول های آب همراه است)	ساختار اول + ساختار سوم
در آن، هر یک از زنجیره ها بصورت یک زیرواحد تا میخورد و به شکل خاصی درمی آید	ساختار چهارم
ساختار نهایی پروتئین ۴ زنجیره ای موجود در فراوان ترین گوپچه های قرمز خونی است	ساختار چهارم (منظور هموگلوبین است)
در ساختار نخستین پروتئینی که ساختار آن مشاهده شد، وجود نداشت	ساختار چهارم
ساختار نهایی پروتئین ضخیم موجود در سارکومرهای ماهیچه اسکلتی را تشکیل می دهد	ساختار چهارم (میوزین از دو رشته پروتئینی تشکیل شده است)

۸۲. نمونه ای از پروتئین ها با ساختار نهایی چهارم، میوگلوبین است.

• نادرست (ص ۱۷) خرداد ۹۸

۸۳. در یک بیماری فرضی، چنانچه یکی از آمینواسیدهای به کاررفته در ساختار میوگلوبین تغییر کند، کدام ساختار این پروتئین تغییر یافته است؟

• ساختار اول (صفحه ۱۷، شبه نهایی ۱۴۰۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۸۴. نوعی پیوند که منشا تشکیل ساختار دوم مولکول دنابسپراز است، در (میوگلوبین / رنای پیک) دیده نمی شود.

• رنای پیک (صفحه ۱۷ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۸۵. زنجیره های سازنده هموگلوبین، در ساختار دوم به چه شکل در می آیند؟

• مارپیچ (ص ۱۷) شهریور ۹۹ دی ۱۴۰۱

۸۶. زنجیره های سازنده هموگلوبین در کدام ساختار به صورت یک زیر واحد تاخورد و شکل خاصی پیدا می کنند؟

• ساختار سوم (شهریور ۱۴۰۲)

۸۷. تشکیل کدام ساختار پروتئین ها، در اثر برهم کنش های آب گریز است ؟

• ساختار سوم ص ۱۷ دی ۹۸

۸۸. ساختار نهایی پروتئین در میوگلوبین کدام است؟

۸۹. ساختار مولکولی که تغییر شکل آن باعث بروز کم خونی داسی شکل می شود در کدام سطح پروتئینی است؟ چرا؟

• سطح چهارم پروتئینی زیرا دارای چهار زنجیره پلی پپتید است. (خرداد ۱۴۰۲)

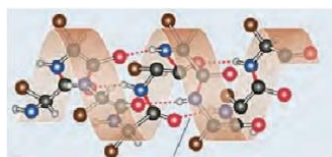
۹۰. نام دو پروتئین که در انقباض ماهیچه ها نقش دارند را بنویسید.

• اکتین و میوزین (شهریور ۱۴۰۲)

۹۱. در چه صورت ساختار چهارم شکل می گیرد؟

• دو یا چند زنجیره پلی پپتید در کنار یکدیگر پروتئین را تشکیل دهند. ص ۱۸ شهریور ۹۸

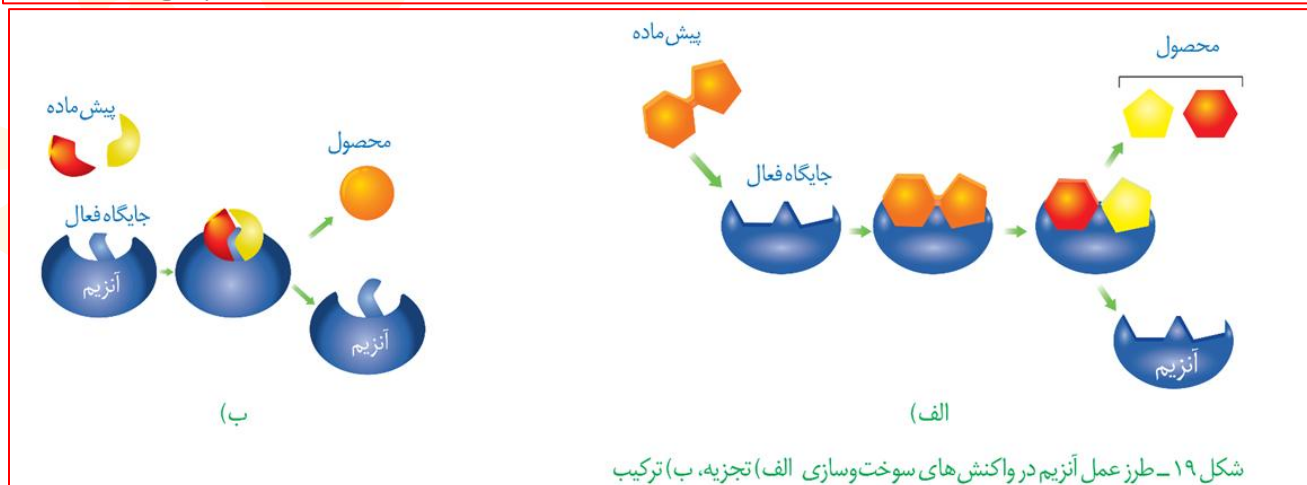
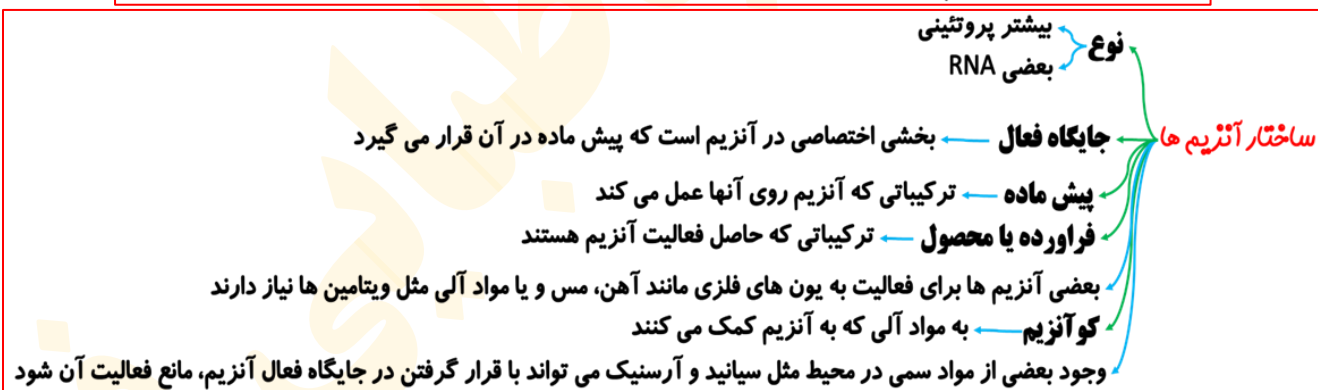
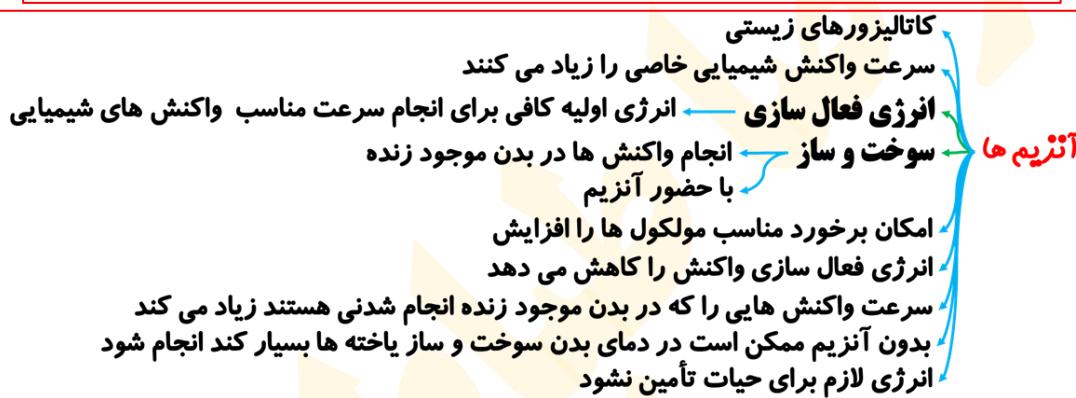
۹۲. شکل روبرو نشان دهنده کدام ساختار پروتئین ها است؟



• ساختار دوم (ذکر کلمه مارپیچ نیز صحیح می باشد). (ص ۱۶) خرداد ۹۹

آنزیم ها

نکات خیلی مهم در مورد آنزیم ها	
همه آنزیم ها الزاما در دمای ۳۷ درجه، بهترین فعالیت را ندارند	مثل آنزیم های فعال درون کیسه بیضه
همه آنزیم ها الزاما در محیط خنثی فعالیت نمی کنند	مثل آنزیم های معده که در PH بهینه ۲ و آنزیم های لوزالمعده در PH بهینه ۸ فعالیت دارند
همه آنزیم ها الزاما در درون بدن همان فرد، پیش ماده ندارند	مثل آنزیم های آکروزومی موجود در اسپرم
همه آنزیم ها الزاما درون یاخته تولید نمی شوند	مثل پپسین معده
هر واکنشی الزاما فقط توسط یک آنزیم انجام نمی شود	مثل شکستن پیوند بین فسفات ها توسط پمپ سدیم - پتاسیم، رنابسپاراز
آنزیم ها ممکن است در شرایط مختلف، پیش ماده و فرآورده یکسان داشته باشند	مثلا نوکلئوتیدها در فرایندهای بسپارازی و نوکلئازی دنابسپاراز به ترتیب پیش ماده و فرآورده هستند
هر ماده ای که به جایگاه فعال آنزیم وارد می شود، الزاما به فرآورده تبدیل نمی شود	مواد سمی وارد شده که موجب اختلال می شوند
هر ماده سمی با ورود به جایگاه فعال، الزاما موجب اختلال در عملکرد آنزیم نمی شود	مثلا قرارگیری آمونیاک سمی و کربن دی اکسید در جایگاه فعال نوعی آنزیم کبدی برای تولید اوره
هر آنزیمی که اختصاصی عمل می کند و دارای جایگاه فعال است	همه آنزیم ها
هر آنزیمی که برای ساخت، به ماده ژنتیکی نیاز دارد	همه آنزیم ها (چه آنزیم پروتئینی و چه نوکلئیک اسیدی)
هر آنزیمی که از بسپارهای آمینواسیدی تشکیل شده اند	همه آنزیم ها به جز رنای رناتی
هر آنزیمی که در واکنش های شیمیایی شرکت می کنند	همه آنزیم ها
هر آنزیمی که واکنش های انجام نشدنی را ممکن می سازد	هیچکدام
هر آنزیمی که در شرایطی، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهند	همه آنزیم ها
هر آنزیمی که به عنوان کاتالیزور زیستی عمل کرده و سرعت واکنش های شیمیایی را افزایش می دهد	همه آنزیم ها
ویژگی های عمومی آنزیم ها: افزایش برخورد مناسب بین مواد + کاهش انرژی فعال سازی واکنش های شیمیایی + افزایش سرعت واکنش های شیمیایی + محل تولید همه آن ها، درون یاخته است + با کمک بخشی به نام جایگاه فعال بر پیش ماده های خود اثر گذاشته و موجب تولید فرآورده ها می شوند + تغییرات شدید دما و PH باعث اختلال در عملکرد آنزیم ها می شود + طی وامنش های شیمیایی مصرف نمی شوند + عملکرد اختصاصی دارند.	
☒ محل فعالیت گروهی از آن ها، درون یاخته و محل فعالیت گروهی دیگر از آن ها، بیرون یاخته و محل فعالیت برخی دیگر از آن ها در سطح غشای یاخته است.	
☒ بیشتر آن ها پروتئینی است و برخی از آن ها از جنس رنا هستند.	
☒ برخی آنزیم ها برای فعالیت به وجود یون های فلزی (مثل آهن و مس) و برخی آنزیم ها برای فعالیت به وجود مواد آلی (کوآنزیم) نیاز دارند.	
☒ اغلب آن ها سرعت یک واکنش شیمیایی را افزایش می دهند، ولی برخی از آن ها سرعت بیش از یک نوع واکنش را افزایش می دهند.	
☒ برخی آنزیم ها در PH خون انسان (۷/۴)، برخی در PH معده (۲) و برخی در PH روده باریک (۸) فعالیت بهینه را دارند و برخی دیگر در PH های دیگر.	
☒ وجود برخی از مواد سمی در محیط (مثل سیانید و آرسنیک) می تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع از فعالیت آن شوند؛ برخی از این مواد به همین طریق باعث مرگ می شوند.	
☒ قرارگیری یک ماده سمی در جایگاه فعال آنزیم در برخی موارد مانع انجام واکنش نمی شود (برای مثال آمونیاک یک ماده سمی است که در کبد، با کربن دی اکسید ترکیب شده و اوره را می سازد).	
☒ سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن را مهار کرده و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود.	



رابطه مکملی شکل جایگاه فعال آنزیم با شکل پیش ماده یا بخشی از آن



۹۳. هورمون ها، پیام های بین یاخته ای را در بدن جانوران ردوبدل می کند.

• درست ص ۱۸ خرداد ۱۴۰۰

۹۴. نوعی نوکلئیک اسید می تواند در برخی از فرایندهای سوخت و سازی، یاخته ای انرژی فعال سازی واکنش را کاهش دهد.

• درست بعضی آنزیم ها رنایی اند (دی ۱۴۰۲)

۹۵. چرا همه آنزیم ها ساختار اول پروتئین ها را ندارند؟

• چون بعضی آنزیم ها از جنس RNA (نوکلئیک اسید) هستند. (صفحه: ۱۹ و ۸) دی ۱۴۰۳

۹۶. دو گروه از مواد آلی موجود در بدن جانداران که می توانند نقش آنزیمی داشته باشند را نام ببرید.

• رنا (RNA) و پروتئین (خرداد ۱۴۰۲)

۹۷. چرا آنزیم، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش میدهد؟

• آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول ها را افزایش می دهد. ص ۱۸ دی ۹۸

۹۸. آنزیم ها چه تأثیری بر انرژی فعال سازی واکنش دارند؟

• انرژی فعال سازی واکنش را کاهش میدهد. (ص ۱۸) شهریور ۹۹ شهریور ۱۴۰۰

۹۹. آنزیم هایی مثل پمپ سدیم - پتاسیم، فعالیت خود را در انجام می دهند .

• غشا ص ۱۸ دی ۱۴۰۰

۱۰۰. پروتئینی که باعث استحکام بافت پیوندی زردی و رباط می شود. چه نام دارد؟

• کلاژن شهریور ۱۴۰۱

۱۰۱. بعضی آنزیم ها برای فعالیت به یون های فلزی مانند آهن، مس و یا مواد آلی مثل ویتامین ها نیاز دارند که به این مواد... می گویند.

• کو آنزیم (کمک کننده به آنزیم) (ص ۱۹) خرداد ۹۸

۱۰۲. چرا تغذیه از برنج آلوده به آرسنیک می تواند باعث مرگ جانداران مصرف کننده شود؟

• آرسنیک به علت قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آنزیم می شود (صفحه ۱۹، شبه نهایی ۱۴۰۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۰۳. علت را بنویسید: مواد سمی مانند سیانید یا آرسنیک، مانع فعالیت آنزیم می شوند.

• سیانید و آرسنیک می تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. (ص ۱۹) خرداد ۹۹

۱۰۴. علت را بنویسید: آرسنیک مانع فعالیت آنزیم می شود.

• با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن می شود. ص ۱۹ خرداد ۱۴۰۰

۱۰۵. با تغییر کدام قسمت مولکولی که باعث افزایش سرعت واکنش های انجام شدنی در موجود زنده می شود احتمال تغییر عملکرد

آن بسیار زیاد است؟

• جایگاه فعال آنزیم (شهریور ۱۴۰۲)

۱۰۶. نام بخش اختصاصی آنزیم که پیش ماده در آن قرار می گیرد، چیست؟

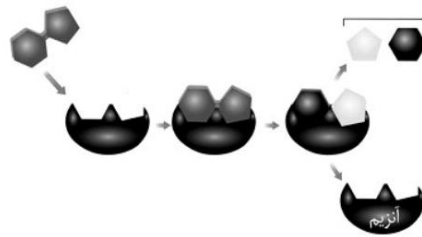
• جایگاه فعال (ص ۱۹) خرداد ۹۹

۱۰۷. بخش اختصاصی در آنزیم که پیش ماده در آن قرار می گیرد، چه نام دارد؟

۱۰۸. شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن (مشابه - مکمل) یکدیگرند.

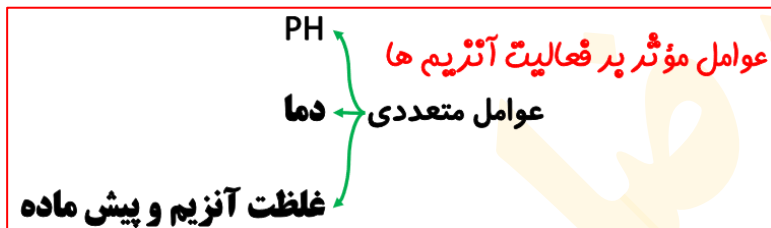
• مکمل ص ۲۰ دی ۹۸

۱۰۹. تصویر مقابل طرز عمل آنزیم را در کدام نوع از واکنش های سوخت و سازی نشان می دهد؟



• واکنش تجزیه (ص ۱۹ خرداد ۱۴۰۱)

عوامل موثر بر آنزیم ها



آنزیم های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد بهترین فعالیت را دارند

دما

- دمای بالا → غیر فعال کردن دائمی → تب بالا خطرناک است
- ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند
- دمای پایین → غیر فعال کردن موقتی → با برگشت دما به حالت طبیعی، می توانند به حالت فعال برگردند

متغیر برای هر آنزیمی

pH محیط → با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود

امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود

میزان فعالیت آنزیم تغییر می کند

[H⁺] [بیکربنات]

اسیدی شدن قلیایی شدن

۰ ۲ ۶ ۷ ۷.۴ ۸ ۱۴

ترشحات معده بیشتر مایعات بدن **PH خون**

آنزیم هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می شوند

متغیر برای هر آنزیمی

غلظت آنزیم و پیش ماده

مقدار بسیار کمی از آنزیم کافی است تا مقدار زیادی از پیش ماده را در واحد زمان به فراورده تبدیل کند
 اگر مقدار آنزیم زیادتر شود تولید فراورده در واحد زمان افزایش می یابد
 افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز می تواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود
 تا زمانی ادامه می یابد که تمامی جایگاه های فعال آنزیم ها با پیش ماده اشغال شوند
 در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می شود



عوامل موثر بر فعالیت آنزیم ها				
عوامل افزایش دهنده کارایی آنزیم ها	مواد آلی (در ساختار خود دارای عنصر کربن هستند)	کوآنزیم ها مثل کوآنزیم A الزاما ماده آلی هستند.	ویتامین	ویتامین B
				B12 برای کارکرد صحیح فولیک اسید ضروری است
				ویتامین A در تولید ماده حساس به نور در گیرنده های نوری
				ویتامین K که به آنزیم های انعقاد خون (پروترومبیناز) کمک می کند
	ویتامین D که در جذب کلسیم از روده نقش دارد			
	غیر ویتامین	-		
	آهن	کمک به آنزیم های سازنده گویچه های قرمز		
	کلسیم	موثر در روند انعقاد خون + تشکیل لخته + انقباض ماهیچه ها		
	مس	-		
	عوامل مختل کننده فعالیت آنزیم ها	PH محیط	هر آنزیم در یک PH ویژه دارای بهترین فعالیت است (PH بهینه)	
دما		۳۷ درجه	بهترین دما برای فعالیت آنزیم های بدن به طور کلی	
		۳۴ درجه	بهترین دما برای فعالیت آنزیم های کیسه بیضه	
		۸۰ درجه	برخی باکتری ها در چشمه آب گرم حاوی آنزیم هایی با حداکثر فعالیت در چنین دمایی هستند.	
		آنزیم	هر چقدر مقدار آنزیم زیاد باشد، سرعت واکنش بیشتر است.	
غلظت		پیش ماده	هر چقدر مقدار پیش ماده زیاد باشد، سرعت واکنش نیز تا جایی زیاد می شود، ولی بعدا ثابت می شود.	
مواد سمی		پیش ماده	آمونیاک در کبد به اوره تبدیل می شود، ولی اختلالی در فعالیت آنزیم ایجاد نمی کند.	
		غیر پیش ماده	سیانید	مهار کردن واکنش نهایی انتقال الکترون و توقف زنجیره
			آرسنیک	نوعی سرخس می تواند آن را در خود جمع کند.
		PH محیط	تغییر PH محیط	باعث تغییر پیوندهای شیمیایی، ساختار و شکل آنزیم می شود.
باعث از دست دادن امکان اتصال پیش ماده به آنزیم می شود و میزان فعالیت آنزیم تغییر می کند.				
دما	دمای بالا		آنزیم ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کند و غیرفعال شود (تب بالا می تواند باعث اختلال در فعالیت آنزیم ها می شود).	
	دمای پایین		آنزیم های غیرفعال با برگشت دما می توانند به حالت فعال برگردند (استفاده در آزمایشگاه)	

۱۱۰. تغییر pH محیط چگونه میتواند باعث تغییر شکل آنزیم شود؟

- تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین میتواند باعث تغییر شکل آنزیم شود. شهریور ۱۴۰۱

۱۱۱. در مورد ساختار و فعالیت آنزیم بین مسئله تب بالا و فعالیت آنزیم ها چه ارتباطی وجود دارد؟

- در دمای بالا ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند. (۰۶۵) ص ۲۰ خرداد ۱۴۰۱

۱۱۲. یکی از عوامل مؤثر بر فعالیت مولکولی که باعث افزایش سرعت واکنش های انجام شدنی در موجود زنده می شود را بنویسید.

- دما pH محیط غلظت آنزیم و پیش ماده (شهریور ۱۴۰۲)

۱۱۳. افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، تا چه زمانی می تواند باعث افزایش سرعت واکنش شود؟

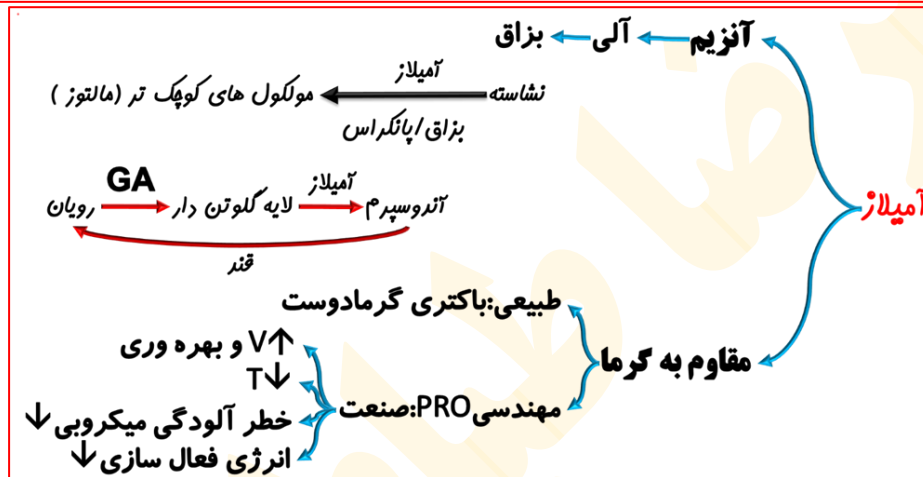
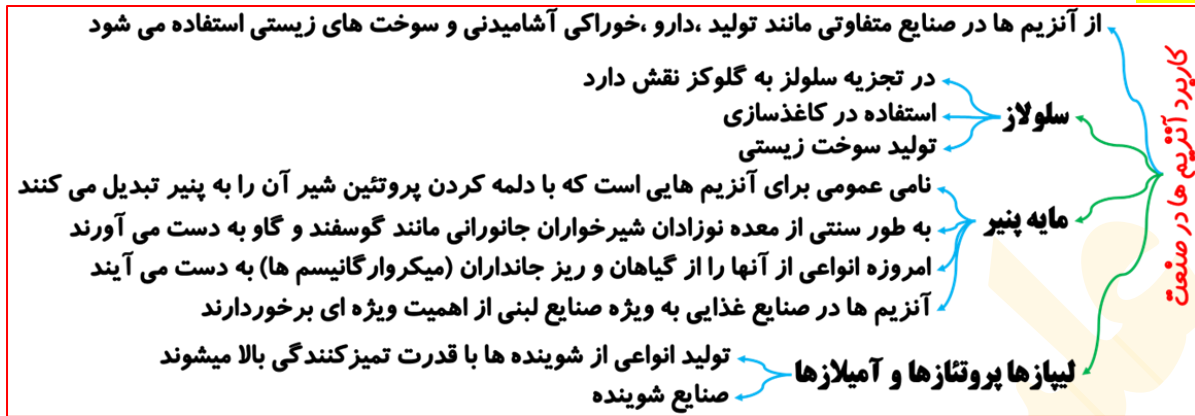
- افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد تا زمانی ادامه می یابد که تمامی جایگاه های فعال آنزیم ها با پیش ماده اشغال شوند. (ص ۲۰) شهریور ۹۹

۱۱۴. اگر بخواهیم آنزیم های موجود در یک ماده غذایی را کاملاً غیر فعال کنیم، آن را بجوشانیم یا منجمد کنیم؟ چرا؟

- بجوشانیم چون به صورت دائمی و برگشت ناپذیر آنزیم غیر فعال می شود. (صفحه: ۲۰) دی ۱۴۰۳

۱۱۵. با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم ها از این ویژگی در آزمایشگاه ها چگونه میتوان استفاده کرد؟

• کاربرد آنزیم ها



۱۱۶. نام عمومی برای آنزیم هایی که با دلمه کردن پروتئین شیر، آن ها را به پنیر تبدیل می کنند، است.

• مایع پنیر (صفحه ۲۰ شبه نهایی ۱۴۰۴) (ص ۲۰) (خرداد ۱۴۰۳)

▪ پاسخ فعالیت های مهم

✓ فعالیت ۲:

- الف) گفته می شود تب بالا خطرناک است، بین این مسئله و فعالیت آنزیم ها چه ارتباطی می بینید؟
- تب بالا (بالتر از ۴۰ درجه) ممکن است آنزیم ها را غیر فعال کند، بنابراین عملکرد آنها در سلول و بدن مختل می شود. عمل نکردن آنزیم ها ممکن است باعث غیر فعال شدن دستگاه های بدن و حتی مرگ شود.
- ب) با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم ها، از این ویژگی آنزیم ها در آزمایشگاه ها چگونه می توان استفاده کرد؟
- برای غیر فعال کردن دائمی آنزیم ها از دمای بالا استفاده می شود، ولی برای غیر فعال کردن موقتی و برگشت پذیر برای مدتی از دمای پایین استفاده می کنند.

▪ موضوعات احتمالی نهایی ۱۴۰۴ فصل اول

- انواع نوکلئیک اسید را نام ببرید (ریبونوکلئیک اسید یا رنا و دئوکسی ریبونوکلئیک اسید یا دنا).
- واحد سازنده نوکلئیک اسیدها چیست؟ (ریبونوکلئوتید در رنا و دئوکسی ریبونوکلئوتید در دنا)
- ویژگی های ساختاری نوکلئوتیدها را بررسی کنید و تفاوت ها و شباهت های ریبونوکلئوتید و دئوکسی ریبونوکلئوتید را بیان کنید.
- آیا امکان دارد که بین ریبونوکلئوتیدهای یک رشته یا بین دئوکسی ریبونوکلئوتیدهای یک رشته پیوند هیدروژنی تشکیل شود؟
- چگونگی تشکیل رشته پلی نوکلئوتیدی و پیوند فسفودی استر را توضیح دهید.
- برای تشکیل پیوند فسفودی استر چند گروه فسفات آزاد می شود؟ (۲ گروه فسفات)
- تعداد پیوندهای فسفودی استر، پیوندهای هیدروژنی، بازهای پورینی، بازهای پیریمیدینی و دئوکسی ریبوزها را در یک مولکول دنا با یکدیگر مقایسه کنید.

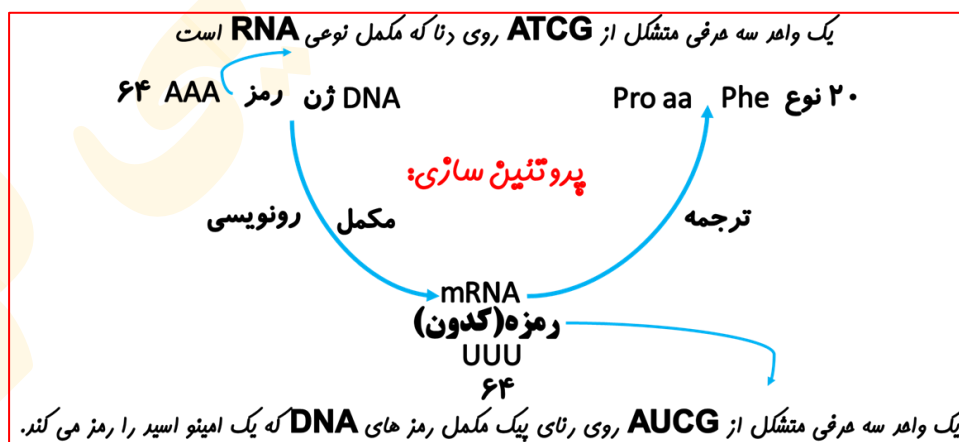
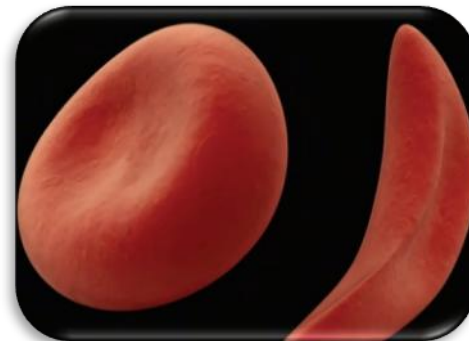
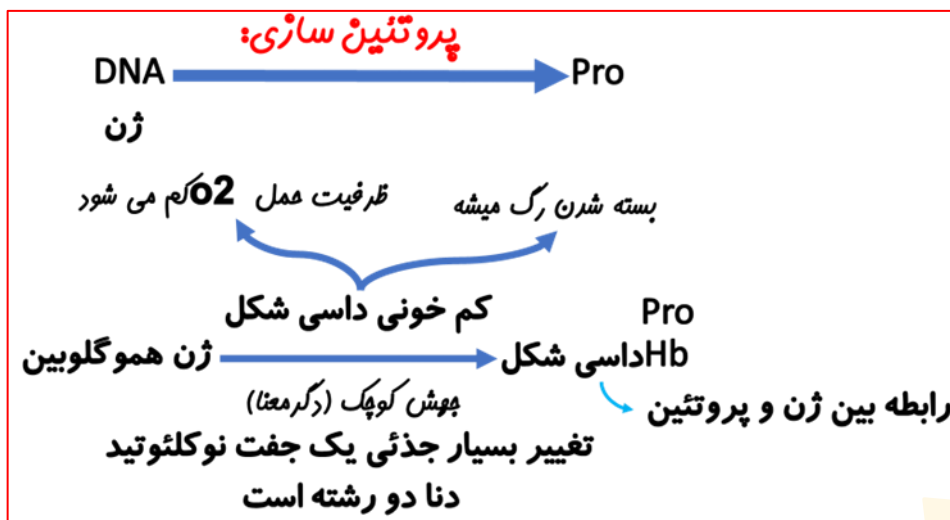
- تعداد بازهای پورینی و پیریمیدینی با یکدیگر برابر است و نسبت به پیوندهای فسفودی استر، هیدروژنی و دئوکسی ریبوزها کمتر است.
- تعداد پیوندهای هیدروژنی بیشتر از بقیه است.
- نوکلئوتیدها چه نقش‌هایی برعهده دارند؟ (شرکت در ساختار دنا و رنا، ذخیره انرژی در ATP، حامل الکترون A در فتوسنتز و تنفس یاخته‌ای)
- از نظر نوع قند، نوع باز آلی، تعداد رشته پلی‌نوکلئوتیدی، نوع پیوندها (خطی یا حلقوی بودن)، موقعیت در یاخته، دنا و رنا چه تفاوت‌هایی با هم دارند؟
- ساختار دنا و رنا را با یکدیگر مقایسه کنید.
- هر رشته مربوط به دنا یا خطی همواره دو سر متفاوت دارد و مولکول قطبی به حساب می‌آید چون دو سر مولکول شبیه به یکدیگر نیستند.
- شکل ۴ در صفحه ۵ را با دقت بررسی کنید.
- اتصال برخی از رناهای کوچک به رنا یا پیک مربوط به کدام مرحله تنظیم بیان ژن است؟ (تنظیم بیان ژن پس از رونویسی)
- نوکلئیک اسید در تنظیم بیان ژن نقش ایفا می‌کند.
- رناهای کوچک دارای یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی هستند.
- عامل اصلی انتقال صفات وراثتی چیست؟ (دنا) و چگونه به این پاسخ رسیدند؟
- چه سازوکارهایی برای ذخیره و انتقال اطلاعات در دنیای زنده وجود دارند و این سازوکارها چگونه کشف شدند؟
- ضرورت وجود مولکول‌های اطلاعاتی چیست و چرا مولکول دنا برای ذخیره اطلاعات وراثتی مناسب است؟
- برای کشف ساختار مولکولی دنا چه تلاش‌هایی و توسط چه دانشمندانی انجام شد؟
- مراحل آزمایشات گرفتاری را با دقت مطالعه کنید و بدانید که در هر مرحله از چه نوع باکتری‌هایی (پوشینه‌دار یا بدون پوشینه، زنده یا کشته‌شده) استفاده شد و نتایج هر مرحله چه بود.
- نوع بیماری‌زای باکتری سینه‌پهلو در آزمایشات گرفتاری چه بود؟ (پوشینه‌دار)
- گرفتاری در آزمایشات خود از باکتری بدون پوشینه کشته‌شده استفاده نکرد.
- آیا گرفتاری توانست ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن به یاخته دیگری را کشف کند؟ (خیر)
- نتایج آزمایشات فرانکلین و ویلکینز چه بود؟
- آن‌ها نشان دادند که دنا حالت مارپیچی دارد و از بیش از یک رشته تشکیل شده است و همچنین توانستند ابعاد مولکول دنا را تشخیص دهند.
- مدل مولکولی واتسون و کریک چه نام داشت؟ (نردبان مارپیچ)
- برای ارائه این مدل از چه اطلاعاتی استفاده کردند؟ (نتایج آزمایشات چارگاف، داده‌های حاصل از تصاویر پرتو X، یافته‌های قبلی)
- مدل واتسون و کریک چه نکات کلیدی را در برداشت؟
- ویژگی‌های دنا و نحوه قرارگیری بازهای آلی در یک دنا یا فرضی با توجه به مدل واتسون و کریک را توضیح دهید.
- ژن بخشی از مولکول دناست که بیان آن می‌تواند به تولید رنا یا پلی‌پپتید بینجامد.
- محصولات ژن شامل رنا و پلی‌پپتید هستند.
- ژن‌شناسی شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می‌پردازد.
- طرح‌های پیشنهادشده برای همانندسازی دنا شامل طرح حفاظتی، غیرحفاظتی و نیمه‌حفاظتی بودند.
- در طرح حفاظتی فقط پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند و دنا یا قدیمی حفظ می‌شود.
- در طرح غیرحفاظتی پیوندهای فسفودی استر نیز شکسته می‌شوند و دنا یا جدید کاملاً متفاوت ساخته می‌شود.
- در طرح نیمه‌حفاظتی یکی از رشته‌های قدیمی در دنا یا جدید باقی می‌ماند و رشته دیگر نوساز است.
- طرح نیمه‌حفاظتی توسط مزلسون و استال و در مرحله دوم آزمایش با مشاهده نواری در وسط لوله تأیید شد.
- طرح حفاظتی در مرحله دوم به دلیل مشاهده فقط یک نوار رد شد چون با نتایج همخوان نبود.
- طرح پراکنده در مرحله سوم آزمایش با مشاهده دو نوار جداگانه رد شد چون نواری در وسط نبود.
- در طرح نیمه‌حفاظتی فقط پیوندهای هیدروژنی شکسته می‌شوند.
- در همانندسازی نیمه‌حفاظتی، رشته‌های دنا یا قدیمی حفظ می‌شوند و پیوند فسفودی استر نمی‌شکند.
- در آزمایش مزلسون و استال، در مرحله اول یک نوار سنگین مشاهده شد.
- در مرحله دوم یک نوار متوسط تشکیل شد که نشانه همانندسازی نیمه‌حفاظتی بود.

- در مرحله سوم دو نوار تشکیل شد که نشان دهنده وجود هر دو نوع رشته سنگین و سبک بود.
- طرح نیمه حفاظتی مناسب ترین روش برای همانندسازی دنا است چون با نتایج تجربی مطابقت دارد.
- شواهد تأیید همانندسازی نیمه حفاظتی شامل مشاهده نوارهای مشخص در سانتریفیوژ بود.
- دو شرط بهینه برای باکتری استفاده شده در آزمایش شامل شرایط مناسب تولیدمثل و وجود اکسیژن و مواد غذایی است.
- در آزمایش مزلسون و استال، هدف رشد باکتری اشرشیاکلائی در محیط کشت حاوی نیتروژن سنگین برای نشانه گذاری رشته های دنا بود.
- برای نشانه گذاری از ایزوتوپ نیتروژن ۱۵ استفاده شد.
- در فرایند همانندسازی، ابتدا آنزیم هلیکاز پیوندهای هیدروژنی را می شکند و ماریچ باز می شود.
- آنزیم دنابسپاراز نوکلئوتیدهای مکمل را می گذارد و پیوندهای فسفودی استر را تشکیل می دهد.
- هلیکاز در باز کردن ماریچ دوگانه نقش دارد نه در باز کردن پیچ و تاب فام تن.
- آنزیم های مؤثر در همانندسازی شامل هلیکاز، دنابسپاراز و لیگاز هستند که هر کدام نقش خاصی دارند.
- دنابسپاراز فعالیت نوکلئازی دارد و در صورت اشتباه، نوکلئوتید اشتباه را برداشته و نوکلئوتید صحیح را جایگزین می کند.
- فعالیت ویرایشی دنابسپاراز مانع از بروز جهش می شود.
- در همانندسازی، هلیکاز پیوند هیدروژنی و دنابسپاراز پیوند فسفودی استر را تشکیل یا می شکند.
- در پروکاریوت ها دنا ی حلقوی و در یوکاریوت ها دنا ی خطی همانندسازی می شود.
- در دنا ی حلقوی یک نقطه آغاز و دو دوراهی همانندسازی وجود دارد.
- در دنا ی خطی چندین نقطه آغاز همانندسازی وجود دارد که هر کدام دو دوراهی ایجاد می کنند.
- در هر دو نوع سلول، همانندسازی دوجهتی اتفاق می افتد.
- در باکتری ها، همانندسازی از یک نقطه آغاز شده و در دو جهت تا اتصال به یکدیگر ادامه می یابد.
- در شکل ۱۳ صفحه ۱۳ کتاب، همانندسازی دوجهتی پروکاریوت ها از یک نقطه آغاز مشخص شده است.
- در شکل ۱۴ صفحه ۱۴ کتاب، همانندسازی دوجهتی در یوکاریوت ها با چند نقطه آغاز دیده می شود.
- در هر دو شکل، ویژگی های همانندسازی دوجهتی باید به درستی شناسایی شوند.
- در هر حباب همانندسازی دوجهتی، چند نوع آنزیم و چه تعداد آنزیم فعالیت دارند؟
- دو نوع آنزیم (یک آنزیم هلیکاز و چهار آنزیم دنابلیمراز)
- در هر دوراهی همانندسازی، چند نوع آنزیم و چه تعداد آنزیم فعالیت دارند؟
- دو نوع آنزیم (یک آنزیم هلیکاز و دو آنزیم دنابلیمراز)
- آیا در همانندسازی دوجهتی در باکتری ها، نقطه آغاز و نقطه پایان همانندسازی دقیقاً مقابل یکدیگر قرار گرفته اند؟
- خیر؛ چون تعداد پیوندهای هیدروژنی بین بازهای سیتوزین و گوانین بیشتر از آدنین و تیمین است، بنابراین اگر در یک سمت تعداد بیشتری از این بازها وجود داشته باشد، سرعت برش آنزیم هلیکاز کمتر خواهد بود
- چرا در همانندسازی دوجهتی در یوکاریوت ها، سرعت همانندسازی در حباب ها یکسان نیست؟
- چون ترتیب و توالی نوکلئوتیدها یکسان نیست
- کدام جانداران می توانند تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی خود را بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم کنند؟
- فقط یوکاریوت ها
- برای مثال، پروکاریوت هایی مانند باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (مورد استفاده در آزمایش گریفیت و ایوری)، باکتری اشرشیاکلائی، سیانوباکتری ها که همانند گیاهان و جلبک ها دارای سبزینه هستند
- چرا در یوکاریوت ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن انجام می شود؟
- چون اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام تن باشد، مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است
- بین تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی و سرعت تقسیم یاخته ای چه رابطه ای وجود دارد؟
- رابطه مستقیم

- در همانندسازی دنا خطی (دو نقطه پایان همانندسازی) و حلقوی (یک نقطه پایان همانندسازی)، به ازای یک نقطه آغاز همانندسازی چند نقطه پایان خواهیم داشت؟
- در خطی: دو نقطه، در حلقوی: یک نقطه
- دنا هسته‌ای (خطی) و سیتوپلاسمی (حلقوی) یوکاریوت‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید
- دنا هسته‌ای خطی و دارای چندین جایگاه آغاز، چندین حباب و چندین نقطه پایان است. دنا سیتوپلاسمی حلقوی و دارای یک جایگاه آغاز، یک حباب و یک نقطه پایان است
- ساختار عمومی آمینواسیدها را توضیح دهید و پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها چگونه و در کجا تشکیل می‌شود؟
- هر آمینواسید یک گروه آمین، یک گروه کربوکسیل، یک اتم هیدروژن و یک زنجیره جانبی (R) دارد که به یک اتم کربن مرکزی متصل‌اند. پیوند پپتیدی بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید و گروه آمین آمینواسید بعدی تشکیل می‌شود. این پیوند در ریبوزوم، هنگام مرحله طولیل شدن ترجمه و در جایگاه A ریبوزوم تشکیل می‌شود
- نقش سنتز آبدی در تشکیل پیوند پپتیدی را توضیح دهید
- در طی سنتز آبدی، یک مولکول آب جدا می‌شود و بین دو آمینواسید، پیوند پپتیدی برقرار می‌گردد
- پیوند پپتیدی چیست؟
- پیوند اشتراکی بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید و گروه آمین آمینواسید دیگر
- اولین آمینواسید و آخرین آمینواسید زنجیره پلی‌پپتیدی دارای چه گروه‌هایی هستند؟
- اولین آمینواسید: گروه آمین آزاد، آخرین آمینواسید: گروه کربوکسیل آزاد
- پیوند پپتیدی در کدام مرحله ترجمه و در کدام جایگاه ریبوزوم تشکیل می‌شود؟
- در مرحله طولیل شدن و در جایگاه A ریبوزوم
- چرا برخی آمینواسیدها باید همراه مواد غذایی وارد بدن شوند؟
- زیرا بدن انسان توانایی ساخت برخی آمینواسیدها را ندارد (آمینواسیدهای ضروری)
- منظور از ساختارهای اول تا چهارم پروتئین‌ها چیست و هر سطح چه ویژگی‌هایی دارد؟
- ساختار اول: توالی خطی آمینواسیدها. ساختار دوم: چین‌خوردگی‌های موضعی مانند مارپیچ آلفا و صفحه بتا. ساختار سوم: تا خوردگی سه‌بعدی زنجیره به کمک برهم‌کنش‌های جانبی مانند پیوند دی‌سولفیدی و نیروهای آبگریز. ساختار چهارم: کنار هم قرار گرفتن چند زنجیره پلی‌پپتیدی
- برهم‌کنش‌های آبگریز بین کدام گروه‌های آمینواسیدها باعث تشکیل ساختار سوم می‌شود؟
- بین زنجیره‌های جانبی (R) غیرقطبی
- کدام پروتئین‌ها دارای ساختار نهایی چهارم هستند؟
- پروتئین‌هایی که از چند زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند، مانند هموگلوبین
- کدام پروتئین‌ها دارای ساختار نهایی سوم هستند؟
- پروتئین‌هایی که فقط از یک زنجیره پلی‌پپتیدی تشکیل شده‌اند، مانند میوگلوبین
- اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد کدام بود و ساختار نهایی آن چیست؟
- میوگلوبین؛ ساختار سوم، چون فقط یک رشته پلی‌پپتیدی دارد و برهم‌کنش بین چند زنجیره ندارد
- پروتئین‌ها در بدن چه نقش‌هایی دارند و مثال‌های مربوط به هر نقش چیست؟
- نقش آنزیمی (مانند آمیلاز)، نقش ساختاری (مانند کراتین)، نقش تنظیمی (مانند انسولین)، نقش انتقالی (مانند هموگلوبین)
- نقش آنزیم‌ها در انجام واکنش‌های سوخت‌وسازی چیست؟
- آنزیم‌ها با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش‌های سوخت‌وساز را افزایش می‌دهند
- آنزیم‌ها از نظر جنس به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
- پروتئینی و نوکلئیک اسیدی (مانند RNAی رناتنی)

- آن‌ها دارای یک یا چند زنجیره پلی‌پپتیدی تاخوردده هستند و محل فعال مشخصی برای برهم‌کنش با ماده واکنش‌دهنده دارند
- نقش آنزیم‌ها در صنایع مختلف چیست؟
- در تولید دارو، غذا، نوشیدنی، مواد شوینده و سوخت‌های زیستی کاربرد دارند
- برخی آنزیم‌ها برای فعالیت به یون‌های فلزی مانند آهن، مس یا مواد آلی مثل ویتامین‌ها نیاز دارند. به این مواد کوآنزیم گفته می‌شود.
- نقش کوآنزیم‌ها: کمک به عملکرد آنزیم‌ها در واکنش‌های زیستی.
- کاربردهای آنزیم سلولاز: در صنایع کاغذسازی و تولید سوخت زیستی.
- نمونه‌ای از کاربرد آنزیم‌ها در صنایع غذایی: استفاده از مایه پنیر.
- مایه پنیر نام عمومی آنزیم‌هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر، آن را به پنیر تبدیل می‌کنند.
- روش سنتی به‌دست آوردن مایه پنیر: از معده نوزادان و شیرخواران جانورانی مانند گوسفند و گاو.
- روش امروزی: به‌دست آوردن آن از گیاهان و میکروارگانیسم‌ها.
- آنزیم‌های مورد استفاده در صنایع شوینده: لیپازها، پروتئازها و آمیلازها.
- علت عملکرد اختصاصی آنزیم‌ها: هر آنزیم فقط روی یک یا چند پیش‌ماده خاص اثر می‌گذارد.
- علت این اختصاصی بودن: شکل جایگاه فعال آنزیم با شکل پیش‌ماده (یا بخشی از آن) مطابقت دارد و اصطلاحاً مکمل یکدیگرند.
- عملکرد آنزیم‌ها: کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های زیستی.
- عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها: دما، pH محیط، غلظت آنزیم، غلظت پیش‌ماده.
- وابستگی فعالیت آنزیم‌ها به عوامل مختلف: افزایش یا کاهش دما، تغییر pH و غلظت‌ها می‌توانند بر ساختار و عملکرد آنزیم تأثیر بگذارند.
- آیا همه آنزیم‌ها از روی اطلاعات RNA پیک ساخته می‌شوند؟ خیر، مثلاً RNA رناتی (ریبوزیمی) محصول ترجمه نیست و مستقیماً از رونویسی ساخته می‌شود.
- آیا همه آنزیم‌ها فقط با یک ماده خاص واکنش می‌دهند؟ خیر، برخی آنزیم‌ها می‌توانند بیش از یک نوع واکنش را تسریع کنند.
- آیا همه آنزیم‌ها دارای ساختار اول و دوم و پیوند پپتیدی هستند؟ خیر، آنزیم‌هایی مثل RNA رناتی از جنس نوکلئیک‌اسید هستند، نه پروتئین.
- آیا همه آنزیم‌ها در سیتوپلاسم سنتز می‌شوند؟ خیر، برخی مانند RNA رناتی در هسته تولید می‌شوند.
- آیا همه آنزیم‌ها برای فعالیت به کوآنزیم نیاز دارند؟ خیر، فقط برخی از آنزیم‌ها برای فعالیت به کوآنزیم نیاز دارند.
- برای غیرفعال‌سازی موقتی آنزیم‌ها در آزمایشگاه از دمای پایین استفاده می‌شود، زیرا آنزیم‌هایی که در دمای پایین غیرفعال می‌شوند با بازگشت دما به حالت طبیعی می‌توانند دوباره فعال شوند.
- تأثیر تغییر pH بر فعالیت آنزیم: تغییر pH می‌تواند با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی پروتئین، شکل آنزیم را تغییر دهد و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش‌ماده از بین برود.
- مثالی برای فعالیت آنزیم‌ها در pH متفاوت: پپسین معده و لیپاز لوزالمعده.
- نمودار سرعت واکنش آنزیمی در ارتباط با متغیرهایی مانند دما، pH و غلظت پیش‌ماده را تفسیر کنید و شرایط بهینه فعالیت آنزیم‌ها را با توجه به نمودارها تعیین کنید.

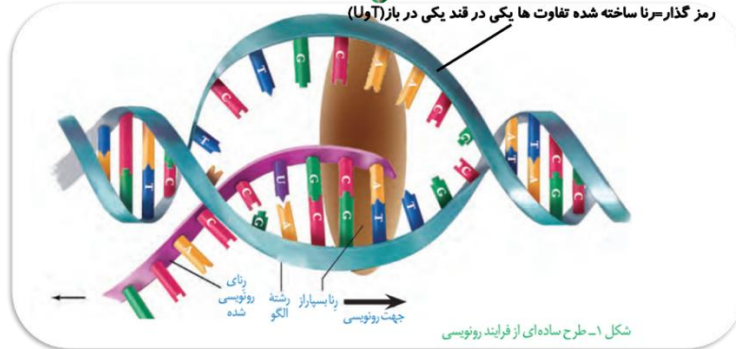
فصل دوم: جربان اطلاعات در باخنه



دنا	عامل اصلی انتقال صفات وراثتی است
دنا	واحد سازنده آن، دئوکسی ریبونوکلئوتید و قند موجود در ساختار آن، دئوکسی ریبوز است
رنا	واحد سازنده آن، ریبونوکلئوتید و قند موجود در ساختار آن، ریبوز است
دنا	در ساختار خود دارای باز آلی تیمین است
رنا	در ساختار خود دارای باز آلی یوراسیل است
دنا	می تواند بصورت خطی و حلقوی مشاهده شود
دنا	تعداد نوکلئوتید با تعداد پیوندهای فسفودی استر برابر است
دنا + رنا	بین بازهای آلی آن، پیوند شیمیایی غیر اشتراکی (هیدروژنی) مشاهده می شود
رنا	بین باز های آلی یک رشته پلی نوکلئوتیدی آن، پیوند هیدروژنی تشکیل می شود
رنا	آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین سازی به رناتن ها منتقل می کند
رنا	اطلاعات را از دنا به رناتن ها منتقل می کند
دنا	در تماس با غشای یاخته مشاهده می شود
دنا	در هسته مشاهده می شود / در هسته تولید می شود
دنا (هسته، راکیزه و دیسه) + رنا (راکیزه و دیسه)	در اندامک های دوجشائی فعالیت می کند
همه انواع رنا + دنا + حلقوی + دیسک + دنا خطی حین تقسیم	در سیتوپلاسم مشاهده می شود
دنا	فقط در مرحله خاصی از چرخه یاخته ای تولید می شود
رنا	دارای جایگاه فعال و نقش آنزیمی است / در ساختار رناتن ها شرکت می کند
دنا	در آن، رشته پلی نوکلئوتیدی دارای دو انتهای متفاوت است
رنا	دارای دو انتهای متفاوت است
دنا (دنا + رنا)	توسط آنزیمی با خاصیت بسپارازی تولید می شود
دنا	توسط آنزیم های دنابسپاراز و رنابسپاراز الگو قرار می گیرد
دنا	در ساختار نوکلئوزوم وجود دارد
دنا	ساختار دو رشته ای دارد
دنا	مدل مارپیچ دو رشته ای برای آن صدق می کند
دنا (دقت کنید که قطر مولکول رنا متغییر است)	قطر ثابتی دارد
دنا	در تحقیقات چارگاف مورد استفاده قرار گرفت
دنا	در آزمایشات ویلکینز و فرانکلین، تصاویری از آن تهیه شد
برخی از رناها	در تنظیم بیان ژن موثر است
رنا	ژن آن توسط رنابسپاراز ۱ رونویسی می شود
رنا	ژن آن توسط رنابسپاراز ۲ رونویسی می شود
رنا	ژن آن توسط رنابسپاراز ۳ رونویسی می شود
همه انواع رناها	ژن آن توسط رنابسپاراز پروکاریوتی رونویسی می شود
همه انواع رناها	در ساختار آن، قند ریبوز وجود دارد
دنا	در ساختار آن، قند دئوکسی ریبوز وجود دارد
دنا + رنا	در ساختار آن پیوند هیدروژنی وجود دارد
رنا	در ساختار زیرواحدهای رناتن یافت می شود
رنا + رنا + رنا	تک رشته ای بوده و در فرایند ترجمه و پروتئین سازی نقش دارد
رنا	دارای توالی سه نوکلئوتیدی قابل ترجمه (رمزه) است
رنا	دارای توالی سه نوکلئوتیدی غیرقابل ترجمه (پادرمزه) است
رنا	تک رشته ای بوده و نوع آمینواسیدهایی که باید در ساختار پلی پپتید قرار بگیرند، را تعیین می کند
رنا	تک رشته ای بوده و دارای جایگاه اتصال به آمینواسید است
رنا	در ساختار اولیه آن، بخش های حلقه مانند وجود دارد / ساختار سه بعدی آن شبیه حرف L است
رنا	تک رشته ای بوده و در یاخته های یوکاریوتی، سازوکارهایی برای حفاظت آن در برابر تخریب وجود دارد
رنا	تک رشته ای بوده و افزایش طول عمر آن باعث افزایش تولید پروتئین می شود
رنا	اتصال برخی رناهای کوچک مکمل به آن، مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است

■ گفتار اول رونویسی

■ تفاوت رونویسی با همانند سازی



مقایسه فرایند های همانند سازی و رونویسی		
محل انجام	همانند سازی	رونویسی
در پروکاریوت ها در سیتوپلاسم و در یوکاریوت ها در داخل هسته، راکیزه و دیسه	در پروکاریوت ها در سیتوپلاسم و در یوکاریوت ها در داخل هسته، راکیزه و دیسه	در پروکاریوت ها در سیتوپلاسم و در یوکاریوت ها در داخل هسته، راکیزه و دیسه
آنزیم های دخیل	هلیکاز + دنابسپاراز + آنزیم های دیگر	رنابسپاراز
آنزیم با قابلیت ویرایش	دارد	ندارد
وجود دوراهی	بله	خیر
تعداد رشته الگو	هر دو رشته دنا	بخشی از یک رشته دنا
جنس رشته الگو	دئوکسی ریبونوکلیک اسید	دئوکسی ریبونوکلیک اسید
نوکلئوتید های قابل مشاهده در رشته در حال ساخت	G + C + T + A	G + C + U + A
نوکلئوتیدی که استفاده نمی شود	هر نوکلئوتید ریبوز دار	هر نوکلئوتید دئوکسی ریبوز دار
تعداد فسفات نوکلئوتید های موجود در رشته در حال ساخت	تک فسفات	تک فسفات
جنس رشته (های) سنتز شده	دئوکسی ریبونوکلیک اسید	ریبونوکلیک اسید
جدا شدن رشته تازه ساخت از رشته الگو	خیر	بله
تعداد نقاط / توالی های آغاز و پایان روی دنا	در پروکاریوت ها اغلب یک نقطه آغاز و پایان و در یوکاریوت ها چندین نقطه آغاز و پایان	یک نقطه آغاز و یک نقطه پایان به ازای هر ژن برای تولید رنا تک ژنی + یک نقطه آغاز و یک نقطه پایان برای کل ژن ها در تولید رنا چند ژنی در پروکاریوت ها
پیوندهای تشکیل شده	هیدروژنی + فسفودی استر (هر دو پیوند بین نوکلئوتید های با قند یکسان است)	هیدروژنی (بین نوکلئوتید های با قند متفاوت) + فسفودی استر (بین نوکلئوتید های با قند یکسان)
تشکیل پیوند هیدروژنی توسط	بصورت خود به خودی (بدون نیاز به آنزیم)	بصورت خود به خودی (بدون نیاز به آنزیم)
تشکیل پیوند فسفودی استر توسط	آنزیم دنابسپاراز	آنزیم رنابسپاراز
پیوندهای شکسته شده	هیدروژنی + فسفودی استر	هیدروژنی
ایجاد حباب (شکسته شدن پیوند هیدروژنی) توسط	هلیکاز	رنابسپاراز (در شکست پیوند بین رنا و دنا فاقد نقش است)
شکسته شدن پیوند فسفودی استر توسط	دنا بسپاراز در ویرایش	خیر
تک جهتی یا دو جهتی	هر دو	تک جهتی
اتصال مجدد دو رشته پلی نوکلئوتیدی اولیه	خیر	بله
محصول	دنا	رنا
محصول خطی یا حلقوی	خطی در هسته و حلقوی در بقیه جاها	خطی و حلقوی
محل فعالیت محصول	در پروکاریوت ها در سیتوپلاسم و در یوکاریوت ها در داخل هسته، راکیزه و دیسه	سیتوپلاسم و گاهی هسته (خارج از کنکور)
وجود پیوند هیدروژنی در محصول	بله	ممکن است داشته باشد (رنا ناقل)
ویرایش شدن محصول	بله	خیر
پیرایش شدن محصول	خیر	می تواند (رنا پیک هسته ای)
انتقال محصول از یک یاخته به یاخته دیگر	طی تقسیم + مهندسی ژنتیک + آزمایشات گریفیت	در مسیر سیمپلاستی
اشتباه در فرایند	می تواند جهش محسوب شود	هرگز

۱. در هر مولکول دنا (DNA) فقط یکی از دو رشته آن رونویسی میشود.

• نادرست (ص ۲۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۲. در رونویسی، نوکلئوتید تیمین دار را به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین دار دنا قرار می گیرد.

• نادرست (ص ۲۳) (خرداد ۹۹)

۳. چرا در یاخته های دارای هسته، فرایند ساخت پلی پپتید در هسته انجام نمی شود.

• چون رناتن ها درون هسته حضور ندارند. (البته جمله صحیح تر رناتن فعال است. شهریور ۱۴۰۰)

۴. نام آنزیم باز کننده دو رشته دنا (DNA) در همانند سازی و رونویسی را بنویسید.

یک تفاوت همانندسازی و رونویسی را بنویسید.

در رونویسی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می گیرد و به هم متصل می شوند. در همانندسازی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره دنا قرار می گیرد برخلاف همانندسازی که در هر چرخه یاخته ای یک بار انجام می شود، رونویسی یک ژن می تواند در هر چرخه بارها انجام شود. (به تفاوت های صحیح دیگر تعلق می گیرد) خرداد ۹۹

چه تفاوتی بین فرایند رونویسی و همانندسازی از نظر تعداد دفعات انجام شدن آنها در چرخه یاخته ای وجود دارد؟

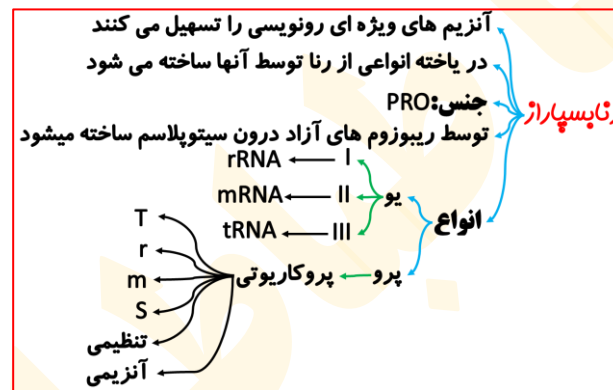
برخلاف همانندسازی که در هر چرخه یاخته ای یکبار انجام میشود رونویسی یک ژن میتواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته رنا ساخته شود. شهریور ۱۴۰۱

در جدول زیر چند تفاوت بین فرایند همانندسازی و رونویسی بیان شده است. آن را کامل کنید

همانندسازی	رونویسی
نام آنزیمی که پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را میشکند	هلیکاز
تعداد دفعات انجام فرایند در هر چرخه یاخته ای	• (ب) میتواند بارها انجام شود.

الف) رنابسپاراز (RNA پلی مرز) (ب) یک بار (دی ۱۴۰۲)

تنوع رنابسپاراز در جانداران مختلف



ژن های سازنده بعضی پروتئین های مؤثر در تنفس یاخته ای را کیزه توسط رنابسپاراز ۲ و در هسته رونویسی می شوند.

درست (شهریور ۱۴۰۲)

تنوع آنزیم رنا بسپاراز در (استرپتوکوکوس نومونیا - اوگلنا) بیشتر است.

اوگلنا (ص ۲ و ۲۳ و ۹۰) (خرداد ۱۴۰۳)

آنزیم های رنابسپاراز جاندارانی که فرصت بیشتری برای پروتئین سازی دارند دارای تنوع (بیشتری - کمتری) هستند.

بیشتری (شهریور ۱۴۰۲)

در پروکاریوت ها (یک نوع / انواع) رنابسپاراز (RNA پلی مرز)، وظیفه ساختن انواع رنا را بر عهده دارد.

یک نوع ص ۲۳ خرداد ۱۴۰۱

در یوکاریوت ها رنای رناتنی (rRNA) توسط کدام رنابسپاراز ساخته می شود؟

رنابسپاراز ۱ (RNA پلی مرز) (ص ۲۳) خرداد ۹۸

هریک از آنزیم های جدول زیر، وظیفه ساخت کدام نوع از رنا (RNA) را به عهده دارد؟

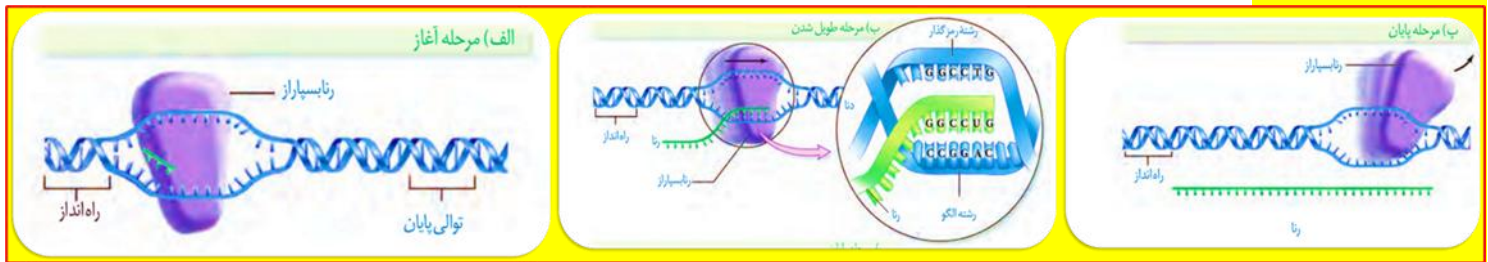
نوع رنا (RNA)	آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد.
rRNA یا رنای رناتنی	رنابسپاراز ۱
الف:	رنابسپاراز ۲
ب:	رنابسپاراز ۳

الف: mRNA یا رنای پیک (۲۵/۰) ب: tRNA یا رنای ناقل ص ۲۳ خرداد ۱۴۰۰

جایگاه ساخت و جایگاه فعالیت کدام نوع آنزیم رنابسپاراز یکسان است؟

مقایسه آنزیم های هلیکاز، دنابسپاراز و رنابسپاراز

آنزیم رنابسپاراز	آنزیم دنابسپاراز	آنزیم هلیکاز	
رونویسی	همانندسازی	همانندسازی	فرایندی که در آن دخیل است
بله	بله	بله	دارای پیوند پپتیدی، هیدروژنی، یونی، اشتراکی غیرپپتیدی و برهم کنش های آبگریز
بله	بله	بله	داشتن جایگاه فعال
بله	بله	بله	توانایی حرکت بر روی مولکول دنا
بله	بله	بله	توانایی اتصال به مولکول دنا
بله	بله	بله	قابل مشاهده در پروکاریوت ها
بله	بله	بله	قابل مشاهده در یوکاریوت ها
ریبوز	دئوکسی ریبوز	-	نوع قند نوکلئوتید مصرفی
G + C + U + A	G + C + T + A	-	نوع بازهای آلی نوکلئوتیدهای مصرفی
خیر	بله	بله	در تولید ژن دخالت دارد
بله	خیر	خیر	در بیان شدن ژن دخالت دارد
بله	بله	بله	نوعی آنزیم پروتئینی و درون یاخته ای است
بله (هسته، راکیزه، دیسه و سیتوپلاسم پروکاریوت)	بله (هسته، راکیزه، دیسه و سیتوپلاسم پروکاریوت)	بله (هسته، راکیزه، دیسه و سیتوپلاسم پروکاریوت)	می تواند درون هسته و یا خارج از هسته فعالیت کند
بله (رنابسپاراز ۲ و رنابسپاراز پروکاریوتی)	خیر	خیر	محصول فعالیت آن حاوی اطلاعات ساخت پلی پپتیدهاست
خیر	بله	بله	محصول فعالیت آن، مولکولی با دو رشته پلی نوکلئوتیدی است
بله	خیر	بله	قابلیت شکستن پیوند هیدروژنی
بله	خیر	بله	باعث ایجاد ساختار Y مانند می شود
خیر	خیر	خیر (تشکیل پیوند هیدروژنی نیازمند فعالیت آنزیمی نیست)	قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی
خیر	بله	خیر	قابلیت شکستن پیوند فسفودی استر / فعالیت نوکلئازی / توانایی ویرایش
بله (تبدیل نوکلئوتید سه فسفاته به نوکلئوتید تک فسفاته)	بله (تبدیل نوکلئوتید سه فسفاته به نوکلئوتید تک فسفاته)	خیر	قابلیت شکستن پیوند اشتراکی بین فسفاتی
خیر	بله (پیوند فسفودی استر و پیوند فسفات - فسفات درون نوکلئوتید)	خیر	قابلیت شکستن دو نوع پیوند اشتراکی
بله (فسفودی استر و هیدروژنی در ساختار رنای ناقل)	بله (هیدروژنی و فسفودی استر در ساختار دنا)	خیر	محصول آن می تواند دارای دو نوع پیوند بین واحدهای ساختاری خود باشد
بله	بله	خیر	قابلیت تشکیل پیوند اشتراکی (فسفودی استر) / فعالیت بسپارازی
خیر	خیر	خیر	دخالت در فرایند پیرایش
۲	۱	۲	چند رشته پلی نوکلئوتیدی دنا ی اولیه را احاطه می کند
۲	۲	۲	چند رشته پلی نوکلئوتیدی دنا را احاطه می کند
۳	۲	۲	چند رشته پلی نوکلئوتیدی را احاطه می کند
۲	۱	۲	نوکلئوتید های چند رشته پلی نوکلئوتیدی دنا ی اولیه را در جایگاه فعالش قرار می دهد
۳	۲	۲	نوکلئوتید های چند رشته پلی نوکلئوتیدی را در جایگاه فعالش قرار می دهد
۱	۱	-	از روی چند رشته پلی نوکلئوتیدی الگوبرداری می کند
بله	بله	خیر	به یک رشته الگو در دنا متصل است
-	۲	۱	تعداد در هر دوراهی
خیر	بله	بله	توانایی حرکت روی کل مولکول دنا
بزرگ تر			اندازه
خیر	بله	بله	در مرحله S چرخه یاخته ای فعالیت شدیدی دارند
خیر	بله	خیر	می تواند پیوندی را که خودش ساخته، بشکند
خیر	بله (جلوگیری از جهش)	خیر	دقت زیادی داشته و اشتباهات خود را اصلاح می کند
بله (پیوند هیدروژنی)	خیر (فقط در رشته تازه ساخت)	بله (پیوند هیدروژنی)	پیوندهای موجود در مولکول دنا ی اولیه را می شکند
بله	خیر	بله	باعث باز شدن مارپیچ دنا می شود
بله	خیر	بله	دو رشته دنا ی اولیه را از هم جدا کرده و باعث افزایش فاصله بین این دو رشته می شود
باز شدن پیچ و تاب فامینه، توسط آنزیم های موثر در جدا شدن هیستون ها از مولکول دنا صورت میگیرد، نه هلیکاز، نه دنابسپاراز (کتاب درسی، اسمی از این آنزیم ها نبرده است)			پیچ و تاب فامینه را باز می کند



مقایسه مراحل مختلف رونویسی (آغاز، طول شدن و پایان)

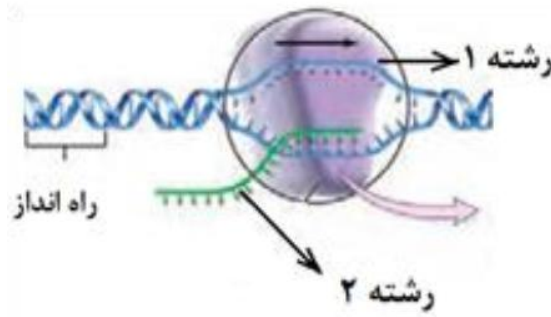
مرحله پایان	طول شدن	مرحله آغاز	توالی خاصی از دنا شناسایی می شود
بله	خیر	بله	راه انداز شناسایی می شود
خیر	خیر	بله	تشکیل پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) بین رنا و دنا
بله	بله	بله	شکستن پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) بین رنا و دنا
بله	بله	خیر	تشکیل و شکستن پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) بین رنا و دنا
بله	بله	خیر (فقط تشکیل)	تشکیل پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) بین دو رشته دنا
بله	بله	خیر	شکستن پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) بین دو رشته دنا
بله	بله	بله	تشکیل و شکستن پیوند هیدروژنی (غیر اشتراکی) بین دو رشته دنا
بله	بله	خیر	تشکیل پیوند فسفودی استر (اشتراکی) بین ریبونوکلوئوتیدها
خیر	خیر	خیر	شکستن پیوند فسفودی استر (اشتراکی) بین ریبونوکلوئوتیدها
خیر	خیر	خیر	شکستن یا تشکیل پیوند فسفودی استر (اشتراکی) بین دئوکسی ریبونوکلوئوتیدها
بله	بله	بله	شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات ها
بله	بله	بله	شروع تجزیه پیوندهای هیدروژنی
خیر	خیر	بله (میان دو رشته دنا)	شروع تجزیه پیوندهای هیدروژنی بین رشته الگوی دنا و رنا در حال ساخت
خیر	خیر	خیر	شروع تشکیل پیوندهای هیدروژنی
خیر	بله	خیر	شروع تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا
خیر	خیر	بله (نوکلوئوتیدهای آزاد سه فسفات)	شروع تجزیه پیوند فسفات - فسفات
خیر	خیر	بله	شروع تشکیل پیوند فسفودی استر
خیر	بله	خیر	شروع حرکت آنزیم رناپسپاراز بر روی ژن

در ارتباط با فرایند رونویسی، هر مرحله ای که

طول شدن + پایان (اتصال مجدد دو رشته دنا به یکدیگر)	پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید با قند یکسان تشکیل می شود
آغاز + طول شدن + پایان (بین ریبونوکلوئوتید ها و نوکلئوتید های رشته الگوی دنا)	پیوند هیدروژنی بین دو نوکلئوتید با قند متفاوت تشکیل می شود
آغاز	زنجیره کوتاهی از رنا تولید می شود
آغاز + طول شدن + پایان (شکستن پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا)	دو رشته دنا از یکدیگر دور می شوند
طول شدن + پایان (اتصال مجدد دو رشته دنا به یکدیگر)	دو رشته جدا شده دنا به همدیگر نزدیک می شوند
آغاز (عدم اتصال مجدد دو رشته دنا)	فاصله دو رشته جدا شده دنا از یکدیگر کاهش پیدا نمی کند
طول شدن	بیشترین بخش ژن الگو برداری می شود
آغاز + طول شدن + پایان (شکستن پیوند فسفات - فسفات)	نوعی پیوند اشتراکی شکسته می شود
هیچکدام (ویرایش نداریم)	پیوند اشتراکی بین دو نوکلئوتید شکسته می شود
پایان	آنزیم رناپسپاراز به طور کامل از دنا جدا می شود
آغاز + طول شدن + پایان (آغاز حرکت آن در مرحله آغاز صورت می گیرد)	حرکت رناپسپاراز روی مولکول دنا صورت می گیرد
طول شدن + پایان	پیچ خوردگی مجدد دو رشته الگو و رمزگذار طی آن رخ می دهد
آغاز + طول شدن + پایان (پیوند هیدروژنی)	در آن، یک نوع پیوند هم تشکیل و هم شکسته می شود
آغاز + طول شدن + پایان	در آن، توالی جدیدی از رشته پلی نوکلئوتیدی جدید مشاهده می شود
هیچکدام	در آن، پیوند اشتراکی فقط تشکیل می شود
هیچکدام	در آن، پیوند هیدروژنی فقط تشکیل می شود
هیچکدام	در آن، پیوند هیدروژنی فقط شکسته می شود
آغاز + طول شدن + پایان	طی آن، تعداد گروه های فسفات آزاد داخل یاخته افزایش پیدا می کند
طول شدن	نسبت به سایر مراحل بیشتر طول می کشد
پایان	طی آن، توالی های تنظیمی رونویسی می شود

۱۵. بر اساس مطالب کتاب درسی توالی راه انداز رونویسی نمی شود.

• درست (صفحه: ۲۴) دی ۱۴۰۳



• درست (صفحه ۲۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۷. در کدام مرحله از فرایند رونویسی تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا مشاهده نمی شود؟

• مرحله آغاز (ص ۲۳) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۸. در کدام مرحله، رنا بسپاراز راه انداز را شناسایی می کند؟

• مرحله آغاز (ص ۲۳) خرداد ۹۸

۱۹. پیوند هیدروژنی بین رنای تازه ساخت و رشته الگو در مرحله رونویسی شکسته نمی شود.

• مرحله آغاز (دی ۱۴۰۲)

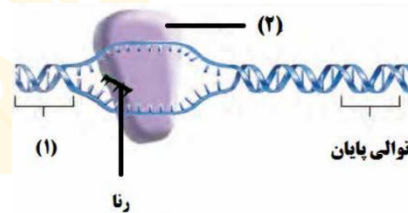
۲۰. توالی های نوکلئوتیدی ویژه در دنا که رنابسپاراز آن را جهت آغاز رونویسی ژن از محل صحیح خود، شناسایی می کند، چه نام دارند؟

• راه انداز ص ۲۳ دی ۱۴۰۰

۲۱. چرا برای رونویسی از ژن به راه انداز نیاز است؟

• راه انداز موجب می شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند. ص ۲۳ شهریور ۹۸

۲۲. با توجه به شکل کدام مرحله از رونویسی را نشان می دهد؟



• آغاز (ص ۲۴) شهریور ۹۹

۲۳. با توجه به شکل شماره های (۱) و (۲) را نام گذاری کنید.

• ۱- راه انداز ۲- رنابسپاراز (RNA پلی مراز) (ص ۲۴) شهریور ۹۹

■ رشته الگو و رشته رمزگذار

الگو ← بخشی از رشته دنا که مکمل رشته رنای رونویسی شده است
رشته رمزگذار ← رشته مکمل رشته الگو که مشابه رشته رنای رونویسی شده است
توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رشته رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می شود
تفاوت → به جای نوکلئوتید تیمین دار در دنا، نوکلئوتید یوراسیل دار در رنا قرار دارد
به جای قند دئوکسی ریبوز در دنا، قند ریبوز در رنا قرار دارد



- ✓ در یک مولکول دنا این که دو ژن میتوانند رشته الگو یکسان داشته باشند
- ✓ دو ژن با رشته رونویسی یکسان جهت رونویسی یکسانی خواهند داشت
- ✓ بین دو ژن صفر یک و دو راه انداز می تواند قرار بگیرد

۲۴. در صورتی که رشته الگوی دنا فاقد آدنین باشد، رشته رنای ساخته شده و رشته رمزگذار نوکلئوتید یکسانی خواهند داشت (نادرست) یا نادرست

• نادرست (صفحه ۲۴، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۲۵. فقط یکی از دو رشته هر ژن رونویسی می شود.

• درست ص ۲۵ دی ۹۸

۲۶. رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.

• درست دی ۱۴۰۱

۲۷. راهانداز دو ژن مجاور که رنابسپاراز آن ها در هنگام رونویسی به یکدیگر نزدیک می شوند، در (مجاورت / دور از) یکدیگر قرار دارند.

• دور از (صفحه ۲۵ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۲۸. رشته رنا (RNA) با رشته رمزگذار چه تفاوت هایی دارد؟

• تفاوت در نوکلئوتیدهای مورد استفاده است؛ مثلا به جای نوکلئوتید تیمین دار در دنا، نوکلئوتید یوراسیل دار در رنا قرار دارد. یا قند DNA

دئوکسی ریبوز و در RNA ریبوز است. ص ۲۴ شهریور ۱۴۰۰

۲۹. رشته رنایی که از روی رشته الگوی دنا ساخته شده است با رشته رمزگذار چه تفاوتی می تواند داشته باشد؟

• به جای نوکلئوتید تیمین دار در دنا، نوکلئوتید یوراسیل دار در رنا قرار دارد. ص ۲۴. خرداد ۱۴۰۱

۳۰. به چه دلیل در فرایند رونویسی به رشته دنای مکمل رشته الگو در محل رونویسی ژن، رشته رمز گذار گفته می شود ؟

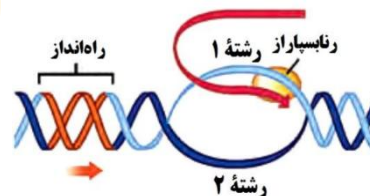
• زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته شده است. ص ۲۴ دی ۱۴۰۰ خرداد ۱۴۰۰

۳۱. در چه صورت راهاندازهای مربوط به دو ژن کنار یکدیگر قرار می گیرند؟

• رشته مورد رونویسی این دو ژن متفاوت است یا رونویسی در دو جهت مخالف صورت گیرد یا رشته بالا در یک ژن و در رشته

پایین در ژن دیگری صورت می گیرد. (صفحه: ۲۵) دی ۱۴۰۳

با توجه به فرآیند رونویسی که در شکل زیر نشان داده شده است به سؤالات پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۳)



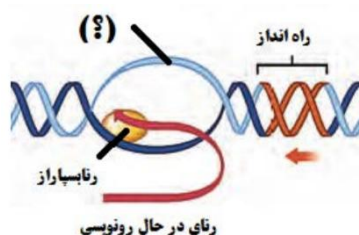
۳۲. الف) کدام رشته، رشته الگو را نشان می دهد؟

• رشته ۱

۳۳. ب) توالی نوکلئوتیدی رنای ساخته شده شبیه به کدام رشته است؟

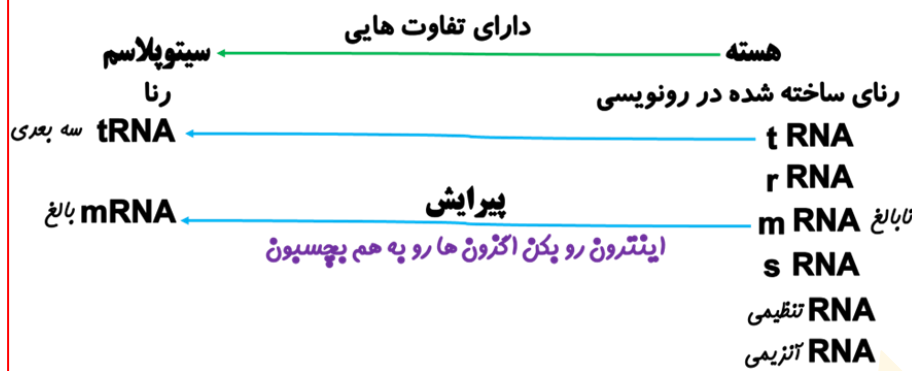
• رشته ۲

۳۴. در شکل روبرو (؟) را نام گذاری کنید.



• رشته رمزگذار (ص ۲۴) خرداد ۹۹

■ رناهای ساخته شده تغییر می کنند- تغییرات رنای پیک [پیرایش] - میانه [اینترن] - بیانه [اکزون] - رنای بالغ - رنای نابالغ



ممکن است دستخوش تغییراتی در حین رونویسی و یا پس از آن شود

یکی از این تغییرات حذف بخش هایی از مولکول رنا پیک است ← پیرایش

این فرایند هنگامی آشکار شد که دانشمندان یک رنا پیک درون سیتوپلاسم را با رشته الگوی ژن آن در دنا مجاورت دادند

تغییرات رنا پیک

بخش هایی از دنا الگو با رنا رونویسی شده، دو رشته فاقد مکمل باقی می ماند

به صورت حلقه هایی بیرون از مولکول دو رشته ای قرار می گیرند

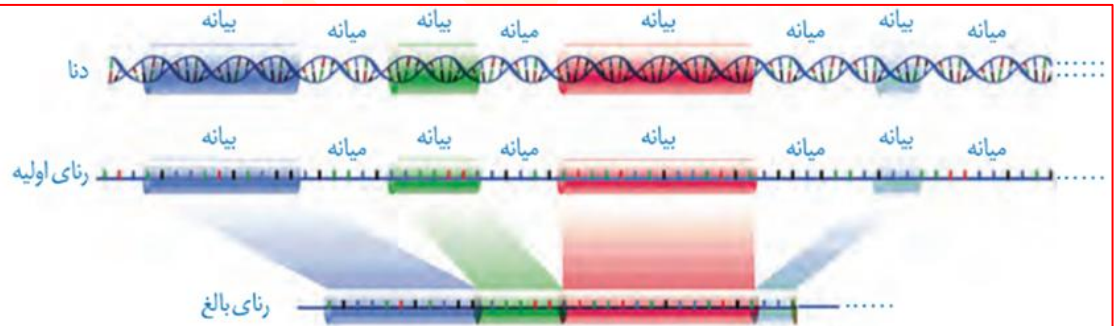
به نواحی که در مولکول دنا وجود دارد ولی رونوشت آن در رنا پیک سیتوپلاسمی حذف شده

بخش هایی از دنا الگو با رنا رونویسی شده، دو رشته مکمل را تشکیل می دهند

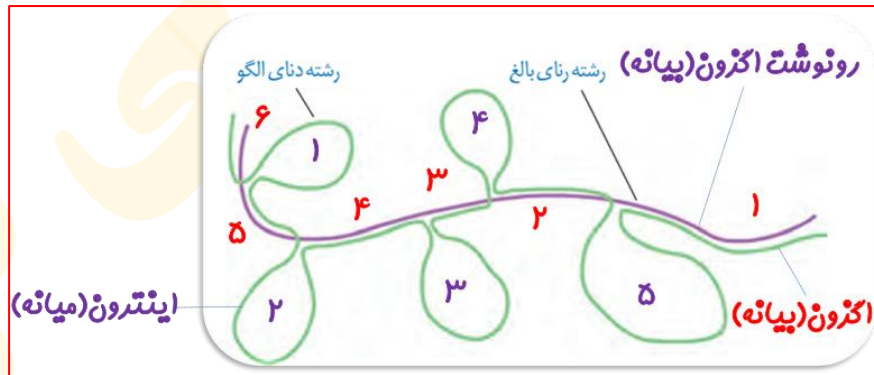
به سایر بخش های مولکول دنا، که رونوشت آنها حذف نمی شوند

رنا نابالغ یا اولیه ← رنا رونویسی شده از رشته الگو، در ابتدا دارای رونوشت های میانه دنا است

رنا بالغ یا ثانویه ← با حذف این رونوشت ها از رنا اولیه و پیوستن بخش های باقی مانده به هم ساخته می شود



شکل ۴- پیرایش در بخشی از رنا یک ژن



مقایسه فرایند های ویرایش و پیرایش

فرایند ویرایش	فرایند پیرایش	مقایسه فرایند های ویرایش و پیرایش
طی کدام فرایند انجام می گیرد؟	حین همانندسازی	پس از رونویسی
در کدام جانداران اتفاق می افتد؟	همه جانداران	یوکاریوت ها
محل انجام	سیتوپلاسم پروکاریوت ها، هسته، راکیزه و دیسه یوکاریوت ها	فقط هسته
بر روی چه مولکولی انجام می گیرد؟	دنا در حال ساخت	رنا پیک ساخته شده
موجب حذف چه چیزی می شود؟	نوکلئوتید اشتباه طی همانندسازی	رونوشت اینترون
وضعیت پیوندهای فسفودی استر	تعداد پیوندهای شکسته شده و تشکیل شده طی آن یکسان است	تعداد پیوندهای شکسته شده بیشتر از تعداد تشکیل شده طی آن می باشد.
نیاز داشتن به انرژی	بله	بله

• درست شهریور ۹۹

۳۶. در تک یاخته ای ها، تشکیل رنای بالغ بعد از فرایند رونویسی اتفاق می افتد.

• نادرست (دی ۱۴۰۲)

۳۷. به فرایند جداسازی و حذف بخش هایی از رنای اولیه و ساخته شدن رنای بالغ را چه می گویند؟

• پیرایش شهریور ۱۴۰۱

۳۸. چرا در بعضی ژن های یوکاریوتی، رنای پیک (mRNA) بالغ، کوتاه تر از رنای پیک اولیه (نابالغ) است.

• در بعضی ژن ها، توالی های معینی از رنای ساخته شده، جدا و حذف می شود و سایر بخش ها به هم متصل می شوند و به علت حذف اینترون ها یک رنای پیک بالغ کوتاه تر ساخته می شود. ص ۲۵ دی ۹۹

۳۹. نوع پیش ماده یا پیش ماده های آنزیم های شرکت کننده در فرایندهای ویرایش و پیرایش را با هم مقایسه کنید.

• ویرایش: مولکول RNA — پیرایش: مولکول DNA (صفحات ۱۲ و ۲۵، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۴۰. به بخش هایی از مولکول دنا که رونوشت آن ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف شده، (میانه - بیانه) می گویند.

• میانه ص ۲۵ دی ۹۸

۴۱. شکل زیر طرح ساده ای از رشته الگوی مولکول دنا و رنای بالغ حاصل از آن را نشان می دهد. حلقه ها میانه (اینترون) هستند با

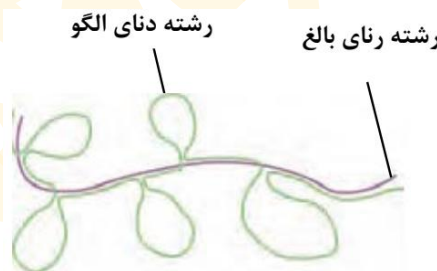
بیانه (اگزون)؟

• میانه (اینترون) شهریور ۱۴۰۱

۴۲. رونوشت کدام بخش های دنا، در رنای سیتوپلاسمی سلول های یوکاریوتی حذف نمی شود؟

• بیانه یا اگزون (صفحه ۲۵ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۴۳. با توجه به شکل این طرح در یاخته (یوکاریوت) دیده می شود یا یاخته پروکاریوت؟



• یوکاریوت ص ۲۶ شهریور ۹۸

۴۴. شکل زیر طرح ساده ای از رشته DNA الگو و RNA بالغ حاصل از آن را نشان می دهد. با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ

دهید:

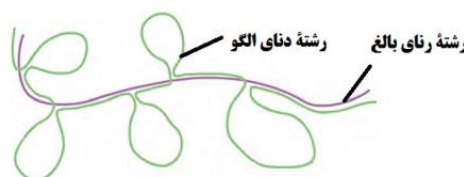
۴۵. (الف) کدام نوع RNA بسپاراز رونویسی از روی رشته الگوی مولکول DNA را انجام می دهد؟

• رنا بسپار از ۲ (صفحه: ۲۶) دی ۱۴۰۳

۴۶. (ب) نام پیوند اشتراکی شکسته شده برای تولید RNA بالغ را بنویسید.

• فسفودی استر (صفحه: ۴) دی ۱۴۰۳

۴۷. (ج) با چه فرآیندی RNA بالغ از RNA اولیه ساخته می شود؟



• پیرایش (صفحه: ۲۵) دی ۱۴۰۳

۴۸. با توجه به شکل بخش هایی از مولکول دنا که به شکل حلقه در آمده، چه نام دارد؟

۴۹. در کدام بخش از یاخته غلاف آوندی ذرت، امکان مشاهده رنای پیک بالغ و نابالغ وجود دارد؟

• هسته (ص ۲۵ و ۲۶ و ۷۸ و ۸۸) (خرداد ۱۴۰۳)

۵۰. تعریف رنای بالغ:

• با حذف رونوشت میانه ها (اینترون ها) از رنای اولیه و پیوستن بخش های باقی مانده به هم، رنای بالغ ساخته می شود. خرداد ۹۸

• رنای رونویسی شده از رشته الگو، در ابتدا دارای رونوشت های میانه دنا است. به این رنا، گفته می شود.

• رنای نابالغ یا اولیه (ص ۲۶) خرداد ۹۹

۵۱. ژن های سازنده (رنای رنانتی - رنای ناقل) در یاخته های تازه تقسیم شده بسیار فعال اند.

• رنای رنانتی (ص ۲۶) خرداد ۹۹

• بر اساس کتاب درسی در یوکاریوت ها اگر راه اندازهای دو ژن متوالی در مجاورت یکدیگر باشند:

۵۲. A. رشته ای از دنا که در این دو ژن به عنوان الگو انتخاب می شود مشابه است یا متفاوت؟

• متفاوت (صفحه: ۲۵) دی ۱۴۰۳

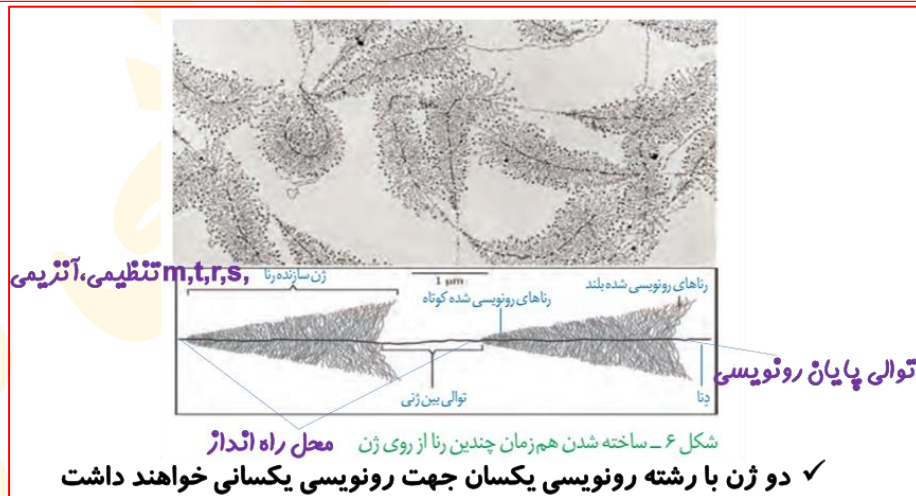
۵۳. B. جهت حرکت آنزیم های رونویسی کننده این دو ژن نسبت به هم چگونه است؟

• خلاف جهت هم (صفحه: ۲۵) دی ۱۴۰۳

■ شدت و میزان رونویسی

میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده های آن بستگی دارد
بعضی ژن ها، مانند ژن های سازنده در رنای رنانتی در یاخته های تازه تقسیم شده بسیار فعال اند
✓ باید تعداد زیادی از این نوع رنا را بسازند

در این نوع ژن ها، هم زمان تعداد زیادی رنابسپاراز از ژن رونویسی می کنند
در هر زمان، رنابسپارازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند
در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه رناهای ساخته شده متفاوت دیده می شود
رناها از اندازه کوتاه به بلند دیده می شود



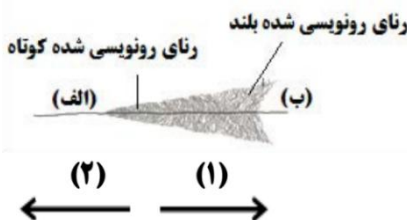
۵۴. شکل زیر ساخته شدن همزمان چندین رنا از روی یک ژن را نشان می دهد. کدام شماره ۱ یا ۲ جهت رونویسی از این ژن را نشان

می دهد؟

• (۱)

۵۵. با توجه به شکل محل راه انداز این ژن کدام مورد است ؟ «الف یا ب»

• «الف»





۶۰. در فرایند ترجمه، اولین آمینو اسید متیونین موجود در رشته پلی پپتید در حال ساخت، دارای گروه است.

• آمین (صفحه ۲۷ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۶۱. رمزه ای که فرایند ترجمه از آن آغاز می شود، کدام است AUG / GUA/ AGU/ UGA؟

• AUG ص ۲۷ دی ۱۴۰۰

۶۲. رمز (کدون) آغاز یا (AUG-UGA) رمزه ای است که ترجمه از آن آغاز می شود.

• AUG (ص ۲۷) شهریور ۹۸

۶۳. رمز (کدون) آغاز یا AUG معرف کدام آمینو اسید است؟

• آمینو اسید متیونین (ص ۲۷) خرداد ۹۸

۶۴. رمزه (AUG/ UAG) هیچ آمینو اسیدی را رمز نمی کند که به آن می گویند

• UAG - رمزه پایان شهریور ۱۴۰۱ خرداد ۱۴۰۱ خرداد ۱۴۰۰

۶۵. چرا حضور رمزه (کدون) های UGA, UAA و UAG در رنای پیک، موجب پایان یافتن عمل ترجمه می شود؟

• چون هیچ آمینو اسیدی را رمز نمی کنند (ص ۲۷) شهریور ۹۹

۶۶. در فرایند ترجمه از روی اطلاعات (رنای پیک - رنای ناقل) برای ساخت پلی پپتید استفاده می شود.

• رنای پیک (صفحه: ۲۷) دی ۱۴۰۳

■ عوامل لازم در ترجمه



مقایسه عوامل مورد نیاز در فرایند ترجمه				
عوامل مورد نیاز رناتن (ریبوزوم)	داشتن پیوند هیدروژنی	داشتن پیوند اشتراکی	داشتن آمینو اسید	داشتن نوکلئوتید
بله (بخش پروتئینی)	بله (پپتیدی و اشتراکی غیر پپتیدی در بخش پروتئینی و فسفودی استر در رنای رناتنی)	بله (بخش پروتئینی)	بله (بخش پروتئینی)	بله (بخش رنای رناتنی)
رنای پیک	خیر	بله (فسفودی استر)	خیر	بله
رنای ناقل	بله	بله (فسفودی استر)	خیر	بله
آمینو اسید	خیر	بله	بله	خیر
آنزیم اتصال دهنده آمینو اسید به رنای ناقل	بله (بخش پروتئینی)	بله (پپتیدی و اشتراکی غیر پپتیدی)	بله	خیر
عوامل آزادکننده مولکول ATP	بله (بخش پروتئینی)	بله (پپتیدی و اشتراکی غیر پپتیدی)	بله	خیر
خیر	بله	بله	خیر	بله

۶۷. مواد اولیه مصرفی در ترجمه، هستند.

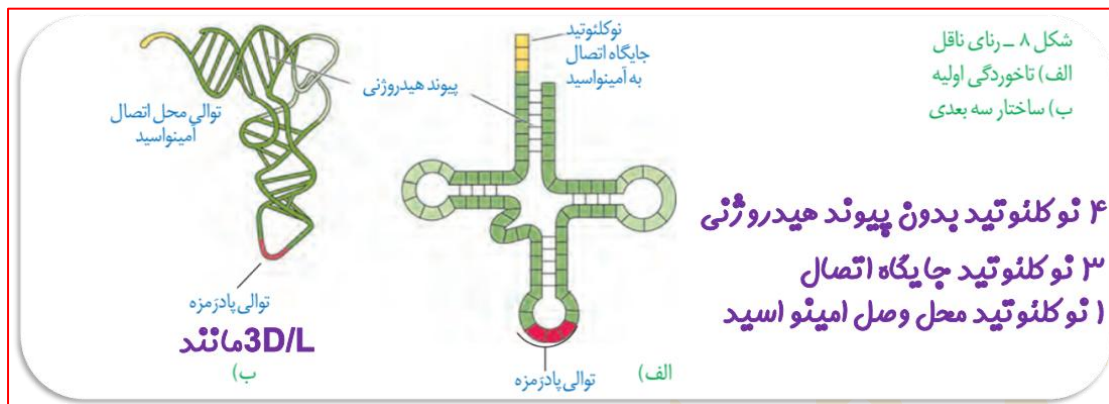
• آمینو اسیدها ص ۲۸ شهریور ۱۴۰۰

■ ساختار رنای ناقل

نوکلئوتیدهای مکمل می توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند
 رنای ناقل تاخوردگی های مجددی پیدا می کند که ساختار سه بعدی را به وجود می آورد
 یک بخش محل اتصال آمینواسید
 بخش دیگر توالی ۳ نوکلئوتیدی به نام پادرمزه (آنتی کدون)
 در همه رنای ناقل، به جز در ناحیه پادرمزه ای، انواع توالی های مشابهی وجود دارند

ساختار سه بعدی

ساختار رنای ناقل



توالی ۳ نوکلئوتیدی در ساختار سه بعدی رنای ناقل
 هنگام ترجمه، این توالی با توالی رمزه مکمل خود پیوند هیدروژنی مناسب برقرار می کند
 در همه رنای ناقل، به جز در ناحیه پادرمزه ای، انواع توالی های مشابهی وجود دارند
 انتظار این است که به تعداد انواع رمزه ها، پادرمزه وجود داشته باشد ولی تعداد انواع پادرمزه ها کمتر از رمزه ها است
 مثلاً برای رمزه های پایان، رنای ناقل وجود ندارد

پادرمزه (آنتی کدون)

۶۸. به تعداد انواع رمزه ها، پادرمزه وجود دارد.

• نادرست ص ۲۹ خرداد ۱۴۰۰

۶۹. رنای ناقل [tRNA]، تاخوردگی های مجددی پیدا می کند که ساختار سه بعدی را به وجود می آورد.

• درست ص ۲۸ خرداد ۱۴۰۱

۷۰. در هنگام ترجمه، توالی پادرمزه (آنتی کدون) با توالی رمزه مکمل خود چه پیوندی برقرار می کند؟

• پیوند هیدروژنی مناسب ص ۲۹ شهریور ۹۹

۷۱. کدام توالی از رنای ناقل (RNA) در اتصال آن به آمینواسید مناسب مؤثر است؟

• توالی پادرمزه (آنتی کدون) دی ۱۴۰۱

۷۲. ساختار سه بعدی رنای ناقل (tRNA) چگونه ایجاد می شود؟

• در رنای ناقل نوکلئوتیدهای مکمل می توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند رنای تک رشته ای روی خودش تا می خورد و تاخوردگی های مجدد

پیدا می کند که ساختار سه بعدی را به وجود می آورد. ص ۲۸ دی ۱۴۰۰

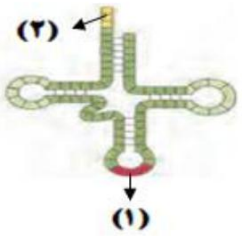
۷۳. در ساختار سه بعدی رنای ناقل یک بخش محل اتصال آمینواسید و دیگری توالی ۳ نوکلئوتیدی به نام است.

• پادرمزه (آنتی کدون) ص ۲۹ دی ۹۸

۷۴. رنای ناقل (RNA) با توالی پادرمزه ای (آنتی کدون) می تواند به آمینواسید متیونین متصل شود.

• UAC شهریور ۱۴۰۱

۷۵. در شکل روبرو یک رنای ناقل (tRNA) با تاخوردگی اولیه نشان داده شده است. کدام شماره توالی پادرمزه (آنتی کدون) را نشان میدهد؟
 • (۱) (ص ۲۸) خرداد ۹۸



۷۶. شکل روبه رو ساختار سه بعدی رنای ناقل را نشان میدهد محل مشخص شده با مربع چه نام دارد؟



• توالی محل اتصال آمینواسید یا جایگاه اتصال آمینواسید شهریور ۱۴۰۱

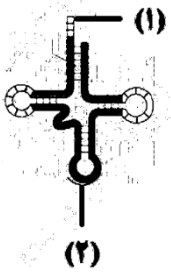
در مورد مولکول نشان داده شده زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

۷۷. این مولکول در هسته یوکاریوت‌ها توسط کدام آنزیم رنا بسیار (RNA پلی مراز) رونویسی می‌شود؟

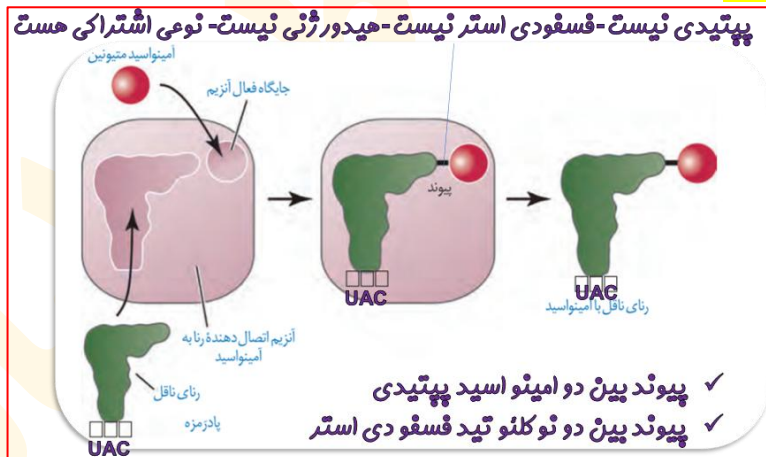
• - رنا بسیار از ۳ یا RNA پلی مراز ۳ (صفحه: ۲۳) دی ۱۴۰۳

۷۸. از بین شماره (۱) و (۲) کدام یک در انواع این مولکول متفاوت می‌باشد؟

• - شماره ۲ (صفحه: ۲۸ و ۲۹) دی ۱۴۰۳



نحوه عمل رنای ناقل:



بر اساس نوع توالی پادرمزه، آمینواسید مناسب را به رنای ناقل متصل می‌کنند
 آنزیم با تشخیص پادرمزه در رنای ناقل، آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل می‌کند
 این فرایند نیازمند انرژی است
 رنای ناقل با توالی پادرمزه ای UAC می‌تواند به آمینواسید متیونین متصل شود

آنزیم اتصال دهنده رنا به آمینواسید

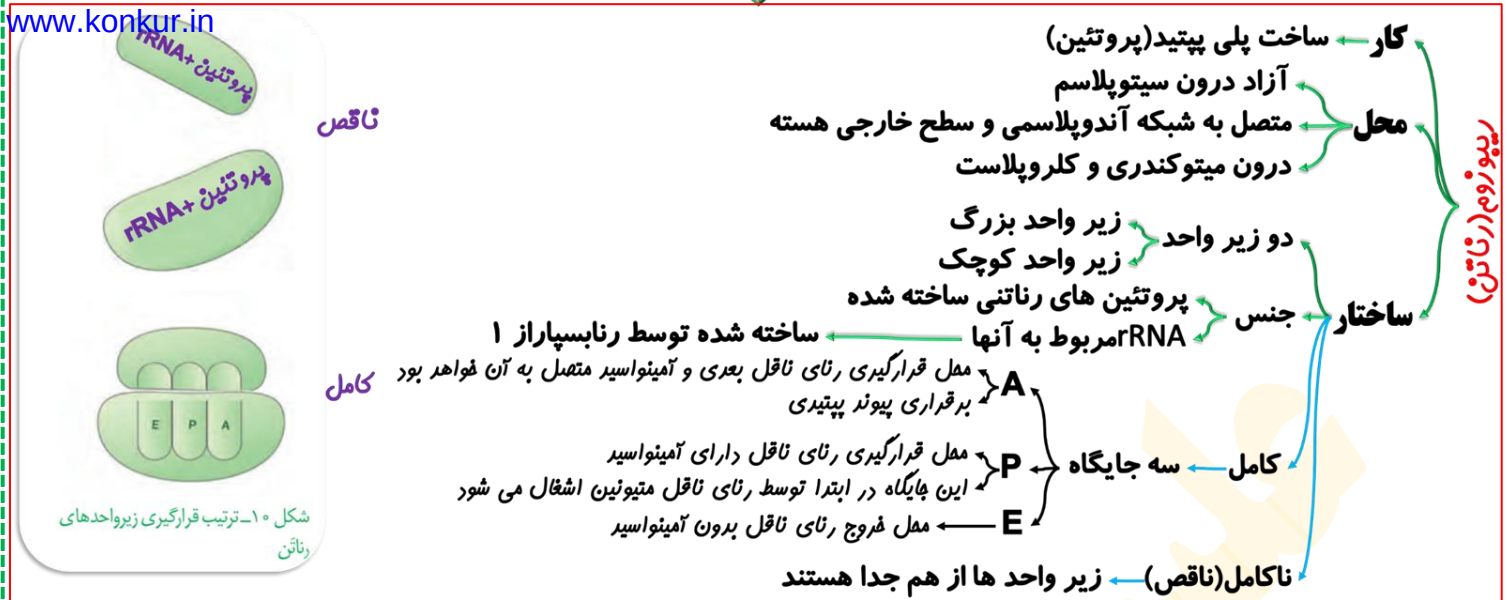
۷۹. فرایند اتصال آمینواسید به رنای ناقل (tRNA) یک واکنش انرژی زا یا انرژی خواه است؟

• انرژی خواه ص ۲۹ دی ۹۹

ساختار رناتن

مقایسه انواع مولکول زیستی موجود در ساختار رناتن (نقش در پروتئین سازی)

پروتئین موجود در ساختار رناتن	رنای رناتنی	چند نوع مونومر دارد؟
حداکثر ۲۰ نوع	۴ نوع	داشتن عناصر کربن و نیتروژن
بله	بله	بین مونومر های خود، پیوند اشتراکی دارد
بله	بله	انواعی پیوند بین مونومر های خود دارد
بله	خیر	برای تولید باید نوعی آنزیم بسیار از به دنا متصل شود
بله	بله	



۸۰. در مورد رنتن (ریبوزوم) : جنس هر زیر واحد آن از چیست؟

• رنا و پروتئین ص ۲۹ دی ۹۹

۸۱. در مورد رنتن (ریبوزوم) : در ساختار کامل چند جایگاه دارد؟

• سه جایگاه ص ۲۹ دی ۹۹

شکل زیر یکی از عوامل لازم در ترجمه را در سیتوپلاسم یاخته جانوری نشان میدهد با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید.



(دی ۱۴۰۲)

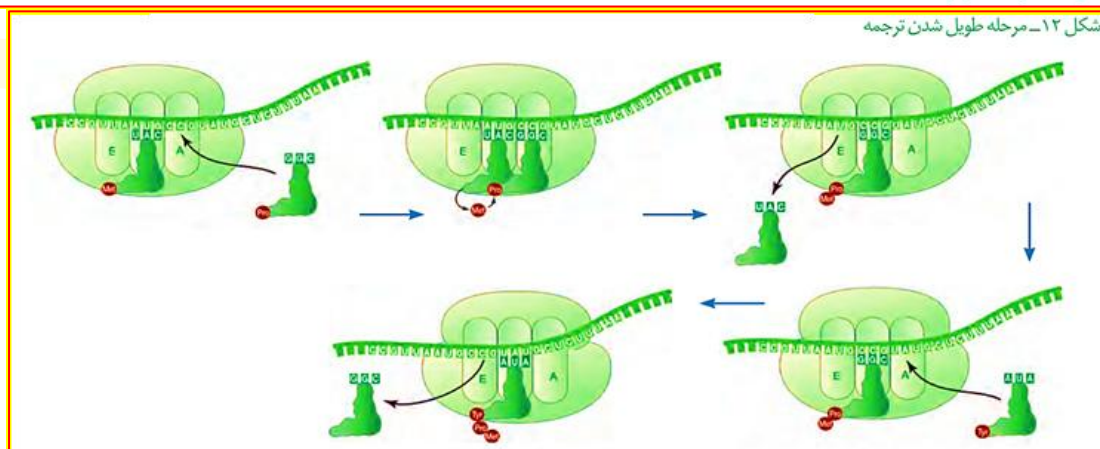
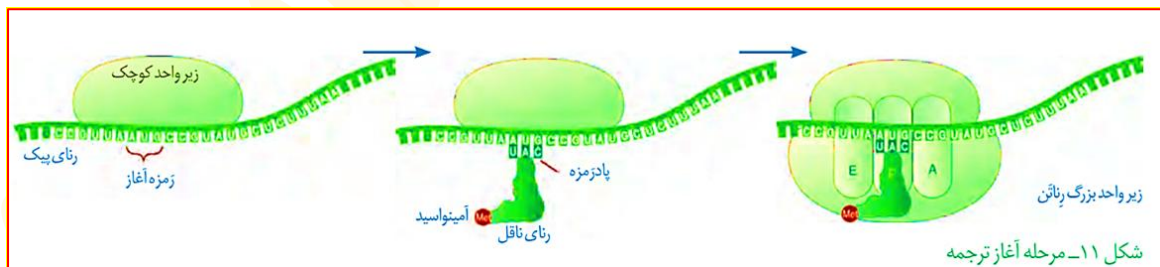
۸۲. الف انواع آنزیم های رونویسی کننده از ژن های سازنده این عامل را نام ببرید

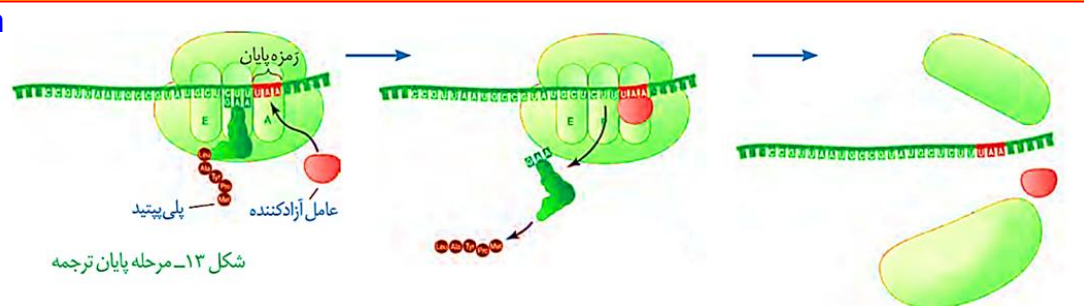
• رنابسپاراز ۲ رنابسپاراز ۱

۸۳. ب این عامل در درون کدام اندامک این یاخته ها نیز دیده می شود؟

• میتوکندری یا راکیزه

ترجمه





فرایند ترجمه در یوکاریوت ها به منظور تولید یک نسخه از نوعی رشته پلی پپتیدی

فقط یک مرتبه انجام می گیرد	مرحله آغاز ترجمه	☒ هدایت شدن زیرواحد کوچک رناتن به سمت رمزه آغاز ☒ تشکیل اولین پیوندهای هیدروژنی بین رنای پیک و رنای ناقل ☒ ترجمه رمزه آغاز ☒ اتصال زیرواحد کوچک و بزرگ رناتن و تکمیل شدن ساختار آن
	مرحله پایان ترجمه	☒ قرارگیری رمزه های پایان در جایگاه A رناتن ☒ ورود عامل آزادکننده به جایگاه A رناتن ☒ خروج آخرین رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P رناتن ☒ آزاد شدن رنای پیک ☒ جدا شدن زیرواحدهای کوچک و بزرگ رناتن از یکدیگر
بیش از یک مرتبه تکرار می شود	مرحله طویل شدن ترجمه	☒ ورود رنای ناقل دارای آمینواسید به جایگاه A رناتن و استقرار در آن ☒ حرکت رناتن از سمت رمزه آغاز به سمت رمزه پایان ☒ تشکیل پیوند پپتیدی ☒ قرارگیری همزمان دو رنای ناقل دارای آمینواسید درون جایگاه های A و P رناتن ☒ خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه E رناتن

مقایسه مراحل مختلف ترجمه (آغاز، طویل شدن و پایان)

مرحله آغاز	مرحله طویل شدن	مرحله پایان
تشکیل پیوند هیدروژنی	بله	خیر
شکستن پیوند هیدروژنی	بله	بله
تشکیل پیوند پپتیدی	بله	خیر
شکستن پیوند پپتیدی	خیر	خیر
تشکیل پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید در جایگاه های رناتن	خیر	خیر
شکستن پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید (ها)	خیر	بله
ورود رنای ناقل به جایگاه A رناتن	بله	خیر
خروج رنای ناقل از جایگاه A به بیرون از رناتن	بله (رناهای ناقل غیرمکمل)	خیر
خروج رنای ناقل از جایگاه A رناتن	بله (خروج رناهای ناقل غیرمکمل به بیرون از رناتن و خروج رناهای ناقل مکمل و ورود به جایگاه P)	خیر
خروج رنای ناقل از جایگاه P به بیرون از رناتن	خیر	بله
خروج رنای ناقل از جایگاه P رناتن	بله (خروج از جایگاه P و ورود به جایگاه E رناتن)	بله (خروج رنای ناقل از رناتن)
خروج رنای ناقل از جایگاه E به بیرون از رناتن	بله	خیر

مرحله آغاز	بخش هایی از رنای پیک، زیرواحد کوچک رناتن را به سمت رمزه آغاز هدایت می کند
مرحله آغاز	دو زیرواحد رناتن به یکدیگر متصل شده و ساختار آن تکمیل می شود
مرحله آغاز	پیوند هیدروژنی در جایگاه P تشکیل می شود
مرحله آغاز	تنها در جایگاه P رناتن، آمینواسید (نه رشته پلی پپتیدی) قابل مشاهده است
مرحله آغاز	جایگاه های A و E رناتن خالی می ماند
مرحله طویل شدن	رناتن بر روی رنای پیک حرکت می کند
مرحله طویل شدن	بین گروه هیدروکسیل و آمین آمینواسیدها، پیوند اشتراکی (پیوند پپتیدی) تشکیل می شود
مرحله طویل شدن	رنای ناقل وارد جایگاه E رناتن می شود
مرحله طویل شدن	رناتن کامل در طول رنای پیک، به سمت رمزه پایان پیش می رود
مرحله طویل شدن	جایگاه A رناتن آماده پذیرش رنای ناقل است
مرحله طویل شدن	انواع رنای ناقل مکمل و غیرمکمل به جایگاه A وارد می شوند
مرحله طویل شدن	رنای ناقل متصل به آمینواسید (حامل آمینواسید) از جایگاه A خارج می شود
مرحله طویل شدن	پیوند هیدروژنی در جایگاه E شکسته می شود
مرحله طویل شدن	رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E خارج می شود
مرحله طویل شدن	پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها تشکیل می شود
مرحله طویل شدن	به دنبال تشکیل نوعی پیوند اشتراکی (پیوند پپتیدی) بین آمینواسیدها، آب آزاد می شود
مرحله پایان	پیوند هیدروژنی در جایگاه P شکسته می شود
مرحله پایان	رنای ناقل فاقد آمینواسید از جایگاه P خارج می شود
مرحله پایان	عوامل پروتئینی آزادکننده به جایگاه A رناتن وارد می شوند
مرحله پایان	زیرواحدهای رناتن از یکدیگر جدا می شوند
مرحله آغاز + مرحله طویل شدن	امکان مشاهده رمزه مربوط به آمینواسید متیونین در جایگاه A وجود دارد
مرحله آغاز + مرحله طویل شدن	پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه تشکیل می شود
مرحله آغاز + مرحله طویل شدن	رنای ناقل متصل به یک آمینواسید در جایگاه P رناتن مشاهده می شود
مرحله طویل شدن + مرحله پایان	رنای ناقل متصل به زنجیره آمینواسیدی (پلی پپتیدی) در جایگاه P مشاهده می شود
مرحله طویل شدن + مرحله پایان	شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه در یکی از جایگاه های رناتن مشاهده می شود
مرحله طویل شدن + مرحله پایان	پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل تجزیه می شود
مرحله طویل شدن + مرحله پایان	خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از رناتن مشاهده می شود
مرحله آغاز + مرحله پایان	امکان مشاهده زیرواحدهای کوچک و بزرگ رناتن به صورت جدا از یکدیگر وجود دارد
مرحله آغاز + مرحله پایان	هیچ رنای ناقلی وارد جایگاه A نمی شود
مرحله آغاز (دارای فقط یک آمینواسید) + مرحله پایان (دارای رشته پلی پپتیدی)	تنها جایگاه P رناتن از رنای ناقل اشغال شده است

هر مولکول رنای ناقل که

رنای ناقل غیرمکمل در مرحله طویل شدن	از جایگاه A رناتن خارج می شود
آخرین رنای ناقل	از جایگاه P رناتن خارج می شود
همه رنای ناقل، به جز آخرین رنای ناقل	از جایگاه E رناتن خارج می شود
همه رنای ناقل، به جز اولین آن ها	از جایگاه A، وارد رناتن می شود
همه رنای ناقل	در جایگاه P مشاهده می شود
همه رنای ناقل، به جز اولین آن ها	به یک رشته پلی پپتیدی (بیش از یک آمینواسید) متصل می شود
اولین رنای ناقل (حامل آمینواسید متیونین آغازگر)	حداکثر به یک آمینواسید اتصال دارد
رنای ناقل غیرمکمل در مرحله طویل شدن ترجمه	ضمن اتصال به آمینواسید، از رناتن خارج می شود
هیچکدام	در مرحله پایان ترجمه، به رناتن وارد می شود
همه رنای ناقل، به جز اولین آن ها	در مرحله طویل شدن ترجمه، به رناتن وارد می شود
همه رنای ناقل	به صورت فاقد آمینواسید در جایگاه P رناتن قابل مشاهده است

جایگاه E	جایگاه P	جایگاه A	
خالی (البته توالی رنای پیک غیرقابل ترجمه در آن قرار می گیرد)	رنای ناقل به همراه آمینواسید متیونین متصل به آن	خالی (البته توالی رنای پیک قابل ترجمه در آن قرار می گیرد)	مولکول های درون آن در مرحله آغاز
رنای ناقل مکمل بدون آمینواسید	رنای ناقل مکمل به همراه آمینواسید (های) متصل به آن	یا رنای ناقل غیرمکمل به همراه آمینواسید غیرمرتبط یا رنای ناقل مکمل با آمینواسید (ها)	مولکول های درون آن در مرحله طویل شدن
خالی (البته دقت کنید که توالی رنای پیک ترجمه شده وجود دارد)	رنای ناقل متصل به زنجیره پلی پپتیدی	پروتئین های عوامل آزاد کننده و یکی از رمزه های پایان	مولکول های درون آن در مرحله پایان
خیر	بله (در مرحله آغاز، قبل از تکمیل رناتن)	بله (در مرحله طویل شدن)	تشکیل پیوند هیدروژنی در آن
بله	بله	بله	مشاهده پیوند هیدروژنی در آن
بله (در مرحله طویل شدن)	بله (مرحله پایان)	خیر	شکست پیوند هیدروژنی در آن
خیر	خیر	بله (پپتیدی در مرحله طویل شدن)	تشکیل پیوند اشتراکی در آن
خیر	بله (شکستن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل)	خیر	شکستن پیوند اشتراکی در آن
خیر	بله (قبل از کامل شدن رناتن)	خیر	تشکیل نخستین پیوند هیدروژنی / ترجمه اولین رمزه
خیر	خیر	بله (ابتدای مرحله طویل شدن و قبل از اولین جابه جایی رناتن)	تشکیل نخستین پیوند پپتیدی
بله (در مرحله طویل شدن و پس از اولین حرکت رناتن)	خیر	خیر	شکستن نخستین پیوند هیدروژنی
پیوند پپتیدی شکسته نمی شود	پیوند پپتیدی شکسته نمی شود	پیوند پپتیدی شکسته نمی شود	شکستن نخستین پیوند پپتیدی
خیر	بله (ابتدای مرحله طویل شدن و قبل از اولین جابه جایی رناتن)	خیر	شکستن نخستین پیوند اشتراکی
خیر	خیر	بله (در مرحله طویل شدن و قبل از آخرین جابه جایی رناتن)	تشکیل آخرین پیوند هیدروژنی
خیر	خیر	بله (در مرحله طویل شدن)	تشکیل آخرین پیوند پپتیدی
خیر	بله (در مرحله پایان)	خیر	شکستن آخرین پیوند هیدروژنی
پیوند پپتیدی شکسته نمی شود	پیوند پپتیدی شکسته نمی شود	پیوند پپتیدی شکسته نمی شود	شکستن آخرین پیوند پپتیدی
خیر	بله (در مرحله پایان)	خیر	شکستن آخرین پیوند اشتراکی
بله (در مرحله طویل شدن که از جایگاه P آمده است)	بله (پیش از تکمیل رناتن در مرحله آغاز)	خیر	اولین رنای ناقل وارد آن می شود
خیر	بله (در مرحله پایان از همین جایگاه خارج شده و وارد جایگاه E نمی شود)	بله	آخرین رنای ناقل وارد آن می شود
اولین رنای ناقل بدون ورود به جایگاه A، از جایگاه P به جایگاه E می رود، ولی سایر رنای ناقل مشاهده در جایگاه E، در جایگاه های P و A قابل مشاهده هستند.	اولین رنای ناقل در مرحله آغاز وارد جایگاه P می شود (پیش از تکمیل رناتن)، سپس به جایگاه E وارد می شود؛ این رنا وارد جایگاه A نمی شود. سایر رنای ناقل از جایگاه A وارد جایگاه P می شوند و سپس به جایگاه E می روند؛ به جز آخرین رنای ناقل که وارد جایگاه E نمی شود.	در مرحله طویل شدن آمده اند که یا اشتباه هستند و از رناتن خارج می شوند و یا صحیح است و سپس به جایگاه P وارد می شود. همه رنای ناقل وارد شده به جایگاه P، به جایگاه E نیز می روند، به جز آخرین رنای ناقل وارد جایگاه P می شود، ولی دیگر به E نمی رود.	رنای ناقل موجود در آن
خیر	خیر	بله (رنای ناقل غیرمکمل در مرحله طویل شدن)	خروج رنای ناقل دارای آمینواسید از رناتن
بله (در مرحله طویل شدن)	بله (در مرحله پایان ترجمه)	خیر	خروج رنای ناقل فاقد آمینواسید از رناتن
خیر	خیر	بله (خروج از جایگاه A و ورود به جایگاه P رناتن به دنبال جابه جایی رناتن)	خروج رنای ناقل دارای بیش از یک آمینواسید از جایگاه
بله	خیر	خیر	محل ورود رنای ناقل فاقد آمینواسید در پی حرکت رناتن
خیر	بله	بله	محل ورود رنای ناقل دارای آمینواسید

جدا شدن آمینواسید(ها) از رنای ناقل	خیر	بله (در مرحله طویل شدن، رنای ناقل به جایگاه A وارد شده و در مرحله پایان، از رناتن خارج می شود)
ورود پروتئین آزاد کننده به آن	بله (در مرحله پایان)	خیر
محل قرارگیری رمزه های UAA، UAG و UGA	بله (رمزه های پایان است)	خیر
محل قرارگیری توالی های UAA، UAG و UGA	بله (به عنوان توالی رمزه و توالی پادرمزه)	بله (به عنوان توالی پادرمزه)
محل قرارگیری رمزه AUG	بله (محتمل است؛ البته نه به عنوان رمزه آغاز)	بله
محل قرارگیری نخستین رمزه AUG	خیر	بله (رمزه آغاز)
رمزه آغاز وارد آن می شود	خیر (البته ممکن است رمزه AUG درون آن مشاهده شود، ولی این رمزه، رمزه آغاز نیست)	بله
رمزه پایان وارد آن می شود	بله	خیر (البته ممکن است نوعی رنای ناقل با نوکلئوتیدهای مشابه، نه مکمل رمزه پایان، وارد آن شود)
هر توالی سه نوکلئوتیدی رنای پیک که در آن مشاهده شود، ترجمه می گردد	خیر (رمزه های پایان ترجمه نمی شوند)	بله
آیا رنای ناقل حامل آمینواسید وارد آن می شود	بله	خیر

(در) هر جایگاهی از رناتن که

A	مولکول آب در آن تولید می شود (واکنش سنتز آبدهی انجام می گیرد)
A	پیوند اشتراکی (پپتیدی) تشکیل می شود
A	پروتئین های عوامل آزادکننده به آن وارد می شوند
P	مولکول آب در آن مصرف می شود
P	پیوند اشتراکی (بین رنای ناقل و آمینواسید) شکسته می شود
P	محل خروج آخرین رنای ناقل مکمل وارد شده به رناتن است
P	رنای ناقل متصل به زنجیره پلی پپتیدی به آن وارد می شود
P + A	رنای ناقل متصل به زنجیره پلی پپتیدی در آن مشاهده می شود
E	محل خروج همه رنای ناقل مکمل وارد شده به رناتن به جز آخرین رنای ناقل است
E	محل ورود رنای ناقل بدون آمینواسید است
E + P	رنای ناقل بدون آمینواسید در آن مشاهده می شود
P + A	محل ورود رنای ناقل متصل به آمینواسید است
P + A	پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها (رمزه و پادرمزه) تشکیل می شود
E + P	پیوند هیدروژنی بین ریبونوکلئوتیدها (رمزه و پادرمزه) شکسته می شود
E + P + A	رمزه متیونین (AUG) از آن عبور می کند / آنتی رمزه UAC در آن مشاهده می شود
E + P	رمزه آغاز در آن مشاهده می شود
E + A	در مرحله آغاز ترجمه، رنای ناقل وارد آن نمی شود
A	پیوند اشتراکی (پپتیدی) و غیر اشتراکی (هیدروژنی) در آن تشکیل می شود
P + A	رشته پلی پپتیدی در آن مشاهده می شود
E + P	رنای ناقل فاقد آمینواسید در آن مشاهده می شود
A	رمزه های پایان (UAA، UAG و UGA) در آن مشاهده می شود
E + P + A	رنای ناقل از آن خارج می شود
E + P	اولین رنای ناقل وارد شده به رناتن در آن مشاهده می شود
E + A	نوعی توالی نوکلئوتیدی غیر قابل ترجمه روی رنای پیک در آن قرار می گیرد
E + P + A	توالی های UAA، UAG و UGA در آن قابل مشاهده است

نکات مرتبط	وقایع	
هدایت رناتن به سمت رمزه آغاز (شناسایی رمزه آغاز یا همان AUG)	اتصال زیر واحد کوچک رناتن به رنای پیک	مرحله آغاز ترجمه
ایجاد رابطه مکملی (تشکیل پیوند های هیدروژنی) بین رمزه و آنتی رمزه؛ اولین رناتن دارای توالی پادرمزه ای UAC است.	اتصال اولین رنای ناقل (حامل متیونین) به رمزه آغاز	
تکمیل ساختار رناتن و ایجاد شدن جایگاه های A، P و E	اضافه شدن زیر واحد بزرگ به مجموعه	مرحله طویل شدن ترجمه
تشکیل پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه در جایگاه A	ورود رنای ناقل دوم حامل آمینواسید به جایگاه A	
شکستن پیوند اشتراکی بین رنای ناقل و آمینواسید در جایگاه P	جدا شدن آمینواسید از رنای ناقل جایگاه P	
تشکیل پیوند اشتراکی پپتیدی و آزاد شدن آب در جایگاه A	اتصال آمینواسید اول به آمینواسید دوم	
ورود رنای ناقل بدون آمینواسید به جایگاه E	حرکت رناتن به اندازه یک رمزه	مرحله پایان ترجمه
خروج رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه E		
ورود رنای ناقل بعدی به جایگاه A و تکرار شدن چرخه	ورود یکی از رمزه های پایان به جایگاه A در آخرین جابجایی رناتن	
عدم شناسایی رمزه توسط رنای ناقل	ورود عوامل آزادکننده (از جنس پروتئین) به جایگاه A	
اشغال شدن جایگاه A	جدا شدن پلی پپتید از آخرین رنای ناقل در جایگاه P	
با کمک عوامل آزادکننده	خروج آخرین رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه P	
با کمک عوامل آزادکننده	جدا شدن زیر واحدهای رناتن و آزاد شدن رنای پیک	

- ✓ توالی های قبل از رمزه آغاز و بعد از رمزه پایان، ترجمه نمی شوند، بنابراین اولین توالی سه نوکلئوتیدی که در جایگاه E رناتن قرار می گیرد، ترجمه نمی شود.
- ✓ رمزه آغاز همواره AUG و متعلق به آمینواسید متیونین است؛ اولین رنای ناقل همواره دارای پادرمزه UAC و حامل آمینواسید متیونین است.
- ✓ رمزه آغاز هیچگاه در جایگاه A رناتن قرار نمی گیرد؛ این رمزه در مرحله آغاز، در جایگاه P و در مرحله طویل شدن در جایگاه E قرار می گیرد.
- ✓ در مرحله آغاز ترجمه فقط پیوند هیدروژنی تشکیل می شود.
- ✓ در مرحله آغاز ترجمه، فقط جایگاه P پر می شود و جایگاه های A و E خالی می ماند؛ در این مرحله فقط امکان مشاهده یک رنای ناقل درون رناتن وجود دارد.
- ✓ در مرحله طویل شدن ترجمه ممکن است رنای ناقل مختلفی وارد جایگاه A رناتن شوند، ولی فقط رنایی که مکمل رمزه جایگاه A است، در آن استقرار پیدا می کند، در غیر اینصورت جایگاه را ترک می کنند.
- ✓ در مرحله طویل شدن، در جایگاه A رناتن، پیوند هیدروژنی رمزه و پادرمزه و پیوند پپتیدی (اشتراکی) بین آمینواسیدها برقرار می شود؛ توجه کنید که پیوند هیدروژنی بصورت خود به خودی، بدون دخالت آنزیم و بدون مصرف انرژی تشکیل می شود (برخلاف پیوند پپتیدی).
- ✓ در مرحله طویل شدن، پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P و پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه در جایگاه E شکسته می شود.
- ✓ دقت کنید که جابجایی در طول رنای پیک فقط در مرحله طویل شدن انجام می گیرد.
- ✓ دقت کنید که رمزه قبل از رمزه پایان وارد جایگاه E رناتن نمی شود؛ فقط در جایگاه های A و P رناتن قرار می گیرد.
- ✓ در مجموع، از بین تمامی رمزه های رنای پیک فقط یک رمزه وارد جایگاه A (رمزه آغاز)، یک رمزه وارد جایگاه P (رمزه پایان) و دو رمزه وارد جایگاه E (رمزه پایان و رمزه قبل از پایان) رناتن نمی شوند؛ بقیه رمزه ها در هر سه جایگاه رناتن قرار می گیرند.
- ✓ در مرحله طویل شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید فقط از جایگاه E خارج می شود؛ توجه کنید که رنای ناقل دارای آمینواسید نیز ممکن است از جایگاه A به بیرون رناتن خارج شوند (در صورت غیرمکمل بودن با رمزه جایگاه A).
- ✓ مرحله طویل شدن تنها مرحله ای از فرایند ترجمه است که امکان مشاهده همزمان دو رنای ناقل در رناتن وجود دارد.
- ✓ رمزه پایان همواره یکی از رمزه های UAA، UAG و UGA است و هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کند؛ هیچ رنای ناقلی دارای پادرمزه مکمل رمزه های پایان وجود ندارد.
- ✓ عوامل آزادکننده چندین نوع پروتئین هستند اما در هر بار فرایند ترجمه فقط یک عامل آزادکننده در جایگاه A رناتن قرار می گیرد؛ عوامل آزادکننده از جنس پروتئین هستند و توسط رناتن های آزاد در سیتوپلاسم و یا رناتن های درون راکیزه و سیزدیسه سنتز می شوند.
- ✓ در مرحله پایان ترجمه همانند مرحله آغاز، امکان مشاهده فقط یک رنای ناقل درون رناتن وجود دارد.
- ✓ در مرحله پایان ترجمه، پیوند هیدروژنی بین رمزه و پادرمزه و همچنین پیوند اشتراکی بین آمینواسید و رنای ناقل در جایگاه P شکسته می شود.
- ✓ تشکیل پیوند هیدروژنی در مراحل آغاز و طویل شدن بین رمزه و پادرمزه به ترتیب در جایگاه های P و A رناتن (عدم تشکیل پیوند هیدروژنی در مرحله پایان ترجمه و همچنین در جایگاه E).
- ✓ شکستن پیوند هیدروژنی در مراحل طویل شدن و پایان ترجمه در زمان خروج رنای ناقل بدون آمینواسید به ترتیب از جایگاه های E و P بین رمزه و پادرمزه (عدم شکستن پیوند هیدروژنی در مرحله آغاز ترجمه و همچنین در جایگاه A).
- ✓ پیوند پپتیدی فقط در مرحله طویل شدن ترجمه و فقط در جایگاه A رناتن تشکیل می شود.
- ✓ در فرایند ترجمه خبری از تشکیل و شکستن پیوند فسفودی استر و همچنین شکستن پیوند پپتیدی نیست.

۸۴. در فرایند ترجمه اولین پادرمزهای آنتی کدونی که در جایگاه رناتن قرار میگیرد دارای توالی..... است.

• UAC (ص ۲۹ و ۳۰) (خرداد ۱۴۰۳)

۸۵. در زیر ترتیب وقایع مرحله آغاز ترجمه نوشته شده است موارد خواسته شده را بنویسید. هدایت زیر واحد کوچک رناتن (ریبوزوم)

به سوی رمزه آغاز توسط «الف» «اتصال رنای ناقل (RNA) دارای آمینواسید ب» در جایگاه P رناتن ← افزوده شدن زیر واحد بزرگ رناتن به مجموعه ← کامل شدن ساختار رناتن

• الف بخش هایی از رنای پیک ب متیونین (شهریور ۱۴۰۲)

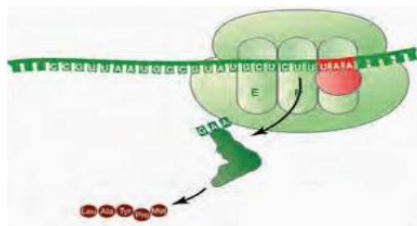
۸۶. رمزه (کدون) آغاز هرگز وارد جایگاه نمی شود.

۸۷. در کدام مرحله از فرایند ترجمه هیچ رنای ناقلی tRNA ای وارد جایگاه‌های رناتن نمی‌شود؟
 • مرحله آغاز (صفحه: ۳۰) دی ۱۴۰۳
۸۸. کامل شدن ساختار رناتن (ریبوزوم) در کدام مرحله از فرایند ترجمه رخ میدهد؟
 • مرحله آغاز دی ۱۴۰۱
۸۹. در کدام مرحله از فرایند ترجمه، به‌طور هم‌زمان در دو جایگاه رناتن می‌توان پیوند پپتیدی را مشاهده کرد؟
 • مرحله آغاز (صفحه ۳۰ شبه نهایی ۱۴۰۴)
۹۰. در مرحله آغاز ترجمه، کدام جایگاه در رناتن (ریبوزوم)، محل قرارگیری رنای ناقل (tRNA) متیونین است؟
 • جایگاه P ص ۳۰ دی ۹۸
۹۱. در طول کدام مرحله ترجمه، فقط جایگاه P رناتن (ریبوزوم) پر می‌شود؟
 • مرحله آغاز (ص ۳۰) خرداد ۹۸
۹۲. در مرحله (آغاز - پایان) ترجمه، فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند.
 • آغاز ص ۳۰ شهریور ۱۴۰۰ شهریور ۹۸
۹۳. در این مرحله فقط جایگاه P در رناتن (ریبوزوم)، محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است.
 • مرحله آغاز ص ۳۰ خرداد ۱۴۰۱
۹۴. در کدام مرحله از شکستن پیوند اشتراکی بین RNA ناقل و آمینواسید رخ نمی‌دهد؟
 • مرحله آغاز (صفحه ۳۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)
۹۵. اولین رمزه (کدون) که در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) قرار می‌گیرد، دارای چه توالی است؟
 • AUG (ص ۳۰) خرداد ۹۹
۹۶. در مرحله طویل شدن، بعد از جابه جایی رناتن، رنای ناقل حامل رشته پپتیدی در کدام جایگاه قرار می‌گیرد؟
 • جایگاه P ص ۳۰ دی ۹۹
۹۷. در ترجمه مرحله‌ای که پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود؟
 • مرحله طویل شدن (صفحه ۳۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)
۹۸. اولین پیوند پپتیدی در کدام مرحله از مراحل ترجمه تشکیل می‌شود؟
 • طویل شدن (ص ۳۰) شهریور ۹۹
۹۹. محل برقراری پیوند پپتیدی در کدام جایگاه رناتن (ریبوزوم) می‌باشد؟
 • A ص ۳۰ دی ۱۴۰۰
۱۰۰. رنای ناقل بدون آمینواسید از کدام جایگاه رناتن خارج می‌شود؟
 • جایگاه E (ص ۳۰) خرداد ۹۸
۱۰۱. رسیدن رناتن به یکی از رمزه های پایان در کدام مرحله از فرایند ترجمه رخ می‌دهد؟
 • مرحله طویل شدن ص ۳۰ دی ۱۴۰۰
۱۰۲. در این مرحله جایگاه A توسط پروتئین هایی به نام عوامل آزاد کننده اشغال می‌شود.
 • مرحله پایان (ص ۳۱ خرداد ۱۴۰۱ دی ۹۸)
۱۰۳. در ترجمه مرحله‌ای که جایگاه A توسط نوعی پروتئین اشغال می‌شود؟
 • مرحله پایان (صفحه ۳۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)
۱۰۴. در مرحله پایان، چه پروتئین هایی باعث جدا شدن زیر واحدهای رناتن از هم می‌شود؟
 • عوامل آزاد کننده (ص خرداد ۹۹)
۱۰۵. در مرحله پایان، ترجمه آخرین رنای ناقل بدون آمینواسید از جایگاه (P/E) خارج می‌شود.

۱۰۶. چرا با ورود یکی از رمزه های پایان ترجمه در جایگاه A، این جایگاه توسط پروتئین هایی به نام عوامل آزاد کننده اشغال می شود؟

• چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد. ص ۳۱ شهریور ۹۸

۱۰۷. شکل روبرو، کدام مرحله از ترجمه را نشان می دهد؟

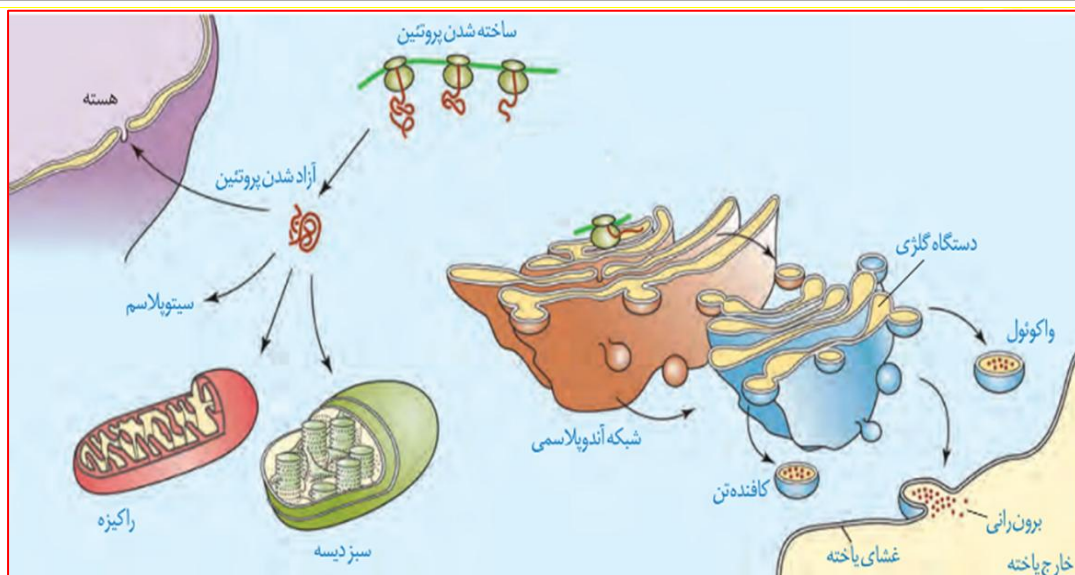


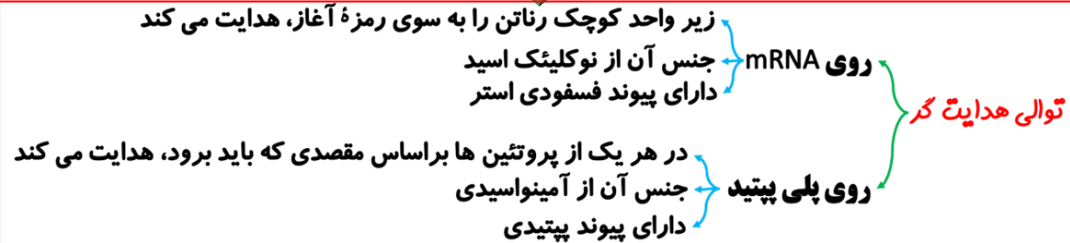
• مرحله پایان ص ۳۱ خرداد ۱۴۰۰

■ سرنوشت پروتئین ها

در ارتباط با انواع پروتئین های کتاب درسی می توان گفت	
سرنوشت پروتئین های سنتز شده توسط رئاتن های آزاد سیتوپلاسم	به هسته می روند + در سیتوپلاسم باقی می مانند + به سبزدیسه می روند + به راکیزه می روند
سرنوشت پروتئین های سنتز شده توسط رئاتن های روی شبکه آندوپلاسمی زیر	طی فرایند برون رانی، به خارج یاخته ترشح می شوند + درون شبکه آندوپلاسمی قرار می گیرند + درون دستگاه گلژی قرار می گیرند + درون واکوئول قرار می گیرند + درون کافنده تن قرار می گیرند + در ساختا غشای یاخته قرار می گیرند (مانند کانال ها و پمپ ها)
هر پروتئین موثر در اکسیژن رسانی به یاخته های ماهیچه اسکلتی	میوگلوبین + هموگلوبین
هر پروتئین موثر در اکسیژن رسانی و موثر در تنظیم در PH خون	هموگلوبین
هر پروتئین عمل کننده به عنوان گیرنده	گیرنده ناقل عصبی (سطح یاخته پس سیناپسی) + گیرنده هورمون ها (درون یاخته یا سطح آن) + گیرنده های آنتی ژنی (سطح لنفوسیت های دفاع اختصاصی)
هر پروتئین دفاعی Y شکل	پادتن ترشچی + گیرنده آنتی ژنی سطح لنفوسیت B و لنفوسیت B خاطره
هر پروتئین موثر در ایجاد منفذ در غشای یاخته های خودی تغییر یافته	پرفورین
هر پروتئین موثر در ایجاد منفذ در غشای عوامل بیگانه و بیماری زا	پروتئین های مکمل
هر پروتئین آزاد شده از یاخته های آلوده به ویروس و موثر در دفاع از بدن	اینترفرون نوع ۱
هر پروتئین ضد سرطان که از یاخته های کشنده طبیعی و لنفوسیت T ترشح می شود و درشت خوارها را فعال می کند	اینترفرون نوع ۲
هر پروتئین موثر در تشکیل لخته خون	پروترومبین + ترومبین + فیبرینوژن + فیبرین + پروترومبیناز
هر پروتئین افزاینده خاصیت مقاومت در بافت پیوندی رشته ای	کلاژن
هر پروتئین افزاینده خاصیت کشسانی در بافت پیوندی	رشته های پروتئینی کشسان
هر پروتئین افزاینده میزان فشردگی فام تن های هسته ای در یوکاریوتی	هیستون ها
هر پروتئین موجود در ساختار فام تن های هسته ای در یوکاریوت ها	هیستون ها (مهمترین) + پروتئین های دیگر
هر پروتئینی که برخی از اجزای آن قادر به تحریک گیرنده های حسی مزه اومامی هستند	پروتئین واجد آمینواسید گلوتمات
هر پروتئین نگهدارنده دو کروماتید هر فام تن هسته ای	پروتئین های اتصالی محل سانترومر
هر پروتئینی که به اتصال رنابسپارازهای یوکاریوتی به راه انداز کمک می کند	عوامل رونویسی
هر پروتئینی که مانع از حرکت رنابسپاراز در طول دنای پروکاریوتی می شود	پروتئین مهارکننده
هر پروتئینی که به اتصال رنابسپاراز پروکاریوتی به دنا کمک می کند	پروتئین فعال کننده
هر پروتئینی که در تخریب باکتری ها موثر بوده و در اشک و بزاق یافت می شود	لیزوزیم
هر پروتئینی که در نخستین ژن درمانی موفقیت آمیز تولید شد	نوعی پروتئین آنزیمی مهم و موثر در ایمنی
هر پروتئینی که در انقباض ماهیچه های اسکلتی موثر است	اکتین + میوزین
هر پروتئینی که در تشکیل کمر بند انقباضی تقسیم سیتوپلاسم نقش دارد	اکتین + میوزین
هر پروتئینی که باعث تخریب پرزهای روده باریک در بیماری سلپاک می شود	گلوتن
هر پروتئینی که در واکوئول های بذر گندم و جو ذخیره شده و در هنگام رویش بذر به مصرف رویان می رسد	گلوتن
هر پروتئینی که موجب تحریک خروج شیر از غدد شیری و تحریک انقباضات رحم در حین زایمان می شود	هورمون اکسی توسین
هر پروتئینی که در خروج یون پتاسیم از یاخته های عصبی موثر است	کانال های نشتی پتاسیمی + کانال های دریچه دار پتاسیمی
هر پروتئینی که در ورود یون سدیم به درون یاخته های عصبی موثر است	کانال های نشتی سدیمی + کانال های دریچه دار سدیمی
هر پروتئینی که در ورود پتاسیم و خروج یون سدیم از یاخته های عصبی موثر است	پمپ سدیم - پتاسیم
هر پروتئین تشکیل دهنده فتوسیستم ها که در کنار رنگیزه ها قرار دارد	پروتئین های خاصی

رناتن سبزدیسه	رناتن راکیزه	رناتن آزاد سیتوپلاسمی	رناتن متصل به شبکه آندوپلاسمی	سرنوشت پروتئین های تولیدی
سبزدیسه	راکیزه	سیتوپلاسم + هسته + راکیزه + سبزدیسه	دستگاه گلژی + کافنده تن + واکوئول + غشای یاخته + خارج یاخته	نیاز به ریزکیسه برای جابه جایی پروتئین های تولیدی
خیر	خیر	خیر	بله	اتصال به اندامک درون یاخته ای
خیر	خیر	خیر	اشاره نشده	توانایی ساخت آنزیمی با چند جایگاه فعال
بله (روبیسکو و رنابسپاراز)	بله (رنابسپاراز)	بله (آنزیم اتصال دهنده آمینواسید به رنای ناقل + آنزیم ترکیب کننده کراتین فسفات با ADP + رنابسپاراز)		نقش در تنفس یاخته ای
خیر	بله	بله (سنتز برخی پروتئین ها)	خیر	نقش در فرایند فتوسنتز
بله	خیر	بله (سنتز برخی پروتئین ها)	خیر	قرارگیری در مجاورت دناى حلقوی
بله	بله	بله (در کنار دیسک و دناى اصلی باکتری)	خیر	داشتن آنزیم نوکلئوتیدی (رنای رناتنی)
بله	بله	بله	بله	داشتن پروتئین در ساختا خود
بله	بله	بله	بله	





۱۰۸. پروتئین های ساخته شده در سیتوپلاسم که به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می روند، چه سرنوشت هایی پیدا می کنند؟ (سه مورد)

• ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخش هایی مثل واکوئول (کریچه) و کافنده تن (لیزوزوم) بروند. شهریور ۹۹ دی ۱۴۰۱

۱۰۹. پروتئین (انسولین / عوامل رونویسی) پس از ساخته شدن به دستگاه گلژی منتقل می شوند

• انسولین (صفحه ۳۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۱۰. کدام یک از پروتئین های زیر پس از ساخته شدن به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می روند؟

(۱) آنزیم های فتوسنتزی

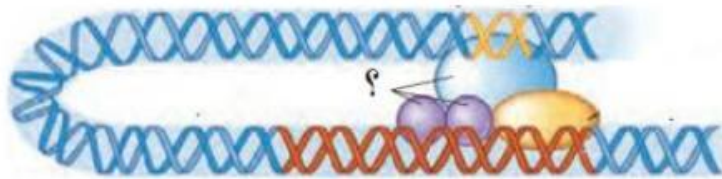
(۲) آمیلاز بزاق

• گزینه ۲ (شهریور ۱۴۰۲)

۱۱۱. پروتئین (انسولین - عوامل رونویسی) پس از ساخته شدن به دستگاه گلژی منتقل می شود.

• انسولین (دی ۱۴۰۲)

۱۱۲. در شکل زیر، قسمت هایی که با علامت سؤال نشان داده شده، توسط کدام دسته از رناتن ها یا ریبوزوم ها ساخته می شوند؟ آزاد سیتوپلاسمی یا متصل به شبکه آندوپلاسمی؟

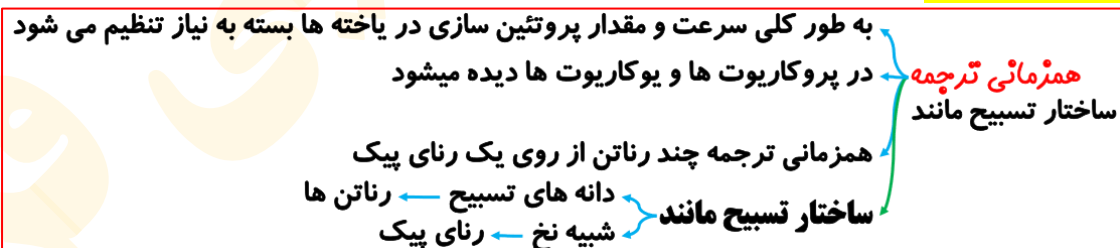


• آزاد در سیتوپلاسم (صفحه ۳۳ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۱۳. در یاخته یوکاریوت همکاری جمعی رناتن ها در (رناتن های آزاد در سیتوپلاسم - متصل به شبکه آندوپلاسمی) دیده می شود.

• رناتن های آزاد در سیتوپلاسم (ص ۳۱) (دی ۱۴۰۳)

■ سرعت و مقدار پروتئین سازی

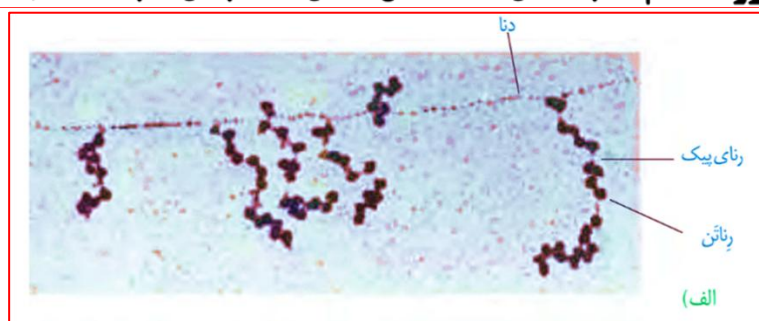


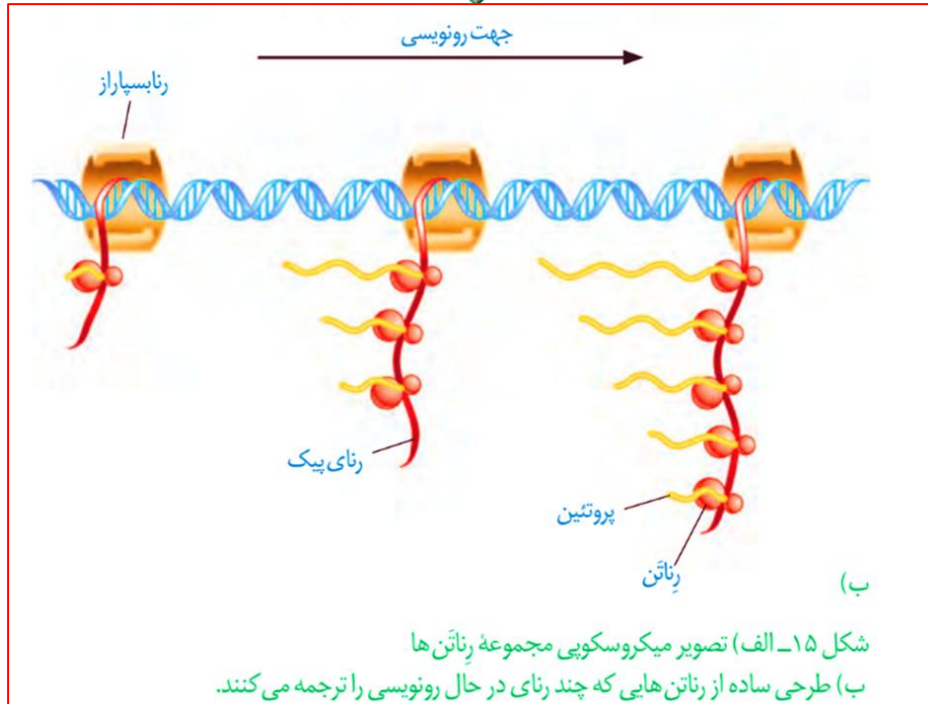
سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد

طول عمر رنای پیک

یو ← زیاد ← فرصت بیشتری برای پروتئین سازی هست

پرو ← کم ← پروتئین سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود





۱۱۴. طول عمر رنای پیک (mRNA) در پروکاریوت ها بیشتر از یوکاریوت ها است.

• نادرست (ص ۳۲) خرداد ۹۸

۱۱۵. تجمع رناتین ها (ریبوزوم ها) فقط در یاخته های پیش هسته ای (پروکاریوت) دیده می شود.

• نادرست (ص ۳۲) شهریور ۹۸

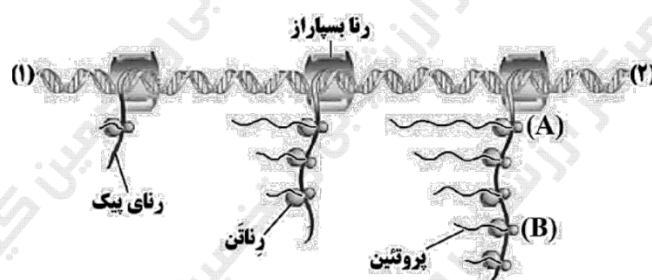
۱۱۶. چرا عمر رنای پیک (mRNA) در یوکاریوت ها طولانی تر از پروکاریوت ها است.

• در این یاخته ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. (ص ۳۲) خرداد ۹۹

۱۱۷. چرا در یوکاریوت ها فرصت بیشتری برای پروتئین سازی است؟

• در این یاخته ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. دی ۹۸

شکل زیر طرح ساده ای از رناتین هایی (ریبوزوم هایی) چند رنای در حال رونویسی را ترجمه می کنند. با توجه به شکل است به پرسش های زیر پاسخ دهید. (فرورد ۱۴۰۳)



۱۱۸. الف) کدام شماره (۱) یا (۲) موقعیت قرارگیری راه انداز را نشان می دهد؟

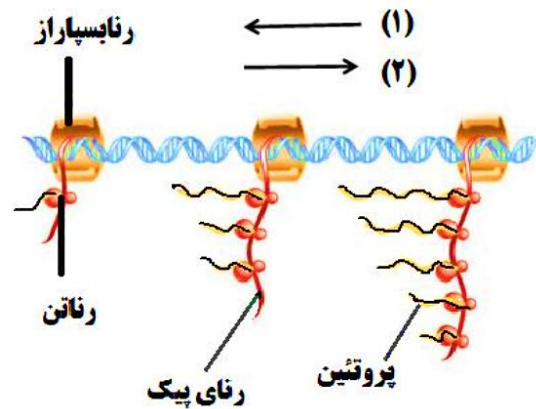
• شماره ۱ (ص ۲۴ و ۳۲)

۱۱۹. ب رناتنی که زودتر فرایند ترجمه را آغاز نموده است با چه حرفی (A) یا (B) نشان داده شده است؟

• A (ص ۳۰ و ۳۲)

۱۲۰. ج این فرایند در کدام بخش از یاخته های بدن انسان قابل مشاهده است؟

• راکیزه میتوکندری به بخش سیتوپلاسم هم نمره تعلق بگیرد (ص ۱۳ و ۳۲ و ۶۷)



۱۲۱. الف) کدام شماره جهت رونویسی را نشان می دهد؟

• ۲،

۱۲۲. ب) رنابسپاراز (RNA پلی مراز) درون شکل، پروکاریوتی است یا رنابسپاراز ۲ یوکاریوتی؟

• پروکاریوتی (خرداد ۱۴۰۲)

کدام سوم تنظیم بیان ژن

✓ کدام یک از یاخته های بدن ژن پروتئین X را دارد؟	همه	یاخته های	زنده	هسته دار	☒ RBC
✓ کدام یک از یاخته های بدن ژن پروتئین X را همانند سازی می کند؟	همه	یاخته های	زنده	هسته داری که	تقسیم بشن
✓ کدام یک از یاخته های بدن ژن پروتئین X را بیان می کند؟	فقط	یاخته های	زنده	هسته داری که	بیش نیاز دارند
مثلا ژن انسولین در یاخته های جزایر لانگرهانس					

از تقسیم رشتمان (میتوز) یاخته تخم منشأ می گیرند
از نظر فام تنی و ژن ها یکسان اند

در ادامه تقسیمات و رشد جنین، یاخته های متفاوتی ایجاد می شوند که اعمال مختلفی انجام میدهند

یاخته های عصبی و ماهیچه ای بدن یک فرد، ژن های یکسانی دارند ولی دارای عملکرد و شکل متفاوتی هستند

در هر یاخته تنها تعدادی از ژن ها فعال و سایر ژن ها غیر فعال هستند

مقدار، بازه و زمان استفاده از ژن در یاخته های مختلف یک جاندار ممکن است فرق داشته باشد

حتی در یک یاخته هم بسته به نیاز متفاوت باشد

یاخته های پیکری انسان، دولا (دیپلوئید) هستند

جاندارانی از هر فام تن دو نسخه داشته باشند، دولا می گویند

دو مجموعه فام تن وجود دارد که دو به دو به یکدیگر شبیه اند

یک مجموعه فام تن از والد مادری و یک مجموعه از والد پدری دریافت شده است

این یاخته ها را با نماد کلی $2n$ نشان می دهند.

یاخته های پیکری

روشن

اطلاعات ژنی در یک یاخته مورد استفاده قرار بگیرد

ژن بیان شده

خاموش

ژنی که مورد استفاده قرار نمی گیرد

بیان ژن

به فرایندهایی که تعیین می کنند در چه هنگام، به چه مقدار ژن ها بیان شوند و یا بیان نشوند فرایندی بسیار دقیق و پیچیده است و عوامل متعددی ممکن است بر آن اثر بگذارند

تنظیم بیان ژن

کاربرد پاسخ به تغییر محیط
در گیاه، نور می تواند باعث فعال شدن ژن سازنده آنزیمی شود که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می گیرد
می تواند موجب ایجاد یاخته های مختلفی از یک یاخته شود
یاخته های متفاوتی که از یاخته های بنیادی مغز استخوان ایجاد می شوند

می تواند در هر یک از مراحل ساخت رنا و پروتئین تأثیر بگذارد

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها به طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی انجام می شود
ممکن است یاخته با تغییر در پایداری (طول عمر) رنا یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند

چه هنگام ژن روشن / بیان شده / فعال می باشد؟



۱۲۳. تنظیم بیان ژن، موجب ایجاد یاخته های متفاوتی از یاخته های بنیادی مغز استخوان می شود.

• درست (ص ۳۳) شهریور ۹۹

۱۲۴. انواعی از نوکلئیک اسیدهای تک رشته ای در تنظیم بیان ژن دخالت دارند درست یا نادرست

• درست (صفحه ۸ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۲۵. اهمیت تنظیم بیان ژن را بنویسید. دو مورد:

• ۱. پاسخ به تغییرات محیط (صفحه: ۳۳) دی ۱۴۰۳
• ۲. ایجاد یاخته های مختلف از یک یاخته (صفحه: ۳۳) دی ۱۴۰۳

۱۲۶. افزایش طول عمر رنای پیک (mRNA) چه تأثیری در میزان تولید محصول دارد؟

• - افزایش می یابد. (صفحه: ۳۶) دی ۱۴۰۳

۱۲۷. در جاندارانی که عوامل رونویسی در تنظیم بیان ژن آنها مؤثرند فرصت کمتری برای پروتئین سازی است.

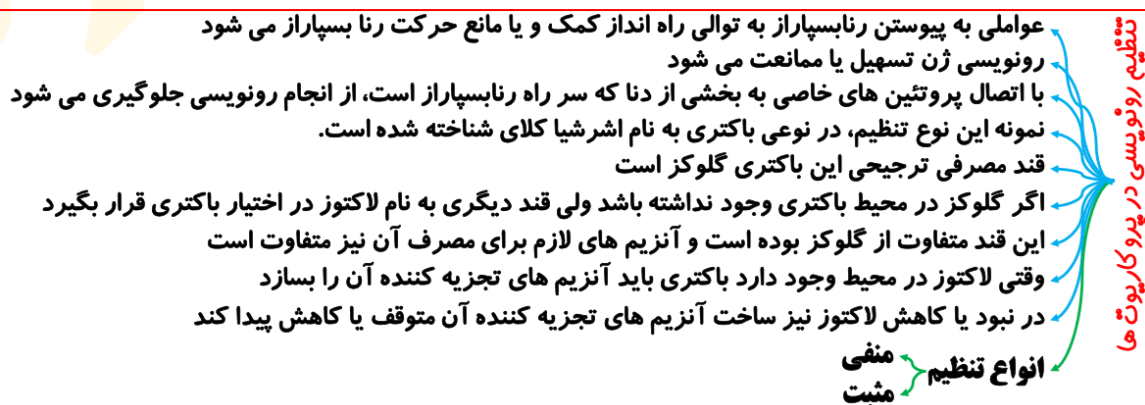
• (دی ۱۴۰۳) نادرست (ص ۳۵)

۱۲۸. چرا یاخته های عصبی و ماهیچه ای بدن یک فرد ژن های یکسانی دارند ولی دارای عملکرد و شکل متفاوتی هستند؟

• تنظیم بیان ژن (خرداد ۱۴۰۲)

۱۲۹. چگونه ممکن است از یاخته هایی با ژن های یکسان، یاخته هایی با عملکرد و شکل متفاوت ایجاد شوند؟

• در هر یاخته تنها تعدادی از ژن ها فعال و سایر ژن ها غیر فعال هستند. (ص ۳۳) خرداد ۹۹



تنظیم رونویسی در پروکاریوت ها

رونویسی با چسبیدن رنابسپاراز به راه انداز مربوط به ژن شروع می شود
 حال اگر مانعی بر سر راه رنابسپاراز وجود داشته باشد، رونویسی انجام نمی شود
 مانع پیش روی رنابسپاراز نوعی پروتئین به نام مهارکننده است
 این پروتئین به توالی خاصی از دنا به نام اپراتور متصل می شود و جلوی حرکت رنابسپاراز را می گیرد
 لاکتوز موجود در محیط به باکتری وارد می شود و با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می دهد
 تغییر شکل مهارکننده، آن را از اپراتور جدا می کند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور می شود
 با برداشته شدن مانع سر راه، رنابسپاراز می تواند رونویسی ژن ها را انجام دهد
 محصولات این ژنها تجزیه لاکتوز را ممکن می کند.

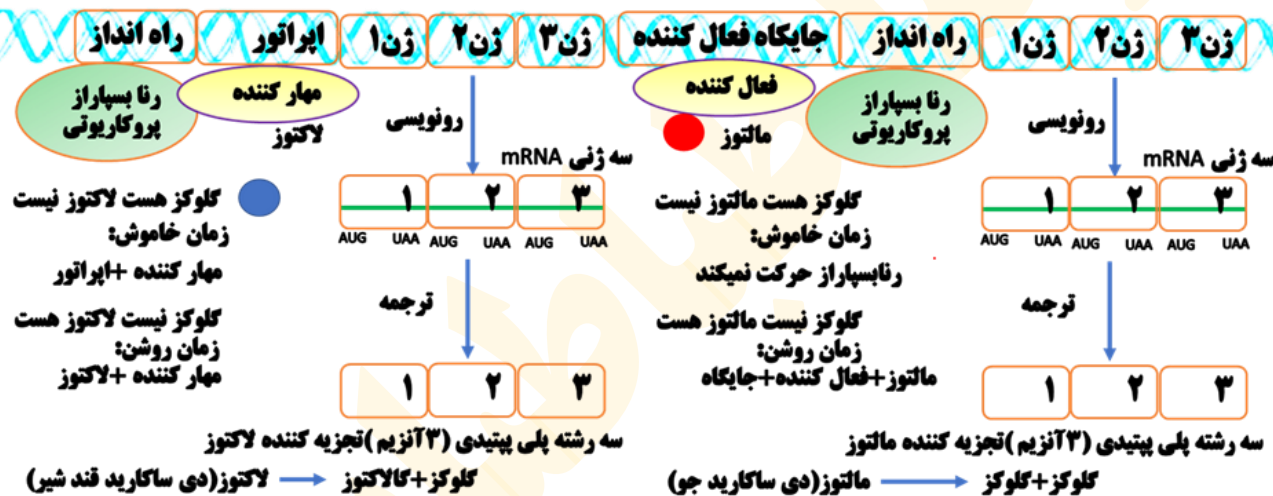
تنظیم منفی رونویسی:

پروتئین های خاصی به رنابسپاراز کمک می کنند تا بتواند به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند
 اگر در محیط باکتری، قند مالتوز وجود داشته باشد، درون باکتری آنزیم هایی ساخته می شوند که در تجزیه آن دخالت دارند
 در عدم حضور مالتوز این آنزیم ها ساخته نمی شوند چون باکتری نیازی به آنها ندارد
 در حضور قند مالتوز، انواعی از پروتئین به نام فعال کننده وجود دارند که به توالی های خاصی از دنا متصل می شوند
 به توالی های خاصی از دنا که فعال کننده به آن متصل میشود، جایگاه اتصال فعال کننده گفته می شود
 در حضور مالتوز در محیط، پروتئین فعال کننده به جایگاه خود متصل می شود
 پس از اتصال به رنابسپاراز کمک می کند تا به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند
 اتصال مالتوز به فعال کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال شده و رونویسی شروع می شود

در باکتری اشرشیاکلی تنظیم مثبت رونویسی:

ژن های سازنده آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز

ژن های سازنده آنزیم های تجزیه کننده مالتوز



باکتری E.COLI

در تنظیم منفی رونویسی از ژن های آنزیم های تجزیه کننده در باکتری اشرشیاکلی، (در) هر:

مولکولی که توانایی تغییر شکل دادن نوعی پروتئین را دارد	قند لاکتوز
مولکولی که دارای جایگاه فعال برای انجام فرایند های زیستی است	آنزیم رنابسپاراز
مولکولی که فقط در تماس با یک بخش خاص از دنا قرار می گیرد	مهارکننده
مولکولی که دارای جایگاه اتصال به نوعی مونومر قندی است	هیچ کدام (لاکتوز دایمر است، نه مونومر)
مولکولی که دو پایه جهت اتصال به دنا دارد	مهارکننده
ژنی که دارای جایگاه آغاز رونویسی است	اولین ژن
ژنی که دارای جایگاه پایان رونویسی است	سومین ژن
ژنی که در تماس با انواع پروتئین ها قرار می گیرد	هیچ کدام (فقط در تماس با رنابسپاراز؛ اینجا در مورد تنظیم منفی صحبت شده و پروتئین هایی که دنا را فشرده می کنند، مدنظر نیستند).

هر مولکول در تنظیم منفی رونویسی به کدام بخش متصل می شود؟

مهارکننده	رنابسپاراز	لاکتوز	اپراتور
بله	بله	خیر	بله
خیر	بله	خیر	بله
خیر	بله	خیر	بله
خیر	بله	خیر	بله
خیر	بله	خیر	بله

فعال کننده	رنابسپاراز	مالتوز	جایگاه اتصال فعال کننده
بله	خیر	خیر	راه انداز
خیر	بله	خیر	ژن ۱
خیر	بله	خیر	ژن ۲
خیر	بله	خیر	ژن ۳

مقایسه تنظیم بیان ژن منفی و مثبت در باکتری اشرشیا کلای			
تنظیم منفی بیان ژن	تنظیم مثبت بیان ژن	نوع پروتئین تنظیمی	
مهار کننده (یک نوع)	فعال کننده (انواع مختلف)	جایگاه اتصال پروتئین تنظیم کننده	
اپراتور	جایگاه اتصال فعال کننده	نوع قند متصل به پروتئین تنظیمی / عامل تنظیم کننده	
لاکتوز (قند شیر / ترکیب گلوکز و گالاکتوز)	مالتوز (قند جوانه گندم و جو / ترکیب گلوکز و گلوکز)	محل اتصال قندها	
به پروتئین مهارکننده	به پروتئین فعال کننده	توالی های تنظیم کننده (تنظیمی)	
راه انداز + اپراتور	راه انداز + جایگاه اتصال فعال کننده	موقعیت راه انداز	
قبل از اپراتور	بین جایگاه اتصال فعال کننده و جایگاه شروع رونویسی	مولکول تغییر دهنده شکل پروتئین	
لاکتوز	تغییر شکل وجود ندارد	شرایط بیان ژن	
عدم حضور گلوکز + حضور لاکتوز	حضور مالتوز	شرایط اتصال آنزیم رنابسپاراز به راه انداز	
همواره می تواند متصل شود (به تنهایی)	فقط پس از اتصال فعال کننده به جایگاه خود	محصول رونویسی	
رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی پپتید (آنزیم)	رنای پیک شامل اطلاعات لازم برای ساخت ۳ پلی پپتید (آنزیم)	وضعیت پروتئین تنظیمی در نبود مالتوز و لاکتوز	
متصل به توالی اپراتور	محلول در سیتوپلاسم (نه هسته)	وضعیت پروتئین تنظیمی در وجود مالتوز و لاکتوز	
تغییر شکل محسوس و جدایی از توالی اپراتور	عدم تغییر شکل محسوس و اتصال به جایگاه اتصال فعال کننده	توانایی اتصال مستقل رنابسپاراز به راه انداز	
بله	خیر (مشابه آنزیم های رنابسپاراز یوکاریوتی)	جایگاه اتصال پروتئین تنظیمی در دنا	
اپراتور	جایگاه اتصال فعال کننده	عملکرد پروتئین تنظیمی	
ایجاد مانع در سر راه آنزیم رنابسپاراز (نه مانع اتصال رنابسپاراز به راه انداز و شروع رونویسی)	کمک به اتصال رنابسپاراز به راه انداز و شروع رونویسی (مشابه عوامل رونویسی در یوکاریوت ها)	عدم شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز به تنهایی	
خیر	بله	عبور رنابسپاراز روی بخش های تنظیمی غیر راه انداز	
بله	خیر	تعداد بخش های تنظیمی قبل ژن ها	
دو بخش (راه انداز و اپراتور)	دو بخش (راه انداز و جایگاه اتصال کننده)	جایگاه راه انداز نسبت به بخش تنظیمی دیگر	
قبل از اپراتور	بعد از جایگاه اتصال فعال کننده	اتصال رنابسپاراز به راه انداز قبل از حضور دی ساکارید در سیتوپلاسم	
بله	خیر	وجود توالی های تنظیمی قبل از ژن ها	
بله	بله	تعداد ژن های موثر در تجزیه مالتوز و لاکتوز	
سه ژن	سه ژن	وجود سه ژن مربوط به تجزیه نوعی دی ساکارید	
بله	بله	وجود یک راه انداز به ازای هر سه ژن	
بله	بله	نقش داشتن پروتئین غیر آنزیمی	
بله (مهارکننده)	بله (فعال کننده)	تغییر تمایل پروتئین ها در اتصال به دنا	
بله	بله	رونویسی توالی های تنظیمی	
خیر	خیر	اتصال مستقیم نوعی توالی تنظیمی به نخستین نوکلئوتید قابل رونویسی	
بله (اپراتور)	بله (راه انداز)	اتصال دی ساکارید به پروتئین غیر آنزیمی	
بله (مهارکننده)	بله (فعال کننده)	سنتز رنای پیک سه ژنی که منجر به سنتز ۳ عدد آنزیم می شود	
بله	بله	هر پروتئین متصل شونده به دی ساکارید، در شروع حرکت رنابسپاراز نقش دارد	

۱۳۰. نام قند مصرفی ترجیحی در باکتری اشرشیا کلای چیست؟

• گلوکز ص ۳۳ شهریور ۱۴۰۰

۱۳۱. در باکتری اشرشیا کلای توالی خاصی از دنا که بین راه انداز و ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز قرار گرفته است، توسط پروتئین

..... اشغال می شود.

۱۳۲. آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز در باکتری اشرشیا کلای قطعاً کدام سطح ساختاری پروتئین را ندارند؟

• سطح چهارم (صفحه: ۱۷ و ۳۴) دی ۱۴۰۳

۱۳۳. در تنظیم منفی، چه پروتئینی مانع پیش روی رنابسپاراز می شود؟

• پروتئینی به نام مهار کننده ص ۳۴ خرداد ۱۴۰۰

۱۳۴. شکل روبه‌رو، ژن پروکاریوتی را در حالت روشن نشان می‌دهد یا خاموش؟



• خاموش (صفحه ۳۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۳۵. کدام پروتئین موجب خاموش شدن ژن‌های تجزیه‌کننده لاکتوز در باکتری اشرشیا کلای می‌شود؟

• مهارکننده (صفحه ۳۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۳۶. در صورت تغییر قند محیط کشت باکتری از مالتوز به لاکتوز، کدام پروتئین تنظیمی تغییر شکل میدهد؟

• (دی ۱۴۰۲) مهارکننده

۱۳۷. در باکتری اشرشیا کلای، در تنظیم (مثبت - منفی) رونویسی، مانع پیش روی رنابسپاراز نوعی پروتئین به نام مهارکننده است.

• منفی دی ۹۹

۱۳۸. در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیا کلای، مانع پیش روی رنابسپاراز، نوعی پروتئین به نام (مهار کننده / عوامل رونویسی) است.

• مهار کننده ص ۳۴ خرداد ۱۴۰۱ دی ۹۸

۱۳۹. در تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت‌ها، مهار کننده به چه بخشی از دنا متصل می‌شود و جلوی حرکت رنابسپاراز را می‌گیرد؟

• اپراتور ص ۳۴ شهریور ۹۸

۱۴۰. چرا در تنظیم منفی رونویسی، با اتصال لاکتوز به مهار کننده، این پروتئین دیگر نمی‌تواند به اپراتور متصل بماند؟

• لاکتوز با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. (ص ۳۴) خرداد ۹۹

۱۴۱. آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز در باکتری اشرشیا کلای، قطعاً کدام سطح ساختاری پروتئین را ندارند؟

• سطح چهارم (صفحه ۱۷ و ۳۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۴۲. شیوه عملکرد عوامل رونویسی به پروتئین فعال کننده شباهت دارد یا پروتئین مهار کننده؟

• مثبت (ص ۳۴ و ۳۵) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۴۳. در تنظیم مثبت رونویسی باکتری اشرشیا کلای، وجود کدام قند باعث رونویسی می‌گردد؟

• مالتوز (صفحه ۳۵ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۴۴. در کدام نوع تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها مولکول قند به شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز (RNA پلی مراز) کمک می‌کند؟

• فعال کننده (ص ۳۴ و ۳۵) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۴۵. در تنظیم مثبت، چه عاملی سبب می‌شود که فعال کننده به جایگاه خود بچسبد؟

• مالتوز ص ۳۵ خرداد ۱۴۰۰

۱۴۶. در باکتری اشرشیا کلای، تنظیم مثبت رونویسی در مورد ژن‌های مؤثر در تجزیه (مالتوز - لاکتوز) انجام می‌شود.

• (ص ۳۴) شهریور ۹۹ مالتوز

• مثبت دی ۱۴۰۱

۱۴۸. در تنظیم مثبت رونویسی ژن های مؤثر در تجزیه مالتوز، کدام عمل زودتر دیده می شود؟

• اتصال پروتئین فعال کننده به جایگاه اتصال خود (صفحه ۳۵، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۴۹. در تنظیم (منفی - مثبت) رونویسی، پروتئین های خاصی به رنابسپاراز (RNA پلی مراز) کمک می کنند تا بتواند به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.

• مثبت (ص ۳۴) خرداد ۹۸

پیچیده تر از پروکاریوتهاست و می تواند در مراحل بیشتری انجام شود
 یاخته های یوکاریوتی به وسیله غشاها به بخش های مختلفی تقسیم شده اند
 برای آنکه یاخته نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد، آن ماده باید به طریقی از غشاها عبور کند و ژنها را تحت تأثیر قرار دهد
 در یاخته های یوکاریوتی، بیشتر ژن ها در هسته و برخی در راکیزه ها و دیسه ها قرار دارند
 در هر یک از این محل ها، یاخته می تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد
 تنظیم بیان ژن می تواند در مراحل متعددی انجام شود

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها

در یوکاریوت ها نیز مانند پروکاریوت ها، رونویسی با پیوستن رنابسپاراز به راه انداز آغاز می شود
 در یوکاریوت ها رنابسپاراز نمی تواند به تنهایی راه انداز را شناسایی کند

تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی

عوامل رونویسی
 پروتئین هایی لازم برای پیوستن به راه انداز
 اتصال به نواحی خاصی از راه انداز
 رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت می کند
 تمایل پیوستن این پروتئین ها به راه انداز در اثر عواملی تغییر میکنند،
 مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می کند
 انواع
 اتصال به افزایشنده
 با ایجاد خمیدگی در دنا، در کنار هم قرار می گیرند
 کنار هم قرار گیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می دهند
 اتصال این پروتئین ها بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است

مقایسه هیستون ها و عوامل رونویسی

عوامل رونویسی	هیستون ها	ساختار
کروی	کروی	توسط کدام رناتن یاخته سنتز می شود؟
رناتن آزاد در سیتوپلاسم	رناتن آزاد در سیتوپلاسم	محل فعالیت
هسته	هسته	به چه نوع دناهی متصل است؟
خطی	خطی	مؤثر در کدام مرحله تنظیم بیان ژن
هنگام رونویسی	قبل از رونویسی	مستقیماً در اتصال و شروع حرکت نوعی آنزیم
بله (رنابسپاراز)	خیر (به طور غیر مستقیم مؤثر است)	بسیاراز مؤثر است
افزایش سرعت و یا شروع رونویسی	افزایش فشردگی ماده وراثتی	نتیجه اتصال به ساختار هم نوع خود
یوکاریوتی	یوکاریوتی	در کدام یاخته ها مشاهده می شود
رنابسپاراز ۲	رنابسپاراز ۲	رونویسی از ژن سازنده آن ها توسط کدام رنابسپاراز صورت می گیرد
خیر	بله	انواع آن هم اندازه است
توالی تنظیمی بین ژنی	ژن و توالی های بین ژنی	به چه بخشی از دنا متصل می شود

در یاخته های یوکاریوتی و پروکاریوتی وجود دارد	خیر (فقط در یاخته های یوکاریوتی وجود دارند)
توسط رناتن های متصل به شبکه آندوپلاسمی زیر سنتز می شوند	خیر (توسط رناتن های آزاد در سیتوپلاسم سنتز می شوند)
می توانند به راه انداز متصل باشند	بله
می توانند به بخشی از ژن متصل شوند	خیر
به نوعی توالی بین ژن و راه انداز (اپراتور) متصل می شوند	خیر
می توانند به بخشی از دنا متصل شوند که قبل از راه انداز و ژن قرار دارد	بله
می توانند به بخشی از دنا متصل شوند که در فاصله دورتری از ژن قرار دارد	بله
باعث هدایت شدن رنابسپاراز به سمت راه انداز و اتصال به آن می شود	بله
در شروع حرکت آنزیم رونویسی کننده (رنابسپاراز) نقش دارند	بله
با اتصال به دنا، سبب جلوگیری از حرکت رنابسپاراز بر روی دنا می شود	خیر
اتصال آن به دنا، شرط لازم برای فعالیت آنزیم رونویسی کننده است	بله

مقایسه توالی های موثر در تنظیم بیان ژن

اپراتور	جایگاه اتصال فعال کننده	افزاینده	راه انداز	
خیر	خیر	بله	بله	در دنا اصلی (دنا خطی) یوکاریوت ها وجود دارد
بله	بله	خیر	بله	در دنا اصلی (دنا حلقوی) پروکاریوت ها وجود دارد
بله	بله	بله	بله	همانندسازی
خیر	خیر	خیر	خیر	رونویسی
خیر	بله (قبل از راه انداز)	خیر	بله (متصل به ژن)	موثر در تنظیم مثبت رونویسی
بله (متصل به ژن)	خیر	خیر	بله (قبل از اپراتور)	موثر در تنظیم منفی رونویسی
بله	خیر	خیر	بله	توانایی عبور رنابسپاراز از روی آن
خیر	خیر	خیر	بله	اتصال آنزیم رنابسپاراز به آن
خیر	خیر	بله	بله	اتصال عوامل رونویسی به آن
بله (پروتئین مهارکننده)	بله (پروتئین فعال کننده)	بله (عوامل رونویسی)	بله (عوامل رونویسی)	اتصال پروتئین تنظیمی به آن
خیر	خیر	خیر	خیر	در ساختار ژن قرار دارد
خیر (متصل به ژن در تنظیم منفی)	بله (راه انداز در تنظیم مثبت رونویسی)	-	بله (اپراتور در تنظیم منفی رونویسی) + خیر (در تنظیم مثبت رونویسی)	وجود نوکلئوتید بین آن و ژن در پروکاریوت
-	-	بله	خیر (متصل به ژن)	وجود نوکلئوتید بین آن و ژن در یوکاریوت
بله (راه انداز)	بله (راه انداز)	خیر	بله (اپراتور و جایگاه اتصال فعال کننده)	متصل به توالی های تنظیمی دیگر
خیر + پروتئین مهارکننده	راه انداز + فعال کننده	عوامل رونویسی بزرگ	یوکاریوت (نخستین ژن + رنابسپاراز + عوامل رونویسی)، تنظیم منفی پروکاریوت (رنابسپاراز + اپراتور) و تنظیم مثبت رونویسی (نخستین ژن + رنابسپاراز + جایگاه اتصال فعال کننده)	متصل به

۱۵۰. در چه صورت مقدار رونویسی ژن، تحت تأثیر عوامل رونویسی تغییر می کند؟

- چون تمایل پیوستن این پروتئینها به راه انداز در اثر عواملی تغییر می کنند (۲۵/۰)، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می کند. (ص ۳۵) خرداد ۹۹

۱۵۱. در یوکاریوت ها به پروتئین هایی که با اتصال به نواحی خاصی از راه انداز، رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت می کنند، چه می گویند؟

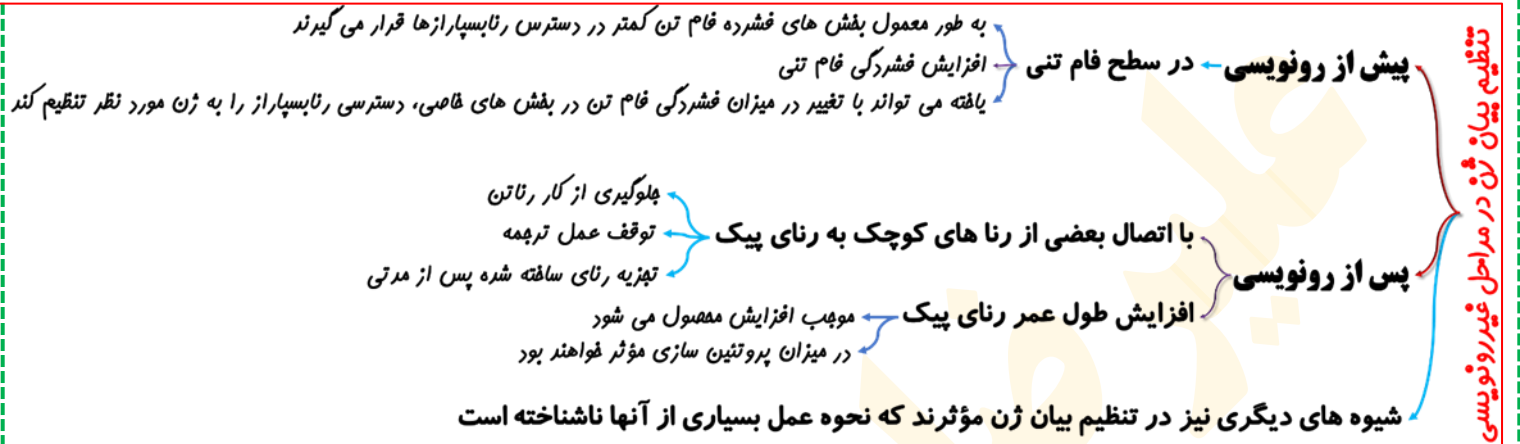
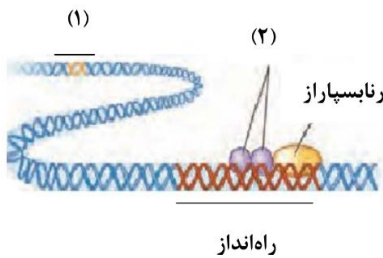
- عوامل رونویسی ص ۳۵ شهریور ۹۸

۱۵۲. در یوکاریوت ها پروتئین هایی می توانند به رنابسپاراز (RNA پلی مرز) کمک کنند تا رونویسی از ژن آغاز شود. این پروتئین ها به کدام بخش های دنا می توانند متصل شوند؟

- (دی ۱۴۰۲) (ص ۳۵) شهریور ۹۹ راه انداز و افزایش

۱۵۳. دو پیامد اتصال عوامل رونویسی به توالی افزایشده مربوط به DNA خطی را بیان کنید.

- اتصال این پروتئینها، بر سرعت و مقدار رونویسی ژن مؤثر است (صفحه ۳۵، شبه نهایی ۱۴۰۴)



عوامل مؤثر در تنظیم رونویسی (پیش از رونویسی، در مرحله رونویسی و پس از رونویسی)

عوامل مؤثر پیش از رونویسی	تنظیم فشردگی کروموزوم
عوامل مؤثر در مرحله رونویسی	عوامل رونویسی + توالی افزاینده + مهار کننده + اپراتور + فعال کننده + جایگاه اتصال فعال کننده + راه انداز
عوامل مؤثر پس از رونویسی	تغییر طول عمر رنا ی پیک + اتصال رنا های کوچک

۱۵۵. اتصال بعضی رنا های کوچک مکمل به رنا ی پیک (RNA) مثالی از تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

• نادرست شهریور ۱۴۰۱

۱۵۶. اتصال بعضی رنا های کوچک مکمل به رنا ی (پیک- ناقل) مثالی از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی است.

• پیک ص ۳۶ خرداد ۱۴۰۰

۱۵۷. اتصال بعضی رنا های کوچک مکمل به رنا ی پیک، چه تاثیری بر عمل ترجمه و رنا ی (RNA) ساخته شده دارد؟

• عمل ترجمه متوقف و رنا ی ساخته شده پس از مدتی تجزیه می شود. ص ۳۶ شهریور ۱۴۰۰

در هر یک از موارد زیر با توجه به فرایندهای تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها میزان محصول ژن چه تغییری می کند؟ (فردارد ۱۳۰۲)

۱۵۸. الف) ایجاد خمیدگی در دنا با پیوستن عوامل رونویسی به توالی افزاینده

• افزایش می یابد

۱۵۹. ب) کاهش فشردگی در بخش هایی از فام تن

• افزایش می یابد

۱۶۰. اتصال بعضی رنا های کوچک مکمل به رنا ی پیک مربوط به تنظیم بیان ژن (پیش یا پس) از رونویسی

• پس دی ۱۴۰۱

• پیش دی ۱۴۰۱

۱۶۲. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک (mRNA) که مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است. چگونه باعث

توقف عمل ترجمه می‌شود؟

• از کار رناتن جلوگیری می‌شود (شهریور ۱۴۰۲)

۱۶۳. در یاخته‌های ترشح‌کننده بزاق، انسان فشردگی فامتن در محل ژن آمیلاز بزاق از محل ژن لیپاز است.

• کمتر (ص ۳۶) (دی ۱۴۰۳)

۱۶۴. چرا با افزایش فشردگی در بخش‌هایی از فامتن یا کروموزوم، میزان بیان ژن موجود در این بخش‌ها کاهش پیدا می‌کند؟

• بخش‌های فشرده کروموزوم، کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند. (صفحه ۳۶ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۶۵. میزان فشردگی فام تن (کروموزوم) با میزان بیان ژن چه رابطه ای دارد؟

• به طور معمول بخش‌های فشرده فامتن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می‌گیرند و کمتر بیان می‌شوند. ص ۳۶ دی ۹۹

نام ساختار	توانایی تماس با
لاکتوز (دی ساکارید شامل یک گلوکز و یک گالاکتوز)	پروتئین مهارکننده
پروتئین مهارکننده	اپراتور + لاکتوز
اپراتور	نخستین ژن + راه انداز و آنزیم رنابسپاراز (رنابسپاراز از روی آن عبور می‌کند و تماس خواهد داشت) + پروتئین مهارکننده
راه انداز در تنظیم منفی رونویسی	آنزیم رنابسپاراز + اپراتور
آنزیم رنابسپاراز در تنظیم منفی رونویسی	راه انداز + اپراتور (حرکت از روی اپراتور) + ژن‌ها
مالتوز (دی ساکارید شامل دو قند گلوکز)	پروتئین فعال‌کننده
پروتئین فعال‌کننده	مالتوز + رنابسپاراز + جایگاه اتصال فعال‌کننده
جایگاه اتصال فعال‌کننده	راه انداز + پروتئین فعال‌کننده
راه انداز در تنظیم مثبت رونویسی	جایگاه اتصال فعال‌کننده + نخستین ژن + آنزیم رنابسپاراز
آنزیم رنابسپاراز تنظیم مثبت رونویسی	پروتئین فعال‌کننده + راه انداز + ژن‌ها
پروتئین‌های عوامل رونویسی	افزاینده (عامل رونویسی بزرگ) + راه انداز (عوامل رونویسی کوچک) + آنزیم رنابسپاراز (همه عوامل رونویسی)
راه انداز در یوکاریوت‌ها	نخستین ژن + آنزیم رنابسپاراز + عوامل رونویسی
آنزیم رنابسپاراز در یوکاریوت‌ها	راه انداز + عوامل رونویسی + ژن‌ها

مقایسه عوامل رونویسی، پروتئین مهارکننده و پروتئین فعال‌کننده				
عوامل رونویسی متصل به راه انداز	عوامل رونویسی متصل به افزایش	پروتئین مهارکننده	پروتئین فعال‌کننده	
بله	بله	خیر	خیر	حاوی ژن سازنده در دنا خطی است
خیر	خیر	بله	بله	حاوی ژن سازنده در دنا حلقوی است
بله	بله	خیر	بله	به شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز کمک می‌کند
بله	بله	خیر	خیر	توسط رناتن‌های یوکاریوتی سنتز می‌شود
خیر	خیر	بله	بله	توسط رناتن‌های پروکاریوتی سنتز می‌شود
بله	بله	بله	بله	توسط رناتن‌های آزاد سیتوپلاسمی سنتز می‌شود
بله	بله	بله	خیر	در افزایش سرعت و مقدار رونویسی نقش دارد
بله (راه انداز جزو توالی قبل از ژن است)	بله (افزاینده)	بله (اپراتور)	بله (جایگاه اتصال فعال‌کننده)	به توالی قبل از ژن متصل می‌شود
خیر (راه انداز متصل به ژن بوده و نزدیک آن است)	بله	خیر (اپراتور متصل به ژن و نزدیک آن است)	خیر (بین جایگاه اتصال فعال‌کننده و ژن، فقط راه انداز وجود دارد، پس در فاصله نزدیک ژن است)	به توالی از دنا متصل می‌شود که ممکن است در فاصله دوری از ژن قرار داشته باشد
بله	بله	خیر	خیر	درون هسته فعالیت می‌کند
خیر	خیر	بله	بله	درون مایع سیتوپلاسمی فعالیت می‌کند
خیر	خیر	بله	بله	محل سنتز و فعالیت آن یکسان است

یوکاریوت ها	پروکاریوت ها	کدام جانداران
جانوران + گیاهان + قارچ ها + آغازیان	باکتری ها	
تک یاخته ای (آغازیانی مانند پارامسی، اوگلنا و عامل بیماری مالاریا) + پریاخته ای (همه جانوران، همه گیاهان، بسیاری قارچ ها و بسیاری از آغازیان)	تک یاخته ای (مانند استرپتوکوکوس نومونیا، اشرشیاکلا، سیانوباکتری و ریزوبیوم)	تعداد یاخته
بله (می توانند بیشتر آن ها را از دست دهند، مثل گویچه قرمز بالغ)	خیر	داشتن ساختارهای غشادار درون یاخته ای (اندامک غشادار)
بله (یک، دو یا چند هسته دارند یا ممکن است هسته نداشته باشند، مثل گویچه قرمز بالغ)	خیر	داشتن هسته
بله (دنا ی هسته ای + رنا)	بله (فقط رنا)	داشتن نوکلئیک اسید خطی
بله (دنا ی راکیزه + دنا ی دیسه)	بله (دنا ی اصلی + دیسک)	داشتن نوکلئیک اسید حلقوی
دنا ی خطی (هسته) + دنا ی حلقوی (راکیزه و دیسه)	فقط دنا ی حلقوی	نوع دنا
خیر	بله (دقت کنید که دیسک به غشا متصل نیست)	دنا ی اصلی متصل به غشای پلاسمایی
چهار نوع رنابسپاراز (رنابسپاراز ۱، ۲، ۳ و رنابسپاراز پروکاریوتی در راکیزه و دیسه)	فقط یک نوع (رنابسپاراز پروکاریوتی)	چند نوع رنابسپاراز دارند
رنای پیک + رنای ناقل + رنای رناتنی + رنای کوچک	رنای پیک + رنای ناقل + رنای رناتنی + رنای کوچک	انواع رنا
تک ژنی از روی دنا ی هسته ای	چند ژنی + تک ژنی	نوع رنای پیک
ندارند	دارند	تولید رنای پیک چند ژنی از روی دنا ی اصلی
ندارند	دارند	راه انداز مشترک برای چند ژن
دارند (ژن های سازنده پروتئین های مختلف توسط رنابسپاراز ۲)	دارند	رونویسی از چند ژن مختلف توسط یک نوع رنابسپاراز
بله	بله	توانایی رونویسی همزمان چندین رنابسپاراز پشت سرهم از روی ژن (ساختار پرماتند)
بله	بله	توانایی ترجمه همزمان یک رنای پیک توسط چندین رناتن (ساختار تسبیح مانند)
بله	خیر	داشتن چرخه یاخته ای
دارند	ندارند	تقسیم میتوز / میوز
بله	خیر	داشتن ساختارهای نوکلئوزوم
بله	خیر	داشتن پروتئین هیستون / توانایی فشرده سازی

بیش از یکی	یکی بصورت اصلی و متصل به غشا (ممکن است کروموزوم کمکی داشته باشند)	دنا توسط هیستون ها و پروتئین های دیگر تعداد کروموزوم
دارند (در قارچ تک یاخته ای مخمر)	دارند (در گروهی از باکتری ها)	داشتن دیسک (پلازمید)
چندین جایگاه در هر فام تن هسته ای	اغلب فقط یک (گاهی بیشتر)	تعداد نقاط یا جایگاه آغاز همانندسازی
بله	خیر	تنظیم تعداد جایگاه آغاز همانندسازی با توجه به مراحل رشد و نمو
همواره چندین حباب همانندسازی در هر فام تن	اغلب یکی	چندین حباب همانندسازی در دنا ی اصلی
دارند	ندارند	تغییر در تعداد جایگاه آغاز همانندسازی
نیمه حفاظتی + یک جهتی یا دوجتهی	نیمه حفاظتی + دوجتهی	نوع همانندسازی
بله	خیر	داشتن عوامل رونویسی
خیر	دارند (در تنظیم مثبت رونویسی)	داشتن پروتئین فعال کننده
خیر	دارند (در تنظیم منفی رونویسی)	داشتن پروتئین مهارکننده
خیر	دارند (نوعی توالی تنظیمی در تنظیم منفی رونویسی)	داشتن اپراتور
خیر	دارند (نوعی توالی تنظیمی در تنظیم مثبت رونویسی)	داشتن جایگاه اتصال فعال کننده
دارند (هر ژن هسته ای، یک راه انداز ویژه دارند)	دارند (داشتن یک راه انداز به ازای چند ژن)	داشتن راه انداز
دارند (نقش در تنظیم بیان ژن)	خیر	داشتن افزاینده
رنابسپاراز به تنهایی نمی تواند راه انداز را شناسایی کند (شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز به کمک عوامل رونویسی انجام می گیرد)	پروتئین فعال کننده به شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز کمک می کند + برخی موارد رنابسپاراز به تنهایی می تواند راه انداز را شناسایی کند	شناسایی راه انداز توسط رنابسپاراز
دارند (مربوط به دنا ی خطی هسته ای)	ندارند	داشتن توالی های اگزون و اینترون
ویرایش دارند / پیرایش دارند	ویرایش دارند / پیرایش ندارند	انجام فرایند های ویرایش و پیرایش
دارند	دارند	تغییرات رنای ناقل
دارند (رنای پیک هسته ای + رنای ناقل)	دارند (تغییر رنای ناقل پس از رونویسی)	ایجاد تغییرات در رنا پس از رونویسی
هسته + راکیزه + دیسه	سیتوپلاسم	محل انجام فرایند های همانندسازی و رونویسی
سیتوپلاسم + راکیزه + دیسه	سیتوپلاسم	محل انجام ترجمه
سیتوپلاسم + راکیزه + دیسه	سیتوپلاسم	محل فعالیت رناتن (آنزیم رنای رناتنی)
قبل از رونویسی + مراحل رونویسی + بعد از رونویسی + مراحل ترجمه + بعد از ترجمه	مراحل رونویسی + بعد از رونویسی + مراحل ترجمه + بعد از ترجمه	مراحل تنظیم بیان ژن
به کمک عوامل رونویسی متصل شونده به راه انداز و افزاینده + اتصال برخی رنای های کوچک به رنای پیک (توقف ترجمه) + تغییر در میزان فشرده گی فام تن ها + تغییر در طول عمر رنای پیک	تنظیم مثبت رونویسی + منفی رونویسی + تغییر در طول رنای پیک	روش تنظیم بیان ژن
بله	خیر	تنظیم بیان ژن در سطح فام تنی
آغازیانی مانند جلبک ها، اوگلنا و در بیشتر گیاهان (به غیر از گیاهان انگل)	سیانوباکتری ها + باکتری های گوگردی سبز و ارغوانی	توانایی انجام فتوسنتز

- رابطه بین ژن و پروتئین چیست و چه عاملی ارتباط بین ژن و پروتئین را برقرار میکند؟
- اطلاعات دنا با چه سازوکارهایی از هسته به سیتوپلاسم منتقل میشوند و وجود این سازوکارها چه ضرورتی دارد؟
- چرا رمزها در مولکول دنا، سه نوکلئوتیدی هستند؟
- ساخت رناها چگونه انجام میشود و چرا مولکول های رنا متنوع هستند؟
- انواع رنا (رنای پیک، رنای ناقل، رنای رناتنی، رناهای کوچک) در یاخته کدامها هستند و هر کدام چه نقش و وظیفه ای بر عهده دارند؟ رنای پیک اطلاعات را از دنا به رناتن ها میرساند و تنها رنای قابل ترجمه است، رنای ناقل آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین سازی به سمت رناتنها میبرد، رنای رناتنی در ساختار رناتن ها شرکت میکند و در فرایند ترجمه نقش دارد، رناهای کوچک در تنظیم بیان ژن نقش دارند.
- در یاخته های یوکاریوتی (رنابسپاراز ۱، ۲، ۳) و پروکاریوتی (رنابسپاراز پروکاریوتی) چند نوع رنابسپاراز وجود دارد؟ در یاخته های پروکاریوتی از جمله باکتری استرپتوکوکوس نومونیا (مورد استفاده از آزمایش گریفیت و ایوری)، اشرشیاکلائی، سیانوباکتری ها، باکتری های نیترا ساز، گوگردی سبز و ارغوانی حداکثر یک نوع رنابسپاراز وجود دارد.
- آیا رونویسی ژن همه آنزیمها در یاخته های یوکاریوتی توسط رنابسپاراز ۲ انجام می گیرد؟ خیر، رونویسی ژن مربوط به آنزیم رنای رناتنی توسط رنابسپاراز ۱ انجام می شود.
- آیا رونویسی ژن مربوط به آنزیم هلیکاز همواره توسط رنابسپاراز ۲ صورت می گیرد؟ خیر، ژن آنزیم هلیکاز در پروکاریوتها توسط رنابسپاراز پروکاریوتی رونویسی می شود.
- رونویسی ژن های مربوط به پروتئین های هیستون، عوامل رونویسی، مهارکننده ها و فعال کننده ها به ترتیب توسط رنابسپاراز ۲، رنابسپاراز ۲، رنابسپاراز پروکاریوتی و رنابسپاراز پروکاریوتی انجام می شود.
- محصول آنزیم های رنابسپاراز ۲ و رنابسپاراز پروکاریوتی قابل ترجمه است.
- محصول مستقیم آنزیم های رنابسپاراز ۱ و رنابسپاراز پروکاریوتی می تواند آنزیم باشد.
- رنابسپاراز ۲ و رنابسپاراز پروکاریوتی توانایی رونویسی از ژن مربوط به خود را دارند.
- هر مرحله رونویسی شامل آغاز، طویل شدن و پایان است که باید نحوه انجام هر مرحله را بدانید و این مراحل را با یکدیگر مقایسه کنید.
- با توجه به شکل صفحه ۲۴، باید بتوانید هر مرحله رونویسی را تشخیص داده و بخش های راه انداز، رنابسپاراز، توالی پایان، رشته الگو و رشته رمزگذار را مشخص کنید.
- رشته الگو، رشته ای از دنا است که رونویسی می شود و مکمل رنای ساخته شده است.
- رشته رمزگذار، رشته ای است که توالی اش مشابه رنای ساخته شده است، با این تفاوت که به جای باز تیمین در دنا، در رنا باز یوراسیل قرار می گیرد.
- قند موجود در دنا از نوع دئوکسی ریبوز و در رنا از نوع ریبوز است.
- در صورتی که رشته الگوی ژن فاقد باز آدنین باشد، توالی رنای ساخته شده و رشته رمزگذار یکسان خواهند بود.
- ممکن است در یک سؤال، توالی رشته الگو و رمزگذار را بدهند و بخواهند توالی رنای پیک را بنویسید؛ در این حالت از رابطه مکملی بازها استفاده کرده و به جای T از U استفاده می شود.
- برای تعیین تعداد رمزه های قابل ترجمه، باید از سمت چپ اولین رمزه AUG را بیابید و سه تا سه تا تا رسیدن به رمزه های پایان (UAA، UAG، UGA) ادامه دهید؛ رمزه های پایان در شمارش نمی آیند.
- تعداد آمینواسیدهای رشته پلی پپتیدی حاصل از ترجمه برابر با تعداد رمزه های قابل ترجمه است.
- پادرمزه ها مکمل رمزه ها هستند و نباید از T استفاده کرد؛ برای نوشتن پادرمزه باید رابطه مکملی بازها رعایت شود.

- در هر ژن، تنها یکی از دو رشته دنا رونویسی می‌شود، زیرا فقط یکی از آن‌ها در جهت مناسب و با توالی مناسب برای اتصال رنابسپاراز و آغاز رونویسی قرار دارد.
- رنای حاصل پس از ساخت، در یوکاریوت‌ها تغییراتی مانند افزودن کلاهک، دُم پلی A و حذف اینترون‌ها (پیرایش) را تجربه می‌کند.
- فرایند پیرایش فقط در یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد.
- رناهای اولیه (نابلغ) دارای توالی‌های میانه هستند که در طی پیرایش حذف می‌شوند.
- رنای پیک بالغ، نسخه پردازش‌شده‌ای از رنای اولیه است که طول کوتاه‌تری دارد.
- به نواحی از دنا که رونوشت آن‌ها در رنای پیک سیتوپلاسمی باقی می‌ماند، بیان گفته می‌شود.
- به نواحی از دنا که رونوشت آن‌ها در رنای پیک حذف می‌شود، بیان گفته می‌شود.
- بیان‌ها مکمل رنای پیک سیتوپلاسمی هستند، اما میانه‌ها هنگام قرارگیری کنار رنای پیک، به شکل حلقه درمی‌آیند.
- میانه و بیان از جنس دنا هستند و دارای قند دئوکسی‌ریبوز، ساختار دو رشته‌ای و باز تیمین‌اند.
- رونوشت بیان و میانه از جنس رنا است، تک‌رشته‌ای و دارای قند ریبوز و باز یوراسیل می‌باشد.
- در شکل صفحه ۲۶ باید بتوانید رشته الگوی دنا، رنای پیک بالغ یا سیتوپلاسمی و توالی‌های میانه و بیان را تشخیص دهید.
- اگر هر رنای پیک سیتوپلاسمی در مجاورت رشته الگوی ژن خودش قرار گیرد، در همه موارد حلقه‌هایی در رشته الگو تشکیل نمی‌شود، بلکه فقط در برخی موارد این حلقه‌ها دیده می‌شود.
- خیر، حلقه‌ها زمانی تشکیل می‌شود که رنای پیک درون سیتوپلاسم در مجاورت رشته الگوی ژن مربوط به آن قرار بگیرد، نه رشته رمزگذار.
- به‌طور کلی، میزان رونویسی به مقدار نیاز یاخته به فراورده‌های آن بستگی دارد.
- برخی ژن‌ها، مانند ژن‌های سازنده رنای راتنی در یاخته‌های تازه تقسیم‌شده، بسیار فعال‌اند؛ زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رنا را بسازند.
- چه عواملی در تعیین میزان رونویسی نقش دارند؟
- شکل ساخته‌شدن هم‌زمان چندین رنا از روی یک ژن (ساختار پرمانند) را در کتاب درسی با دقت بررسی کنید.
- باید جهت رونویسی (از رأس به سمت قاعده ساختار پرمانند)، توالی شروع رونویسی و راه‌انداز (رأس ساختار پرمانند)، توالی پایان رونویسی (قاعده ساختار پرمانند) و توالی بین‌ژنی (قسمتی از دنا که بین دو ساختار پرمانند وجود دارد) را تعیین کنید.
- دقت کنید که به ازای هر ساختار پرمانند، یک ژن در شکل وجود خواهد داشت.
- همچنین رناهای رأس ساختار پرمانند (کوتاه) به‌تازگی رونویسی را شروع کرده‌اند و رناهای قاعده ساختار پرمانند (طویل) از خیلی وقت پیش رونویسی را شروع کرده‌اند.
- شکل ۶ در صفحه ۲۶ کتاب درسی را با دقت مطالعه کنید.
- خط افقی میانی به مولکول دنا اشاره دارد، جهت رونویسی از سمت رناهای کوچک به سمت رناهای طویل است.
- همچنین دقت کنید که در ساختار مولکول خط میانی، دئوکسی‌ریبونوکلئوتیدها (قند دئوکسی‌ریبوز و باز آلی تیمین) و در ساختار رشته‌های جانبی، ریبونوکلئوتیدها (قند ریبوز و باز آلی یوراسیل) قرار گرفته‌اند.
- همچنین مولکول خط میانی دارای ساختار دو رشته‌ای و مولکول‌های رشته‌های جانبی دارای ساختار تک‌رشته‌ای هستند.
- ساخته‌شدن هم‌زمان چندین رنا از روی یک ژن در کدام جانداران اتفاق می‌افتد (یوکاریوت‌ها یا پروکاریوت‌ها)؟
- در محل یک ساختار پرمانند چند نوع رنابسپاراز در حال فعالیت است؟ (یک نوع).
- در صورتی که توالی رشته الگو را در اختیار داشته باشید، باید بتوانید در مورد توالی رنای پیک و توالی پلی‌پپتید حاصل از ترجمه آن اظهار نظر کنید.
- زبان نوکلئیک‌اسیدی چگونه به پپتیدی یا پلی‌پپیدی تبدیل می‌شود؟
- فرایند ترجمه را تعریف کنید.

- فرایند ترجمه در کدام قسمت‌های یاخته یوکاریوتی انجام می‌گیرد؟ (ماده زمینه سیتوپلاسم، داخل راکیزه و داخل سبزدیسه)
- مراحل مختلف فرایند ترجمه را با یکدیگر مقایسه کنید و اتفاقاتی را که در هر مرحله ترجمه انجام می‌گیرد، بیان کنید.
- همچنین باید از روی شکل تشخیص دهید که هر شکل مربوط به کدام مرحله ترجمه است (شکل‌های ۱۱، ۱۲ و ۱۳ کتاب درسی در صفحات ۳۰ و ۳۱).
- اولین متیونین موجود در رشته پلی‌پپیدی، کدام گروه آمینواسیدی آزاد دارد؟ (انتهای آمینی).
- عوامل مؤثر در فرایند ترجمه کدام‌اند و هر یک از این عوامل چگونه ساخته می‌شوند؟
- مراحل مختلف ترجمه کدام‌اند؟ (آغاز، طولی شدن و پایان).
- ساختار رناتن‌ها را توضیح دهید و جایگاه‌های مختلف آن (جایگاه‌های A، P و E) را با یکدیگر مقایسه کنید؛ اینکه در هر مرحله ترجمه، چه ترکیبی به آن وارد یا از آن خارج می‌شود؛ برای مثال، آخرین رنای ناقل فقط وارد جایگاه‌های P و A می‌شود و وارد جایگاه E نخواهد شد یا مثلاً غیر از رنای ناقل آغازگر، بقیه رنای ناقل وارد جایگاه A رناتن می‌شوند.
- ساختارهای تاخوردگی اولیه و سه‌بعدی رنای ناقل را با یکدیگر مقایسه کنید و باید بتوانید از روی شکل تشخیص دهید که کدام ساختار مربوط به تاخوردگی اولیه و کدام مربوط به ساختار سه‌بعدی است.
- همچنین باید نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید و توالی پادرمزه را روی شکل مربوط به تاخوردگی اولیه رنای ناقل و شکل مربوط به ساختار سه‌بعدی رنای ناقل تشخیص دهید.
- نقش رنای ناقل چیست؟ (آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت رناتن‌ها می‌برد) و توسط کدام رنابسپاراز سنتز می‌شود؟ (رنابسپاراز ۳ در یوکاریوت‌ها و رنابسپاراز پروکاریوتی در پروکاریوت‌ها).
- اتصال آمینواسید به رنای ناقل چگونه اتفاق می‌افتد؟ (ابتدا رنای ناقل وارد جایگاه تشخیص آنزیم اتصال‌دهنده می‌شود، سپس آنزیم اتصال‌دهنده با تشخیص توالی پادرمزه رنای ناقل، آمینواسید مناسب را یافته، سپس آمینواسید وارد جایگاه تشخیص آنزیم اتصال‌دهنده شده و به رنای ناقل متصل می‌شود).
- چه عواملی در اتصال آمینواسید به رنای ناقل نقش دارند؟ (توالی پادرمزه رنای ناقل، آنزیم اتصال‌دهنده رنای ناقل به آمینواسید و مصرف انرژی).
- ویژگی‌های ساختاری آنزیم اتصال‌دهنده آمینواسید به رنای ناقل را بیان کنید (این آنزیم دارای بخش‌های مختلف از جمله محل پیوند هیدروژنی، نوکلئوتید جایگاه اتصال به آمینواسید و بخش تشخیص توالی پادرمزه است).
- دو جایگاه فعال برای رنای ناقل و آمینواسید است که توالی پادرمزه رنای ناقل بیشترین فاصله را با آمینواسید خواهد داشت
- پروتئین‌سازی چگونه کنترل می‌شود و محل پروتئین‌سازی در یاخته‌ها کجاست؟
- پروتئین‌سازی در سیتوپلاسم انجام می‌شود
- در پروکاریوت‌ها، ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم، داخل راکیزه و سبزدیسه در یوکاریوت‌ها قرار دارد
- ترجمه همزمان یک رنای پیک توسط مجموعه‌ای از رناتن‌ها (ساختار تسبیح مانند) در کدام جانداران اتفاق می‌افتد؟
- این اتفاق در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها رخ می‌دهد
- همزمانی ساختار پرماند و ساختار تسبیح مانند در کجا و در کدام جانداران است؟
- در صفحه ۳۲ کتاب درسی، شکل ۱۵ را با دقت بررسی کنید
- در این شکل ساختارهای مختلف قابل مشاهده است (سیتوپلاسم پروکاریوت‌ها)
- باید بتوانید تمامی بخش‌ها از جمله رنابسپاراز (دارای آمینواسید)، دنا (دارای قند دئوکسی ریبوز و باز آلی تیمین)، رنای پیک (دارای قند ریبوز و باز آلی یوراسیل)، تن (دارای پروتئین و رنای رناتنی) و زنجیره پلی‌پپتیدی (دارای آمینواسید در حال ساخت) را نام‌گذاری کنید
- در صورت همزمانی ساختار پرماند و تسبیح مانند، رنابسپاراز موجود در عکس از نوع رنابسپاراز پروکاریوتی است
- رناتن‌های نزدیک به رنابسپاراز، نخستین رناتن‌هایی هستند که ترجمه را شروع کرده‌اند
- باید بتوانید در شکل همزمانی ساختار پرماند و تسبیح مانند، جهت رونویسی و جهت ترجمه را تشخیص دهید

- ژن مربوط به پروتئین D در کجا و در کدام یاخته‌های بدن انسان وجود دارد؟ (DNA خطی همه یاخته‌های هسته‌دار بدن، به جز گویچه‌های قرمز بالغ که فاقد هسته هستند)
- ژن مربوط به پروتئین D فقط در کدام یاخته‌های بدن بیان می‌شود؟ (گویچه‌های قرمز نابالغ)
- چرا یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای در یک فرد، ژن‌های یکسانی دارند ولی عملکرد و شکلشان متفاوت است؟
- زیرا در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن‌ها غیرفعال هستند.
- تنظیم مثبت و منفی رونویسی اشرشیا کلی چگونه انجام می‌گیرد و چه تفاوت‌ها و شباهت‌هایی با یکدیگر دارند؟
- شما باید هر نوع تنظیم رونویسی را از روی شکل تشخیص دهید.
- در هر دو نوع تنظیم رونویسی، سه ژن متصل به هم و به‌صورت همزمان رونویسی می‌شوند که جایگاه آغاز رونویسی در ژن اول و جایگاه پایان رونویسی در ژن سوم قرار گرفته است.
- کل وقت و جزئیات کامل مطالعه کنید و بخش‌های راه‌انداز، اپراتور، رنابسپاراز، مهارکننده، لاکتوز، جایگاه اتصال فعال‌کننده، فعال‌کننده و مالتوز را روی شکل ۱۶ صفحه ۳۴ و شکل ۱۷ صفحه ۳۵ نام‌گذاری کنید.
- باید تشخیص دهید که ژن روشن است یا خاموش (در صورت اتصال مهارکننده به اپراتور و عدم اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده، بیان ژن خاموش است).
- تغییرات دمایی و PH بر عملکرد کدام بخش‌ها موثر است؟
- بر بخش‌های پروتئینی مانند رنابسپاراز، مهارکننده و فعال‌کننده.
- مهارکننده و فعال‌کننده چگونه در رونویسی شدن ژن‌ها و حرکت رنابسپاراز نقش دارند؟
- مهارکننده با جدا شدن از اپراتور و فعال‌کننده با اتصال به جایگاه اتصال فعال‌کننده عمل می‌کند.
- چه عاملی باعث جدا شدن مهارکننده از اپراتور می‌شود؟ (لاکتوز)
- چه عاملی باعث اتصال فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده می‌شود؟ (مالتوز)
- رونویسی رنای پیک مربوط به سنتز پروتئین‌های مهارکننده (رنابسپاراز پروکاریوتی)، فعال‌کننده (رنابسپاراز پروکاریوتی) و عوامل رونویسی توسط کدام نوع رنابسپاراز انجام می‌شود؟ (رنابسپاراز ۲)
- بیان ژن در مرحله یوکاریوت‌ها را با جزئیات کامل مطالعه کنید (شکل ۱۸ و ۱۹ صفحه ۳۵).
- باید بخش‌های راه‌انداز، توالی افزایشنده، رنابسپاراز و عوامل رونویسی را روی شکل نام‌گذاری کنید.
- رونویسی را توضیح دهید و آن را با تنظیم رونویسی در پروکاریوت‌ها (شکل ۱۶ صفحه ۳۴ و شکل ۱۷ صفحه ۳۵) مقایسه کنید.
- تنظیم رونویسی پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها را از نظر ساختار DNA، روش همانندسازی، تنظیم بیان ژن، داشتن پروتئین‌هایی مانند عوامل رونویسی، مهارکننده، فعال‌کننده و توالی‌های افزایشنده، راه‌انداز، اپراتور و جایگاه اتصال فعال‌کننده، رونویسی همزمان از یک ژن و ترجمه همزمان یک RNA مقایسه کنید.
- باید بدانید که DNA خطی فقط در یوکاریوت‌هاست، اما DNA حلقوی هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها وجود دارد.
- باید بدانید که همانندسازی یک جهتی فقط در ارتباط با DNA حلقوی مشاهده می‌شود، اما همانندسازی دوجتهی هم در ارتباط با DNA خطی و هم DNA حلقوی دیده می‌شود.
- باید بدانید که عوامل رونویسی و توالی افزایشنده مختص یوکاریوت‌هاست.
- باید بدانید که اپراتور، جایگاه اتصال فعال‌کننده، مهارکننده و فعال‌کننده فقط مختص پروکاریوت‌هاست.
- راه‌انداز هم در یوکاریوت‌ها و هم در پروکاریوت‌ها وجود دارد.
- نوعی یاخته در بدن پس از ترشح شدن و تحت تأثیر ماده‌ای دیگر فعال می‌شود؛ این مثال به چه نوع تنظیم بیان ژن اشاره دارد؟ (تنظیم بیان ژن پس از ترجمه) نظر شما درباره فشردگی کروموزومی در محل حضور ژن مرتبط با این آنزیم در یاخته موردنظر در مقایسه با سایر یاخته‌ها چیست؟ (کمتر است) تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها معمولاً در چه سطحی صورت می‌گیرد؟ (رونویسی)
- آیا پروکاریوت‌ها همواره با تغییر در پایداری و طول عمر RNA یا پروتئین، بیان ژن‌های خود را تنظیم می‌کنند؟ (خیر، فقط در مواردی چنین عمل می‌کنند)

فصل سوم: انتقال اطلاعات در نسل ها

گریگور مندل



مَنْدَل: 19th

- ✓ قوانین پایه ای وراثت
- ✓ قبل از کشف ساختار و عملکرد ژن ها و دنا
- ✓ پیش بینی صفات فرزندان از والدین

در آن زمان ← حدواسط



نکته طلایی: مندل با صفات دارای بارزیت ناقص و رنگ گل میمونی حالت حدواسط رو یادداشت داشته باشید

۱. گریگور مندل قوانین وراثت را با توجه به ساختار و عمل ژن ها مشخص کرد درست یا نادرست
- نادرست (صفحه ۳۷ شبه نهایی ۱۴۰۴)
۲. پیش از کشف قوانین وراثت، چه تصویری در مورد رابطه بین صفات والدین و فرزندان وجود داشت؟
- صفات فرزندان، آمیخته ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست ص ۳۷ دی ۹۹
۳. پیش از آزمایشات مندل اگر مردی بلند قد با زنی کوتاه قد ازدواج می نمود چه تصویری برای اندازه قد فرزندان این خانواده وجود داشت؟
- دارای قد متوسط خواهند بود. (ص ۳۷) (خرداد ۱۴۰۳)
۴. بروز صفت (رنگ صورتی گل میمونی / گروه خونی AB) با تصورات موجود در پیش از زمان کشف قوانین وراثت مطابقت دارد
- رنگ صورتی گل میمونی (صفحه ۳۷ و ۴۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)

گفتار اول مفاهیم پایه

ژن شناسی: شاخه ای از زیست شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می پردازد

اکتسابی غیر ارثی ← تیره شدن رنگ پوست

ویژگی ها ← ارثی ← رنگ چشم و مو
گروه خونی

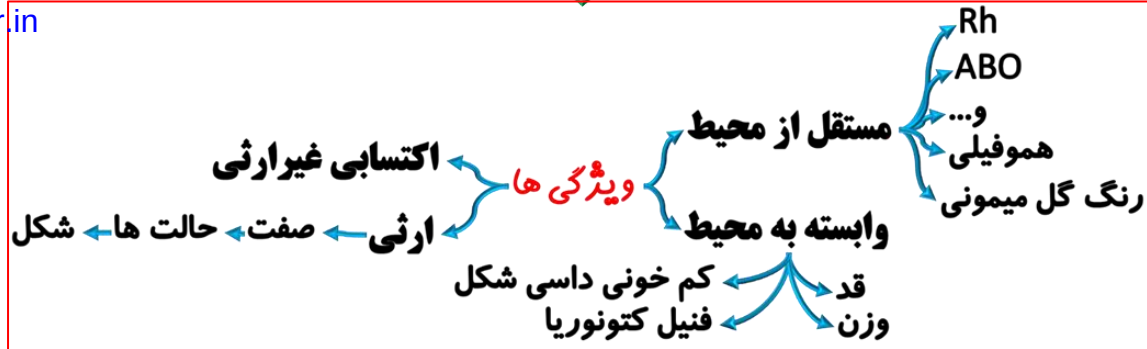
صفت ← انواع مختلف یک ← شکل

□ مشکی □ قهوه ای □ سبز □ آبی

✓ رنگ چشم

□ صاف □ موج دار □ فر

✓ حالت مو



مقایسه انواع روابط بین الی			
مثال	ژنوتیپ و فنوتیپ	حالت قرارگیری دگرها	
گروه خونی Rh که دگره D بر دگره d بارز است + برخی روابط در گروه خونی ABO + بیماری هموفیلی + بیماری فنیل کتونوریا + کم خونی داسی شکل	☒ تعداد انواع ژنوتیپ از تعداد انواع فنوتیپ بیشتر است. ☒ نمی توان ژنوتیپ فرد دارای فنوتیپ بارز را به طور دقیق تعیین کرد. ☒ ظاهر فرد ناخالص، مشابه یکی از حالت های خالص از نوع بارز است.	هنگام قرارگیری دو دگره مختلف کنار یکدیگر، دگره بارز بروز پیدا می کند و دیگری بروز پیدا می کند.	بارز و نهفتگی
رنگ گل میمونی که دو دگره برای آن وجود دارد؛ W برای رنگ سفید و R برای رنگ قرمز + حالت موی سر انسان	☒ تعداد انواع ژنوتیپ با تعداد انواع فنوتیپ برابر است. ☒ از روی هر ژنوتیپ به طور دقیق می توان فنوتیپ را مشاهده کرد. ☒ ظاهر فرد ناخالص، حدواسطی از هر دو حالت خالص است.	هنگام قرارگیری دو دگره مختلف در کنار یکدیگر، حدواسط حالت های خالص بروز پیدا می کند.	بارزیت ناقص
رابطه بین دو دگره A و B در گروه خونی ABO	☒ تعداد انواع ژنوتیپ با تعداد انواع فنوتیپ برابر است. ☒ از روی هر ژنوتیپ به طور دقیق می توان فنوتیپ را مشاهده کرد. ☒ ظاهر فرد ناخالص، بروز همزمان هر دو حالت خالص است.	هنگام قرارگیری دو دگره مختلف کنار یکدیگر، دو دگره با هم بروز پیدا می کنند.	هم توانی

۵. در علم زیست شناسی به هر یک از ویژگی های یک جاندار صفت می گویند.

• - نادرست (صفحه: ۳۸) دی ۱۴۰۳

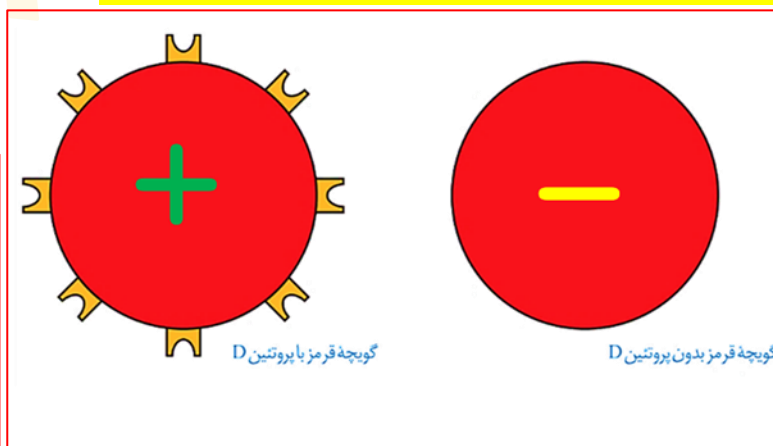
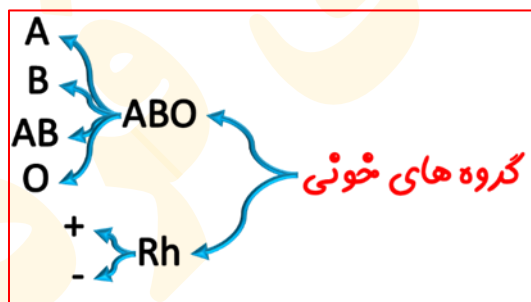
۶. صفت را تعریف کنید

• در علم ژن شناسی ویژگی های ارثی جانداران را صفت می نامند. ص ۳۸ خرداد ۱۴۰۰

۷. دگره های مختلف مربوط به یک صفت روی جایگاه مشابهی در (فام تن همتا - فامینک خواهری) قرار دارند. (دی ۱۴۰۳)

• فامتن همتا (ص ۳۹)

▪ گروه خونی - جایگاه ژن ها - ال - بارز و نهفته - ژنوتیپ فنوتیپ



+ ✓ اگر Pro D در غشا RBC
 - × اگر Pro D در غشا RBC

Rh

✓ **آلل (دگره):** نوع ژن های مختلف یک صفت که جایگاه ژنی یکسانی داشته و یکی روی کروموزوم مادری و دیگری بر کروموزوم پدری قرار دارد.

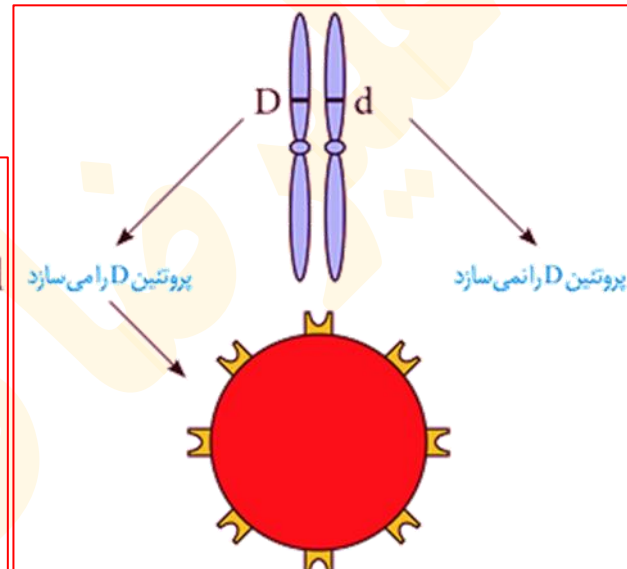
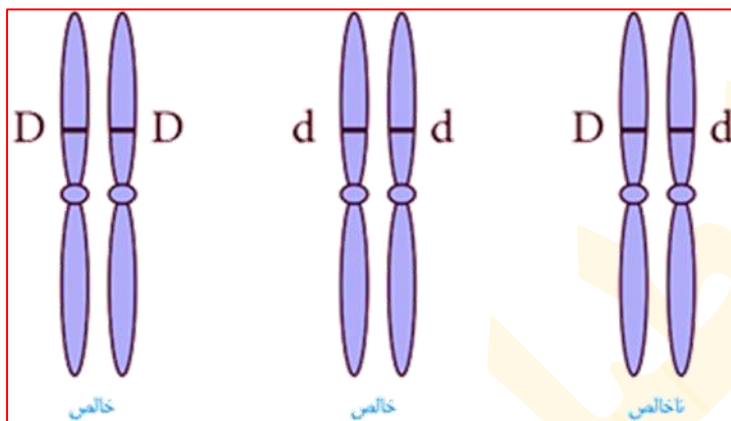
✓ **لوکوس (جایگاه ژنی):** بخش معینی از کروموزوم که مربوط به یک ژن میباشد

✓ **ژنوتیپ (ژنمود):** ترکیب آلل در فرد

✓ **فنوتیپ (رخنمود):** شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت

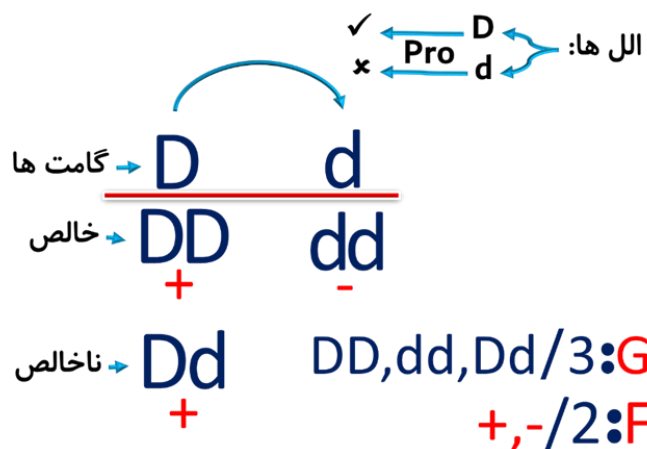
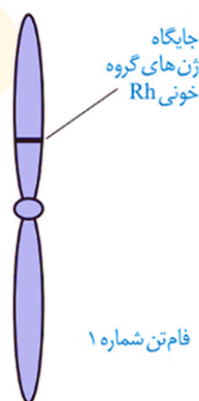
✓ **صفت خالص:** صفتی دارای آلل های یکسان

✓ **صفت ناخالص:** صفتی دارای آلل های غیر یکسان یکسان



مقایسه گروه خونی Rh و گروه خونی ABO									
گروه خونی ABO					گروه خونی Rh			اساس تقسیم بندی	
بودن یا نبودن کربوهیدرات های A و B در غشای گویچه قرمز					بودن یا نبودن پروتئین D در غشای گویچه قرمز				
کروموزوم ۹					کروموزوم ۱ (بزرگترین)			ژن مربوط به کدام کروموزوم؟	
O و B, A					D و d			آلل ها (دگره ها)	
بارز و نهفتگی (AO و BO) و هم توانی (AB)					بارز و نهفتگی			نوع رابطه بین آلل ها	
AB	AO	AA	BO	BB	DD	Dd	Dd	انواع ژنوتیپ ها	
ناخالص	ناخالص	خالص	ناخالص	خالص	خالص	ناخالص	خالص	نوع ژنوتیپ	
AB	A		B	O	مثبت		منفی	فنوتیپ	
۳					۲			تعداد آلل در جمعیت	
۴					۲			تعداد فنوتیپ	
۶					۳			تعداد ژنوتیپ	

گروه خونی Rh ← جایگاه ژنی: کروموزوم شماره ۱ (بزرگترین - نزدیک به سانترومر)



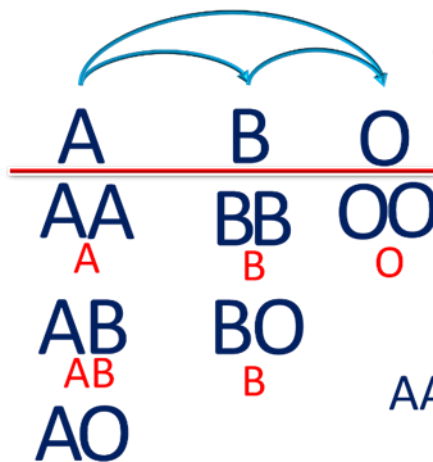
(حالت دوم نمایش)

الل ها: I^A I^B i
 $A \leftarrow E$
 $B \leftarrow E$
 $x \leftarrow i$

$I^A I^A$ $I^B I^B$ ii
 A B O

$I^A I^B$ $I^B i$
 AB B

$I^A i$
 A



جایگاه ژنی: کروموزم شماره ۹

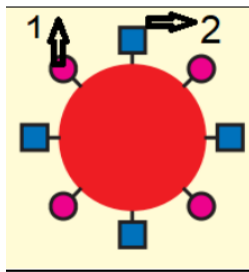
الل ها: $1.A$ $2.B$ $3.O$
 $A \leftarrow E \rightarrow CHO$
 $B \leftarrow E \rightarrow CHO$
 $x \leftarrow E \rightarrow CHO$

$AA, AB, AO, BB, BO, OO / 6 : G$

$A, B, AB, O / 4 : F$

گروه خونی Rh

۸. فردی که بر روی گویچه‌های قرمز خود، ظاهری شبیه به () دارد، می‌تواند آن را از پدر و مادری با ظاهر () به ارث برده باشد. درست یا نادرست
- نادرست احتمالی - تالیفی استاد ۱۴۰۴
۹. اگر دو فرزند یک خانواده یکی دارای گروه خونی مثبت و دیگری منفی باشد قطعاً پدر و مادر از نظر صفت Rh دارای ژن نمود ناخالص هستند.
- نادرست (ص ۳۹) (خرداد ۱۴۰۳)
۱۰. جایگاه ژنی گروه خونی Rh، در فام تن (کروموزوم) شماره ۹ است.
- نادرست ص ۳۹ خرداد ۱۴۰۰
۱۱. گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن هیدرات کربنی است که در غشای گویچه‌های قرمز جای دارد.
- نادرست ص ۳۸ شهریور ۱۴۰۰
۱۲. اگر پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز وجود داشته باشد، گروه خونی RH (مثبت - منفی) است.
- مثبت ص ۳۸ دی ۹۸
۱۳. گروه خونی فردی که Dd است، چیست؟
- مثبت (ص ۳۹ خرداد ۱۴۰۱)
۱۴. در میان انسان‌ها، صفت Rh صفتی (پیوسته - گسسته) است.
- گسسته ص ۴۴ خرداد ۱۴۰۰
۱۵. انواع ژن نمود (ژنوتیپ)های گروه خونی Rh را بنویسید.
- $DD/Dd/dd$ (۷۵/۰) ص ۳۹ و ۴۰ دی ۹۹
۱۶. جایگاه ژنی گروه خونی Rh در کدام فام تن (کروموزوم) است؟
- فام تن شماره ۱ (ص ۳۹) خرداد ۹۸
۱۷. اگر پدر و مادری با گروه خونی Rh مثبت صاحب فرزندی با گروه خونی Rh منفی شوند والدین برای این صفت..... هستند.
- ناخالص (صفحه: ۳۹) دی ۱۴۰۳
۱۸. رخ نموده (فنتیپ) ژن نموده (ژنوتیپ) زیر را بنویسید گروه Rh خونی: dd
- گروه خونی Rh منفی شهریور ۱۴۰۱
۱۹. اگر گروه خونی زن و شوهری Rh مثبت باشد و گروه خونی یکی از فرزندان آنها Rh منفی شود، ژن نمود این والدین را بنویسید.
- Dd (ص ۴۰) خرداد ۹۹



۲۱. الف) شکل مربوط به کدام صفت گروه خونی است؟

• گروه خونی ABO (صفحه ۴۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۲۲. ب) هر یک از بخش‌های مشخص شده را نام‌گذاری نمایید:

• شماره ۱: کربوهیدرات A — شماره ۲: کربوهیدرات B (صفحه ۴۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)

■ رابطه بارز و نهفتگی

۲۳. رابطه بین دگره ای تعداد انواع رخ نمود کمتر از ژن نمود است.

• بارز و نهفتگی (ص ۴۰) (خرداد ۱۴۰۳)

۲۴. بین دگره های (الل) های گروه خونی Rh رابطه برقرار است.

• بارز و نهفتگی ص ۳۹ شهریور ۱۴۰۰

۲۵. در صورتی که بین دو دگره، رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد تعداد رخ نموده‌ها (مساوی- کمتر) از ژن نموده‌ها خواهد بود.

• کمتر (دی ۱۴۰۲)

۲۶. در گروه خونی ABO، بین دو دگره (الل) A و O چه رابطه ای برقرار است؟

• رابطه بارز و نهفتگی ص ۴۱ دی ۹۸

■ گروه خونی ABO

۲۷. اگر پدری با گروه خونی B فرزندی با گروه خونی A داشته باشد قطعاً دگره O در آن نمود پدر وجود دارد.

• درست (شهریور ۱۴۰۲)

۲۸. برای صفت چند دگره‌ای (اللی) گروه خونی در یک شخص حداکثر چند نوع دگره وجود دارد؟

• دوتا (صفحه: ۴۰ و ۴۱) دی ۱۴۰۳

۲۹. زوجی با گروه خونی A که والدین آن‌ها گروه خونی AB دارند، فرزندی با گروه خونی خواهند داشت

• A (صفحه ۴۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۳۰. در گروه خونی ABO گروه خونی (A - O) تنها یک ژن نمود یا ژنوتیپ دارد.

• O (صفحه: ۴۱) دی ۱۴۰۳

۳۱. برای صفت گروه خونی ABO ، دگره وجود دارد.

• ۳ ص ۴۱ دی ۱۴۰۰

۳۲. اگر فردی برای گروه خونی ABO فقط آنزیم A را داشته باشد، گروه خونی این فرد است.

• A (ص ۴۱) خرداد ۹۹

۳۳. جایگاه ژن های گروه خونی ABO در فام تن شماره چند است؟

• در فام تن شماره ۹ است. (ص ۴۱) خرداد ۹۹ شهریور ۱۴۰۰

۳۴. صفت گروه خونی ABO مثالی از صفات (تک جایگاهی / چند جایگاهی) است.

• تک جایگاهی شهریور ۱۴۰۱

۳۵. ژن نمود (ژنوتیپ) فردی با گروه خونی O منفی را بنویسید.

• OO/dd (ص ۴۰ و ۴۱) شهریور ۹۹

• گروه خونی O منفی ص ۴۰ و ۴۱ خرداد ۱۴۰۱

۳۷. پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد. چه ژن نمود (ژنوتیپ) و رخنمودهایی (فنوتیپ) هایی برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟ (بدون ذکر راه حل)

• A_o: گروه خونی A و B_O: گروه خونی B (ص ۴۲) شهریور ۹۸ شهریور ۱۴۰۰

پدری با گروه خونی AB و مادری با گروه خونی B صاحب فرزندی با گروه خونی A شده اند. دی ۱۴۰۱

۳۸. الف) ژن نمود (ژنوتیپ) مادر را بنویسید

• ژن نمود: مادر B_O

۳۹. ب) سایر رخ نمودهای (فنوتیپ) های فرزندان این خانواده را با رسم مربع پانت پیش بینی کنید.

گامت ها	A •	B •
B •	AB •	BB •
O •	AO •	BO •

• استفاده از دگره های I^A و I^B و i به جای A و B و O نیز صحیح میباشد.

گامت ها	I ^A •	I ^B •
I ^B •	I ^A I ^B •	I ^B I ^B •
i •	I ^A i •	I ^B i •

اگر پدر و مادری دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص برای هر دو گروه خونی باشند و گروه خونی مادر A⁺ و پدر B⁻ باشد. (دی ۱۴۰۲)

۴۰. الف) ژن نمود مادر خانواده را از نظر گروه خونی Rh بنویسید.

• DD

۴۱. ب) ژن نمود دو گروه خونی ABO و Rh دختر خانواده را بنویسید

• AB و Dd

۴۲. پ آیا این پدر و مادر می توانند صاحب فرزندی با گروه خونی Rh منفی شوند؟

• خیر

حاصل ازدواج مردی که از لحاظ گروه های خونی دارای پروتئین و هر دو نوع کربوهیدرات است با زنی که کربوهیدرات ها و پروتئین را

ندارد فرزندی با گروه خونی - A می باشد. (خرداد ۱۴۰۲)

۴۳. الف) ژن نمود (ژنوتیپ) این زن و مرد را از نظر گروه خونی Rh بنویسید.

• ژن نمود گروه خونی Rh زن dd ژن نمود گروه خونی Rh مرد: Dd

۴۴. ب) آیا این خانواده می توانند صاحب فرزندی با گروه خونی B⁺ شوند؟ ژن نمود گروه خونی ABO این فرزند را بنویسید.

• بله ژن نمود گروه خونی ABO فرزند B_O

■ رابطه همتوانی

۴۵. در گروه خونی ABO، بین دگره های (الل های) A و B رابطه وجود دارد.

• هم توانی (ص ۴۱) خرداد ۹۸ خرداد ۱۴۰۰ شهریور ۹۸ شهریور ۹۹ خرداد ۱۴۰۱

۴۶. در گروه خونی ABO، رابطه بین دگره های A و B نسبت به هم چگونه است؟

• همتوان (صفحه ۴۰ و ۴۱ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۴۷. در رابطه دگره ای اثر دگره ها همراه با هم ظاهر می شود.

• هم توانی شهریور ۱۴۰۱

■ بارزیت ناقص - رنگ گل میمونی مندل رو یادتون نره حدواسط

رنگ گل میمونی



۴۸. در گل میمونی، با دیدن رنگ گل می توان ژن نمود (ژنوتیپ) آن را تشخیص داد.

• درست (ص ۴۱) خرداد ۹۸

۴۹. هنگامی که صفت در حالت ناخالص، به صورت حدواسط حالت های خالص مشاهده می شود، رابطه دگرهای از نوع..... می باشد.

• بارزیت ناقص ص ۴۱ دی ۱۴۰۰ دی ۱۴۰۱

۵۰. اگر گل میمونی، دارای دگره (الل) R در یکی از فام تن هایش باشد. ممکن نیست به رنگ دیده شود.

• سفید (خرداد ۱۴۰۲)

۵۱. اگر رنگ همه گل های حاصل از آمیزش دو گل میمونی متفاوت از والدین باشد. قطعاً ژن نمود والدین (خالص - ناخالص) بوده است.

• خالص (خرداد ۱۴۰۲)

۵۲. اگر گل میمونی دارای دگره آلل W بر روی یکی از فام تن های خود باشد، ممکن نیست به رنگ دیده شود.

• قرمز (صفحه ۴۱ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۵۳. بروز صفت (رنگ صورتی گل میمونی - گروه خونی AB) با تصورات موجود در زمان پیش از کشف قوانین وراثت مطابقت دارد.

• رنگ صورتی گل میمونی (شهریور ۱۴۰۲)

۵۴. دلیل علمی این که گل میمونی با ژن نمود ژنوتیپ RW رخ نمود صورتی دارد.

• چون بین دو دگره R و W رابطه بارزیت ناقص برقرار است بنابراین رنگ صورتی که حالت حد واسط قرمز و سفید است ایجاد می شود (دی ۱۴۰۲)

۵۵. رخ نموده (فنتوپ) ژن نموده (ژنوتیپ) زیر را بنویسید: رنگ گل میمونی: RW

• گل میمونی صورتی شهریور ۱۴۰۱

۵۶. کدام رنگ گل میمونی نشان دهنده رابطه با رزیت ناقص بین دو دگره R و W است؟

• رنگ صورتی ص ۴۱ دی ۹۸

۵۷. رابطه بین دگره های رنگ گل میمونی، چه نوع رابطه ای است؟

• رابطه با رزیت ناقص ص ۴۱ خرداد ۱۴۰۰

۵۸. رنگ گل میمونی مثالی از صفات (تک جایگاهی - چندجایگاهی) است.

• تک جایگاهی (ص ۴۵) شهریور ۹۸

۵۹. رنگ گل میمونی RW چگونه است؟

• صورتی (ص ۴۱) شهریور ۹۹

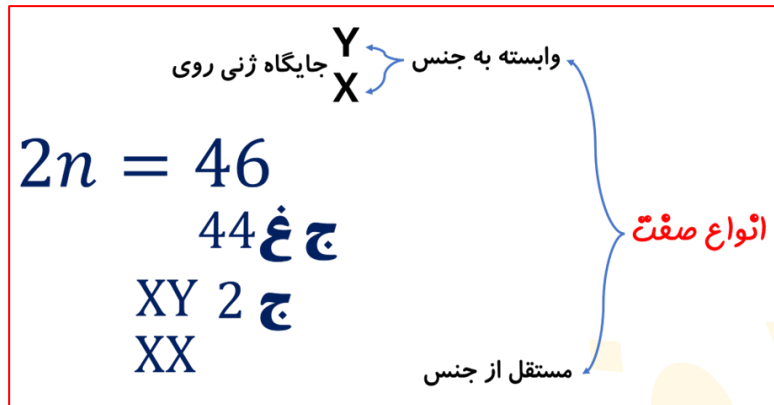
۶۰. در گل میمونی می توان گل را با مشاهده فنتوپ رنگ گل تشخیص داد.

• ژن نمود یا ژنوتیپ (ص ۱۱۱ و ۱۱۳) (دی ۱۴۰۳)

۶۱. رخ نموده های (فنتوپ های) زاده های حاصل از آمیزش دو گل میمونی صورتی را با رسم مربع پانت بنویسید.

گامت‌ها	W	R
RR (قرمز) (۰/۲۵)	RW (صورتی) (۰/۲۵)	R
RW (صورتی) (۰/۲۵)	WW (سفید) (۰/۲۵)	W

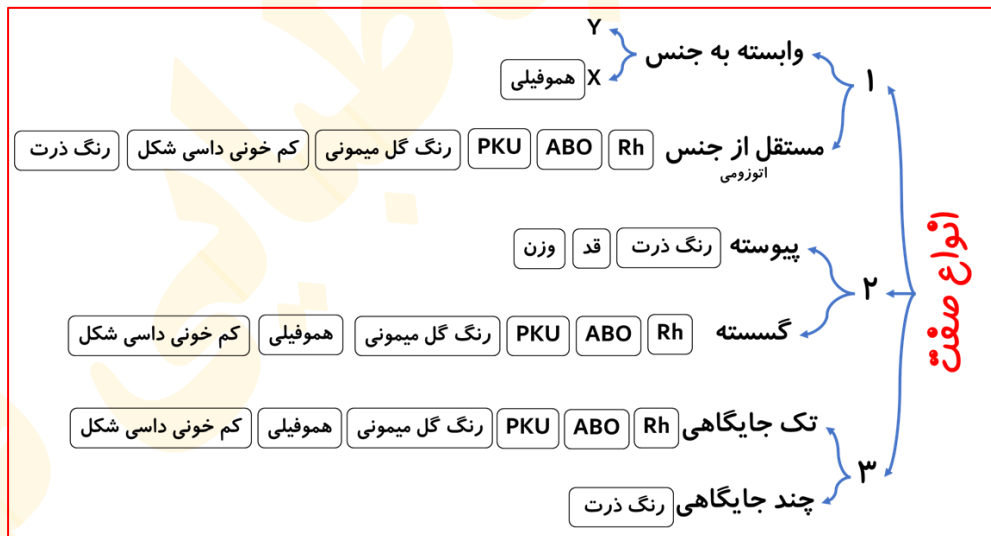
■ کفزار دوم انواع صفات



مربع پانت

گامت‌ها	x^H	x^h	گامت‌ها	R	W
x^H	$x^H x^H$	$x^H x^h$	R	RR	RW
y	$x^H y$	$x^h y$	W	RW	WW

صفت وابسته به جنس
 صفت مستقل از جنس



مرد ناقل $\times$ Y جایگاهی برای ال‌های وابسته به X ندارد
 وابسته به X
 ناقل $X^H X^h$ انتقال ژن بیماری به نسل بعد

هموفیلی شایع ترین نوع فقدان فاکتور انعقادی شماره VIII

الل ها: $H \rightarrow$ سلامت $h \rightarrow$ بیماری

در زنان: $x^H x^H$ سالم $x^H x^h$ سالم $x^h x^h$ بیمار

در مردان: $x^H y$ سالم $x^h y$ بیمار

5:G
2:F سالم، بیمار

انواع بیماری های ژنتیکی			
مثال	شرط بیماری	بارز	نهفته
-	تنها وجود یک دگره برای بروز بیماری در مردان و زنان کافی است	وابسته به X	مستقل از جنس
-	وجود یک دگره برای بیماری زایی کافی می باشد	مستقل از جنس	وابسته به X
هموفیلی	وجود یک دگره در مردان و هر دو دگره در زنان برای بیماری زایی ضروری می باشد	وابسته به X	مستقل از جنس
فنیل کتونوری + کم خونی داسی شکل	وجود هر دو دگره بیماری را برای بروز بیماری ضروری است	مستقل از جنس	مستقل از جنس

☒ پدر سالم و دختر هموفیل، مادر هموفیل و پسر سالم، مادر هموفیل و دختر خالص و سالم و نیز والد دارای گروه خونی AB و فرزند دارای گروه خونی O غیرممکن است.
☒ در بیماری وابسته به X، مرد ناقل، خالص و ناخالص وجود ندارد، به دلیل اینکه کلمات ذکر شده در مقایسه بین چند آلل به کار می روند و مردان فقط یک آلل برای بیماری وابسته به X دارند.
☒ در بیماری بارز، فرد ناقل وجود ندارد و افرادی که ژنوتیپ ناخالص دارند، بیمار هستند.
☒ اگر زنی سالم در مورد بیماری های وابسته به X، در بین فرزندانش پسری بیمار داشته باشد، ژنوتیپ زن ناخالص بوده و بیماری دارای الگوی نهفته است.
☒ پسران برای مبتلا شدن به بیماری وابسته به X، کروموزوم X حاوی آلل بیماری را از مادر خود دریافت می کنند.
☒ صفاتی که زن آن ها در دنا راکیزه قرار دارد، فقط از مادر به فرزندان منتقل می شود.
☒ در صورتی که از والدین سالم، فرزند بیمار متولد شود، الگوی بیماری نهفته است.
☒ در صورتی که از والدین بیمار، فرزند سالم متولد شود، الگوی بیماری بارز است.
☒ اگر زن ناقل دو بیماری وابسته به X نهفته باشد (مثل هموفیلی)، دو حالت برای فرزندان پسر مدنظر است: حالت اول این است که آلل هر دو بیماری بر روی یکی از کروموزوم های X قرار داشته باشد که در این صورت، نیمی از پسران سالم و نیمی دیگر بیمار (دارای هر دو بیماری) خواهند بود و حالت دوم این است که آلل هر بیماری بر روی یکی از کروموزوم های X قرار داشته باشد که در این صورت، همه پسران این زن بیمار خواهند بود (به طوری که نیمی از پسران مبتلا به یک نوع بیماری و نیمی دیگر مبتلا به نوع دیگر هستند).

مقایسه بیماری های وابسته به X نهفته و مستقل از جنس نهفته		
مستقل از جنس نهفته	وابسته به X نهفته	تعداد دگره های لازم برای بروز بیماری داشتن ناقل
دو عدد هم در زنان و هم در مردان	دو عدد در زنان و یک عدد در مردان	تولد فرزند پسر بیمار از پدر و مادری سالم
همه افراد دارای یک دگره بیماری	فقط زنان دارای یک دگره بیماری	تولد فرزند دختر بیمار از پدر و مادری سالم
ممکن است (در صورت ناقل بودن والدین)	ممکن است (در صورت ناقل بودن مادر)	تولد فرزند دختر سالم از پدر و مادری بیمار
ممکن است (در صورت ناقل بودن والدین)	غیرممکن است	تولد فرزند پسر سالم از پدر و مادری بیمار
غیرممکن است	غیرممکن است	تولد فرزند پسر سالم از پدر و مادری بیمار
غیرممکن است	غیرممکن است	تولد فرزند دختر سالم از پدر و مادری بیمار
ممکن است (پسر سالم ناقل خواهد بود)	غیرممکن است	تولد فرزند دختر سالم از پدر و مادری بیمار
ممکن است (دختر سالم ناقل خواهد بود)	ممکن است (دختر سالم ناقل خواهد بود)	تولد فرزند دختر بیمار از پدر و مادری سالم
ممکن است (در صورت ناقل بودن مادر)	ممکن است (در صورت ناقل بودن مادر)	تولد فرزند پسر بیمار از پدر و مادری سالم
ممکن است (در صورت ناقل بودن مادر)	ممکن است (در صورت ناقل بودن مادر)	تولد فرزند پسر بیمار از پدر و مادری سالم

سوال: ژنوتیپ فنوتیپ های زیر قطعی است

dd OO $X^h y$ RW
 مرد بیمار هموفیل کل میمونی صورتی
 AB $X^H y$ RR
 مرد سالم هموفیل کل میمونی قرمز
 $X^h X^h$ WW
 زن بیمار هموفیل کل میمونی سفید

۶۲. در یک مرد درگیر با فقدان عامل انعقادی هشت قطعاً، بر روی نوعی فام تن جنسی دگره ای (اللی) نهفته وجود دارد.

۶۳. در همه یاخته های جنسی گامت های مرد هموفیل، دگره (الل) هموفیلی وجود دارد.

• نادرست دی ۱۴۰۱

۶۴. صفت وابسته به جنس را تعریف کنید:

• صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام تن جنسی قرار داشته باشد. ص ۴۲ خرداد ۱۴۰۱

۶۵. چرا در صفات وابسته به X ممکن نیست پدر ناقل باشد؟

• در فام تن Y جایگاهی برای دگره های ژن های وابسته به X وجود ندارد. خرداد ۹۹

۶۶. اگر پسری هموفیل که مادری سالم دارد، با دختری سالم که پدر هموفیل دارد ازدواج کنند، ژن یا ژنوتیپ والدین و فرزندان پسر را بنویسید:

• ژنوتیپ والدین: $X^H X^H$ و $X^h Y$

• ژنوتیپ فرزندان پسر: $X^H Y$ و $X^h Y$ (صفحه ۴۳، شبه نهایی ۱۴۰۴)

از ازدواج مردی سالم با گروه خونی A و زنی سالم با گروه خونی B فرزندی با ژن نمود خالص از نظر گروه خونی و مبتلا به بیماری هموفیلی متولد شده است. (خرداد ۱۴۰۳)

۶۷. الف) ژن نمود ژنوتیپ مادر از نظر بیماری هموفیلی را بنویسید

• $XH Xh$ (ص ۴۳)

۶۸. ب) ژن نمود پدر از نظر گروه خونی چیست؟

• AO

۶۹. ج) چنانچه این فرزند با فردی با گروه خونی AB ازدواج نماید چه گروه های خونی در بین فرزندان آنها وجود ندارد؟

• AO/BO

۷۰. علت شایع ترین نوع هموفیلی چیست؟

• شایع ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. (ص ۴۳ خرداد ۹۹)

۷۱. دختری فاقد عامل انعقادی شماره ۸، (قطعاً / احتمالاً) پدر هموفیل دارد.

• قطعاً (صفحه ۴۳ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۷۲. کدام فام تن (کروموزوم) انسان جایگاهی برای دگره های هموفیلی ندارد؟

• فام تن Y (ص ۴۳ شهریور ۹۸)

۷۳. چرا فردی با ژن نمود $X^H X^h$ ناقل نامیده می شود؟

• زیرا می تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند. ص ۴۳ شهریور ۱۴۰۰

۷۴. ژن نمودهای (ژنوتیپ) های فرزندان حاصل از ازدواج مردی هموفیل با زنی ناقل هموفیلی را با رسم مربع پانت بنویسید. ص ۹۱

گامت ها	X^h	Y
X^H	$(0/25) X^H X^h$	$(0/25) X^H Y$
X^h	$(0/25) X^h X^h$	$(0/25) X^h Y$

زن و مردی سالم از نظر بیماری هموفیلی، پسری هموفیل دارند. ص ۹۹

۷۵. الف) ژن نمود این زن و مرد را برای هموفیلی بنویسید.

• $XHY/XHXh$ (ص ۴۳ دی ۹۹)

۷۶. ب) اگر این زن و مرد صاحب فرزند دختری شوند، ژن نمودهای احتمالی این دختر را برای هموفیلی بنویسید

• $XHXH / XHXh$ (ص ۴۳ دی ۹۹)

۷۷. انواع ژن نمودهای مردان برای هموفیلی را بنویسید.

• (XhY) و (XHY) . (صفحه: ۴۳) دی ۱۴۰۳

۷۸. مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند. چه ژن نمود (ژنوتیپ) و رخنمودهایی (فنوتیپ) برای فرزندان آنها پیش بینی می کنید؟ (رسم مربع پانت الزامی است)

گامت مادر \ گامت پدر	X^h
X^H	$X^H X^h$
Y	$X^h Y$

• فنوتیپ ها: پسران بیمار دختران ناقل رسم جدول دی ۱۴۰۰

۷۹. ژنوتیپ مادری با گروه خونی $A+$ که فرزندی با گروه خونی $O-$ دارد، چگونه است؟

• AODd ص ۴۰ و ۴۱ دی ۱۴۰۰

۸۰. مردی هموفیل قصد دارد با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل هم نیست. چه ژن نمودها (ژنوتیپ ها) و رخنمودهایی فنوتیپ هایی برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید؟ (بدون ذکر راه حل)

• $XXHx$: دختر ناقل و XHY : پسر سالم (ص ۴۳) خرداد ۹۸

۸۱. مردی هموفیل با زنی که سالم است و ناقل هم نیست ازدواج می کند ژن نمود و رخنمود فرزندان این خانواده را با رسم مربع پانت نشان دهید. (رسم مربع پانت الزامی است.)

گامت ها	X^h	Y
X^H	$X^H X^h$	$X^H Y$

• رخ نمود: پسران سالم دختر ناقل رسم جدول ص ۴۳ خرداد ۱۴۰۰

۸۲. ژن نمود (ژنوتیپ) دختر ناقل بیماری هموفیلی را بنویسید.

• $XXHx$ ص ۴۳ شهریور ۹۸

زن و مردی سالم صاحب فرزندی هموفیل شده اند. با توجه به این که هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است

شهریور ۹۹

۸۳. الف) جنسیت فرزند هموفیل را مشخص کنید.

• پسر (ص ۴۳) شهریور ۹۹

۸۴. ب) ژن نمود (ژنوتیپ) والد ناقل را بنویسید.

• $XXHx$ (ص ۴۳) شهریور ۹۹

۸۵. ج) احتمال تولد کدام یک، دختر هموفیل یا پسر سالم در این خانواده وجود ندارد؟

• دختر هموفیل (ص ۴۳) شهریور ۹۹

۸۶. مردی هموفیل قصد دارد با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل هم نیست. زن می خواهد بداند آیا ممکن است فرزند حاصل از

این ازدواج، هموفیل باشد؟ (ذکر ژن نمودهای تمام افراد خانواده الزامی است)

دختر ناقل: $X^H X^h$ (۰/۲۵)	پسر سالم: $X^H Y$ (۰/۲۵)
مرد هموفیل: $X^h Y$ (۰/۲۵)	زن سالم: $X^H X^H$ (۰/۲۵)

صفحه ۴۳

• خرداد ۱۴۰۱

۸۷. آیا ممکن است فرزند پسر حاصل از ازدواج مردی سالم با زنی هموفیل سالم باشد؟ دلیل را با رسم مربع پانت توضیح دهید (نوشتن

ژن نمود والدین و فرزند پسر الزامی است)

گامت ها	X^H	Y
X^h	$X^H X^h$	$X^h Y$

• خیر پسر این خانواده از نظر هموفیلی سالم نیست (ژن نمود ژنوتیپ پدر (ژن نمود مادر (به دست آوردن ژن نمود فرزند پسر در مربع

پانت بدون رسم مربع پانت نیز با توضیحات کامل نمره تعلق میگیرد شهریور ۱۴۰۱

■ چگونگی تعیین رنگ در ذرت؛

رنگ ذرت

27:G
7:F

فرآوانی

تعداد دگره قرمز

تعداد دگره سفید

• نادرست (صفحه ۴۵، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۸۹. با توجه به مطالب کتاب درسی در رابطه با رنگ نوعی ذرت هر چه انواع الل های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است.

• درست(ص ۱۱۱ و ۱۱۳) (دی ۱۴۰۳)

۹۰. درباره رنگ نوعی ذرت، ذرت‌هایی که دارای بیشترین فراوانی هستند، چه تعداد ژنمود دارند؟

• ۷ عدد (صفحه ۴۵ شبه نهایی ۱۴۰۴) دی ۱۴۰۳

۹۱. در نمودار توزیع فراوانی رخ نموده‌های رنگ نوعی، ذرت نزدیک‌ترین رخ نمود به رنگ قرمز، قطعاً دارای (یک/دو) جایگاه ژنی ناخالص می‌باشد.

• یک (ص ۱۴۰۳ خرداد)

۹۲. در رنگ نوعی ذرت، رخ نمودی که بیشترین فراوانی را دارد دارای عدد دگره بارز در ژن نموده‌هایش است

• ۳ (دی ۱۴۰۲)

ژن نموده‌های زیر در رابطه با رنگ نوعی ذرت است. با توجه به آنها به سؤالات زیر پاسخ دهید. (قرارداد ۱۴۰۲)

AABbCC (۵) AaBBCC (۴) AaBbCc (۳) AAbbCC (۲) Aabbcc (۱)

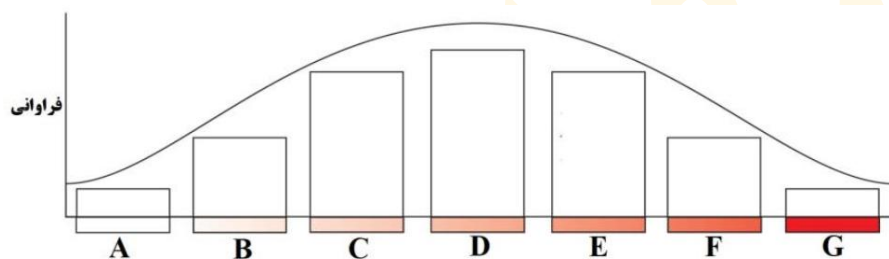
۹۳. الف) رخ نمود (فنوتیپ) کدامیک از ژن نموده‌ها نسبت به سایرین از فراوانی بیشتری برخوردار است؟

• ۳

۹۴. ب) دو ژن نمودی که باعث ایجاد رخ نمود مشابه می‌شوند را انتخاب کنید.

• AaBBC و AAbbCC

با توجه به نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنوتیپ) رنگ نوعی، ذرت به سؤالات زیر پاسخ دهید (شهریور ۱۴۰۲)



۹۵. الف) ژن نموده‌های AaBBCC و Aabbcc در کدام ستون‌ها مشاهده می‌شوند؟

• ژن نمود AaBbcc ستون و ژن نمود AaBBC ستون

۹۶. ب) در کدام ستون تعداد دگره‌های (الل) های بارز و نهفته برابر است؟

• ستون D

۹۷. در رنگ نوعی ذرت که یک صفت چندجایگاهی است، دگره های بارز چه رنگی را به وجود می‌آورند؟

• رنگ قرمز ص ۴۴ دی ۹۸

۹۸. صفت رنگ نوعی ذرت یک صفت چندجایگاهی است یا تک جایگاهی؟

• چند جایگاهی (ص ۴۴ خرداد ۹۸)

۹۹. نمودار توزیع فراوانی رخ نموده‌های (پیوسته - غیر پیوسته) شبیه زنگوله است.

• پیوسته (ص ۴۵ خرداد ۹۸)

۱۰۰. در رابطه با رنگ نوعی ذرت، ژن نمود (ژنوتیپ) ذرت‌های موجود در دو آستانه طیف یعنی قرمز و سفید را بنویسید.

• رنگ قرمز (AABBCC) و رنگ سفید aabbcc (ص ۴۴ خرداد ۹۹)

۱۰۱. در رخ نموده‌های ناخالص، هرچه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز (بیشتر - کمتر) است.

• بیشتر (ص ۴۴ شهریور ۹۹)

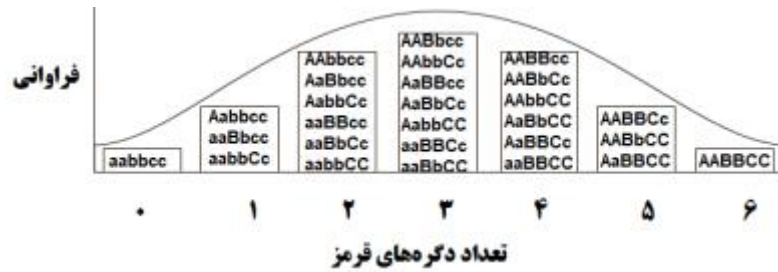
۱۰۲. دو ذرت با ژن نموده‌های AaBBC و AABBcc دارای رخ نموده‌های (مشابه / متفاوت) هستند.

• مشابه دی ۱۴۰۱

۱۰۳. در مورد صفت رنگ نوعی ذرت ژن نمود AAbbCC به رنگ قرمز نزدیک است یا سفید؟

• - رنگ قرمز (صفحه: ۴۵ و ۴۴) دی ۱۴۰۳

میشود؟ ذکر شماره الزامی است



شماره ۶ شهریور ۱۴۰۱

نکات کامل و جامع در مورد بیماری فنیل کتونوری (PKU)	
دلیل بیماری	در فرد بیمار، آنزیم تجزیه کننده آمینواسید فنیل آلانین وجود ندارد.
مراحل بروز بیماری	☑ عدم تجزیه فنیل آلانین به دلیل نبود آنزیم تجزیه کننده آن ☑ تجمع فنیل آلانین در بدن ☑ ایجاد ترکیبات خطرناک ☑ آسیب به مغز (نه نخاع)
دلیل بروز بیماری	تغذیه از غذاهای حاوی فنیل آلانین در افراد فاقد آنزیم تجزیه کننده آمینواسید فنیل آلانین
روش جلوگیری از بروز علائم بیماری	تغذیه نکردن از خوراکی هایی که دارای فنیل آلانین هستند.
کنترل بیماری	☑ بررسی نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری (با انجام آزمایش خون) ☑ تغذیه نوزاد مبتلا با شیرخشک های فاقد فنیل آلانین ☑ استفاده از رژیم های غذایی فاقد فنیل آلانین و یا فنیل آلانین بسیار کم در ادامه زندگی فرد مبتلا
نکات تکمیلی	☑ یک بیماری ژنتیکی نهفته است. ☑ علائم آشکاری در نوزاد تازه متولد شده وجود ندارد. ☑ تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب به یاخته های مغزی او می شود. ☑ در نوزادان تازه متولد شده، خون را از پاشنه پا می گیرند (جهت بررسی وجود یا عدم وجود این بیماری). ☑ در حال حاضر بیماری های ژنتیکی معمولا قابل درمان نیستند (البته برخی از بیماری های ژنتیکی از طریق ژن درمانی، درمان می شوند)، ولی گاهی می توان با اعمال تغییراتی بر روی عوامل محیطی، بروز اثر آن ها را مهار کرد، مثل تغذیه نکردن افراد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری از خوراکی هایی که دارای فنیل آلانین هستند.

فنیل کتونوریا

F f
 FF ff
 سالم بیمار
 Ff
 سالم

ال ها: F ← سلامت
 f ← بیماری

FF, ff, Ff / 3 : G
 2 : F / سالم، بیمار

در خانواده‌ای که هر دو والد از نظر بیماری فنیل کتونوری سالم هستند، فرزند پسری متولد شده است که باید با شیر خشک فاقد فنیل آلانین تغذیه شود:

۱۰۵. الف) ژن مود یا ژنوتیپ والدین را مشخص کنید.

- (الف) هر دو والد ناخالص هستند.

۱۰۶. (ب) آیا احتمال تولد فرزند دختری با بیماری فنیل کتونوری در این خانواده وجود دارد؟

• (ب) بله. (صفحه ۴۵ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۰۷. در افراد بزرگسال مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (PKU) میزان فنیل آلانین رژیم غذایی چگونه باید باشد؟

- رژیم غذایی بدون یا کم فیسل آلانین (ص ۴۶) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۰۸. نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری با خون گیری از پاشنه پای آنها بررسی می شوند.

• درست (خرداد ۱۴۰۲)

زنی سالم از نظر این دو بیماری پرسی می‌باشد که مبتلا به هر دو بیماری است. ژنوتیپ والدین را بنویسید. از حروف A و a برای نشان دادن دگره‌های بیماری فنیل کتونوری استفاده کنید (نیازی به رسم مربع پانت نیست).

$X^hY \text{ aa} - X^H X^h Aa$ (۲۵/۰ نوشتن در ژنوتیپ نمره) صفحه: ۴۵

۱۱۰. چگونه می‌توان عوارض بعضی از بیماری‌های ژنی را مهار کرد؟

می‌توان با تغییر عوامل محیطی، عوارض بیماری‌های ژنتیکی را مهار کرد. (صفحه ۴۵ شبه نهایی ۱۴۰۴) دی ۱۴۰۳

۱۱۱. طبق مطالب کتاب درسی عوارض بعضی بیماری‌های ژنی مثل بیماری فنیل کتونوری را چگونه می‌توان مهار کرد؟

می‌توان با تغییر عوامل محیطی عوارض بیماری‌های ژنی را مهار کرد (دی ۱۴۰۲)

مردی فاقد آنزیم تجزیه فنیل آلانین و کربوهیدرات‌های گروه خونی می‌باشد با زنی سالم از نظر فنیل کتونوری و گروه خونی B ازدواج کرده است. اگر فرزند این خانواده فاقد آنزیم تجزیه فنیل آلانین باشد به پرسش‌های زیر پاسخ دهید: (با فرض اینکه A دگره سالم و دگره بیمار a باشد):

۱۱۲. (الف) ژن نمود ژنوتیپ مادر از نظر بیماری فنیل کتونوری را بنویسید.

Aa (صفحه: ۴۵) دی ۱۴۰۳

۱۱۳. (ب) در چه صورت تمام فرزندان این خانواده گروه خونی B دارند؟

وقتی مادر گروه خونی BB یا خالص باشد. (صفحه: ۴۵) دی ۱۴۰۳

۱۱۴. (ج) دگره‌های گروه خونی ABO بر روی کدام کروموزوم قرار گرفته است؟

شماره ۹ (صفحه: ۴۴ و ۴۱) دی ۱۴۰۳

۱۱۵. نوزادان مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (PKU) در بدو تولد، علائم آشکاری ندارند.

درست شهریور ۱۴۰۱

در بیماری نهفته فنیل کتونوری از ازدواج زن و مردی با ژن نمود: Aa با فرض اینکه A دگره سالم و a دگره بیمار باشد (شهریور ۱۴۰۲)

۱۱۶. (الف) ژن نمود ژنوتیپ فرزندان را با رسم مربع پانت نشان دهید.

گامت‌ها	a	A
A	(۰/۲۵) Aa	(۰/۲۵) AA
a	(۰/۲۵) aa	(۰/۲۵) Aa

۱۱۷. (ب) آیا این والدین ممکن است صاحب فرزندی شوند که نیاز به تغذیه با شیر خشک فاقد فنیل آلانین دارد؟

بله

۱۱۸. در بیماری فنیل کتونوری (PKU) تجمع چه ماده‌ای در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می‌شود؟

فنیل آلانین ص ۴۵ دی ۹۸

۱۱۹. چرا نوزادان در بدو تولد، از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری، با انجام آزمایش خون بررسی می‌شوند؟

فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می‌شود علائم آشکاری ندارد. تغذیه نوزاد مبتلا به این بیماری با شیر مادر (که

حاوی فنیل آلانین است) به آسیب یاخته‌های مغزی اومی انجامد. ص ۴۵ دی ۹۹

۱۲۰. تغذیه نوزاد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب رسیدن به کدام یاخته‌های بدن او می‌شود؟

یاخته‌های مغزی (ص ۴۵) خرداد ۹۸

۱۲۱. در بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را (تجزیه کند - بسازد) وجود ندارد.

فنیل کتونوری (PKU)، تجزیه کند (ص ۴۵) خرداد ۹۹ شهریور ۹۹

۱۲۲. چگونه می‌توان از بروز بیماری فنیل کتونوری (PKU) جلوگیری کرد؟

با تغذیه نکردن از خوراکی‌هایی که فنیل آلانین دارند، می‌توان مانع بروز اثرات این بیماری شد. ص ۴۵ شهریور ۹۸

• صفاتی هستند که در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد. ص ۴۴ دی ۱۴۰۰

۱۲۴. صفات رخ نمودهای (فنوتیپ) های ای دارند.

• چند جایگاهی - پیوسته ای درست ص ۴۵ خرداد ۱۴۰۱ شهریور ۱۴۰۰

۱۲۵. اندازه قد انسان صفتی پیوسته یا گسسته است ؟

• پیوسته (ص ۴۴) شهریور ۹۹

۱۲۶. نمی توان تنها از روی ژن ها، علت اندازه قد یک فرد را توضیح داد.

• درست ص ۴۵ دی ۹۸

۱۲۷. چرا نمی توان تنها از روی ژن ها علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد؟

• گاهی برای بروز یک رخ نمود تنها وجود ژن کافی نیست بلکه مثلاً در مورد قد عوامل محیطی مانند تغذیه و ورزش میتوانند بر ظهور رخ نمود اثر بگذارند. دی ۱۴۰۱

■ موضوعات احتمالی نهایی ۱۴۰۴ فصل سوم

- قوانین بنیاد وراثت توسط گریگور مندل کشف شد.
- قوانین بنیادین وراثت پیش از کشف ساختار و عملکرد DNA و ژن ها کشف شدند.
- در تولیدمثل جنسی، ارتباط بین نسل ها توسط گامت ها برقرار می شود.
- ویژگی های هر فرد از طریق دستورالعمل های موجود در DNA گامت ها به نسل بعد منتقل می شود.
- اطلاعات وراثتی از طریق گامت ها از نسلی به نسل دیگر منتقل می شوند.
- صفت، ویژگی ارثی جانداران است و شکل های مختلف آن را دگره می نامند.
- رخ نمود، شکل ظاهری یا بروز یافته صفت است.
- ژنتیک، شاخه ای از زیست شناسی است که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می پردازد.
- دگره ها، شکل های مختلف یک صفت اند که جایگاه ژنی یکسان دارند.
- صفات تحت تأثیر ژن ها و محیط هستند و بین رخ نمود و ژن نمود رابطه وجود دارد.
- باید بتوانید بر اساس رخ نمود، ژن نمود برخی صفات را پیش بینی کنید و بالعکس.
- همه ویژگی های جاندار تنها از طریق DNA گامت ها منتقل نمی شوند.
- انواع روابط بین دگره ای شامل بارز و نهفته، بارزیت ناقص و هم توانی هستند.
- در هم توانی، اثر هر دو دگره به صورت هم زمان ظاهر می شود.
- در بارزیت ناقص، صفت در حالت ناخالص به شکل حدواسط بروز می یابد.
- در هم توانی، هر دو دگره توان نمایش دارند و صفت هر دو ظاهر می شود.
- اگر بین دو دگره رابطه بارزیت ناقص باشد، از آمیزش دو رخ نمود متفاوت همواره رخ نمودی جدید به دست نمی آید.
- در روابط دگره ای هم توانی و بارزیت ناقص می توان از روی رخ نمود به ژن نمود پی برد.
- اگر فرزندی حالتی متفاوت از والدین داشته باشد، رابطه دگره ای الزاماً بارزیت ناقص نیست و می تواند هم توانی باشد.
- در هم توانی، چون هر دو دگره از نظر ژنتیکی هم ارزش اند، هر دو صفت به صورت هم زمان بروز می یابند.
- اگر زاده ای از والدین با رنگ موی سیاه و سفید، خاکستری باشد، رابطه بین دگره ای از نوع بارزیت ناقص است.
- در گروه خونی، بین دگره های A و O و بین B و O رابطه بارز و نهفته وجود دارد.
- بین دگره های A و B رابطه هم توانی وجود دارد.
- در گروه خونی Rh بین دگره های D و d رابطه بارز و نهفته برقرار است.
- در رنگ گل میمونی، بارزیت ناقص دیده می شود و گل صورتی حالت حدواسط قرمز و سفید است.

- از آمیزش دو گل صورتی، سه نوع رخ نمود (قرمز، صورتی، سفید) حاصل می شود.
- در گروه های خونی A و B، حضور یا عدم حضور کربوهیدرات A یا B روی غشای گویچه های قرمز تعیین کننده است.
- در گروه خونی Rh، وجود یا عدم وجود پروتئین Rh (D) روی غشای گویچه های قرمز مبنای تعیین است.
- برای گروه خونی ABO سه دگره در فام تن شماره ۹ وجود دارد: A، B، O.
- برای گروه خونی Rh دو دگره در فام تن شماره ۱ وجود دارد: d، D.
- فرد دارای گروه خونی O منفی، ژن نمود OO و dd دارد.
- فرد دارای گروه خونی A می تواند ژن نمود AA یا AO داشته باشد.
- فرد دارای گروه خونی B می تواند ژن نمود BB یا BO داشته باشد.
- فرد دارای گروه خونی AB فقط یک ژن نمود AB دارد.
- فرد دارای گروه خونی Rh مثبت می تواند ژن نمود DD یا Dd داشته باشد.
- مثال هایی از تأثیر محیط بر بروز صفات: قد انسان که به ژن، تغذیه و ورزش وابسته است.
- برای بروز یک رخ نمود وجود ژن کافی نیست؛ برای مثال، ساخته شدن سبزینه در گیاه نیازمند نور است.
- علاوه بر ژن، به نور هم نیاز دارد.
- آیا می توان تنها از روی ژن ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد؟ خیر، زیرا صفت قد تحت تأثیر محیط و فاکتور هایی چون تغذیه و ورزش قرار دارد.
- در صفاتی که تحت تأثیر محیط هستند، ژن ثابت می ماند و میزان بیان ژن ها تغییر می کند.
- علت شایع ترین نوع هموفیلی چیست؟ فقدان عامل انعقادی شماره ۸
- باید بتوانید ژن نمود و رخ نمود فرزندان را با توجه به ژن نمود و رخ نمود والدین و در ارتباط با صفات مختلف (از جمله هموفیلی، گروه خونی و کم خونی داسی شکل) پیش بینی کنید؛ برای مثال، در خانواده ای که یکی از والدین دارای گروه خونی AB است، در فرزندان گروه خونی O مشاهده نمی شود.
- همچنین ممکن است از شما بخواهند که با توجه به مربع پانت، ژن نمود و رخ نمود فرزندان را پیش بینی کنید.
- برای مثال اگر پدری دارای گروه خونی A با ژن نمود AO و مادری دارای گروه خونی B با ژن نمود BO باشد و صاحب فرزندی با گروه خونی AB شده باشند، ژن نمود پدر و مادر این خانواده را بنویسید و با رسم مربع پانت، گروه خونی فرزندان و ژن نمود آن ها را پیش بینی کنید.
- مردی هموفیل با ژن نمود XhY با زنی سالم و ناقل با ژن نمود XHXh ازدواج می کند. ژن نمود و رخ نمود فرزندان را با رسم مربع پانت نشان دهید:
- پسر سالم با ژن نمود XHY
- دختر سالم و ناقل با ژن نمود XHXh
- پسر بیمار با ژن نمود XhY
- دختر بیمار با ژن نمود XhXh
- آیا امکان دارد که از پدر سالم (فاقد ال بیماری) و مادر سالم (ممکن است ال بیماری داشته باشد یا نداشته باشد) از نظر هموفیلی، پسر هموفیل (در صورت ناقل بودن مادر ممکن است) یا دختری هموفیل (غیر ممکن) متولد شود؟ چرا؟
- فردی با ژن نمود XHXh ناقل نامیده می شود زیرا می تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند.
- چرا در ارتباط با یک دختر مبتلا به هموفیلی، قطعاً هر دو والد او دارای دگره بیماری هستند؟
- زیرا یک دختر مبتلا به هموفیلی، دو دگره بیماری دارد که یکی را از پدر و یکی را از مادر دریافت کرده، پس قطعاً هر دو والد دارای دگره بیماری هستند، هر چند بیمار نباشند (مثل مادر سالم و ناقل).
- گامت های احتمالی برای دختری که دارای پدر هموفیل است، اما سالم می ماند (ژن نمود دختر بصورت XHXh است)، شامل XH و Xh می باشد.

گامت‌های احتمالی برای فردی با ژن‌نمود AB مثبت که ناخالص است (ژن‌نمود AaBbCc)، شامل ترکیب‌های AaBbCc و AaBbCc یا D با B+ است.

- صفات پیوسته صفاتی هستند که دارای مقادیر مختلفی در جامعه می‌باشند، مانند صفت قد و وزن افراد.
- صفات گسسته صفاتی هستند که تنها چند حالت بیشتر ندارند، مثل گروه‌خونی Rh.
- آیا صفات چندجایگاهی، رخ‌نمود پیوسته‌ای دارند؟ بله.
- نمودار توزیع فراوانی رخ‌نمودهای پیوسته شبیه به چیست؟ شبیه زنگوله.
- دگره و جایگاه ژنی را تعریف کرده و تفاوت آن‌ها را با یکدیگر بیان کنید.
- دانش مربوط به وراثت صفات چه مزایا و کاربردهایی دارد؟
- نمودار توزیع فراوانی مربوط به رخ‌نمود رنگ نوعی ذرت در کتاب درس را با جزئیات کامل مطالعه کنید و ژن‌نمودهای هر ستون را بلد باشید.
- آیا همه انواع ژن‌نمودهای یک ستون، رخ‌نمود یکسانی دارند؟ خیر، برای مثال ژن‌نمودهای AaBbCc و aaBBCc رخ‌نمود یکسانی دارند.
- ژن‌نمود فراوان‌ترین افراد طیف در نمودار را بنویسید: AaBbCc
- رخ‌نمودهای دو آستانه طیف رنگی را بنویسید: قرمز و سفید
- ذرتی با ژن‌نمود AABbCc به کدام حد آستانه طیف رنگی ذرت نزدیک‌تر است؟ قرمز
- همچنین باید بدانید که در کدام ستون‌ها، ژن‌نمود خالص دیده می‌شود، در هر ستون چند جایگاه ژنی خالص و چند جایگاه ژنی ناخالص وجود دارد، در هر ستون چند دگره بارز و چند دگره نهفته وجود دارد.
- چه رابطه‌ای بین تعداد دگره‌های بارز و مقدار رنگ قرمز ذرت وجود دارد؟ رابطه مستقیم؛ هر چقدر تعداد دگره‌های بارز ژن‌نمودها بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز ذرت بیشتر خواهد بود.
- شکل صفحه ۴۵ کتاب درسی را با جزئیات کامل مطالعه کنید.
- همچنین ممکن است که ژن‌نمود دو ذرت والد را بدهند و در مورد زاده‌ها از شما سؤال بپرسند (مثلاً ژن‌نمود، جایگاه در نمودار توزیع فراوانی، نزدیک بودن به آستانه قرمز یا سفید یا رخ‌نمود میانه و غیره).
- آیا می‌توان بیماری‌های ژنی را مهار کرد؟ گاهی با تغییر شرایط محیطی ممکن است.
- علت و اساس بیماری فنیل‌کتونوری چیست؟ آنزیم تجزیه‌کننده آمینواسید فنیل‌آلانین وجود ندارد، نه پروتئین فنیل‌آلانین.
- مغز، عامل آسیب‌دیدگی در بیماران مبتلا به فنیل‌کتونوری است.
- کدام بخش بیشترین آسیب را دریافت می‌کند؟ مغز
- علت چیست؟ ایجاد ترکیبات خطرناک در نتیجه تجمع فنیل‌آلانین در بدن
- چگونگی تشخیص بیماری در بدو تولد چگونه است؟ با خون‌گیری از کف پا یا پاشنه پا برای انجام آزمایشات بدو تولد
- مهار بیماری چگونه انجام می‌شود؟ با تغذیه نکردن از خوراکی‌های دارای فنیل‌آلانین می‌توان مانع بروز اثرات این بیماری شد
- غذای نوزاد مبتلا به فنیل‌کتونوری چگونه باید باشد؟ باید از شیر خشکی استفاده کند که فاقد اسید آمینه فنیل‌آلانین باشد
- آیا در نوزاد تازه‌متولدشده، علائم بیماری مشاهده می‌شود؟ خیر، به تدریج با تغذیه از شیر مادر که حاوی فنیل‌آلانین است، علائم بیماری آشکار می‌شود
- بیماری فنیل‌کتونوری چه نوع بیماری‌ای است؟ بیماری‌ای مستقل از جنس

فصل چهارم: تغییر در اطلاعات وراثتی

▪ گفتار اول تغییر در ماده وراثتی جانداران

کم خونی داسی شکل: ششمین aa از زنجیره β



الگو=کد
CTT
رمز گذار
GAA
کدون
GAA
آنتی کدون
CUU

گلو تامیک اسید
Glu



CAT
GTA
GUA
CAU

والین
Val

AA - - - - - Glu - - - - - Val - - - - -



۱. تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای اسیدهای نوکلئیک را جهش مینامند.

• نادرست (ص ۴۸) (خرداد ۱۴۰۳)

۲. جهش را تعریف کنید

• تغییر ماندگار در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می نامند. ص ۴۸ خرداد ۱۴۰۰

۳. در افراد مبتلا به کم خونی داسی شکل، ششمین توالی سه تایی رشته رمز گذار دناي هموگلوبین جهش یافته از به تغییر

کرده است. (دی ۱۴۰۳)

• GAA به GTA (۵/۰ ص ۴۸)

۴. ششمین آمینواسید از زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل (والین - گلو تامیک اسید) است.

• والین (VAL) (صفحه: ۴۸) دی ۱۴۰۳

۵. در ارتباط با بیماری کم خونی داسی شکل در رشته (رمز گذار - الگو) جانشینی نوکلئوتید T به جای A مشاهده می شود.

• رمز گذار (دی ۱۴۰۲)

۶. در مقایسه ژن های زنجیره بتای هموگلوبین در ارتباط با کم خونی ناشی از گلبول های قرمز داسی، رمز ششمین آمینواسید چه

تغییری پیدا کرده است ؟

• نوکلئوتید A به جای T قرار گرفته است. ص ۴۸ دی ۱۴۰۰

در بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل دانشمندان با مقایسه آمینواسید های هموگلوبین های سالم و تغییر شکل یافته، تفاوت این دو پروتئین را در کدام آمینواسیدها یافتند ؟ (نام آمینواسیدها را ذکر کنید).

والین به جای گلوتامیک اسید ص ۴۸ خرداد ۱۴۰۱

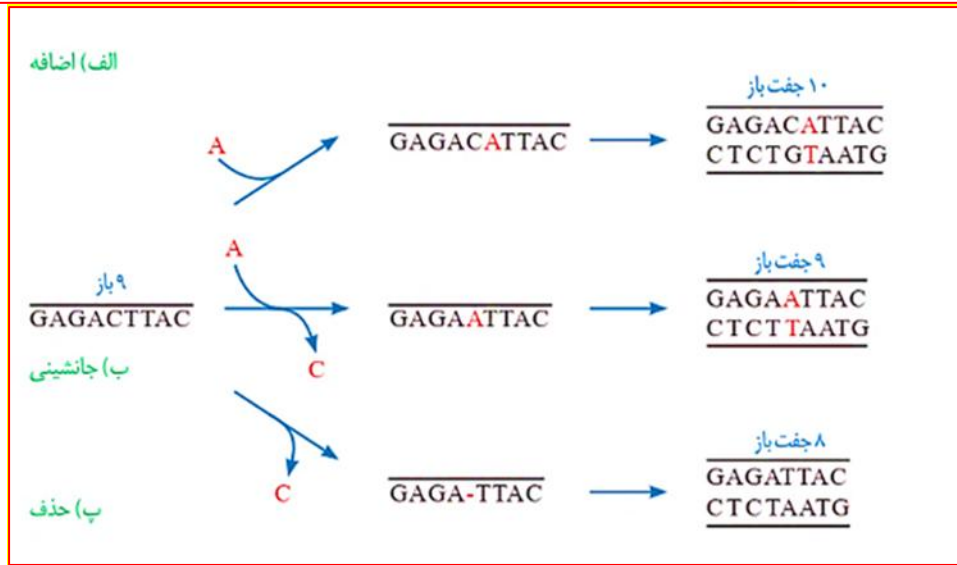
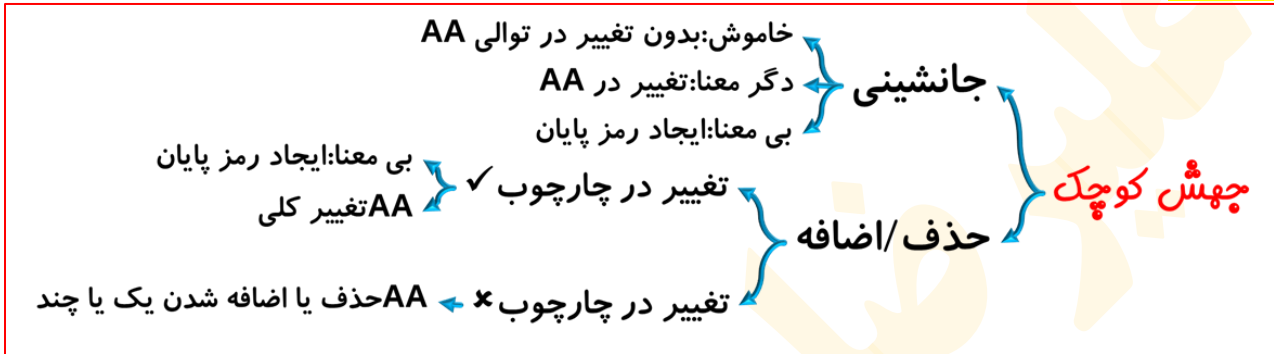
ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین در افراد مبتلا به این بیماری چه نام دارد؟

والین دی ۱۴۰۱

در زنجیره بتای هموگلوبین طبیعی، رمز مربوط به ششمین آمینواسید، (CAT / CTT) است.

CTT (صفحه ۴۸ شبه نهایی ۱۴۰۴) ص ۴۸ دی ۹۹

جهش کوچک



انواع آن	نکات مهم	
☒ جهش خاموش: تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید (عدم تغییر در توالی پروتئین) ☒ جهش دگر معنا: تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگر (تغییر توالی پروتئین) ☒ جهش بی معنا: تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه (تغییر در توالی پروتئین)	☒ یک یا چند نوکلئوتید، جانشین یک یا چند نوکلئوتید دیگر می شود. ☒ عدم تغییر در تعداد نوکلئوتیدهای دنا و در نتیجه رنای حاصل از آن ☒ تغییر در توالی رنای حاصل از رونویسی از روی ژن	جانشینی
☒ با تغییر چارچوب خواندن همراه است: حذف و اضافه با مضرب غیر از سه نوکلئوتید رخ داده است و طول پروتئین تغییر می کند. ☒ با تغییر چارچوب خواندن همراه نیست: حذف و اضافه با مضرب سه نوکلئوتید که می تواند منجر به تغییر پروتئین ساخته شده شود.	☒ حذف و یا اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید ☒ با تغییر تعداد نوکلئوتیدها در دنا همراه است. ☒ می تواند تعداد نوکلئوتیدهای رنای پیک را کاهش یا افزایش دهد.	حذف و اضافه
-	☒ تشکیل پیوند بین دو باز تیمین مجاور هم در یک رشته دنا در اثر پرتو فرابنفش ☒ منجر به اختلال در ساختار دنا می شود (اختلال در یک رشته دنا، در همانندسازی)	تشکیل دوبار تیمین

۱۰. جهش های اضافه و حذف، الزاما به تغییر چارچوب خواندن می انجامند.

• نادرست (ص ۴۹) شهریور ۹۹

۱۱. جهش حذف از نوع کوچک میتواند باعث افزایش طول رشته پلی پپتید شود.

• درست (ص ۴۹ و ۵۰) (دی ۱۴۰۳)

۱۲. جهش حذف از نوع کوچک می تواند باعث افزایش طول رشته پلی پپتید شود درست یا نادرست

• درست (صفحه ۴۹ و ۵۰ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۳. جهش جانشینی همیشه باعث تغییر در توالی آمینواسیدها نمی شود .

• درست ص ۴۹ دی ۹۹ دی ۱۴۰۰

۱۴. دلیل درستی این جمله چیست: هر جهش حذف و اضافه لزوماً به تغییر چارچوب خواندن نمی انجامد؟

• جهش هایی که باعث تغییر در توالی خواندن نمی شوند. به مثال های صحیح نیز نمره تعلق گیرد (صفحه ۴۹، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۵. در ساخت اینترفرون به کمک فرایند مهندسی پروتئین جهش جانشینی از نوع انجام شده است.

• دگر معنا (ص ۴۸ و ۹۷) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۶. در ساخت اینترفرون، به کمک فرایند مهندسی پروتئین، جهش جانشینی از نوع انجام شده است.

• دگر معنا (صفحه ۴۷ و ۹۷ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۷. اگر جهش، سبب تغییر در نوع آمینواسید در زنجیره پلی پپتیدی شود، این نوع جهش جانشینی را جهش می نامند.

• دگر معنا شهریور ۹۹

۱۸. اگر رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل شود و تأثیری بر پروتئین نگذارد، چه نوع جهش جانشینی رخ داده است؟

• جهش خاموش (ص ۴۹) خرداد ۹۸ شهریور ۱۴۰۱

۱۹. جهش بی معنا را تعریف کنید.

• اگر جهش جانشینی رمز یک آمینواسید را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند که در این صورت پلی پپتید حاصل از آن، کوتاه خواهد شد . (ص

۴۹) خرداد ۹۹

نوع طبیعی		جهش جانشینی	
		T به جای C	
دنا	TACTTCAAACCGATT	دنا	TACTTCAAATCGATT
	ATGAAGTTTGGCTAA		ATGAAGTTTAGCTAA
	AUGAAGUUUGGCUAA		AUGAAGUUUAGCUAA
	رنای پیک		رنای پیک
پروتئین		پروتئین	
Met Lys Phe Gly پایان		Met Lys Phe Ser پایان	

۲۰. الف) نوع جهش جانشینی را مشخص کنید

• دگر معنا

۲۱. ب) در چه صورت طول رشته پلی پپتیدی بالا ممکن است افزایش یابد؟

• در صورتی که رمز پایان به رمز یک آمینو اسید تبدیل شود اشاره به نوعی جهش تغییر چهارچوب خواندن صحیح می باشد

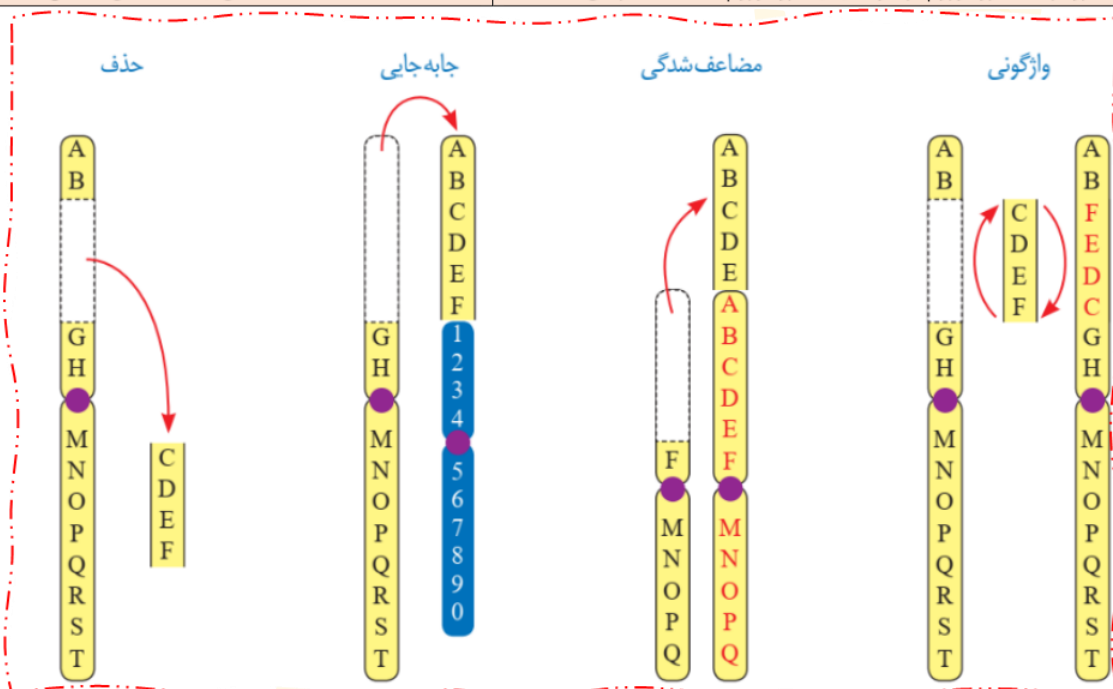
جهش بزرگ



هر جهش بزرگ ساختاری که

حذف + واژگونی	فقط در یک کروموزوم رخ می دهد
حذف + واژگونی + جابه جایی (نوع درون کروموزومی)	می تواند در یک کروموزوم رخ دهد
مضاعف شدگی	فقط بین دو کروموزوم رخ می دهد
مضاعف شدگی + جابه جایی (نوع بین کروموزومی)	می تواند بین دو کروموزوم مشاهده شود
واژگونی + جابه جایی بین کروموزومی	بخشی از یک کروموزوم در آن جدا شده و دوباره به همان کروموزوم متصل می شود
واژگونی	در آن، بخشی از کروموزوم به صورت معکوس در جای خود قرار می گیرد
مضاعف شدگی (زیرا در کروموزوم های همتا است)	در آن، بخشی از یک کروموزوم جدا شده و به کروموزوم هم اندازه با خود متصل می شود
حذف (کوتاه شدن) + مضاعف شدگی (یکی کوتاه و دیگری طویل می شود) + جابه جایی (در صورت جابه جایی بین دو کروموزوم غیرهمتا، یکی کوتاه و دیگری طویل می شود)	بر طول کروموزوم تاثیر می گذارد
واژگونی + جابه جایی (اگر درون یک کروماتید کروموزوم باشد؛ اگر بین کروماتیدهای یک کروموزوم باشد، یکی از کروماتیدهای خواهری طویل تر از دیگری خواهد بود)	بر طول کروموزوم تاثیر ندارد
مضاعف شدگی	هرگز در یاخته های هاپلوئیدی (n کروموزومی) رخ نمی دهد
همه جهش ها (حذف + جابه جایی + واژگونی + مضاعف شدگی)	می تواند در یاخته های دیپلوئیدی (2n کروموزومی) رخ دهد
حذف + جابه جایی + واژگونی	می تواند هم در یاخته های هاپلوئیدی و هم در یاخته های دیپلوئیدی رخ دهد
حذف + جابه جایی + واژگونی + مضاعف شدگی (در صورت با هم ماندن کروموزوم ها در گامت ها)	می تواند در گامت ها رخ دهد
حذف	اغلب سبب مرگ یاخته ای می شود
همه جهش ها (حذف + جابه جایی + واژگونی + مضاعف شدگی)	طی آن، پیوند فسفودی استر (اشتراکی) شکسته می شود

حذف در وسط کروموزوم + جابه جایی + واژگونی	طی آن، پیوند فسفودی استر (اشتراکی) تشکیل می شود
حذف (در صورت حذف شدن از یکی از دو انتهای کروموزوم)	طی آن، پیوند فسفودی استر می تواند تشکیل نشود
مضاعف شدگی + واژگونی + جابه جایی (اگر حذف از انتهای کروموزوم باشد، پیوند فسفودی استر تشکیل نمی شود)	طی آن، پیوند فسفودی استر به طور حتم شکسته و تشکیل می شود
حذف	طی آن، میزان ماده وراثتی در هسته یاخته کاهش می یابد
جابه جایی + واژگونی + مضاعف شدگی	طی آن، میزان ماده وراثتی در هسته یاخته کاهش نمی یابد
حذف + کروموزوم مبدأ در مضاعف شدگی + کروموزوم مبدأ در جابه جایی بین کروموزومی	موجب کاهش طول یک کروموزوم و تعداد نوکلئوتیدهای آن می شود
کروموزوم مقصد در مضاعف شدگی + کروموزوم مقصد در جابه جایی	موجب افزایش طول یک کروموزوم و تعداد نوکلئوتیدهای آن می شود
مضاعف شدگی	همواره موجب تغییر طول دو کروموزوم می شود
واژگونی + جابه جایی درون کروموزومی	نمی تواند طول کروموزوم ها و تعداد نوکلئوتیدهای آن ها را تغییر دهد
واژگونی (در صورت عدم تغییر موقعیت سانترومر) + نوع خاصی از جابه جایی درون کروموزومی (در صورت عدم تغییر طول بازوهای کروموزوم)	می تواند با کاریوتیپ (تصویر کروموزوم ها در حداکثر فشردگی) تشخیص داده نشود
حذف + مضاعف شدگی + واژگونی (در صورت تغییر موقعیت سانترومر) + جابه جایی بین کروموزومی + جابه جایی درون کروموزومی (در صورت تغییر طول بازوهای کروموزوم)	می تواند با کاریوتیپ تشخیص داده شود
حذف + مضاعف شدگی (جابه جایی ممکن است تغییر نکند)	در آن، فاصله سانترومر یک کروموزوم از دو انتهای کروموزوم قطعاً تغییر می کند



۲۲. زیست شناسان چگونه می توانند از وجود ناهنجاری های فام تنی (کروموزومی) آگاه شوند؟

• با مشاهده کاریوتیپ (ص ۵۰) خرداد ۹۹

۲۳. در جهش (واژگونی - جابجایی) قطعاً طول فامتن یا کروموزوم تغییر نمی کند.

• واژگونی (ص ۳۹) (دی ۱۴۰۳)

۲۴. اگر جاننداری فقط یک فام تن داشته باشد. آیا می تواند دچار جهش جابجایی شود؟ چرا؟

• بله چون قسمتی از یک فامتن میتواند به بخش دیگری از همان فامتن منتقل میشود. (خرداد ۱۴۰۲)

۲۵. جهش مضاعف شدگی فقط در یاخته های (دولاد - تک لاد) صورت می گیرد.

• دولاد (شهریور ۱۴۰۲)

۲۶. شکل روبرو چه نوع ناهنجاری ساختاری در فام تن ها را نشان می دهد؟



• مضاعف شدگی ص ۵۰ شهریور ۱۴۰۰

۲۷. کدام نوع از ناهنجاری های ساختاری در فام تن ها نمی تواند در یاخته های تک لاد (هپلوئید) رخ دهد؟

۲۸. دو نوع ناهنجاری فام‌تنی کروموزومی ساختاری نام ببرید که طول فام‌تن در آن‌ها می‌تواند ثابت بماند؟

• جابه‌جایی - واژگونی (شهریور ۱۴۰۲)

۲۹. وجود یک فام‌تن (کروموزوم) ۲۱ اضافی در مبتلایان به نشانگان داون، مثالی از ناهنجاری در فام‌تن‌ها است.

• عددی (ص ۵۰) شهریور ۹۹

۳۰. هر یک از موارد ستون «A» با یکی از عبارت‌های ستون «B» ارتباط دارد. آنها را مشخص کنید و در برگه پاسخنامه بنویسید. (یکی از عبارت‌های ستون «B» اضافه است).

«A»	«B»
۱- کم خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی شکل	الف) ناهنجاری ساختاری در فام‌تن (کروموزوم)
۲- نشانگان داون	ب) جهش ارثی
۳- جهش در گامت‌ها (کامه‌ها)	ج) جهش جانشینی
۴- واژگونی	د) جهش خاموش
	ه) ناهنجاری عددی در فام‌تن (کروموزوم)

• دی ۹۸۱-ج جهش جانشینی ص ۴۸ ب- جهش ارثی ص ۵۲- ه ناهنجاری عددی در فام‌تن ص ۵۰۴- الف ناهنجاری ساختاری در فام‌تن ص ۵۰

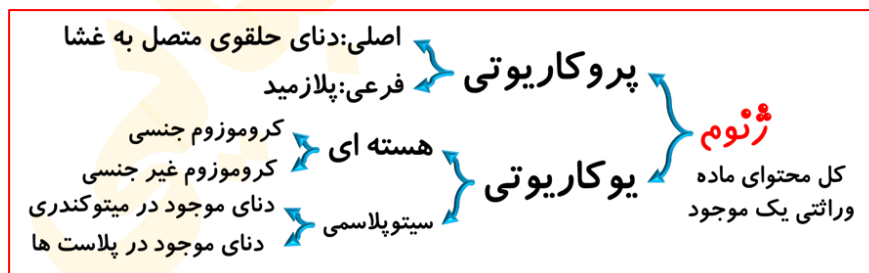
۳۱. در این پرسش عبارتهایی در مورد انواع جهش آورده شده است. عبارت‌های مرتبط به هم را در دو ستون مشخص کنید. (۲ مورد در ستون "ب" اضافه است).

ستون "الف"	ستون "ب"
الف) در این نوع جهش رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل می‌شود.	۱- جابه‌جایی
ب) در این نوع جهش قسمتی از یک فام‌تن به فام‌تن غیرهمتا منتقل می‌شود.	۲- مضاعف‌شدگی
	۳- خاموش
	۴- بی‌معنا

• (ب) ۱- جابه‌جایی خرداد ۱۴۰۰

• الف) ۳- خاموش

▪ پیامد‌های جهش



۳۲. به کل محتوای ماده وراثتی چه می‌گویند؟

• ژنگان (ژنوم) (ص ۵۱) خرداد ۹۹

۳۳. در ژنگان ژنوم هسته‌ای افراد نشانگان داون سه نسخه از فام‌تن (کروموزوم) ۲۱ وجود دارد.

• نادرست (خرداد ۱۴۰۲)

۳۴. به مجموع محتوای ماده وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی، گفته می‌شود.

• ژنگان (ژنوم) (ص ۵۱) دی ۹۹

۳۵. ژنگان (ژنوم) هسته‌ای انسان شامل چند فام‌تن (کروموزوم) غیرجنسی است؟

• ۲۲ فام‌تن غیرجنسی (ص ۵۱) شهریور ۹۹ خرداد ۹۸

جایگاه فعال: ← احتمال تغییر فعالیت آنزیم بسیار زیاد است
جهش در دور از جایگاه فعال ← احتمال تغییر فعالیت آنزیم کم یا صفر است
 ✱ جهش در راه انداز در مقدار بیان ژن موثر است (اثر کمی)

۳۶. اگر جهش در راه انداز که از توالی های تنظیمی است رخ دهد، چگونه بر مقدار محصول ژن اثر خواهد گذاشت؟
- ممکن است آن را به راه اندازی قوی تر و یا ضعیف تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را نیز بیشتر و یا کمتر کند.
 ص ۵۱ دی ۱۴۰۰
 - ۳۷. اگر در جهش جانشینی، رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه تبدیل شود، در این صورت طول پلی پپتید حاصل از آن، چه تغییری می کند؟
 - پلی پپتید حاصل از آن، کوتاه خواهد شد. ص ۴۹ شهریور ۹۸
 - ۳۸. جهش در چه توالی هایی از ژن می تواند بر مقدار ساخت پروتئین مؤثر باشد؟
 - توالی های تنظیمی ژن یا راه انداز یا افزایشده ص ۵۱ شهریور ۹۸
 - ۳۹. گاهی جهش در یکی از توالی های تنظیمی رخ می دهد، این جهش بر (توالی - مقدار) پروتئین اثری نخواهد داشت.
 - توالی (ص ۵۱) شهریور ۹۹
 - ۴۰. اگر جهش در توالی های افزایشده رخ دهد، چه پیامدی دارد؟
 - این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر مقدار، آن تأثیر می گذارد. ص ۵۱ شهریور ۱۴۰۰
 - ۴۱. در چه صورت طول یک رشته پلی پپتیدی ممکن است افزایش یابد؟
 - در صورتی که جهش جانشینی، رمز پایان را به رمز یک آمینواسید تبدیل کند که در این صورت پلی پپتید حاصل از آن بلندتر خواهد شد.
 ص ۵۰ خرداد ۱۴۰۱
 - ۴۲. اگر جهش در ژن آنزیمی در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است
 - نادرست کتاب گفته به طوری که بر آن اثر نگذارد یعنی شرط داره برای احتمال تغییر چقدر سختش کردی! (دی ۱۴۰۲)
 - ۴۳. در چه صورت جهش جانشینی باعث میشود احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر شود؟
 - جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد.

علت جهش

عوامل جهش زا

- فیزیکی → مثل پرتوهای فرابنفش
- شیمیایی → جهش دوپار تیمین
- مثل بنزوپیرن موجود در دود سیگار

جهش

- ارثی → از والدین به ارث میرسد
- اکتسابی → در همه یاخته های بدن دیده میشود
- در طی دوران زندگی کسب کند
- در برخی از یاخته ها دیده میشود

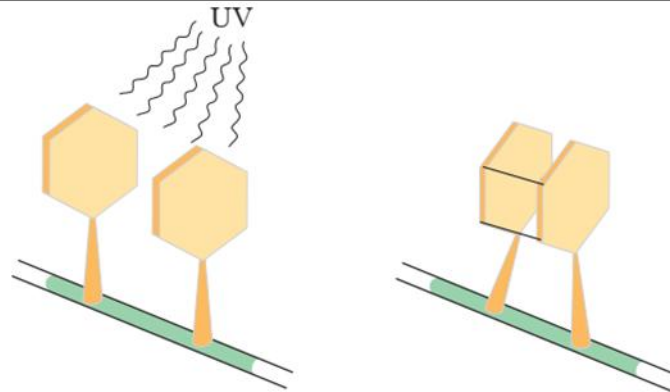
عوامل پیشگیری از سرطان

- سبک زندگی
- تغذیه سالم
- ورزش
- وزن مناسب
- آنتی اکسیدان ها و الیاف
- کریچه → آنتوسیانین
- ترکیبات رنگی
- رنگ ریشه → کاروتنوئید
- پیشگیری از سرطان
- بهبود کارکرد مغزو اندام های دیگر

عوامل ایجاد کننده سرطان
جهش اکتسابی در فرد

غذای نمک سود و دودی
غذای کبابی یا سرخ شده
سدیم نیتریت موجود در سوسیس
سیگار کشیدن

نکات مهم در ارتباط با عوامل جهش زای شیمیایی و فیزیکی		
عوامل جهش زای شیمیایی	اکسین مورد استفاده در عامل نارنجی	نوعی ترکیب شیمیایی بوده و موجب بروز سرطان و تولد نوزادانی با نقص مادرزادی می شود
	آلاینده های موجود در دود خودروها	نوعی ترکیب شیمیایی که موجب بروز سرطان می شوند
	ترکیبات موجود در قرص های ضد بارداری	ممکن است موجب بروز برخی از سرطان ها شوند
عوامل جهش زای فیزیکی	بنزوپیرن	در دود سیگار وجود داشته و موجب بروز سرطان می شود
	پرتوی فرابنفش	پرتوی غیرمربی مورد استفاده زنبورهای عسل حین گرده افشانی
	پرتوی ایکس	پرتوی مورد استفاده در عکس برداری از استخوان + پرتوی مورد استفاده در تهیه عکس از مولکول دنا و مولکول های پروتئینی



۴۴. بنزوپیرن موجود در سیگار سبب ایجاد دوپار یا دایمر تیمین شده و سرطان را ایجاد می کند (درست یا نادرست)

• نادرست (صفحه ۵۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۴۵. دو ترکیب موجود در دود سیگار که باعث ایجاد جهش و توقف انتقال الکترون در راکیزه می شوند را به ترتیب نام ببرید.

• بنزوپیرن (صفحه: ۷۶) و مونوکسید کربن (صفحه: ۵۱). (ترتیب مهم است) (صفحه: ۷۶)

۴۶. دوپار (دایمر) تیمین چگونه همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می کند؟

• با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز دی ۱۴۰۱

۴۷. از مواد شیمیایی جهش زا می توان به اشاره کرد که در وجود دارد.

• بنزوپیرن - دود سیگار (ص ۵۱) خرداد ۹۸ خرداد ۹۹

۴۸. یک عامل جهش زای فیزیکی نام ببرید که باعث تشکیل دوپار (دایمر) تیمین می شود؟

• پرتوی فرابنفش ص ۵۱ شهریور ۹۸

۴۹. چرا غذاهای گیاهی مانند میوه ها و سبزیجات در پیشگیری از سرطان مؤثرند؟

• غذاهای گیاهی که پاداکسنده، کاروتنوئید، آنتوسیانین و الیاف دارند. (صفحه: ۵۲) دی ۱۴۰۳

کفزار دوم تغییر در جمعیت ها

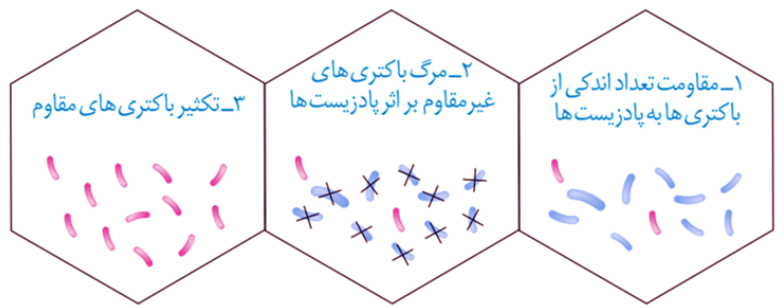
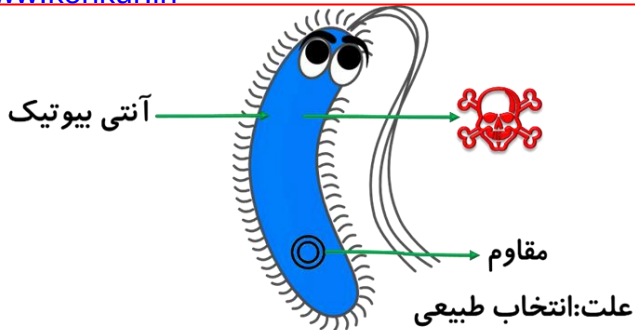
تفاوت های فردی
۲ شرط تغییر جمعیت
صفت سازگار با محیط

انتخاب طبیعی
انتخاب افراد سازگارتر با محیط
شانس زیست و زایا ↑
• تغییر فرد ×
• تغییر جمعیت ✓

افراد یک گونه
در یک مکان
در یک زمان
جمعیت

ویژگی های مشترک
انسان ها
گونه های دیگر
تحمیل سرما ↑ زنده ↑ تولید مثل ↑
تفاوت های فردی
پایداری گونه

چگونگی مقاوم شدن باکتری ها به پادزیست



۵۰. علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیستها (آنتی بیوتیک ها)، انتخاب طبیعی است

• درست (ص ۵۵). فردا ۹۹

۵۱. علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیستها در نتیجه انتخاب طبیعی را بنویسید.

• باکتری های غیرمقاوم بر اثر پادزیست ها از بین می روند و باکتری های مقاوم تکثیر می شوند و به تدریج همه جمعیت را به خود اختصاص

می دهند، در نتیجه جمعیت از غیرمقاوم به مقاوم تغییر می یابد. ص ۵۴ دی ۹۹

۵۲. فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می شوند را چه می نامند؟

• انتخاب طبیعی ص ۵۳ شهریور ۱۴۰۰ دی ۹۸

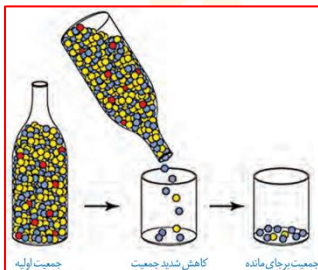
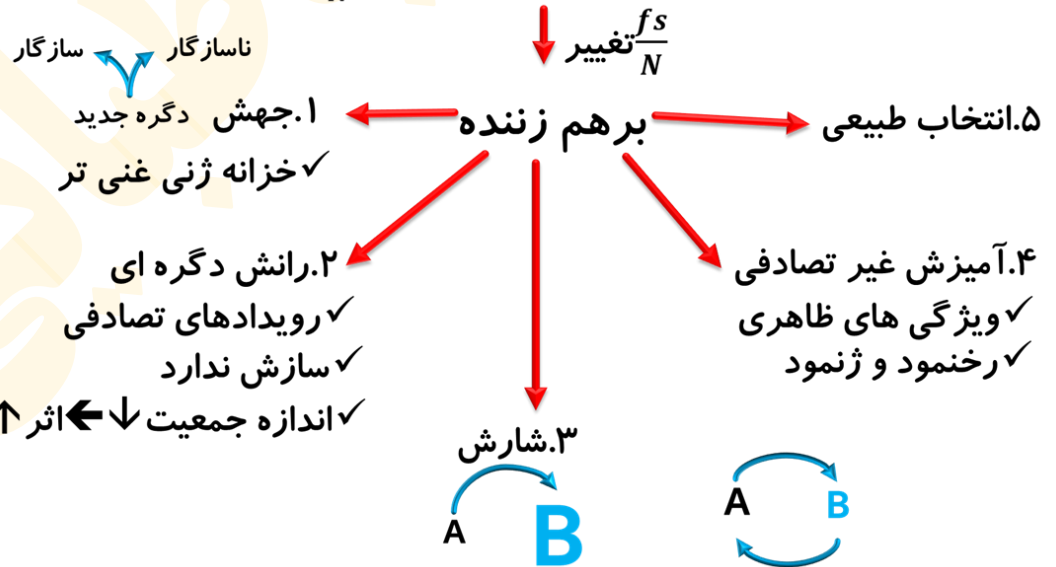
■ خزانه ژنی

۵۳. مجموع همه دگره های موجود در همه جایگاه های ژنی افراد یک جمعیت را..... آن جمعیت می نامند.

• خزانه ژن شهریور ۹۸ خرداد ۱۴۰۱ شهریور ۱۴۰۱

■ تعادل در جمعیت

تعادل در جمعیت: $\frac{f_s}{N}$ دگره یا ژنمود ها ثابت باشد



۱. جهش رخ ندهد یا تعداد جهش های رفت با برگشت برابر باشد

۲. جمعیت بسیار بزرگ و مقاوم در برابر نوسانات تصادفی

۳. مهاجرت صورت نگیرد

۴. آمیزش تصادفی باشد

۵. احتمال زیست و زایا برای همه افراد یکسان باشد

عوامل حفظ کننده تعادل

نکات مهم		تاثیر بر تنوع دگره ای
جهش	☒ بر افراد اثرگذار است؛ می تواند با ایجاد دگره سازگار، در سازگاری فرد (نه جمعیت) موثر باشد. ☒ بسیاری از جهش ها تاثیر فوری بر رخ نمود ندارد، پس ممکن است تشخیص داده نشوند. ☒ می تواند موجب کاهش و یا افزایش تعداد دگره ها شود. ☒ می تواند بدون ایجاد دگره جدید، تعادل جمعیت را بر هم بزند. ☒ جهش هایی که منجر به افزایش تنوع در جمعیت می شوند، می توانند باعث افزایش بقا و پایداری جمعیت ها نیز شوند (هر جهشی مضر نیست). ☒ می تواند خزانه ژنی را با افزودن دگره های جدید، غنی تر کند.	افزاینده گوناگونی
	☒ در جمعیت های مختلف، تعادل را بر هم می زند و باعث کاهش تعداد دگره ها می شود. ☒ کاملاً تصادفی است و ارتباطی به سازگاری با محیط ندارد. ☒ بر اثر حوادث طبیعی مانند سیل، آتش سوزی و زلزله رخ می دهد؛ هدفمند نیست. ☒ میزان اثرگذاری آن بر جمعیت، بستگی به میزان اندازه جمعیت دارد که هرچه کوچکتر باشد، اثر آن بیشتر است. ☒ ممکن است باعث کاهش تنوع خزانه ژنی جمعیت شود.	می تواند کاهندگی گوناگونی باشد.
شارش ژن	یک طرفه	دگره های خزانه ژنی جمعیت مقصد را افزایش و خزانه ژنی جمعیت مبدا را کاهش می دهد. دو جمعیت موجود در زیست بوم را می تواند در گیر کند. ممکن است باعث کاهش تنوع جمعیت در جمعیت مبدا و افزایش تنوع در جمعیت مقصد شود.
	دو طرفه	اگر به صورت دو سویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژنی دو جمعیت به هم شبیه می شود. ممکن است موجب افزایش تنوع خزانه ژنی در هر دو جمعیت شود.
آمیزش غیر تصادفی		آمیزش به رخ نمود و ژن نمود افراد جمعیت وابسته است. احتمال آمیزش افراد با افراد جنس مخالف خود، برابر نیست. جانوران، جفت خود را براساس ویژگی های ظاهری و رفتاری انتخاب می کنند.
انتخاب طبیعی		از تعداد افراد ناسازگار می کاهد و جمعیت افراد سازگار را افزایش می دهد؛ موجب کاهش فراوانی دگره های ناسازگار و افزایش فراوانی دگره های سازگار می شود. بر جمعیت اثر می گذارد، نه بر افراد؛ در سازگاری جمعیت (نه فرد) با محیط نقش دارد. باعث افزایش میزان شباهت افراد شده و از تفاوت های فردی می کاهد. بصورت هدفمند (نه تصادفی) صورت می گیرد. علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیست ها را توضیح می دهد.

هر عامل بر هم زننده تعادل خزانه ژنی جمعیت که

جهش + رانش دگره ای	به شکل تصادفی رخ می دهد
شارش ژن + آمیزش غیر تصادفی + انتخاب طبیعی	به شکل غیر تصادفی و هدفمند رخ می دهد
جهش + رانش دگره ای + انتخاب طبیعی + آمیزش غیر تصادفی	فقط یک جمعیت را درگیر می کند
شارش ژن	دو جمعیت را درگیر می کند
جهش + شارش ژن + رانش دگره ای + انتخاب طبیعی	فراوانی دگره ها را تغییر می دهد
آمیزش غیر تصادفی (می تواند در جهت افزایش خالص ها یا ناخالص ها باشد)	فراوانی دگره ها را تغییر نمی دهد
جهش + شارش ژن در جمعیت مقصد	فراوانی برخی از دگره ها را افزایش می دهد
جهش + شارش ژن در جمعیت مقصد	مقاومت فردی را در یک جمعیت افزایش می دهد
رانش دگره ای + انتخاب طبیعی + شارش ژن در جمعیت مبدا	فراوانی برخی از دگره ها را کاهش می دهد
رانش دگره ای + انتخاب طبیعی + شارش ژن در جمعیت مبدا	مقاومت فردی را در یک جمعیت کاهش می دهد
رانش دگره ای + انتخاب طبیعی	توان بقای یک جمعیت را کاهش می دهد
جهش + رانش دگره ای + شارش ژن + آمیزش غیر تصادفی + انتخاب طبیعی	فراوانی نسبی (نه فراوانی) دگره ها را تغییر می دهد
جهش + رانش دگره ای + شارش ژن + آمیزش غیر تصادفی + انتخاب طبیعی	فراوانی نسبی برخی از دگره ها را افزایش می دهد
جهش + رانش دگره ای + شارش ژن + آمیزش غیر تصادفی + انتخاب طبیعی	فراوانی نسبی برخی از دگره ها را کاهش می دهد
انتخاب طبیعی	مقاوم شدن باکتری ها را نسبت به پادزیست توضیح می دهد
جهش + شارش ژن در جمعیت مقصد	یک دگره جدید را به جمعیت اضافه می کند
جهش	می تواند سبب ایجاد دگره جدید در جمعیت شود
رانش دگره ای	در هنگام حوادث طبیعی مانند سیل و زلزله رخ می دهد
آمیزش غیر تصادفی	در آن به ژنوتیپ و فنوتیپ افراد جمعیت توجه می شود
جهش + شارش ژن در جمعیت مقصد	باعث افزایش تنوع دگره ها در جمعیت می شود
رانش دگره ای + انتخاب طبیعی + شارش ژن در جمعیت مبدا	باعث کاهش تنوع دگره ها در جمعیت می شود
آمیزش غیر تصادفی	تنوع دگره ها را تغییر نمی دهد
جهش + شارش ژن در جمعیت مقصد	باعث افزایش تنوع ژنوتیپی و افزایش تنوع فنوتیپی می شود
رانش دگره ای + انتخاب طبیعی + شارش ژن در جمعیت مبدا + آمیزش غیر تصادفی	باعث کاهش تنوع ژنوتیپی و کاهش تنوع فنوتیپی می شود

۵۴. جهش، با افزودن دگره های جدید، خزانه ژن را غنی تر می کند و گوناگونی را افزایش میدهد.

• درست دی ۱۴۰۱

۵۶. رانش دگره ای همانند انتخاب طبیعی فراوانی دگره ها (الل)ها را تغییر می دهد و به سازش می انجامد

• نادرست شهریور ۱۴۰۱

۵۷. اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره ها یا از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد جمعیت در حال تعادل ژنی است.

• ژن نمودها (ژنوتیپها) (صفحه: ۵۴) دی ۱۴۰۳ دی ۱۴۰۱

۵۸. عاملی که باعث کاهش گوناگونی و افزایش سازگاری با محیط می شود، چیست؟

• انتخاب طبیعی (صفحه ۵۵ شبه نهایی ۱۴۰۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۵۹. عاملی که می تواند در شرایطی خزانه ژنی دو جمعیت را به هم شبیه سازد، چیست؟

• شارش ژن (صفحه ۵۵ شبه نهایی ۱۴۰۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۶۰. هرچه اندازه یک جمعیت کوچکتر باشد، (رانش دگره ای / آمیزش تصادفی) اثر بیشتری دارد

• رانش دگرای (صفحه ۵۵، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۶۱. اثرگذاری کدام عامل به اندازه جمعیت وابسته است؟

• رانش دگره ای (دی ۱۴۰۲)

۶۲. فراوانی نسبی ژن نمودها توسط چه نوع آمیزشی (تصادفی یا غیر تصادفی) تغییر میکند؟

• غیر تصادفی (دی ۱۴۰۲)

۶۳. از عواملی که باعث می شوند جمعیت از حال تعادل خارج شود، دو مورد نام ببرید.

• جهش، رانش دگره ای، شارش ژن، آمیزش غیر تصادفی، انتخاب طبیعی (ذکر دو مورد) (ص ۵۴ و ۵۵) شهریور ۹۹

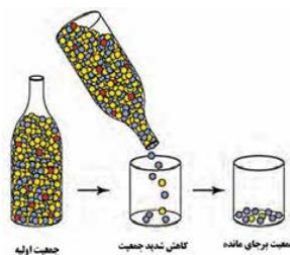
۶۴. دلیل علمی بنویسید: جهش گوناگونی را افزایش می دهد.

• جهش با افزودن دگره های جدید خزانه ژن را غنی تر می کند. (صفحه: ۵۴) دی ۱۴۰۳

۶۵. جهش و انتخاب طبیعی چه اثری بر گوناگونی افراد در یک جمعیت دارند؟

• جهش باعث افزایش گوناگونی میشود انتخاب طبیعی گوناگونی را کاهش می دهد. (خرداد ۱۴۰۲)

۶۶. شکل زیر کدام عامل برهم زننده تعادل جمعیت را نشان می دهد؟



• رانش دگره ای ص ۵۵ دی ۹۹ شهریور ۱۴۰۰

۶۷. به فرایندی که باعث تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی می شود، می گویند.

• رانش دگره ای (۲۵/۰) (ص ۵۵) خرداد ۹۸ دی ۱۴۰۰

۶۸. در کدام عامل برهم زننده تعادل جمعیت ها، رویدادهای تصادفی نقش دارند؟

• رانش دگره ای (ص ۵۵) خرداد ۹۹

۶۹. کدام یک از عوامل برهم زننده تعادل جمعیت افراد سازگارتر با محیط را برمی گزیند و از فراوانی دگره ای می کاهد؟

• انتخاب طبیعی ص ۵۵ دی ۱۴۰۰

۷۰. در کدام یک از عوامل بر هم زننده تعادل در جمعیت حوادثی نظیر زلزله و سیل و نظایر آن نقش دارند؟

• رانش دگره ای (صفحه: ۵۵) دی ۱۴۰۳

۷۱. در چه صورت با شارش ژن، خزانه ژن در جمعیت به هم شبیه می شود؟

- اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود. (www.konkur.in)
- ۷۲. برای آنکه جمعیتی در حال تعادل باشد، لازم است آمیزش ها در آن باشند.

• تصادفی ص ۵۵ خرداد ۱۴۰۰ شهریور ۹۸

تداوم گوناگونی در جمعیت کراسینگ اور

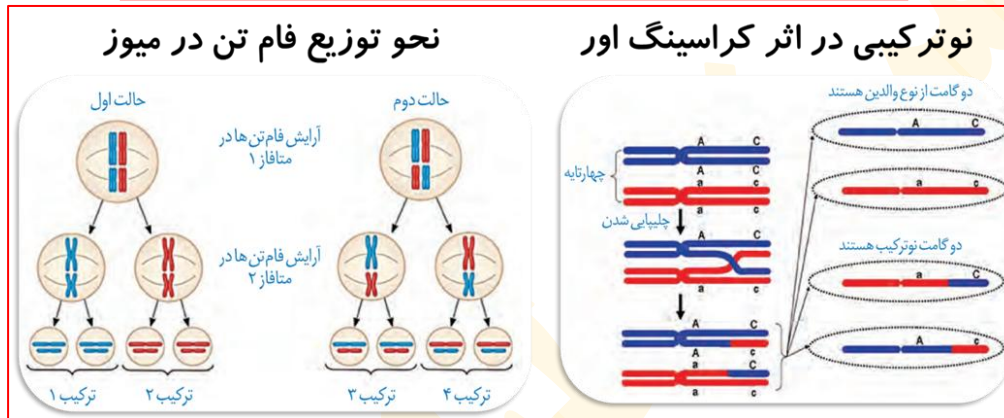
۱. گوناگونی دگره ای در گامت ها
✓ آرایش متافازی (تترادی)

۲. نوترکیبی ✓ کراسینگ اور

۳. اهمیت ناخالص ها

✓ کم خونی داسی شکل

سازوکارهایی که با وجود انتخاب طبیعی باعث تداوم گوناگونی میشود



۷۳. دو سازوکار نام ببرید که با وجود انتخاب طبیعی در جمعیت هایی با تولید مثل جنسی باعث تداوم گوناگونی در جمعیت شوند؟

• گوناگونی دگره ای در گامت ها نوترکیبی و اهمیت ناخالص ها (دی ۱۴۰۲)

۷۴. اگر دو ژن روی یک فامتن قرار داشته باشند، می توان انتظار نوترکیبی داشت. دلیل درستی این جمله چیست؟

• توسط چلیپایی شدن یا کراسینگ اور این اتفاق می افتد (شبه نهایی ۱۴۰۴)

۷۵. در فرایند چلیپایی شدن یا کراسینگ اور، اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های (متفاوتی - یکسانی) باشند، ترکیب جدیدی از دگره ها در فامینک های غیر خواهری به وجود نمی آید.

• یکسانی (ص ۵۶) (خرداد ۱۴۰۳)

۷۶. انواع گامت های نوترکیب فردی با ژن نمود AaBb پس از چلیپایی شدن (کراسینگ اور) را بنویسید. A و B روی یک کروموزوم قرار دارند

• Ab/ aB (خرداد ۱۴۰۲)

۷۷. در چلیپایی شدن (کراسینگ اور) اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های (مشابه - متفاوت) باشند، نوترکیبی ایجاد می شود.

• متفاوت متفاوت ص ۵۶ شهریور ۱۴۰۰ دی ۱۴۰۱

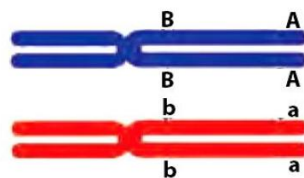
۷۸. هنگام میوز یک، در فرایند چلیپایی شدن (کراسینگ اور) تبادل قطعه بین کروماتیدهای صورت می گیرد

• غیرخواهری (صفحه ۵۶، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۷۹. در چلیپایی شدن (کراسینگ اور)، قطعه ای از فام تن بین فامینک های (خواهری - غیرخواهری) مبادله می شود.

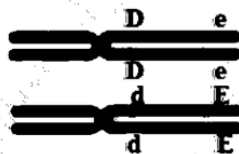
• غیرخواهری (ص ۵۶) خرداد ۹۹

۸۰. با توجه به شکل زیر در صورت رخ دادن پدیده چلیپایی شدن کراسینگ اور بین فامینک‌های (کروماتید های) غیر خواهری حاوی دگره‌های A و a گامت های نو ترکیب دارای چه دگره‌هایی خواهند بود؟



- Ba و bA (شهریور ۱۴۰۲)

۸۱. با توجه به شکل زیر در صورت رخ دادن پدیده چلیپایی شدن (کراسینگ اور) بین فامینک‌های کروماتیدهای غیر خواهری حاوی دگره‌های E و e گامت‌های نو ترکیب دارای چه دگره‌هایی خواهند بود؟



- (DE) و (de). (اگر علاوه بر گامت‌های نو ترکیب به گامت‌های والد اشاره شده بود به هیچ‌کدام از آنها نمره تعلق نمی‌گیرد) (صفحه: ۵۶) دی ۱۴۰۳

۸۲. در تولید مثل جنسی چه عاملی تعیین میکند هر گامت کدام یک از فام تن ها را به نسل بعد منتقل کند؟
• آرایش چهارتایه ها (تترادها) در کاستمان (میوز) ۱ (خرداد ۱۴۰۳)

اهمیت ناخالص ها

کم خونی داسی شکل

Hb^S
 $Hb^A Hb^A$ سالم
 $Hb^S Hb^S$ بیمار
 $Hb^A Hb^S$ سالم
 $Hb^A Hb^A, Hb^A Hb^S, Hb^S Hb^S, /3:G$
 $/2:F$ سالم، بیمار

ال ها: Hb^A ← سلامت
 Hb^S ← بیماری

کم خونی داسی شکل

$Hb^S Hb^S$ ← معمولاً در سنین پایین میمیرند
 $Hb^A Hb^S$ ← مقاوم به مالاریا
 سالم
 $O_2 \downarrow$
 آلوده به مالاریا
 $Hb^A Hb^A$ ← در معرض خطر ابتلا

۸۳. درباره بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل: چه نوع جهش جانشینی باعث ایجاد این بیماری میشود؟
• جهش دگر معنادی ۱۴۰۱

۸۴. افراد مبتلا به بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل، ژن نمود دارند.

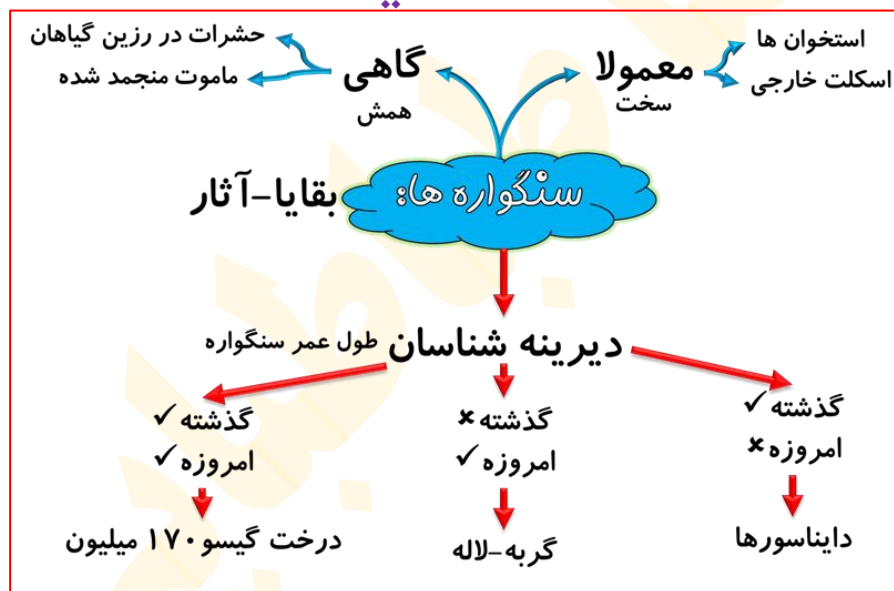
- $HbA HbA$ ص ۵۶ دی ۱۴۰۰

۸۵. کدام ژن نمود بیماری کم خونی داسی شکل، به بیماری مالاریا مقاوم است؟

- $Hb AHD S$ (ص ۵۶) خرداد ۹۹

۸۶. چرا انگل بیماری مالاریا در افرادی با ژن نمود $Hb^A Hb^S$ نمی تواند باعث بیماری شود یا چرا انگل مالاریا در گلبول های قرمز افراد با ژن نمود $Hb^A Hb^S$ می میرد ؟
- چون وقتی این گویچه ها را آلوده می کند، شکل آنها داسی شکل می شود و انگل می میرد. (ص ۵۶) خرداد ۹۸ خرداد ۱۴۰۰
۸۷. اگر گویچه قرمز فردی فقط در مقدار کم اکسیژن محیط داسی شکل شود. این فرد در برابر بیماری.....مقاوم است.
- مالاریا (شهریور ۱۴۰۲)
۸۸. گویچه های قرمز افراد با ژن نمود ناخالص $Hb^A Hb^S$ چه زمانی داسی شکل می شوند؟
- فقط هنگامی داسی شکل می شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد. ص ۵۶ شهریور ۹۸ خرداد ۱۴۰۱
۸۹. با مطالعه توزیع بیماری کم خونی داسی شکل در جهان، فراوانی دگر؛ Hb^S در چه مناطقی بسیار بیشتر از سایر مناطق است؟
- در مناطقی که مالاریا شایع است (ص ۵۶) شهریور ۹۹
۹۰. فراوانی دگره Hb^S در چه مناطقی در جهان بسیار بیشتر از سایر مناطق است؟
- در مناطقی که مالاریا شایع است بسیار بیشتر از سایر مناطق است شهریور ۱۴۰۱
۹۱. وجود چه دگره ای، باعث بقای جمعیت انسان در مناطق مالاریا خیز نسبت به سایر مناطق می شود؟
- Hb^S ص ۵۶ دی ۹۸

✓ گفزار سوم تغییر گونه ها



شکل ۱۰- برگ درخت گیسو و سنگواره آن

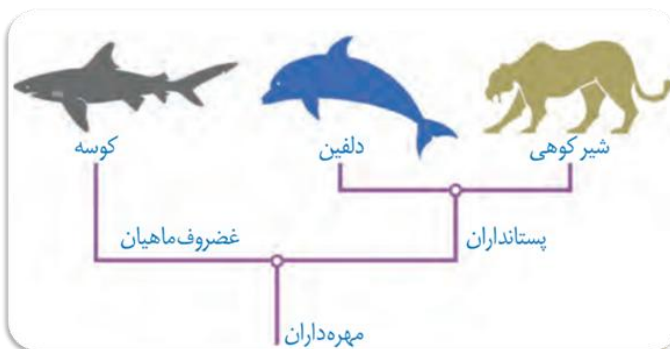
شواهد تغییر گونه ها

۱. سنگواره ها
۲. تشریح مقایسه ای
۳. مطالعات مولکولی

تشریح مقایسه ای

همتا	آنالوگ	ویستیجیال
✓ طرح ساختاری یکسان	✓ طرح ساختاری متفاوت	✓ کوچک
✓ حتی کار متفاوت	✓ کار یکسان	✓ ضعیف
✓ دست گربه - بال دلفین - بال پرند	✓ بال پرند - بال پروانه	✓ ساده
✓ نیای مشترک ← گونه های خویشاوند	✓ در پاسخ به نیاز و سازگاری	✓ بقایای پای مار پیتون
✓ رده بندی جانداران		

نیای مشترک



بقایای پای پیتون



مطالعات مولکولی

↓
توالی حفظ شده

↓
توالی از دنا در بین گونه های مختلف

مقایسه ساختارهای همتا، آنالوگ و ویستیجیال			
عملکرد	ساختارهای همتا	ساختارهای آنالوگ	ساختارهای ویستیجیال (ردپا)
	مشابه (یکسان) یا متفاوت	مشابه (یکسان)	در برخی، ضعیف شده و فاقد کار خاصی بوده و در برخی دیگر، کار مشخصی دارند.
طرح ساختاری	یکسان	متفاوت	کوچک، ساده و یا ضعیف شده یک ساختار یکسان
کاربرد و ویژگی	رده بندی جانداران (قرار دادن جانداران خویشاوند در یک گروه) + نشان دهنده وجود نیای مشترک بین گونه ها + تعیین گونه های خویشاوند	نشان دهنده روش های مختلف سازش گونه های مختلف در پاسخ به یک نیاز مشترک	نشان دهنده ارتباط یک گونه با گونه های دیگر + ردپای تغییر گونه ها
مثال	اندام حرکتی جلویی در مهره داران مختلف (دست انسان، بال پرند، باله دلفین و دست گربه)	بال پروانه و بال کبوتر	بقایای مار در لگن مار پیتون + هیپوفیز میانی در انسان + تیموس در انسان

۹۲. دو شاهد تغییر گونه ها را نام ببرید.

• سنگواره ها تشریح مقایسه ای و مطالعات مولکولی (شهریور ۱۴۰۲)

۹۳. حشراتی که در رزین های گیاهان به دام افتاده اند کدامیک از شواهد تغییر گونه ها را نشان می دهند؟

• سنگواره ها (خرداد ۱۴۰۲)

۹۴. اندام یا ساختارهای همتا تعریف کنید

• اندام هایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است با این که کار متفاوتی دارند «اندام یا ساختارهای همتا» می نامند. ص ۵۸ شهریور ۹۸

• نادرست (صفحه: ۵۸) دی ۱۴۰۳

۹۶. دلفین با (- کوسه) خویشاوندی نزدیک تری دارد، بنابراین در یک گروه قرار می‌گیرند.

• شیر کوهی (ص ۵۸) شهریور ۹۹

۹۷. در مقایسه گونه‌های شیر کوهی و کوسه در تراز ژنگان، دناى کدام گونه شباهت بیشتری با دناى دلفین دارد؟

• شیر کوهی (ص ۵۸ و ۵۹) (خرداد ۱۴۰۳) (صفحه ۸۹، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۹۸. به ساختارهایی که نشان می‌دهند، برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند، چه می‌گویند؟

• ساختارهای آنالوگ ص ۵۸ دی ۹۸ خرداد ۹۸ شهریور ۹۹

۹۹. یک مثال برای ساختارهای وستیجیال بنویسید.

• بقایای پا در لگن مار پیتون (ص ۵۹) خرداد ۹۹

در جدول زیر، هر یک از عبارت‌های ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط دارند. آنها را پیدا کنید و در برگه پاسخ نامه بنویسید. دی ۹۹

«الف»	«ب»
الف) رد پای تغییر گونه‌ها	۱- ساختارهای همتا
ب) کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت	۲- ساختارهای آنالوگ
ج) طرح ساختاری یکسان و کار متفاوت	۳- ساختارهای وستیجیال

• الف (۳ ب) ۲ ج) ۱

در جدول زیر هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از عبارت‌های ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. ارتباط بین هر یک را پیدا کنید و در برگه پاسخ نامه بنویسید یکی از عبارت‌های ستون «ب» اضافه است) شهریور ۱۴۰۳

ستون «الف»	ستون «ب»
الف) دست انسان و باله دلفین	۱- ساختار و ستیجیال
ب) بال کبوتر و بال پروانه	۲- ساختار همتا
	۳- ساختار آنالوگ

• جواب الف) ۲ ساختار همتا ب) ۳ ساختار آنالوگ

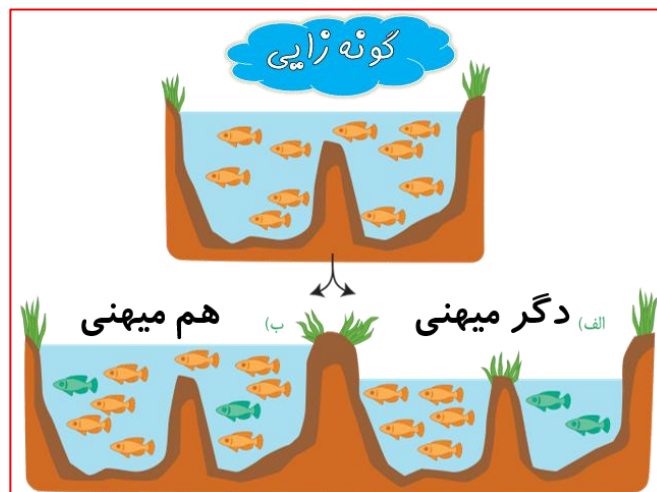
۱۰۰. یکی از شواهد تغییر گونه‌ها مطالعات مولکولی است. کاربرد آن علاوه بر تشخیص خویشاوندی چیست؟

• پی بردن به تاریخچه تغییر گونه‌ها (صفحه ۵۹، شبه‌نهایی ۱۴۰۴) دی ۱۴۰۳

۱۰۱. هر چه بین دناى دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد.....نزدیک تری دارند

• خویشاوندی (خرداد ۱۴۰۲)

■ گونه زایی



ارنست مایر: در تولید مثل جنسی می توانند در طبیعت با هم آمیزش فرزندان زیستا و زایا داشته باشند

باکتری * قلمه زدن * خوابانیدن * بکرزایی *
فن کشت بافت * پیوند زدن * هرما فرودیت *
زمین ساقه - غده - پیاز - ساقه رونده *

تعریف
گوناگون

گونه زایی

هم میهنی	گونه زایی	دگر میهنی
دارد	جدایی تولید مثلی	دارد
ندارد	جدایی جغرافیایی	دارد
دارد	شارش ژن	ندارد
دارد	رانش / جهش / نوترکیبی / انتخاب طبیعی	دارد
ناگهانی پلی پلوئیدی شدن	تغییرات	تدریجی

مقایسه گونه زایی دگر میهنی و گونه زایی هم میهنی

گونه زایی هم میهنی	گونه زایی دگر میهنی	تعداد جمعیت آغازکننده
یک جمعیت در یک زیستگاه	دو جمعیت در دو زیستگاه	توقف نوعی عامل موثر در خارج کردن جمعیت از تعادل در ابتدای آن ضروری است
خیر	بله	وجود جدایی جغرافیایی / وجود جدایی مکانی
عدم جدایی جغرافیایی	بله	وجود جدایی تولید مثلی
بله	بله	جدایی تولید مثل دو جمعیت به تدریج و طی چندین نسل صورت می گیرد
خیر	بله	جدایی تولید مثل دو جمعیت در یک نسل صورت می گیرد
بله	خیر	به وجود آمدن گامت هایی متفاوت (از نظر محتوای ژنی) با گامت های طبیعی والدین الزامی است
بله	بله	ابتدا ارتباط بین دو بخش از جمعیت قطع می شود
خیر	بله	جدایی تولید مثلی و گونه زایی در یک نسل رخ می دهد
بله	خیر	مدت زمان لازم برای گونه زایی
سریع و در یک نسل	تدریجی و در چند نسل	بر اثر تغییرات تدریجی در نسل های متعدد، گونه جدید ایجاد می شود
خیر	بله	بین جمعیت های ساکن یک زیستگاه صورت می گیرد
بله	خیر	هنگام پیدایش گیاهان چندلادی رخ می دهد / باعث ایجاد گیاهان گل مغربی تتراپلوئید می شود
بله	خیر	در آن، افراد گونه جدید قادر به آمیزش موفقیت آمیز با گونه نیایی خود نیستند
بله	بله	وقوع رخداد های زمین شناختی با وجود سدهای جغرافیایی الزامی است
خیر	بله (شارش ژن متوقف میشه)	با توقف یکی از عوامل بر هم زننده تعادل جمعیت همراه است
بله	بله	وقوع پدیده رانش ژن بر میزان تفاوت دو جمعیت می افزاید
بله	بله	عوامل تغییر دهنده خزانه ژنی (غیر از شارش ژن) باعث ایجاد تفاوت دو جمعیت می شود
بله	خیر	باعث تشکیل گیاهان چندلادی (پلی پلوئیدی) در آزمایشات هوگو دووری می شود
بله	بله	تغییر در ویژگی های ظاهری افراد قابل مشاهده است

۱۰۲. تعریف ارنست مایر از گونه برای چه جاندارانی کاربرد دارد؟

• برای جاندارانی کاربرد دارد که تولید مثل جنسی دارند.

۱۰۳. انواع گونه زایی را نام ببرید.

• گونه زایی هم میهنی و گونه زایی دگر میهنی شهریور ۹۹

۱۰۴. در چه صورت خزانه ژنی افراد یک گونه از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم میشود؟

• ایجاد جدایی تولید مثلی (ص ۶۰) (خرداد ۱۴۰۳)

• تفاوت: گونه زایی دگر میهنی به تدریج رخ می دهد و جدایی جغرافیایی ایجاد می کند، اما گونه زایی هم میهنی ناگهانی است و جدایی جغرافیایی ندارد (صفحه ۶۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۰۵. آمیزش موفقیت آمیز آمیزشی است که به تولید زاده های..... و منجر می شود.

• زیستا - زایا ص ۶۰ خرداد ۱۴۰۰ خرداد ۱۴۰۱

۱۰۶. گونه زایی هم میهنی و دگر میهنی را از نظر جدایی جغرافیایی با یکدیگر مقایسه کنید.

۱۰۷. در گونه زایی رخ می دهد.

• دگر میهنی - جدایی جغرافیایی درست ص ۶۰ شهریور ۱۴۰۰ شهریور ۹۸ دی ۹۸

• برای وقوع گونه زایی دگر میهنی کدام یک از عوامل برهم زننده تعادل زنی متوقف می شود؟

• شارش ژن (شهریور ۱۴۰۲)

۱۰۸. رانش ژن در گونه زایی (دگر میهنی - هم میهنی) در جمعیت های کوچک اثر دارد.

• دگر میهنی (خرداد ۱۴۰۲)

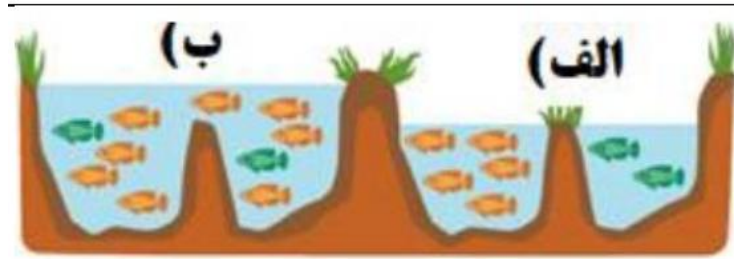
۱۰۹. در ارتباط با سازوکارهای گونه زایی ، گونه زایی به تدریج اتفاق می افتد

• دگر میهنی (دی ۱۴۰۲)

۱۱۰. در گونه زایی دگر میهنی، وقوع چه پدیده هایی باعث ایجاد و افزایش تفاوت بین دو جمعیت میشوند یک مورد

• جهش نو ترکیبی/انتخاب طبیعی/رانش ژن در جمعیت جدا شده کوچک دی ۱۴۰۱

در ارتباط با شکل مقابل، به پرسش های زیر پاسخ دهید:



۱۱۱. الف) چه سازوکاری در شکل «الف» نشان داده شده است؟

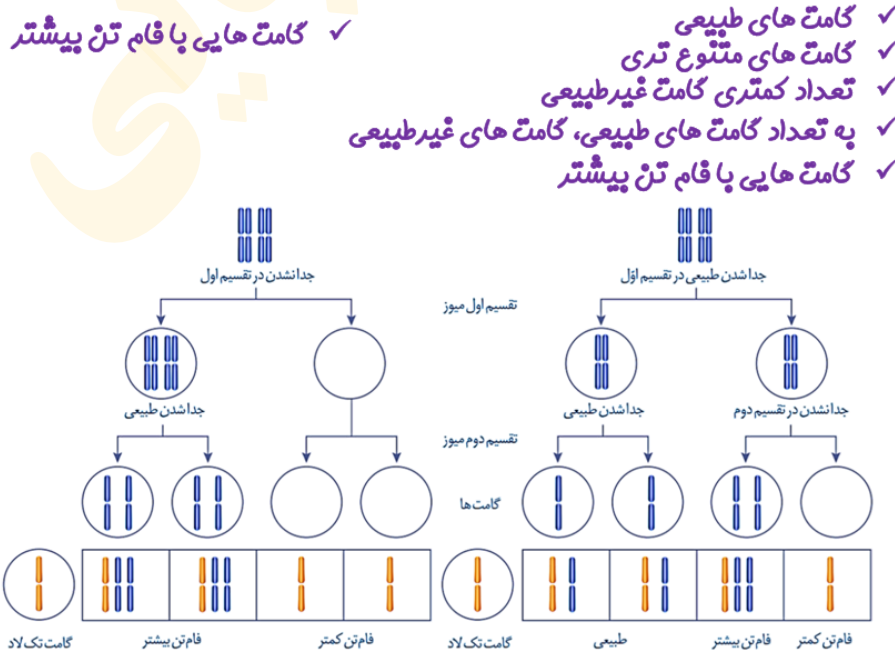
• گونه زایی دگر میهنی (صفحه ۶۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۱۲. ب) شکل های «الف» و «ب» را با یکدیگر مقایسه کنید: یک شباهت و یک تفاوت؟

• شباهت: هر دو باعث گونه زایی می شوند

۱۱۳. پیدایش گیاهان چندلادی (پلی پلوئیدی)، مثال خوبی از گونه زایی (هم میهنی - دگر میهنی) است.

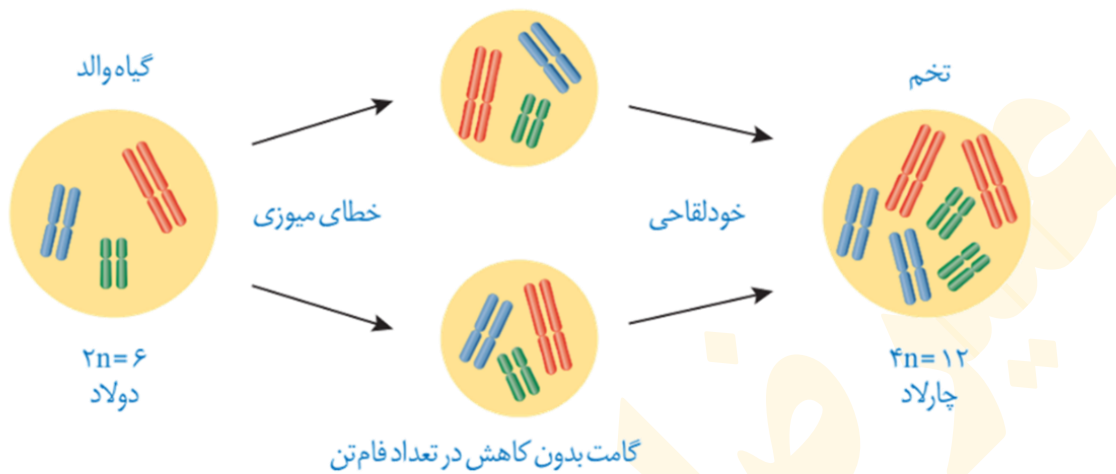
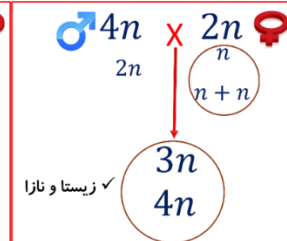
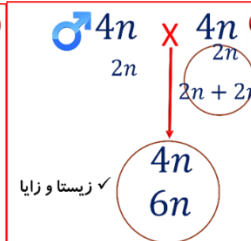
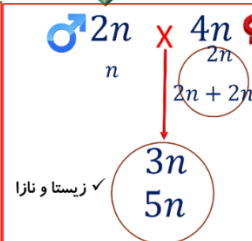
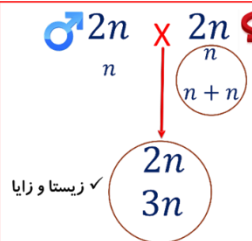
• هم میهنی ص ۶۱ خرداد ۱۴۰۰



$$2n = 14$$

$$3n = 21$$

$$4n = 28$$



■ چگونگی تشکیل گیاه چارلاد از گیاه دو لاد

۱۱۴. گیاهان بر اثر خطای ایجاد می شوند.

• چندلادی (پلی پلویدی) - میوزی (کاستمانی) ص ۶۱ شهریور ۱۴۰۰ دی ۹۸

۱۱۵. جدانشدن فام تن ها در (تقسیم اول - تقسیم دوم) کاستمان، می تواند به تشکیل گامت هایی با عدد فام تنی طبیعی منجر شود.

• تقسیم دوم دی ۱۴۰۱

۱۱۶. جدا نشدن فام تن ها کروموزوم ها در کدام مرحله از کاستمان تقسیم اول یا تقسیم دوم قطعاً موجب تشکیل گامت هایی با عدد فام تنی غیر طبیعی می شود؟

• تقسیم اول کاستمان (میوز ۱) به تقسیم دوم هم نمره تعلق بگیرد (ص ۶۱ خرداد ۱۴۰۳)

۱۱۷. چرا از خودلقاحی گل مغربی چارلاد (تتراپلوئید) (۴n)، گیاهی زایا ایجاد می شود؟

• یاخته تخم ۴n خواهد بود و گیاهی که از آن ایجاد می شود، قادر به میوز بوده، بنابراین زایاست. (ص ۶۱ شهریور ۹۹)

• اگر گیاه گل مغربی چارلاد (۴n) بتواند خود لقاحی انجام دهد گیاهی که از آن ایجاد میشود (زایا/نازا) است.

• زایا شهریور ۱۴۰۱

۱۱۸. چرا گیاه گل مغربی ۴n، یک گونه جدید محسوب می شود؟

• زیرا این گیاه، با جمعیت نیایی خود که ۲n بودند نمی تواند آمیزش کند. شهریور ۱۴۰۰

۱۱۹. چرا گیاه گل مغربی چارلاد (تتراپلوئید) (۴n) به گونه جدید تعلق دارد؟

• با جمعیت نیایی خود نمی تواند آمیزش کند. (صفحه: ۶۱) دی ۱۴۰۳

۱۲۰. در تحقیقات هوگو دووری یاخته حاصل از آمیزش گیاه ۲n و ۴n برای هر صفت تک جایگاهی چند دگره دارد؟

• سه تا (صفحه: ۶۱) دی ۱۴۰۳ (صفحه ۶۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)

■ موضوعات احتمالی نهایی ۱۴۰۴ فصل چهارم

• چگونه ممکن است دناي سالم در فردی، تغییر کند و به بیماری هایی چون سرطان منجر شود؟

• تغییر در دنا ریشه در جهش دارد، که هنگام همانندسازی خطاهایی رخ می دهد و این تغییرات ممکن است مزایا (افزایش توان

بقای جمعیت) و معایبی (مثل بروز سرطان در افراد) داشته باشد.

• عوامل محیطی تغییردهنده دنا را نام ببرید؟

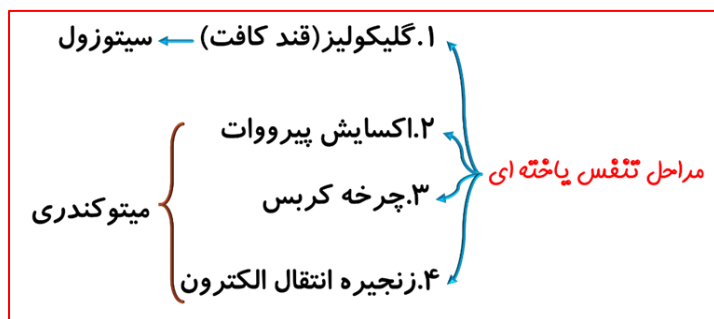
- سیگار کشیدن و دود سیگار، مصرف غذاهای نمک‌سود یا دودی شده، مصرف زیاد غذاهای کباب شده یا سرخ شده، تریاک کشیدن دار مثل سدیم نیتريت در محصولات پروتئینی مانند سوسیس و کالباس، عوامل جهش‌زای فیزیکی مانند نور فرابنفش خورشید که به تشکیل دوپار تیمین منجر می‌شود و در عملکرد دنا هنگام همانندسازی اختلال ایجاد می‌کند، و عوامل جهش‌زای شیمیایی مانند بیروپیرن موجود در دود سیگار که به بروز سرطان منجر می‌شود.
- عوامل جهش‌زا به چند دسته اصلی تقسیم می‌شوند؟
- دو دسته جهش‌زای فیزیکی و شیمیایی.
- شکل مرتبط با تشکیل دوپار تیمین که بین دو تیمین مجاور در دنا شکل می‌گیرد، تحت تاثیر کدام عامل جهش‌زا اتفاق می‌افتد؟
- نور فرابنفش خورشید که عامل فیزیکی است.
- جهش ارثی و اکتسابی را تعریف و مقایسه کنید.
- جهش ارثی در سلول‌های جنسی رخ می‌دهد و به نسل بعد منتقل می‌شود، در حالی که جهش اکتسابی در سلول‌های بدن رخ می‌دهد و به نسل بعد منتقل نمی‌شود.
- چرا در فردی که سوسیس و کالباس به مدت زیادی مصرف کرده، توصیه می‌شود تا اطلاع ثانوی و تکمیل فرآیند درمان از فرزندآوری خودداری کند؟
- برای بررسی تغییرات احتمالی در یاخته‌های جنسی و بروز جهش ارثی و احتمال انتقال آن‌ها به فرزندان.
- چگونه یک جمعیت به تغییرات محیط پاسخ می‌دهد؟
- صفاتی که با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل شوند، توسط محیط انتخاب می‌شوند.
- چگونه مقاوم شدن باکتری‌ها به دارو از دیدگاه انتخاب طبیعی توضیح داده می‌شود؟
- با مصرف آنتی‌بیوتیک، باکتری‌های مقاوم زنده می‌مانند و تولید مثل می‌کنند، پس مقاوم شدن باکتری‌ها نتیجه انتخاب طبیعی است.
- چرا باید آنتی‌بیوتیک‌ها را در ساعت مقرر مصرف کرد؟
- برای جلوگیری از تکثیر میکروب‌ها و عدم ایجاد گونه‌های مقاوم.
- تعادل جمعیت را تعریف کنید و عوامل خارج‌کننده جمعیت از تعادل را نام ببرید.
- تعادل جمعیت حالتی است که تعداد افراد ثابت می‌ماند؛ عوامل خارج‌کننده شامل جهش، رایش دگره‌ای، شارش ژن، آمیزش غیر تصادفی، و انتخاب طبیعی هستند.
- رایش دگره‌ای چیست؟
- فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ها بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود.
- تاثیر رانش دگره‌ای بر جمعیت‌های کوچک چگونه است؟
- رانش دگره‌ای در جمعیت‌های کوچک بیشتر تاثیر دارد و می‌تواند فراوانی و تنوع اللی را کاهش دهد.
- عوامل ایجادکننده رانش دگره‌ای را نام ببرید؟
- رسیل، زلزله، و آتشفشان.
- انتخاب طبیعی را تعریف کنید.
- انتخاب طبیعی تغییر در افراد یک گونه است که باعث سازگاری با محیط و افزایش بقا می‌شود.
- انتخاب طبیعی چه تاثیری روی تفاوت‌های فردی و گوناگونی دارد؟
- تفاوت‌های فردی را کاهش می‌دهد ولی گوناگونی را حفظ یا افزایش می‌دهد.
- آیا هر عامل تغییر دهنده فراوانی دگره‌ها باعث کاهش دگره‌های نامطلوب می‌شود؟ توضیح دهید.
- خیر، جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژنتیکی را غنی‌تر و گوناگونی را افزایش می‌دهد؛ دگره‌های جدید ممکن است سازگارتر باشند.
- آیا شارش ژن نیز مانند جهش باعث افزایش تنوع جمعیت می‌شود؟

- خیر، شارش ژن با افزودن افراد جدید به جمعیت مقصد تنوع را افزایش می‌دهد ولی جهش باعث تغییر در ماده ژنتیکی خود افراد می‌شود.
- تغییر جمعیت چگونه اتفاق می‌افتد و عوامل موثر بر آن کدامند؟
- جمعیت با تغییرات در تعداد، ترکیب و تنوع ژنتیکی تغییر می‌کند؛ عوامل موثر شامل جهش، انتخاب طبیعی، رانش دگره‌ای، شارش ژن و آمیزش غیر تصادفی است.
- اهمیت گوناگونی افراد در جمعیت را با ذکر دلیل بیان کنید.
- گوناگونی ژنتیکی باعث افزایش توان سازگاری جمعیت با تغییرات محیطی می‌شود.
- سازوکارهای موثر در ایجاد و تداوم گوناگونی جمعیت را نام ببرید.
- رایش دگره‌ای در کروموزوم‌ها، نو ترکیبی و اهمیت ناخالص‌ها.
- چلیپایی شدن چیست؟
- در کروموزوم‌ها، هنگام جفت شدن فام‌تن‌های هم‌تا، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین فام‌تن‌های غیرخواهر مبادله شود و چهار تایی ایجاد کند.
- نو ترکیبی چیست؟
- فرآیندی است که طی چلیپایی شدن، قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی هستند و ترکیب جدیدی از دگره‌ها در این دو فام‌تن به وجود می‌آید.
- مثال: در فردی با ژن‌نمود $AaBb$ که آلل‌های A و b روی یک فام‌تن قرار دارند، پس از چلیپایی شدن، ژن‌نمود گامت‌های نو ترکیب چیست؟
- گامت‌های نو ترکیب شامل Ab و aB خواهند بود.
- چرا پدیده چلیپایی شدن را نمی‌توان نوعی جهش دانست؟
- زیرا این پدیده منجر به تولید دگره جدید نمی‌شود و فقط ترکیب جدیدی از دگره‌ها ایجاد می‌کند.
- گونه‌زایی با چه سازوکارهایی انجام می‌شود؟ انواع گونه‌زایی را نام ببرید و از روی شکل هر نوع را تشخیص دهید.
- گونه‌زایی به وسیله موانع جغرافیایی، زیستی یا رفتاری انجام می‌شود؛ انواع آن شامل گونه‌زایی همه‌گانی، گونه‌زایی هم‌میهنی، و گونه‌زایی به دلیل تفاوت‌های زیستی است.
- شکل‌های مربوط به تشکیل گیاهان چندلادی (نوعی گونه‌زایی هم‌میهنی) را با جزئیات کامل مطالعه کنید.
- شواهد تغییر و خویشاوندی گونه‌ها شامل سنگواره‌ها، تشریح مقایسه‌ای و مطالعات مولکولی است. سنگواره، بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندار است که در گذشته دور زندگی می‌کرده است. سنگواره‌ها معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران هستند. نمونه‌هایی از سنگواره‌هایی که تمام قسمت‌های آن‌ها حفظ شده، شامل ماموت‌های منجمد شده‌ای هستند که همه قسمت‌های بدن، حتی پوست و مو، حفظ شده‌اند، یا حشراتی که در رزین گیاهان به دام افتاده‌اند. دسته‌ای از زیست‌شناسان که به مطالعه سنگواره‌ها می‌پردازند، دیرینه‌شناسان نام دارند.
- مثال‌هایی از جانداران مختلف: دایناسورها جاندارانی هستند که در گذشته زندگی می‌کردند اما امروزه وجود ندارند. گل لاله و گربه جاندارانی هستند که امروزه زندگی می‌کنند اما در گذشته وجود نداشتند. درخت گیسو از گذشته‌های دور تا زمان حال زندگی کرده است.
- گونه‌های خویشاوند، گونه‌هایی هستند که نیای مشترکی دارند. خویشاوندی دلفین و کوسه کمتر است، بنابراین آن‌ها در زمان دورتری نسبت به زمان حال، نیای مشترک داشته‌اند. دلفین با شیر کوهی خویشاوندی نزدیک‌تری دارد تا با کوسه.
- ساختارهای هم‌تا، آنالوگ و وستیجیال: ساختارهای هم‌تا اندام‌هایی هستند که طرح ساختاری یکسانی دارند، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، مانند دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه. ساختارهای آنالوگ، اندام‌هایی هستند که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوتی دارند، مانند بال کبوتر و بال پروانه. ساختارهای وستیجیال، اندام‌های کوچک، ساده یا ضعیف‌شده‌ای هستند که فاقد کار خاصی‌اند، مانند بقایای پا در لگن مار. علت وجود ساختارهای هم‌تا در گونه‌های مختلف داشتن نیای مشترک و اشتقاق از

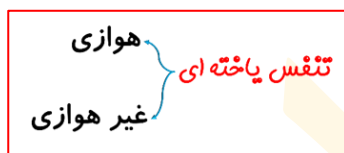
- گونه‌ای مشترک در گذشته است. بین دلفین و شیر کوهی ساختارهای همتای بیشتری وجود دارد تا بین دلفین و کوسه. زیرا خویشاوندی نزدیک‌تری دارند. زیست‌شناسان از ساختارهای همتا برای رده‌بندی جانداران استفاده می‌کنند. ساختارهای آنالوگ نشان می‌دهند که جانداران برای پاسخ به یک نیاز به روش‌های مختلفی سازش یافته‌اند. ساختارهای وستیجیال ردپای تغییر گونه‌ها را نشان می‌دهند.
- علت گوناگونی جانداران در سطح مولکولی: تغییرات در سطح مولکولی ناشی از جهش‌های ژنتیکی، نوترکیبی‌های DNA و تأثیر عوامل محیطی بر بیان ژن‌ها است که موجب تفاوت‌های ساختاری و عملکردی در بین گونه‌های مختلف جانداران می‌شود.
 - توالی‌های حفظ شده، بخش‌هایی از DNA هستند که در میان گونه‌های مختلف مشاهده می‌شوند و نقش مهمی در تعیین خویشاوندی و تاریخ تغییر گونه‌ها دارند. شباهت DNA دو جاندار نشان‌دهنده خویشاوندی نزدیک‌تر آن‌هاست، زیرا هرچه شباهت بیشتر باشد، احتمال نیای مشترک بیشتر خواهد بود. جهش ژنتیکی زمانی به نسل بعد منتقل می‌شود که ارثی باشد و در سلول‌های جنسی رخ دهد.
 - انواع جهش‌های کوچک شامل حذف، اضافه و جانشینی است که خود به دگرمعنا، بی‌معنا و خاموش تقسیم می‌شود. جهش‌های بزرگ شامل ناهنجاری عددی و ناهنجاری ساختاری است که حذف، جابه‌جایی، واژگونی و مضاعف‌شدگی را در بر می‌گیرد.
 - جهش‌های کوچک معمولاً بر یک یا چند نوکلئوتید تأثیر می‌گذارند، در حالی که جهش‌های بزرگ ممکن است کل کروموزوم را تحت تأثیر قرار دهند. جهش مضاعف‌شدگی ترکیبی از دو فرایند حذف و جابه‌جایی میان کروموزوم‌های همتاست. هر نوع جهشی باعث تغییر در ماده ژنتیکی می‌شود، و هر تغییری در تعداد کروموزوم‌ها نیز نوعی جهش محسوب می‌شود.
 - جهش تغییر چارچوب می‌تواند در یک یا دو موضع جابه‌جا شود و ممکن است باعث کوتاه‌تر یا طویل‌تر شدن mRNA و زنجیره پلی‌پپتیدی شود. جهش دگرمعنا مانند جهش خاموش، تعداد نوکلئوتیدهای یک ژن را تغییر نمی‌دهد و در نتیجه تعداد آمینواسیدهای زنجیره پلی‌پپتیدی ثابت می‌ماند.
 - مثالی از ناهنجاری عددی، وجود یک کروموزوم ۲۱ اضافی در مبتلایان به نشانگان داون است. جهش مضاعف‌شدگی فقط در موجودات دارای کروموزوم‌های همتا رخ می‌دهد. جهش جابه‌جایی می‌تواند در موجودی که تنها یک کروموزوم دارد نیز رخ دهد، زیرا این جهش روی همان کروموزوم اتفاق می‌افتد.
 - جهش‌ها می‌توانند خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر کرده و توان بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید افزایش دهند. جهش حذف باعث کاهش طول کروموزوم، اما جهش واژگونی طول کروموزوم را تغییر نمی‌دهد.
 - عوامل افزایش تفاوت در گونه‌زایی دگرمی‌هنی شامل جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی هستند، اما انتخاب طبیعی بر ساختار DNA تأثیر نمی‌گذارد. جهش عامل کم‌خونی داسی‌شکل با کاریوتیپ قابل مشاهده نیست، زیرا جزو جهش‌های کوچک محسوب می‌شود و کاریوتیپ فقط برای تشخیص جهش‌های بزرگ کاربرد دارد.
 - جهش عامل کم‌خونی داسی‌شکل یک جهش کوچک از نوع جانشینی دگرمعناست که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید آدنین جایگزین تیمین شده است. این جهش باعث تغییر در توالی آمینواسیدی زنجیره بتای هموگلوبین می‌شود. هموگلوبین افراد سالم و افراد مبتلا به کم‌خونی داسی‌شکل از نظر تعداد آمینواسیدها تفاوتی ندارند، اما در افراد مبتلا، دو آمینواسید والین جایگزین دو آمینواسید گلوتامیک اسید می‌شود.
 - با مقایسه ژن‌های مربوط به افراد سالم و مبتلا، تعداد نوکلئوتیدهای دارای باز آلی پورین تغییری نمی‌کند، زیرا ژن دو رشته‌ای است و رابطه مکملی بازها حفظ می‌شود. اما در رنای پیک حاصل از رونویسی، تعداد نوکلئوتیدهای پورین دار کاهش می‌یابد، زیرا نوکلئوتید آدنین دار به جای نوکلئوتید تیمین دار قرار گرفته است.
 - در افراد مبتلا، ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین والین و در افراد سالم گلوتامیک اسید است. رمزهای مربوط به والین شامل CAT و GUA است، در حالی که رمزهای مربوط به گلوتامیک اسید CTT و GAA هستند. طی بیماری کم‌خونی داسی‌شکل، ششمین رمز ژن و ششمین رمزه رنای پیک تغییر می‌کند.
 - افراد ناخالص با ژن‌نمود HbAHbS در برابر مالاریا مقاوم هستند. فراوانی دگره HbS در مناطقی که مالاریا شایع است بیشتر است، زیرا در افراد HbAHbS، گویچه‌های قرمز در شرایط کم اکسیژن داسی‌شکل می‌شوند و انگل مالاریا از بین می‌رود.

- ژنگان شامل کل محتوای ماده وراثتی است که ترکیبی از ژنگان هسته‌ای و سیتوپلاسمی است. ژنگان هسته‌ای انسان شامل فام‌تن غیرجنسی و فام‌تن‌های X و Y است. ژنگان سیتوپلاسمی انسان شامل DNA راکیزه است، در حالی که ژنگان سیتوپلاسمی یوکاریوت‌های فتوسنتزکننده شامل DNA راکیزه و DNA سبزدیسه می‌شود. ژنگان گل مغربی دولا شامل ۷ فام‌تن هسته‌ای و DNA راکیزه و DNA سبزدیسه است.
- عوامل مؤثر در تعیین پیامدهای جهش شامل محل وقوع جهش، تأثیر آن بر رونویسی، و نقش آن در عملکرد پروتئین است. اگر جهش در توالی تنظیمی راه‌انداز رخ دهد و باعث کاهش سرعت رونویسی شود، اما توالی پروتئینی تغییر نکند، می‌توان نتیجه گرفت که جهش فقط بر تنظیم بیان ژن اثر گذاشته است.
- تغییر در ساختار DNA اثرات طولانی‌مدت‌تری نسبت به تغییر در RNA دارد، زیرا DNA قابلیت انتقال به نسل بعد را دارد. هر جهش کوچک درون یک ژن همواره بر مولکول حاصل از رونویسی تأثیر می‌گذارد، اما الزاماً ترتیب آمینواسیدها را تغییر نمی‌دهد، مانند جهش خاموش. جهش خاموش و دگر معنا طول رشته پلی‌پپتیدی را تغییر نمی‌دهند.
- آمیزش موفقیت‌آمیز به معنای توانایی تولید نسل زایا است. گیاهان چندلادی نمی‌توانند با افراد گونه نیایی خود آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند. گیاهان گل مغربی چارلاد معمولاً گامت‌های دولا تولید می‌کنند. گیاهان گل مغربی دولا زایا، سه‌لاد نازا، و چارلاد زایا هستند.
- هوگو دوری دانشمندی بود که به چندلادی بودن در گیاهان گل مغربی پی برد.
- گیاهان پلی‌پلوئیدی نمی‌توانند با افراد گونه نیایی خود آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند، زیرا حاصل آمیزش آن‌ها فرد زایا و زیست نیست.
- جهش در اسپرماتوسیت اولیه یک جاندار قطعاً به اسپرماتید حاصل از تقسیم طبیعی آن منتقل می‌شود.
- جهش در اووسیت اولیه یک جاندار قطعاً به اووسیت ثانویه حاصل از تقسیم منتقل نمی‌شود.
- جدا نشدن فام‌تن‌ها در تقسیم کاستمان اول موجب تولید دو یاخته با تعداد کروموزوم غیرطبیعی می‌شود، در حالی که جدا نشدن کروماتیدهای خواهری در تقسیم کاستمان دوم سبب ایجاد دو یاخته غیرطبیعی و دو یاخته طبیعی خواهد شد.
- خطا در مرحله کاستمان ۲ سبب می‌شود که نیمی از گامت‌ها سالم بمانند، زیرا یکی از یاخته‌ها در کاستمان ۱ به‌صورت سالم تشکیل شده است.
- در نوعی جاندار تک‌یاخته که در آزمایشات گریفیت، ایوری، مزلسون و استال مورد استفاده قرار گرفت، مواد شیمیایی جهش‌زا پس از عبور از غشاهای نمی‌توانند ژن‌های آن را تحت تأثیر قرار دهند، زیرا پروکاریوت‌ها فاقد هسته و اندامک‌های غشادار مانند راکیزه و سبزدیسه هستند.

فصل پنجم: از ماده به انرژی



تأمین انرژی



مقایسه واکنش های کلی تنفس یاخته ای هوازی و فتوسنتز		
واکنش کلی فتوسنتز	واکنش کلی تنفس یاخته ای هوازی	محل انجام واکنش در یوکاریوت ها
سبز دیسه	سیتوپلاسم + راکیزه	پیش ماده ها
$6CO_2 + 6H_2O$	$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + ADP + P$	فراورده ها
$C_6H_{12}O_6 + 6O_2$	$6CO_2 + 6H_2O + ATP$	منشأ انرژی مورد نیاز
نور خورشید	ماده آلی	وابسته به نور خورشید
بله	خیر	ماده آلی
فقط تولید (گلوکز)	تولید (ATP) + مصرف (گلوکز و ADP)	ماده غیر آلی
تولید (اکسیژن) + مصرف (کربن دی اکسید و آب)	تولید (کربن دی اکسید و آب) + مصرف (اکسیژن و فسفات)	عناصر سازنده پیش ماده ها
کربن + هیدروژن + اکسیژن	کربن + هیدروژن + اکسیژن + فسفر	عناصر سازنده فراورده ها
کربن + هیدروژن + اکسیژن	کربن + هیدروژن + اکسیژن + فسفر	

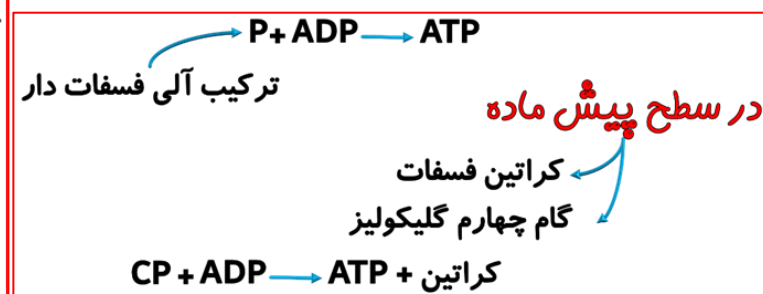
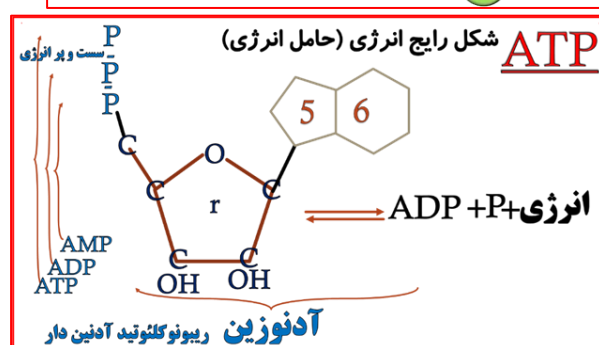
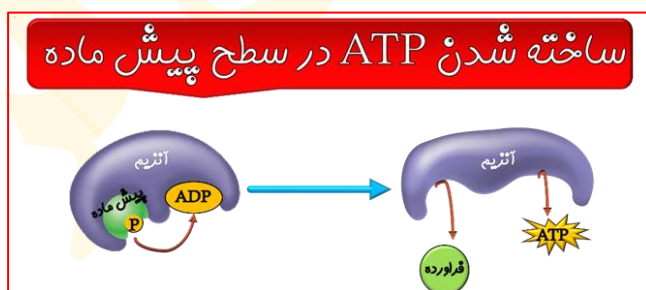
۱۲۱. در مولکول ATP باز آلی آدنین و قند پنج کربن، ریبوز را با هم می نامند.

• آدنوزین ص ۶۴ خرداد ۱۴۰۱

۱۲۲. اولین مرحله تنفس یاخته ای، قند کافت و به معنی تجزیه گلوکز است.

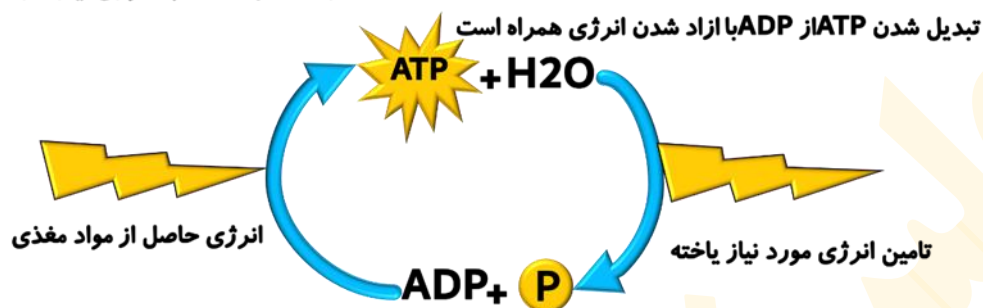
• درست ص ۶۶ خرداد ۱۴۰۰

ATP





ساخته شدن ATP از ADP و فسفات به انرژی نیاز دارد



مقایسه روش های مختلف ساخته شدن ATP

ساخته شدن نوری ATP	ساخته شدن اکسایشی ATP	ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده	محل انجام در یوکاریوت ها
غشای تیلکوئید در سبزدیسه	غشای درونی راکیزه	سیتوپلاسم	منبع فسفات
فسفات های آزاد درون سبزدیسه	فسفات های آزاد درون راکیزه	مولکولی فسفات دار	مصرف اکسیژن
خیر	بله	خیر	تولید کربن دی اکسید
خیر	خیر	بله (طی چرخه کربس)	نیاز به زنجیره انتقال الکترون
بله	بله	خیر	استفاده از انرژی شیب غلظت یون هیدروژن
بله	بله	خیر	تشکیل پیوند اشتراکی طی واکنش سنتز آبدی
بله	بله	بله	تولید مولکول آب
بله	بله	بله	مثال
زنجیره انتقال الکترون سبزدیسه	زنجیره انتقال الکترون راکیزه	ساخته شدن ATP به کمک کراتین فسفات + قندکافت + چرخه کربس	

۱۲۳. ترکیب شیمیایی که شکل رایج انرژی دریاخته می باشد دارای دو حلقه آلی است درست یا نادرست

• نادرست (صفحه ۶۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۲۴. با افزوده شدن یک فسفات به آدنوزین چه مولکولی تشکیل می شود؟

• AMP یا آدنوزین مونوفسفات ص ۶۴ خرداد ۱۴۰۰

۱۲۵. نام کامل ATP که شکل رایج و قابل استفاده انرژی دریاخته ها است، را بنویسید

• آدنوزین تری فسفات (ص ۶۴) شهریور ۹۹ شهریور ۱۴۰۱

۱۲۶. مولکول ATP دست دادن دوفسفات، به عنوان واحد سازنده مولکول دنا می تواند استفاده شود یا رنا؟

• رنا (خرداد ۱۴۰۲)

۱۲۷. در مولکول ATP باز آدنین با حلقه چند ضلعی خود به متصل شده است؟

• پنج ضلعی (خرداد ۱۴۰۲)

۱۲۸. ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام یک از روش های تولید ATP می باشد؟

• در سطح پیش ماده (صفحه ۶۶، شبه نهایی ۱۴۰۴) خرداد ۱۴۰۱

۱۲۹. یکی از راه های تأمین ATP در ماهیچه ها، برداشت فسفات از مولکول و انتقال آن به ADP است.

• کراتین فسفات ص ۶۵ دی ۹۸

۱۳۰. در روش ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده در ماهیچه ها، مولکول پیش ماده چیست؟

• کراتین فسفات (ص ۶۵) خرداد ۹۹

۱۳۱. یکی از روش های ساخته شدن ATP، است که در سبزدیسه انجام می شود.

۱۳۲. ساخته شدن نوری ATP در کدام قسمت سلول انجام می شود؟

• سبزیسه (کلروپلاست) ص ۶۵ خرداد ۹۸

۱۳۳. روش ساخته شدن ATP به کمک کراتین فسفات، ساخته شدن است.

• در سطح پیش ماده ص ۶۵ شهریور ۱۴۰۰

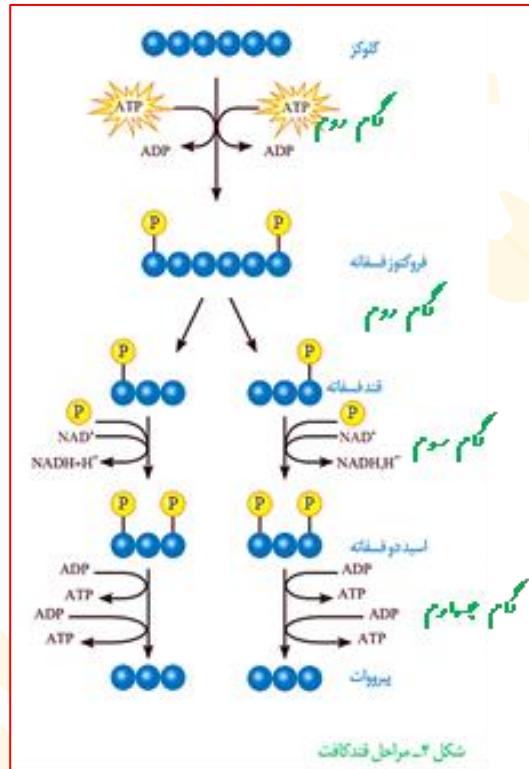
۱۳۴. ساخته شدن اکسایشی ATP در کدام قسمت یاخته انجام می شود؟

• راکیزه (میتوکندری) ص ۶۵ خرداد ۹۹

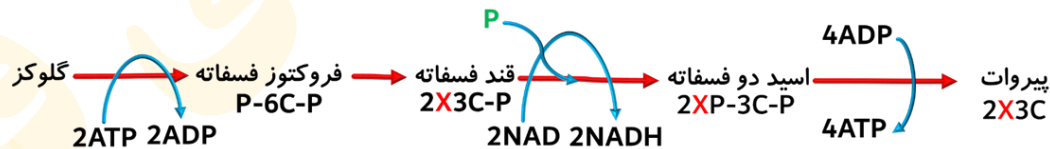
۱۳۵. در ساخته شدن ATP از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در راکیزه استفاده می شود.

• اکسایشی ص ۶۵ دی ۹۹

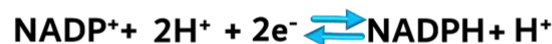
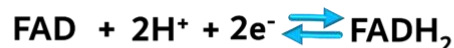
▪ قندکافت



گلیکولیز: ✓ در ماده زمینه ای سیتوپلاسم ✓ بی هوازی



NAD^+ FAD NAD^+ پذیرنده
 NADPH FADH_2 NADH حامل



▪ الکترون از دست دادن اکسایش و الکترون گرفتن کاهش

مرحله اول	تبدیل چه ترکیبی به ترکیب دیگر	چه ترکیبی مصرف می شود	چه ترکیبی تولید می شود
گلوکز به فروکتوز فسفات؛ شکست پیوند بین دو اتم کربن نداریم.	یک مولکول گلوکز + ۲ مولکول ATP + ۲ مولکول آب	یک فروکتوز دو فسفات + ۲ مولکول ADP	چه ترکیبی تولید می شود
مرحله دوم	فروکتوز دو فسفات به قند سه کربنه تک فسفات؛ شکست پیوند بین دو اتم کربن داریم.	یک عدد فروکتوز دو فسفات	۲ مولکول قند سه کربنه تک فسفات + ۲ مولکول ADP
مرحله سوم	قند سه کربنه تک فسفات به اسید سه کربنه دو فسفات؛ شکست پیوند بین دو اتم کربن نداریم.	۲ مولکول قند سه کربنه تک فسفات + ۲ فسفات + ۲ مولکول NAD ⁺ + ۴ پروتون + ۴ الکترون	۲ اسید سه کربنه دو فسفات + ۲ مولکول NADH + ۲ پروتون
مرحله چهارم	اسید سه کربنه دو فسفات به پیرووات؛ شکست پیوند بین دو اتم کربن نداریم.	۲ اسید سه کربنه دو فسفات + ۴ مولکول ADP	۲ مولکول پیرووات + ۴ مولکول ATP + ۴ مولکول آب

در ارتباط با مراحل قندکافت،

هر ترکیب سه کربنی یک فسفات	قند فسفات
هر ترکیب سه کربنی دو فسفات	اسید دو فسفات
هر ترکیب سه کربنی فاقد فسفات	پیرووات
هر ترکیب دو فسفات	ADP + فروکتوز فسفات + اسید دو فسفات
هر ترکیب شش کربنی دو فسفات	فروکتوز فسفات
هر ترکیب شش کربنی فاقد فسفات	گلوکز
تعداد ترکیب فسفات دار تولیدی در مرحله اول	۳ عدد (دو تا ADP و یک فروکتوز فسفات)
انواع ترکیب فسفات دار تولیدی در مرحله اول	۲ نوع (مولکول ADP و فروکتوز فسفات)
تعداد ترکیب فسفات دار مصرفی در مرحله اول	۲ عدد (۲ تا ATP)
انواع ترکیب فسفات دار مصرفی در مرحله اول	۱ نوع (مولکول ATP)
تعداد ترکیب فسفات دار تولیدی در مرحله چهارم	۴ عدد (۴ تا ATP)
انواع ترکیب فسفات دار تولیدی در مرحله چهارم	۱ نوع (ATP)
تعداد ترکیب فسفات دار مصرفی در مرحله چهارم	۶ عدد (۴ تا ADP و ۲ تا اسید دو فسفات)
انواع ترکیب فسفات دار مصرفی در مرحله چهارم	۲ نوع (ADP و اسید دو فسفات)

مقایسه مولکول های NAD⁺ و NADH

مولکول NAD ⁺	مولکول NADH
ساختر دو نوکلئوتیدی دارد	
در ساختار آن، حداقل ۴ حلقه آلی وجود دارد	
در ساختار خود، دو گروه فسفات دارند	
در مرحله سوم قندکافت، در اکسایش پیرووات و در چرخه کربس مصرف می شود	در مرحله سوم قندکافت، در اکسایش پیرووات و در چرخه کربس تولید می شود
در تخمیر الکلی و لاکتیکی در زمان تولید محصول نهایی، تولید می شود	در زنجیره انتقال الکترون هوازی، الکترون هایش را به طور مستقیم به اولین جزء زنجیره می دهد
گیرنده الکترون است؛ یعنی با دریافت الکترون، کاهش می یابد	حامل الکترونی است و با از دست دادن الکترون، اکسایش می یابد
الکترون را از ترکیبات سه کربنه در قندکافت، پیرووات و ترکیباتی در چرخه کربس دریافت می کند.	می تواند به ترکیباتی الکترون بدهد، مثل پمپ اول زنجیره انتقال الکترون، پیرووات در تخمیر لاکتیکی و اتانال در تخمیر الکلی

۱۳۶. تنها ترکیب کربن دار و بدون فسفات تولید شده در قندکافت (گلیکولیز)، پیرووات است.

• درست (دی ۱۴۰۲)

۱۳۷. قند کافت (گلیکولیز) در کدام قسمت یاخته انجام می شود؟

• ماده زمینه سیتوپلاسم ص ۶۶ شهریور ۹۸ دی ۱۴۰۰

۱۳۸. در فرایند قند کافت یا گلیکولیز مولکول (گلوکز - فروکتوز) فسفات دارای سطح انرژی بالاتری است.

• فروکتوز فسفات (خرداد ۱۴۰۳) ص (۶۶)

۱۳۹. از تجزیه یک مولکول گلوکز در طی قندکافت یا گلیکولیز، در کدام مرحله ناقل الکترون ایجاد می شود؟

• در تبدیل قند فسفات به اسید دو فسفات (صفحه ۶۶، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۴۰. تجزیه گلوکز در قندکافت نه به صورت یکباره بلکه به صورت مرحله ای انجام می شود

• درست شهریور ۱۴۰۱

۱۴۱. بر اساس مراحل قند کافت (گلیکولیز) در کتاب درسی مولکولی که اکسایش می یابد. چه نام دارد؟ به چه ولکولی تبدیل میشود؟

• قند سه کربنی فسفات یا قند فسفات - اسید دو فسفات یا اسید سه کربنی (خرداد ۱۴۰۲)

شکل زیر مراحل قندکافت (گلیکولیز) را نشان میدهد. با توجه به شکل به سوالات زیر پاسخ دهید. دی ۱۴۰۱

۱۴۲. الف) در کدام مرحله NAD کاهش می یابد؟

• مرحله (۳)

۱۴۳. ب نام مولکول «الف» چیست؟

• اسید دو فسفات

۱۴۴. اولین مرحله تنفس یاخته ای، و به معنی تجزیه گلوکز است

• قند کافت (ص ۶۶) شهریور ۹۹

۱۴۵. در قند کافت (گلیکولیز)، از گلوکز و ATP، چه قندی ایجاد می شود؟

• فروکتوز دو فسفات (ص ۶۶ خرداد ۱۴۰۱)

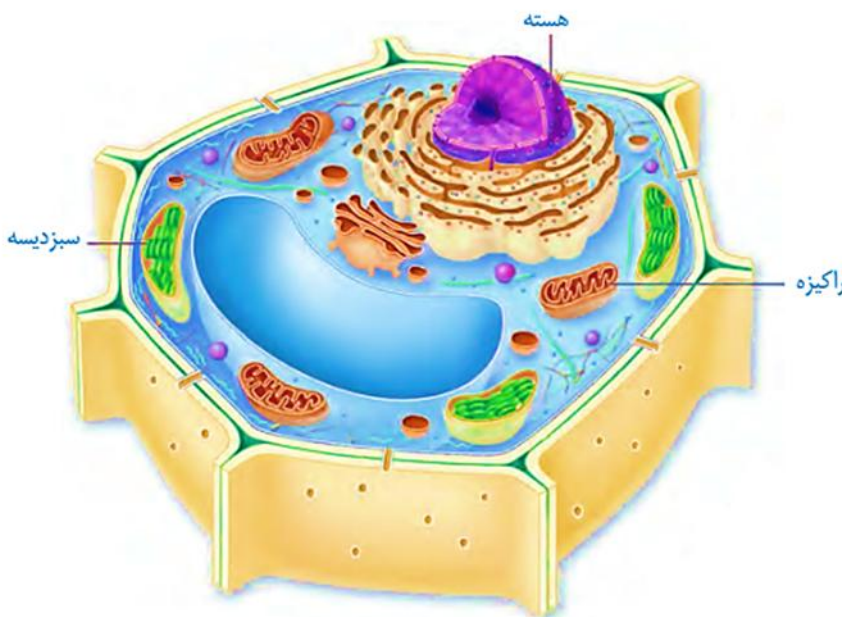
۱۴۶. مولکول حامل الکترون که در قند کافت تشکیل می شود، ($\text{NADH} - \text{FADH}_2$) است.

• NADH (ص ۶۶) خرداد ۹۹

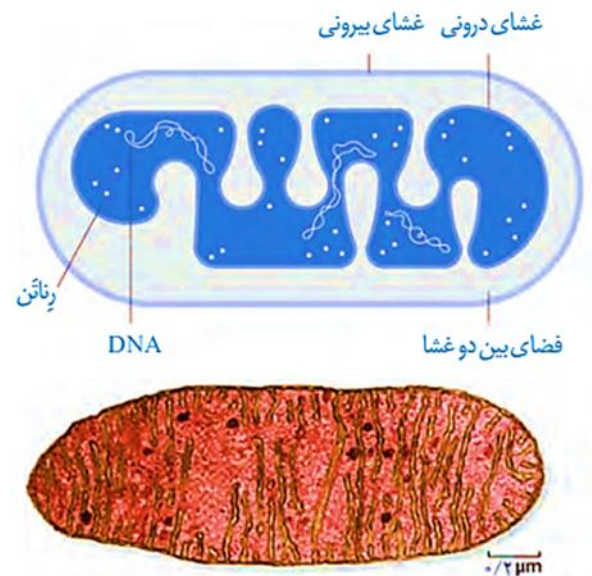
۱۴۷. واکنش تبدیل NADH به NAD^+ از نوع (کاهشی - اکسایشی) است.

• کاهشی ص ۶۶ دی ۱۴۰۰

■ راکیزه مقصد پیرووات



شکل ۵- راکیزه. الف) راکیزه و ترسیمی از آن

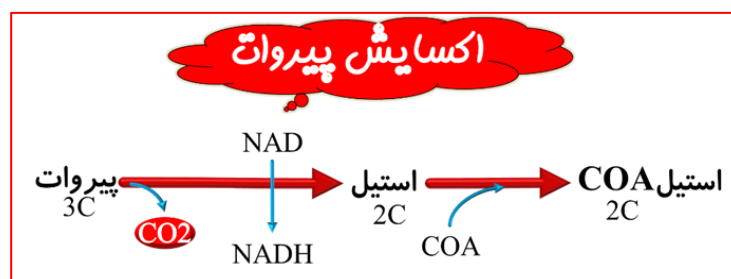


شکل ۵- راکیزه. الف) راکیزه و ترسیمی از آن

۱۴۸. چرا راکیزه (میتوکندری) نمی تواند به طور مستقل به زندگی خود ادامه دهد.

• راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای به پروتئین هایی وابسته است که ژن های آن در هسته قرار دارند. ص ۶۷ شهریور ۱۴۰۰

■ اکسایش پیرووات

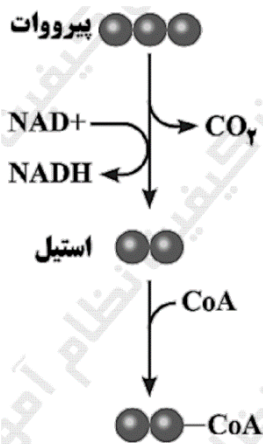


۱۴۹. پیرووات از طریق انتشار وارد راکیزه (میتوکندری) می شود و در آنجا اکسایش می یابد.

• نادرست ص ۶۸ دی ۹۸

۱۵۰. حاصل اکسایش پیرووات کدام ماده است؟

• بنیان استیل ص ۶۸ دی ۱۴۰۰



۱۵۱. الف) محل انجام این واکنش در کدام بخش از راکیزه (میتوکندری) است؟

• بخش داخلی یا فضای درونی یا ماتریکس راکیزه میتوکندری (ص ۷۱)

۱۵۲. ب) عدد اکسایش اتم کربن در بنیان استیل نسبت به پیرووات کاهش یافته است یا افزایش؟

• افزایش (ص ۶۶ و ۶۸ و ۸۴)

۱۵۳. چرا راکیزه (میتوکندری) میتواند پروتئین سازی را انجام دهد؟

• راکیزه (میتوکندری) دارای مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود را دارد دی ۱۴۰۱

۱۵۴. اولین CO_2 تولیدی، طی کدام مرحله آزاد می شود؟

• اکسایش پیرووات ص ۶۸ دی ۹۹

۱۵۵. در تنفس یاخته ای هوازی کدام مولکول اولین CO_2 را تولید می کند؟

• پیرووات (صفحه: ۶۸ دی ۱۴۰۳)

۱۵۶. پیرووات حاصل از قند کافت از طریق (انتقال فعال - انتشار تسهیل شده) وارد راکیزه (میتوکندری) می شود.

• انتقال فعال ص ۶۸ خرداد ۱۴۰۰

۱۵۷. پیرووات در راکیزه (میتوکندری) یک کربن دی اکسید از دست میدهد و به تبدیل می شود.

• بنیان استیل (ص ۶۸ شهریور ۹۹ خرداد ۹۸)

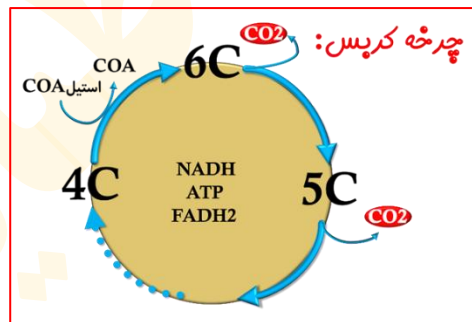
۱۵۸. در اکسایش پیرووات، در هنگام تشکیل بنیان استیل کدام مولکول حامل الکترون به وجود می آید؟

• $NADH$ (ص ۶۸ به $NADH$ و H نیز نمره تعلق گیرد.) خرداد ۱۴۰۱

۱۵۹. طی فرایند تبدیل پیرووات به بنیان استیل چه مولکول هایی تشکیل می شوند؟

• کربن دی اکسید و $NADH$ ص ۶۸ شهریور ۹۸

چرخه کربس



مقایسه مولکول های $NADH$ و $FADH_2$	
مولکول $FADH_2$	مولکول $NADH$
مولکول های آلی هستند که الکترون ها رو حمل کرده و در ساختار خود دارای دو نوکلئوتید هستند.	
هر دو در ساختار خود دارای باز آلی آندین هستند.	
در چرخه کربس تولید می شود.	طی فرایندهای قندکافت، اکسایش پیرووات و چرخه کربس تولید می شود.
در یاخته یوکاریوتی، فقط در راکیزه (بخش داخلی آن) تولید می شود.	در یاخته یوکاریوتی، درون (بخش داخلی) یا بیرون راکیزه تولید می شود.
در تنفس هوازی، هر کدام دو الکترون را وارد زنجیره انتقال الکترون می کنند که در نهایت به اکسیژن مولکولی می رسد	
الکترون های خود را به طور مستقیم به دومین جزء زنجیره انتقال الکترون، انتقال می دهد.	الکترون های خود را به طور مستقیم به اولین بخش پروتئینی زنجیره انتقال الکترون، انتقال می دهد.
در تخمیر، نه تولید و نه مصرف می شود.	در تخمیر، الکترون های خود را به نوعی ماده آلی دو کربنه (تخمیر الکلی) و یا سه کربنه (تخمیر لاکتیکی) انتقال می دهد.
الکترون هایی که حمل می کند، در تولید اکسایشی ATP نقش دارند.	الکترون هایی که حمل می کند، می تواند در تولید اکسایشی ATP نقش داشته باشد (اگر در تخمیر مصرف شوند، منجر به تولید ATP نمی شود).

مقایسه مولکول های $NADH$ ، NAD^+ ، $FADH_2$ و FAD				
مولکول FAD	مولکول $FADH_2$	مولکول NAD^+	مولکول $NADH$	
خیر	بله	خیر	بله	اکسایش می یابد (از دست دادن الکترون)
بله	خیر	بله	خیر	کاهش می یابد (دریافت الکترون)
بله	خیر	بله	خیر	پذیرنده الکترون
خیر	بله	خیر	بله	حامل الکترون

ترکیب شش کربنی + ترکیب پنج کربنی	قادر به آزاد کردن کربن دی اکسید است
نوعی ترکیب چهار کربنی	قادر به واکنش با استیل کوآنزیم A است
$FADH_2 + NADH + ATP$	نوعی مولکول پر انرژی است
ترکیب چهار کربنی ابتدای چرخه	بدون تغییر تعداد اتم های کربن ترکیب پیش از خود ایجاد می شود
ترکیب شش کربنی	تعداد اتم های کربن مشابه با فروکتوز فسفات دارد
$FADH_2 + NADH$	حامل الکترون است

مقایسه مولکول های $FADH_2$ و $NADH$		
مولکول $FADH_2$	مولکول $NADH$	نام مولکول
فلاوین آدنین دی نوکلئوتید	نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید	داشتن باز آلی آدنین
بله	بله	داشتن نوکلئوتید
بله (دو عدد)	بله (دو عدد)	داشتن نیکوتین آمید
خیر	بله	داشتن فلاوین
بله	خیر	حامل چند الکترون پر انرژی
دو عدد	دو عدد	تولید در تنفس یاخته ای هوازی
بله (چرخه کربس)	بله (قندکافت + اکسایش پیرووات + چرخه کربس)	اکسایش (مصرف) در تنفس یاخته ای هوازی
بله (زنجیره انتقال الکترون)	بله (زنجیره انتقال الکترون)	تولید در تنفس یاخته ای بی هوازی
خیر	بله (قندکافت)	اکسایش (مصرف) در تنفس یاخته ای بی هوازی
خیر	بله (تخمیر الکلی و لاکتیکی)	محل تولید و اکسایش در یاخته پروکاریوت
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	محل تولید در یاخته یوکاریوت
راکیزه (چرخه کربس)	سیتوپلاسم (قندکافت) + راکیزه (اکسایش پیرووات و چرخه کربس)	محل اکسایش (مصرف) در یاخته یوکاریوت
راکیزه (زنجیره انتقال الکترون)	سیتوپلاسم (تخمیر) + راکیزه (زنجیره انتقال الکترون)	

۱۶۰. در غشای داخلی میتوکندری، اختلال در عملکرد آنزیم ATP ساز بر اکسایش مولکول نوکلئوتیدی تأثیرگذار است (ص/غ)

• درست (صفحه ۷۰، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۶۱. نام مجموعه واکنش های آنزیمی که در آن استیل کوآنزیم A اکسایش می باید چیست؟

• چرخه کربس دی ۱۴۰۱

۱۶۲. در اولین مرحله چرخه کربس، CO_2 / کوآنزیم A آزاد می شود.

• کوآنزیم A (صفحه ۶۶ شبه نهایی ۱۴۰۴) (دی ۱۴۰۳)

۱۶۳. ترکیب نوکلئوتیددار که فقط در چرخه کربس ساخته می شود..... است.

• $FADH_2$ (ص ۶۹) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۶۴. در کدام مراحل تجزیه گلوکز، مولکول CO_2 و $NADH$ تشکیل می شوند؟

• اکسایش پیرووات چرخه کربس (دی ۱۴۰۲)

۱۶۵. در تنفس هوازی، چه فرایندهایی علاوه بر قند کافت (گلیکولیز) باید انجام شوند، تا مولکول گلوکز به مولکول های CO_2

تجزیه شود؟

• اکسایش پیرووات (ص ۶۸) و چرخه کربس (ص ۶۹) خرداد ۹۹

۱۶۶. طی واکنش های (زنجیره انتقال الکترون - چرخه کربس) مولکول $NADH$ به وجود می آید.

• چرخه کربس ص ۶۹ دی ۹۹

۱۶۷. نام دو مولکول حامل الکترون که در چرخه کربس تشکیل می شوند را بنویسید.

• $NADH / FADH_2$ (ص ۶۹) خرداد ۹۸

۱۶۸. مولکول های حامل الکترون تولید شده در تنفس یاخته ای هوازی را بنویسید

• $NADH$ و $FADH_2$ شهریور ۱۴۰۱

۱۶۹. انرژی حاصل از تجزیه مولکول گلوکز در قند کافت و چرخه کربس، صرف ساخته شدن کدام مولکول های حامل الکترون می شود؟

• $NADH$ و $FADH_2$ ص ۶۹ خرداد ۱۴۰۰

۱۷۰. در طی واکنش های متفاوتی که در چرخه کربس رخ می دهد، چند اتم کربن به صورت مولکول CO_2 آزاد می شود؟

• دو مولکول دی ۱۴۰۰

• چرخه کربس ص ۶۹ شهریور ۹۸

۱۷۲. محل تشکیل $FADH_2$ در کدام قسمت راکیزه (میتوکندری) است؟

• بخش داخلی راکیزه (شهریور ۱۴۰۲)

۱۷۳. طی واکنش های متفاوت چرخه کربس، چه مولکول گازی آزاد و چه مولکولی بازسازی می شود؟

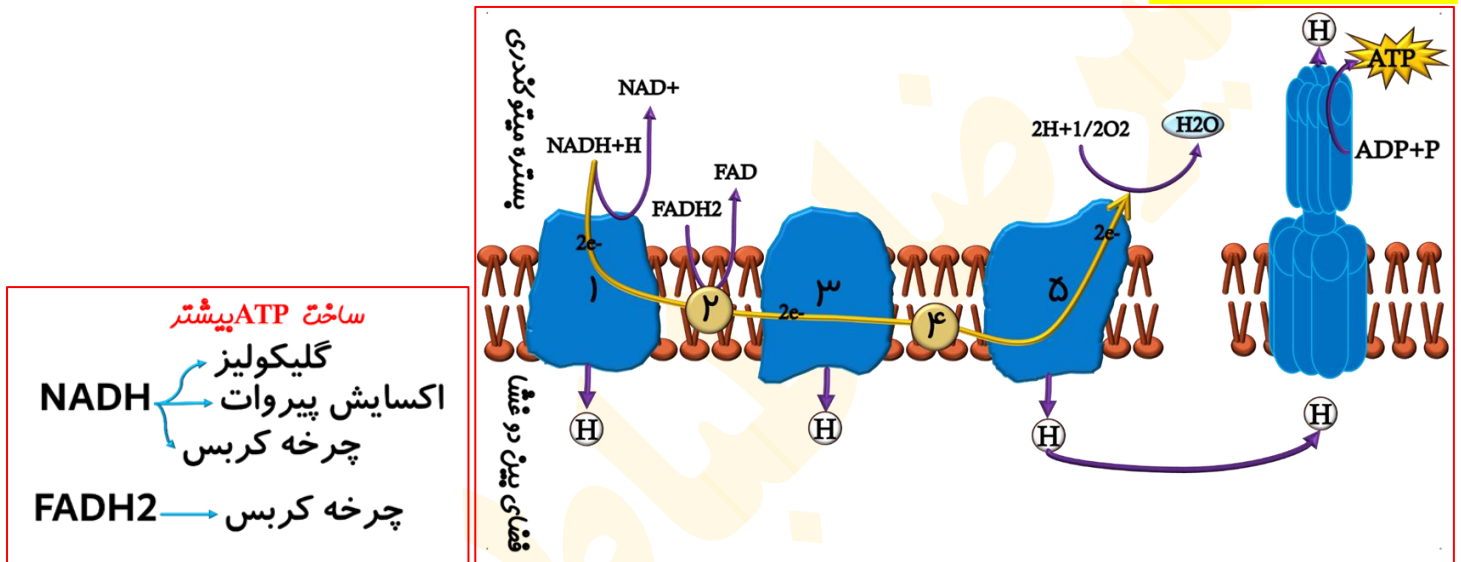
• CO_2 آزاد و مولکول چهارکربنی بازسازی می شود. ص ۶۹ دی ۹۸

۱۷۴. در چرخه کربس، چگونه مولکولی شش کربنی، ایجاد می شود؟

• در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کو آنزیم A با مولکولی چهارکربنی (۱)، کو آنزیم A جدا و مولکولی شش کربنی ایجاد می شود. (ص ۶۹)

شهریور ۹۹

■ زنجیره انتقال الکترون



نکات مهم در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون در راکیزه

ویژگی های مشترک: مولکول های پروتئینی غشایی هستند + در تماس با هر دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی راکیزه هستند + یون های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و با استفاده از انرژی الکترون ها به فضای بین دو غشای راکیزه پمپ می کنند + پروتون ها را در عرض غشا و الکترون ها را در طول غشا به حرکت در می آورند.

اجزای بزرگ	پمپ اول	☒ اولین عضو زنجیره انتقال الکترون است. ☒ با دریافت الکترون های NADH، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می شود. ☒ تنها عضوی از زنجیره است که به طور مستقیم از NADH الکترون می گیرد.
	پمپ دوم	☒ سومین عضو زنجیره انتقال الکترون است. ☒ بین دو عضو کوچکتر زنجیره انتقال الکترون است. ☒ الکترون های NADH و FADH ₂ را به طور غیر مستقیم دریافت می کند. ☒ الکترون را مستقیماً از اولین بخش کوچک زنجیره انتقال الکترون دریافت و به دومین بخش کوچک آن، منتقل می کند.
	پمپ سوم	☒ پنجمین عضو زنجیره انتقال الکترون است. ☒ الکترون های دریافتی را به اکسیژن مولکولی منتقل می کند. ☒ فعالیت آن تحت تأثیر سیانید و کربن مونواکسید دچار اختلال می شود. ☒ واکنش تولید یون اکسید از اکسیژن را انجام می دهد.
اجزای کوچک	ویژگی های مشترک: اندازه کوچک تری نسبت به پمپ ها دارند + توانایی پمپ کردن پروتون ها ندارند + شکل و اندازه مشابهی دارند.	
	بین پمپ ۱ و ۲	☒ دومین عضو زنجیره انتقال الکترون است. ☒ با دریافت الکترون های FADH ₂ ، باعث اکسایش آن و کاهش خودش می شود. ☒ بین دو لایه فسفولیپیدی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.
	بین پمپ ۲ و ۳	☒ چهارمین عضو زنجیره انتقال الکترون است. ☒ در لایه فسفولیپیدی خارجی غشای داخلی میتوکندری قرار دارد.

مولکول اول	مولکول دوم	مولکول سوم	مولکول چهارم	مولکول پنجم	نحوه قرارگیری در عرض غشای درونی راکیزه
سراسر عرض غشا	وسط غشا	سراسر عرض غشا	بخش بیرونی غشا	سراسر عرض غشا	
هم آگریز و هم آبدوست	کاملاً آگریز	هم آگریز و هم آبدوست	هم آگریز و هم آبدوست	هم آگریز و هم آبدوست	آگریزی یا آبدوست بودن
ندارد	ندارد	بله	ندارد	بله	داشتن برآمدگی در ساختار خود
هر دو لایه	هر دو لایه (به لایه خارجی تمایل بیشتری دارد)	هر دو لایه	لایه خارجی	هر دو لایه	با کدام یک از دو لایه فسفولیپیدی غشای درونی راکیزه در تماس است
بله	تماس ندارد	بله	بله	بله	تماس با فضای بین دو غشای راکیزه
اول	تماس ندارد	بله	تماس ندارد	بله	تماس با فضای درونی راکیزه
بزرگ	کوچک	بزرگ	کوچک	بزرگ	اندازه
بله	بله	بله	بله	بله	اکسایش (از دست دادن الکترون) و کاهش (دریافت الکترون)
بله	خیر	بله	خیر	بله	توانایی پمپ کردن یون هیدروژن
بله	بله	بله	بله	بله	دریافت الکترون های حاصل از اکسایش NADH
خیر	بله	بله	بله	بله	دریافت الکترون های حاصل از اکسایش FADH ₂
بله	بله	خیر	خیر	خیر	توانایی دریافت الکترون مستقیماً از حامل الکترون
خیر	خیر	خیر	خیر	بله	توانایی انتقال مستقیم الکترون به اکسیژن
خیر	خیر	خیر	خیر	بله	توانایی تولید آب
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	مصرف فسفات

☒ دقت کنید که آنزیم ATP ساز جزو زنجیره انتقال الکترون به حساب نمی آید؛ اما مانند مولکول های اول، سوم و پنجم زنجیره انتقال الکترون در سراسر عرض غشا قرار داشته و مانند آن ها، اندازه بزرگی دارد.

☒ آنزیم ATP ساز برخلاف مولکول های اول، سوم و پنجم زنجیره انتقال الکترون فاقد توانایی پمپ کردن هیدروژن است؛ این آنزیم در انتشار تسهیل شده (در جهت شیب غلظت) یون های هیدروژن نقش دارد.

☒ آنزیم ATP ساز همانند مولکول های اول، سوم و پنجم زنجیره انتقال الکترون، هم با فضای درونی راکیزه و هم با فضای بین دو غشای راکیزه در تماس است.

☒ آنزیم ATP ساز برخلاف مولکول های زنجیره انتقال الکترون در مصرف فسفات و تولید مستقیم ATP نقش دارد.

☒ آنزیم ATP ساز همانند مولکول پنجم زنجیره انتقال الکترون، دارای توانایی تولید آب است.

☒ آنزیم ATP ساز برخلاف مولکول های زنجیره انتقال الکترون، کاهش (دریافت الکترون) یا اکسایش (از دست دادن الکترون) پیدا نمی کند؛ الکترون های حاصل از اکسایش مولکول های NADH و FADH₂ به آنزیم ATP ساز منتقل نمی شوند.

☒ آنزیم ATP ساز همانند مولکول های سوم و پنجم زنجیره انتقال الکترون، دارای برآمدگی هستند؛ برآمدگی آنزیم ATP ساز در مجاورت فضای درونی راکیزه، برآمدگی مولکول سوم در مجاورت فضای بین غشائی (برخلاف آنزیم ATP ساز) و برآمدگی مولکول پنجم در مجاورت فضای درونی راکیزه (همانند آنزیم ATP ساز) است.

۱۷۵. در زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) تولید ATP و آب در بخش داخلی صورت می گیرد.

• درست (خرداد ۱۴۰۲)

۱۷۶. ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری)، از نوع ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده است.

• نادرست (ص ۷۰) شهریور ۹۸

۱۷۷. در راکیزه قسمت حجیم تر آنزیم ATP ساز میتواند انرژی فعال سازی نوعی واکنش سنتز آبدهی را کاهش دهد.

• درست (ص ۷۰) (دی ۱۴۰۳)

۱۷۸. در زنجیره انتقال الکترون، بر چه اساسی پروتون های متراکم شده در فضای بین دو غشای راکیزه تمایل دارند به بخش داخلی برگردند؟

• بر اساس شیب غلظت ص ۷۰ دی ۹۹

۱۷۹. بر اساس شکل کتاب درسی در طی مراحل قند کافت (گلیکولیز) کدام مولکول حاصل از تجزیه گلوکز اکسید می شود؟

• قند فسفانه یا قند سه کربنی فسفاته (صفحه: ۶۶) دی ۱۴۰۳

۱۸۰. اولین کربن دی اکسید در کدام مرحله آزاد می شود؟

• اکسایش پیرووات (صفحه: ۶۸) دی ۱۴۰۳

۱۸۱. در اولین مرحله از چرخه کربس کدام بخش از استیل کوآنزیم A در واکنش شرکت نمی کند؟

• کوآنزیم A یا CoA (صفحه: ۶۹) دی ۱۴۰۳

۱۸۲. تراکم پروتون (H⁺) در کدام بخش از راکیزه بیشتر است؟

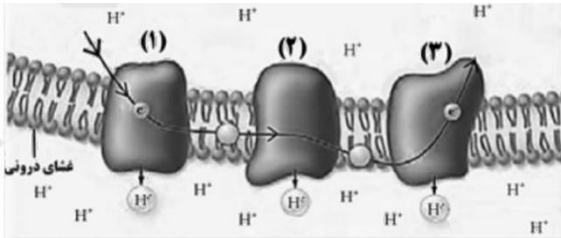
۱۸۳. تولید ATP (همانند / بر خلاف) تجزیه آن، فرایند آنزیمی می باشد
- همانند (صفحه ۶۴، شبه نهایی ۱۴۰۴)
۱۸۴. در تنفس یاخته‌ای هوازی هر چه چین خوردگی غشای داخلی راکیزه بیشتر باشد تولید ATP (بیشتر - کمتر) می شود.
- بیشتر (صفحه: ۷۰) دی ۱۴۰۳
۱۸۵. بخش آنزیمی پروتئین ATP ساز در راکیزه میتوکندری قرار دارد.
- بخش داخلی (بستره یا ماتریکس) (صفحه: ۷۰) دی ۱۴۰۳
۱۸۶. علت نادرستی جمله «در راکیزه، هم‌زمان با عبور الکترون از آنزیم ATP ساز، بخش موجود در فضای داخلی آن ATP را می‌سازد» چیست؟
- پروتون‌ها (نه الکترون‌ها) انرژی مورد نیاز را برای تشکیل ATP فراهم می‌کنند و این کار در بخش خارجی غشاء انجام می‌شود. (صفحه ۷۰، شبه نهایی ۱۴۰۴) دی ۱۴۰۳
۱۸۷. علت نادرستی جمله «فضای درون میتوکندری توسط غشای چین خورده احاطه شده است» چیست؟
- فقط بخش داخلی توسط غشای چین خورده احاطه شده و فضای درون میتوکندری به دو بخش درونی و بیرونی تقسیم می‌شود. (صفحه ۶۷، شبه نهایی ۱۴۰۴) دی ۱۴۰۳
۱۸۸. در زنجیره انتقال الکترون آنزیم ATP ساز با چه فرایند انتقالی انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و فسفات را فراهم می کند؟
- انتشار تسهیل شده (دی ۱۴۰۲)
۱۸۹. آنزیم ATP ساز انرژی مورد نیاز برای ترکیب ADP و گروه فسفات را چگونه فراهم می‌کند؟
- پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد می‌گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP فراهم می‌شود (شهریور ۱۴۰۲)
۱۹۰. زنجیره انتقال الکترون راکیزه به دنبال پمپ کردن پروتون ها pH کدام قسمت کاهش می یابد؟
- فضای بین دو غشا (خرداد ۱۴۰۲)
۱۹۱. در زنجیره انتقال الکترون راکیزه الکترون های پراانرژی FADH_2 انرژی برای (سه- دو) پمپ پروتون را فراهم می کنند.
- دو (خرداد ۱۴۰۲)
۱۹۲. الکترون‌های پراانرژی FADH از اولین پروتئین پمپ زنجیره انتقال الکترون راکیزه عبور (می‌کند - نمی‌کند).
- نمی‌کند (شهریور ۱۴۰۲)
۱۹۳. در زنجیره انتقال الکترون، با ورود پروتون ها به فضای بین دو غشا، تنها راه پیش روی آنها برای برگشتن به بخش داخلی چیست؟
- آنزیم ATP ساز ص ۷۰ دی ۹۸
۱۹۴. در زنجیره انتقال الکترون عامل افزایش دهنده غلظت H^+ در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) را نام ببرید
- (دی ۱۴۰۲) فعالیت پمپ‌ها
۱۹۵. پروتون های فضای بین دو غشا راکیزه، توسط چه پروتئینی به بخش داخلی راکیزه برمی گردند؟
- آنزیم ATP ساز ص ۷۰ خرداد ۱۴۰۰
۱۹۶. یون های اکسید ایجاد شده در این زنجیره برای تشکیل چه مولکولی استفاده می شوند؟
- آب ص ۷۰ خرداد ۱۴۰۰
۱۹۷. عملکرد این زنجیره به الکترون های پراانرژی کدام فراورده های چرخه کربس وابسته است ؟
- NADH و FADH ص ۷۰ دی ۱۴۰۰
۱۹۸. در زنجیره انتقال الکترون، پروتون ها در چند محل از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می شوند؟
- سه محل (ص ۷۰) شهریور ۹۹

- پروتون ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد می گذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می شود.
 - ۲۰۰. با توجه به نقش غشای درونی راکیزه در تنفس یاخته ای ، چین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟
 - چین ها به افزایش سطح و در نتیجه امکان وجود بیشتر زنجیره انتقال الکترون می انجامد ATP بیشتری تولید می شود (دی ۱۴۰۲) (ص ۷۰)
- خرداد ۹۹

۲۰۱. زنجیره انتقال الکترون در چه بخشی از راکیزه قرار دارد؟

- غشای درونی راکیزه (میتوکندری) (ص ۷۰) خرداد ۹۸ دی ۱۴۰۰

شکل زیر زنجیره انتقال الکترون را در راکیزه نشان میدهد با توجه به شکل به پرسشهای زیر پاسخ دهید. (خرداد ۱۴۰۳)



۲۰۲. الف) کدام پروتئین یا پروتئین های غشایی دریافت کننده الکترون

های پر انرژی هر دو نوع ناقل الکترون هستند؟ ذکر شماره

- شماره ۲ و ۳ (۵/۰) (ص ۷۰)

ب) کدام پروتئین یا پروتئین های غشایی توسط سیانید میتوکند میتواند مهار

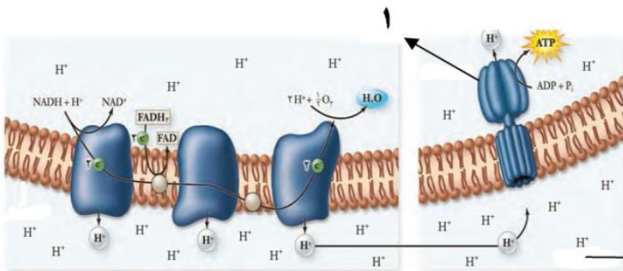
شود؟ (ذکر شماره)

- شماره ۳ (ص ۷۰) و (۷۶)

شکل مقابل مربوط به زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری) است.

۲۰۳. الف) پروتون ها (یون های H^+) در چند محل از زنجیره انتقال الکترون پمپ می شوند؟

- سه محل ص ۷۰ خرداد ۱۴۰۱



۲۰۴. ب) مجموعه پروتئینی که با شماره ۱ مشخص شده

است، چیست؟

- شماره ۱ - آنزیم ATP ساز ص ۷۰ خرداد ۱۴۰۱

۲۰۵. ج) شماره ۲ مربوط به کدام یک از فضاهای راکیزه است؟

- شماره ۲ - فضای بین دو غشا ص ۷۰ خرداد ۱۴۰۱

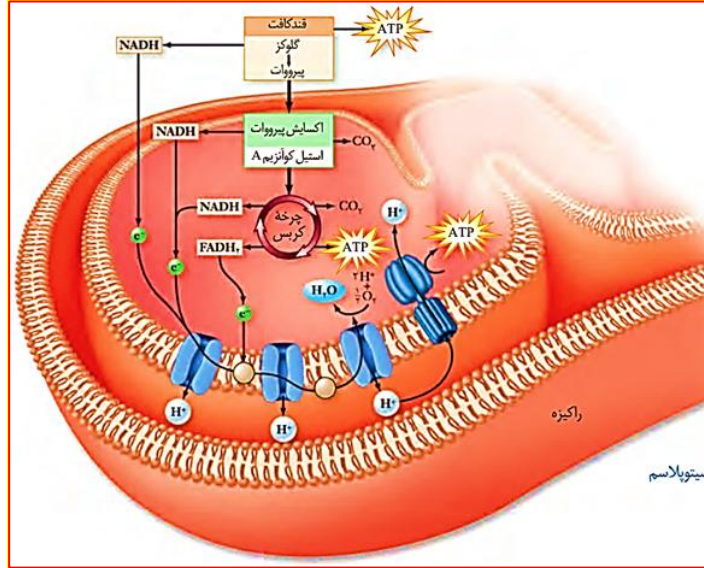
در این پرسش عبارت هایی در مورد از ماده به انرژی "آورده شده است. عبارت های مرتبط به هم را در دو ستون مشخص کنید. (یک

مورد در ستون "ب" اضافه است). شهریور ۱۴۰۰

ستون الف	ستون ب
الف) پذیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون است.	۱. گلوکز
ب) یکی از مولکول های نوکلئوتیددار در چرخه کربس است.	۲. آنزیم ATP ساز
ج) مجموعه پروتئینی که انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم را می کند.	۳. $FADH$
د) در ازای تجربه کامل این مولکول در بهترین شرایط، در یاخته های یوکاریوت، حداکثر ATP_{30} تولید می شود.	۴. اکسیژن مولکولی
•	۵. آب

- الف) ۴. ب) ۳. ج) ۲. د) ۱. ص ۷۲ شهریور ۱۴۰۰

تنظیم تنفس یاخته ای



تنظیم چرخه یاخته ای

حد اکثر ATP ۳۰ یو گلوکز

فعال شدن آنزیم های قندکافت و چرخه کربس $\uparrow$ ATP / $\downarrow$ ADP
 مهار شدن آنزیم های قندکافت و چرخه کربس $\downarrow$ ATP

سوختن مولکول های زیستی برای تولید ATP

رتبه استفاده
 ۱. کربوهیدرات ها
 ۲. چربی ها
 ۳. پروتئین ها
 ۴. نوکلئیک اسید ها

تنفس یاخته ای

مقایسه مراحل تنفس یاخته ای هوازی

تعداد مراحل	قندکافت	اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A	چرخه کربس	زنجیره انتقال الکترون
۴	۲	-	-	-
محل انجام	سیتوپلاسم	راکیزه	راکیزه	راکیزه
ترکیب آغازگر	گلوکز (شش کربنه)	پیرووات (سه کربنه)	ترکیب چهار کربنه	انتقال الکترون از NADH به اولین مولکول زنجیره انتقال الکترون
ترکیب نهایی	پیرووات (سه کربنه)	استیل کوآنزیم A (دو کربنه)	ترکیب چهار کربنه	انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی و در نهایت تولید مولکول آب در بخش داخلی راکیزه
تولید ATP	بله	خیر	بله	بله
تولید ATP در سطح پیش ماده	بله	خیر	بله	خیر
تولید اکسایشی ATP	خیر	خیر	خیر	بله
مصرف ATP	بله	خیر	خیر	خیر
کاهش NAD ⁺ / تشکیل NADH	بله	بله	بله	خیر
اکسایش NADH	خیر	خیر	خیر	بله
کاهش FAD / تشکیل FADH ₂	خیر	خیر	بله	خیر
اکسایش FADH ₂	خیر	خیر	خیر	بله
مصرف اکسیژن در یاخته	خیر	خیر	خیر	غیرمستقیم (با انتقال الکترون به اکسیژن مولکولی، در تولید مولکول آب و مصرف اکسیژن نقش دارند)
تولید کربن دی اکسید	خیر	بله	بله	خیر
تولید مولکول حامل الکترون	بله (NADH)	بله (NADH)	بله (NADH و FADH ₂)	خیر
مصرف مولکول حامل الکترون	خیر	خیر	خیر	بله (NADH و FADH ₂)
تشکیل ترکیب ۶ کربنی	بله	خیر	بله	خیر
تشکیل ترکیب ۵ کربنی	خیر	خیر	بله	خیر
تشکیل ترکیب ۴ کربنی	خیر	خیر	بله	خیر
تشکیل ترکیب ۳ کربنی	بله	خیر	خیر	خیر
مصرف ترکیب ۳ کربنی	بله	بله	خیر	خیر

FAD و NAD+	هر مولکول نوکلئوتیدی که گیرنده الکترون است
FADH ₂ + NADH	هر مولکول نوکلئوتیدی که حامل الکترون است
FADH ₂ + NADH	هر مولکول نوکلئوتیدی که به زنجیره انتقال الکترون، الکترون می دهد
ATP + FADH ₂ + NADH	هر مولکول نوکلئوتیدی که در چرخه کربس تولید می شود
ADP + ATP + NADH	هر مولکول نوکلئوتیدی که در قندکافت تولید می شود
NAD+ و FAD + ADP + ATP + FADH ₂ + NADH	هر مولکول نوکلئوتیدی که دارای گروه فسفات است

سنتر مولکول ATP در مراحل مختلف تنفس یاخته ای هوازی

فضای درونی راکیزه	چرخه کربس	مرحله آخر قندکافت	محل ساخت
راکیزه	راکیزه	ماده زمینه ای سیتوپلاسم	ساخت
اکسایشی	در سطح پیش ماده	در سطح پیش ماده	روش ساخت
آنزیم ATP ساز	نوعی آنزیم موثر در چرخه کربس	نوعی آنزیم موثر در مرحله آخر قندکافت	آنزیم سازنده

هر فرایندی مربوط به تنفس یاخته ای هوازی در یوکاریوت ها که

قندکافت + چرخه کربس	با تشکیل مولکول ATP در سطح پیش ماده همراه است
زنجیره انتقال الکترون	با تشکیل مولکول ATP به روش اکسایشی همراه است
قندکافت + اکسایش پیرووات + چرخه کربس	با تشکیل مولکول NADH همراه است
زنجیره انتقال الکترون	با مصرف مولکول NADH همراه است
چرخه کربس	با تشکیل مولکول FADH ₂ همراه است
زنجیره انتقال الکترون	با مصرف مولکول FADH ₂ همراه است
اکسایش پیرووات + چرخه کربس	با آزاد شدن گاز کربن دی اکسید همراه است
قندکافت + چرخه کربس	با تشکیل ترکیب شش کربنی همراه است
قندکافت + چرخه کربس	با مصرف ترکیب شش کربنی همراه است
چرخه کربس	با تشکیل ترکیب پنج کربنی همراه است
چرخه کربس	با مصرف ترکیب پنج کربنی همراه است
چرخه کربس	با تشکیل ترکیب چهار کربنی همراه است
چرخه کربس	با مصرف ترکیب چهار کربنی همراه است
قندکافت	با تشکیل ترکیب سه کربنی همراه است
قندکافت + اکسایش پیرووات	با مصرف ترکیب سه کربنی همراه است
اکسایش پیرووات (تولید بنیان استیل و استیل کوآنزیم A)	با تشکیل ترکیب دو کربنی همراه است
اکسایش پیرووات (بنیان استیل) + چرخه کربس (استیل کوآنزیم A)	با مصرف ترکیب دو کربنی همراه است
مراحل اول، سوم و چهارم قندکافت + تبدیل استیل به استیل کوآنزیم A طی اکسایش پیرووات + مرحله آخر چرخه کربس (مانند تبدیل اتانال به اتانول یا تبدیل پیرووات به لاکتات در تنفس بی هوازی)	طی آن، یک ترکیب بدون تغییر تعداد اتم های کربن خود به ترکیب دیگر تبدیل می شود

مقایسه افزایش ATP و افزایش ADP

افزایش ADP	افزایش ATP
افزایش فعالیت آنزیم های درگیر در قندکافت و چرخه کربس	کاهش فعالیت آنزیم های درگیر در قندکافت و چرخه کربس
افزایش تولید کربن دی اکسید	کاهش تولید کربن دی اکسید
افزایش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز	کاهش فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز
افزایش انتقال فعال پیرووات به درون راکیزه	کاهش انتقال فعال پیرووات به درون راکیزه
افزایش تولید آب در فضای درونی راکیزه	کاهش تولید آب در فضای درونی راکیزه
افزایش نیاز به اکسیژن	کاهش نیاز به اکسیژن
افزایش تحریک گیرنده های شیمیایی در بصل النخاع	کاهش تحریک گیرنده های شیمیایی در بصل النخاع

۲۰۶. اگر ATP زیاد باشد، آنزیم های درگیر در قند کافت و چرخه کربس مهار می شوند.

• درست (ص ۷۲ دی ۹۹)

۲۰۷. اگر مقدار ATP در یاخته کم و ADP زیاد باشد، آنزیم های درگیر در قند کافت و چرخه کربس (مهار - فعال) میشوند

• فعال دی ۱۴۰۱

۲۰۸. یاخته های بدن انسان به طور معمول از چه منابعی برای تأمین انرژی استفاده می کنند؟

• گلوکز و ذخیره قندی کبد ص ۷۲ دی ۹۸ شهریور ۱۴۰۱

۲۰۹. اولین مرحله از تنفس یاخته ای هوازی و تخمیر در ماده زمینه سیتوپلاسم رخ می دهد.

• درست (صفحه: ۶۶ و ۷۳) دی ۱۴۰۳

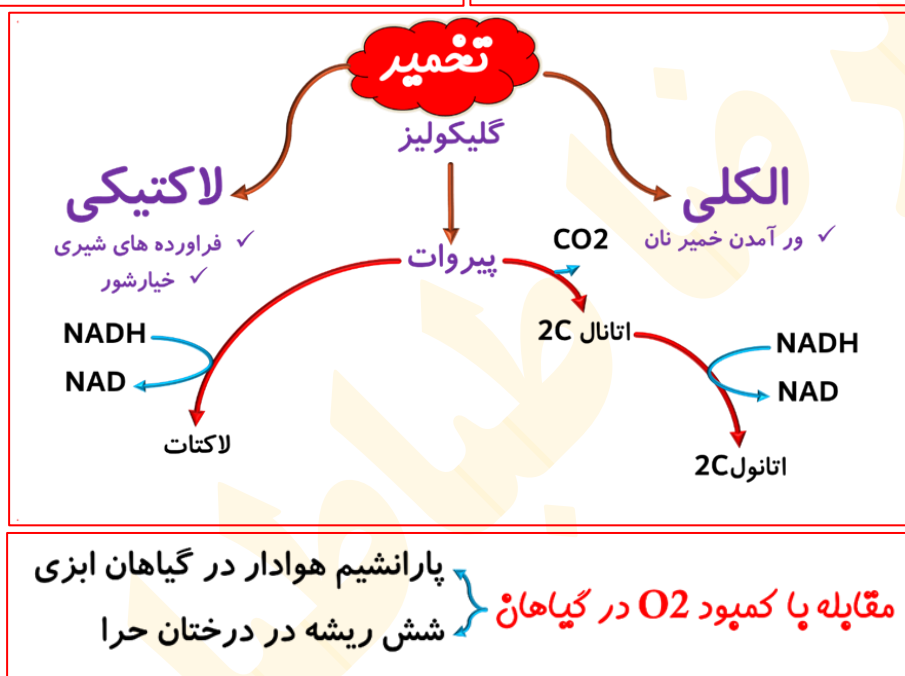
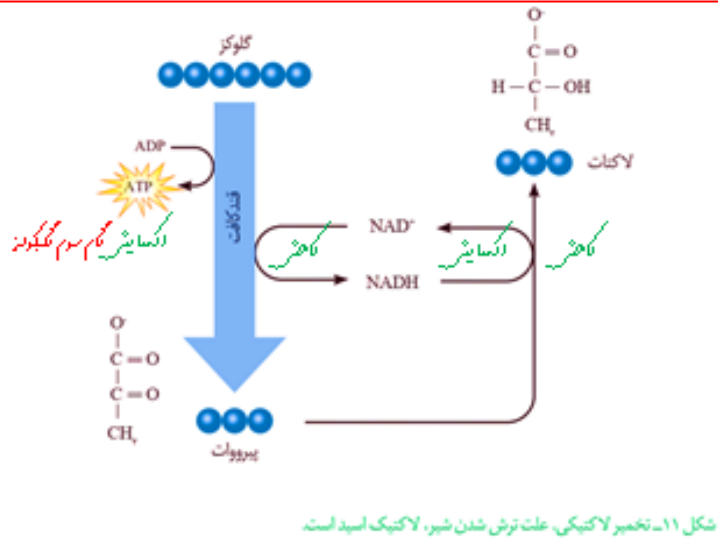
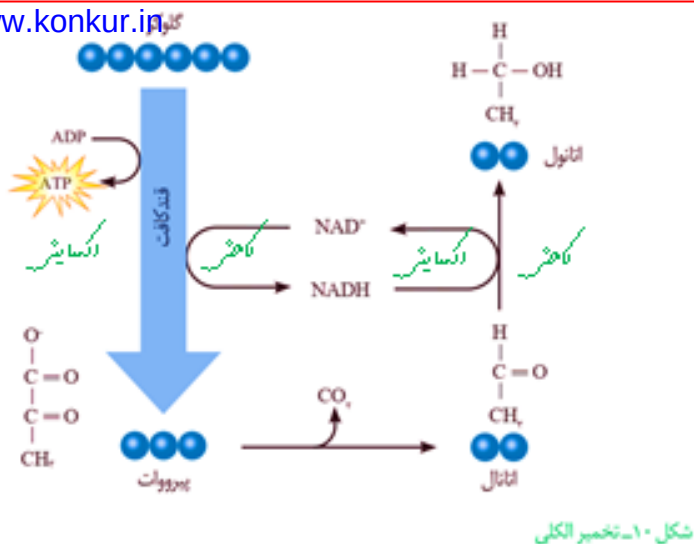
اینکه این دانه‌ها خشک‌اند و تقریباً آبی ندارند آب مورد نیاز این جانوران چگونه تأمین می‌شود؟

• حشرات و لارو آنها با انجام تنفس یاخته‌ای در مرحله زنجیره انتقال الکترون از آبی که تشکیل می‌شود نیاز خود را برطرف می‌کنند

(شهریور ۱۴۰۲) (صفحه ۷۲، شبه نهایی ۱۴۰۴)

تخمیر

مقایسه تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی (تنفس بی هوازی)		
تخمیر الکلی	تخمیر لاکتیکی	محل انجام آن در یاخته
ماده زمینه ای سیتوپلاسم	ماده زمینه ای سیتوپلاسم	در کدام یاخته های بدن انسان انجام می گیرد؟
هیچکدام	گویچه قرمز بالغ + ماهیچه مخطط	در کدام جانداران انجام می گیرد
باکتری ها + گیاهان + قارچ هایی مثل مخمر	باکتری ها + گیاهان + جانوران	مراحل انجام
قندکافت (تولید پیرووات، NADH و ATP) در مرحله اول از دست دادن کربن دی اکسید توسط پیرووات و تشکیل اتانال در ابتدای مرحله دوم بازسازی مولکول NAD+ از طریق انتقال الکترون های NADH به پیرووات و تولید لاکتات در مرحله دوم	قندکافت (تولید پیرووات، NADH و ATP) در مرحله اول بازسازی مولکول NAD+ از طریق انتقال الکترون های NADH به پیرووات و تولید لاکتات در مرحله دوم	
تولید مولکول NADH / مصرف NAD+	تولید مولکول NADH / مصرف NAD+	تولید مولکول NADH / مصرف NAD+
انتقال الکترون NADH به ترکیب آلی	انتقال الکترون NADH به ترکیب آلی	انتقال الکترون NADH به ترکیب آلی
شباهت با تنفس هوازی	شباهت با تنفس هوازی	شباهت با تنفس هوازی
مولکول احیا شونده (دریافت کننده الکترون)	مولکول احیا شونده (دریافت کننده الکترون)	مولکول احیا شونده (دریافت کننده الکترون)
تولید کربن دی اکسید	تولید کربن دی اکسید	تولید کربن دی اکسید
مصرف اکسیژن	مصرف اکسیژن	مصرف اکسیژن
گیرنده (پذیرنده) نهایی الکترون	گیرنده (پذیرنده) نهایی الکترون	گیرنده (پذیرنده) نهایی الکترون
محصول نهایی	محصول نهایی	محصول نهایی
ناقل الکترون اکسید شونده	ناقل الکترون اکسید شونده	ناقل الکترون اکسید شونده
بازده انرژی	بازده انرژی	بازده انرژی
هدف از انجام آن	هدف از انجام آن	هدف از انجام آن
کاربرد	کاربرد	کاربرد
کاربرد در تولید محصولات غذایی	کاربرد در تولید محصولات غذایی	کاربرد در تولید محصولات غذایی
عامل فاسد شدن مواد غذایی	عامل فاسد شدن مواد غذایی	عامل فاسد شدن مواد غذایی
در ورآمدن خمیر نان نقش دارد	در ورآمدن خمیر نان نقش دارد	در ورآمدن خمیر نان نقش دارد
در ترش شدن شیر نقش دارد	در ترش شدن شیر نقش دارد	در ترش شدن شیر نقش دارد
تولید فراورده های لبنی و خیارشور	تولید فراورده های لبنی و خیارشور	تولید فراورده های لبنی و خیارشور
اثر محصول نهایی فرایند بر بدن	اثر محصول نهایی فرایند بر بدن	اثر محصول نهایی فرایند بر بدن
تحریک گیرنده های درد ماهیچه ای	تحریک گیرنده های درد ماهیچه ای	تحریک گیرنده های درد ماهیچه ای
باعث مرگ یاخته های گیاهی می شود	باعث مرگ یاخته های گیاهی می شود	باعث مرگ یاخته های گیاهی می شود
سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش می یابد	سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش می یابد	سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش می یابد
مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش رادیکال های آزاد تولیدی می شود	مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش رادیکال های آزاد تولیدی می شود	مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش رادیکال های آزاد تولیدی می شود
تخریب راکیزه را تشدید می کند	تخریب راکیزه را تشدید می کند	تخریب راکیزه را تشدید می کند
می تواند به بافت مردگی (نکروز) و اختلال عملکرد کبد منجر شود	می تواند به بافت مردگی (نکروز) و اختلال عملکرد کبد منجر شود	می تواند به بافت مردگی (نکروز) و اختلال عملکرد کبد منجر شود



۲۱۱. در فرایند تخمیر، راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.

• درست دی ۱۴۰۱

۲۱۲. مولکول پیروات در فرایند تخمیر لاکتیکی همانند اتانال در تخمیر الکلی کاهش می یابد.

• درست (ص ۷۳ و ۷۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۲۱۳. الکترون های NADH در فرایند تخمیر به ماده ای به جز..... منتقل می شود

• اکسیژن (صفحه ۷۳، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۲۱۴. در تخمیر لاکتیک اسید، مولکول..... کاهش می یابد.

• پیروات (صفحه ۷۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۲۱۵. در ماهیچه های اسکلتی در فعالیت شدید چه نوع تخمیری می تواند صورت گیرد؟

• لاکتیکی (صفحه: ۷۴) دی ۱۴۰۳

۲۱۶. در چه شرایطی تخمیر لاکتیکی انجام می شود؟

• کمبود اکسیژن (تنفس بی هوازی) (صفحه: ۷۴) دی ۱۴۰۳

۲۱۷. مرحله مشترک بین تنفس یاخته ای هوازی و تخمیر چیست؟

• قند کافت (گلیکولیز) (ص ۷۳) خرداد ۹۸

۲۱۸. در تخمیر لاکتیکی مولکول..... کاهش می یابد.

۲۱۹. در تخمير..... آخرين پذيرنده الكترون ماده آلي سه كربني است.

• لاکتيکی (خرداد ۱۴۰۲)

۲۲۰. از نوعی تخمير برای توليد خیار شور استفاده می شود که در این تخمير پيرووات به تبديل می شود.

• لاکتات (شهریور ۱۴۰۲)

۲۲۱. دو مورد از فرآورده های غذایی که با تخمير لاکتيکی توليد می شوند را نام ببريد؟

• خیار شور و فرآورده های شیری (صفحه ۷۴، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۲۲۲. شکل مقابل چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟

• تخمير الکلی ص ۷۳ دی ۹۸

۲۲۳. نام ماده مشخص شده (۱) را بنويسيد.

• اتانول ص ۷۳ دی ۹۸

۲۲۴. در تخمير الکلی، پيرووات حاصل از قند کافت ابتدا به اتانال تبديل می شود.

• درست ص ۷۳ دی ۱۴۰۰

۲۲۵. در تخمير الکلی، اتانال چگونه اتانول را ايجاد می کند؟

• اتانال با گرفتن الكترونهاي NADH اتانول ايجاد می کند. (ص ۷۳) شهریور ۹۹ خرداد ۱۴۰۰

۲۲۶. در تخمير الکلی، پيرووات حاصل از قند کافت، چگونه به اتانال تبديل می شود؟

• با از دست دادن، CO_2 (ص ۷۳ خرداد ۱۴۰۱)

۲۲۷. وړ آمدن خمير نان به علت انجام تخمير است.

• الکلی (ص ۷۳) شهریور ۹۸ خرداد ۹۸

۲۲۸. در تخمير (الکلی/لاکتيکی) پذيرنده الكترون های NADH مولکول پيرووات است.

• لاکتيکی شهریور ۱۴۰۱

۲۲۹. شکل مقابل چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟

• تخمير لاکتيکی دی ۱۴۰۰

۲۳۰. گیرنده الكترون های NADH در تخمير لاکتيکی چه مولکولی است؟

• پيرووات ص ۷۴ خرداد ۱۴۰۱

۲۳۱. با توجه به شکل نام ماده مشخص شده با علامت سؤال را بنويسيد.

• لاکتات ص ۷۴ دی ۱۴۰۰

۲۳۲. تخمير لاکتيکی همواره سبب فساد مواد غذایی می شود.

• نادرست (ص ۷۴) شهریور ۹۹

۲۳۳. علت ترش شدن و فساد شیر کدام عامل است؟

• باکتری ها (صفحه ۷۴، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۲۳۴. در فعاليت شديد ماهيچه ها، اگر اکسيژن کافی نباشد، پيرووات به چه ماده ای تبديل می شود؟

• لاکتات ص ۷۴ شهریور ۹۸

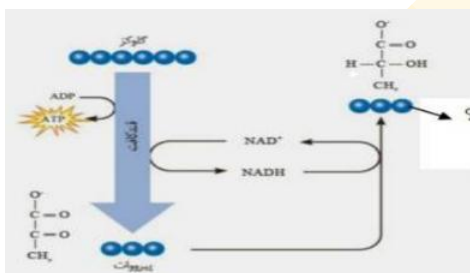
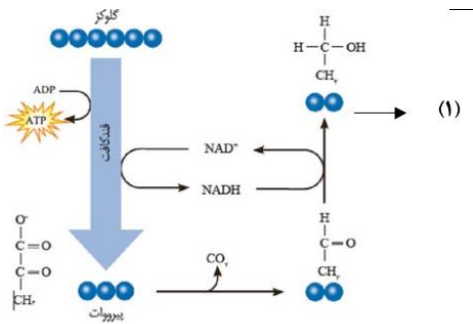
۲۳۵. در فعاليت شديد ماهيچه ها، اگر اکسيژن کافی نباشد، پيرووات حاصل از قند کافت چگونه به لاکتات تبديل می شود؟

• پيرووات حاصل از قند کافت وارد راکيزه نمی شود، بلکه با گرفتن الكترون های NADH به لاکتات تبديل می شود. ص ۷۴ شهریور ۱۴۰۰

۲۳۶. در تخمير الکلی و لاکتيکی، برای تداوم قند کافت، ضروری است و اگر نباشد قند کافت متوقف می شود.

• NAD^+ ص ۷۳ دی ۹۹

۲۳۷. برای تداوم قند کافت ($NAD^+/NADH$) ضروری است و اگر نباشد قند کافت متوقف می شود.



• در تخمیر برای تداوم قندکافت گلیکولیز بازسازی چه مولکولی ضروری است؟

• NAD (شهریور ۱۴۰۲)

۲۳۸. تخمیر الکلی و تخمیر..... انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می بریم.

• لاکتیکی (ص ۷۳) خرداد ۹۹

مقایسه فرایند مختلف تنفس هوازی و بی هوازی (تخمیر)						
تخمیر لاکتیکی	تخمیر الکلی	زنجیره انتقال الکترون	چرخه کربس	اکسایش پیرووات	قندکافت	
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	بستره راکیزه	بستره راکیزه	بستره راکیزه	سیتوپلاسم	محل انجام در یوکاریوت
سیتوپلاسم	سیتوپلاسم	در کتاب درسی مطرح نشده (داخل راکیزه نیست؛ اندامک ندارند)			ماده زمینه	محل انجام در پروکاریوت
بله (فروکتوز فسفات در قندکافت)	بله (فروکتوز فسفات در قندکافت)	خیر	بله (با ترکیب استیل کوآنزیم A و ترکیب ۴ کربنی)	خیر	بله (فروکتوز فسفات)	تولید ترکیب ۶ کربنی
بله (گلوکز و فروکتوز فسفات در قندکافت)	بله (گلوکز و فروکتوز فسفات در قندکافت)	خیر	بله (مصرف ترکیب ۶ کربنی و تبدیل به ترکیب ۵ کربنی)	خیر	بله (گلوکز + فروکتوز فسفات)	مصرف ترکیب ۶ کربنی
خیر	خیر	خیر	بله	خیر	خیر	تولید ترکیب ۵ کربنی
خیر	خیر	خیر	بله	خیر	خیر	مصرف ترکیب ۵ کربنی
خیر	خیر	خیر	بله	خیر	خیر	تولید ترکیب ۴ کربنی
خیر	خیر	خیر	بله	خیر	خیر	مصرف ترکیب ۴ کربنی
بله (قند فسفات، اسید فسفات و لاکتات)	بله (قند فسفات، اسید فسفات و پیرووات در قندکافت)	خیر	خیر	خیر	بله (قند فسفات + اسید فسفات + پیرووات)	تولید ترکیب ۳ کربنی
بله (قند فسفات و اسید فسفات در قندکافت و پیرووات)	بله (قند فسفات و اسید فسفات در قندکافت و پیرووات)	خیر	خیر	بله (پیرووات)	بله (قند فسفات + اسید فسفات)	مصرف ترکیب ۳ کربنی
خیر	بله (اتانال + اتانول)	خیر	خیر	بله (استیل و استیل کوآنزیم A)	خیر	تولید ترکیب ۲ کربنی
خیر	اتانال	خیر	بله (مصرف استیل کوآنزیم A و ترکیب با ترکیب ۴ کربنی)	بله (استیل)	خیر	مصرف ترکیب ۲ کربنی
بله (مرحله ۳ قندکافت)	خیر	خیر	بله	بله (مرحله ۱)	بله (گام ۳)	تولید NADH / مصرف NAD+
بله (بعد از قندکافت)	بله (بعد از قندکافت)	بله	خیر	خیر	خیر	تولید NAD+ / مصرف NADH
خیر	خیر	خیر	بله	خیر	خیر	تولید FADH ₂ / مصرف FAD
خیر	خیر	بله	خیر	خیر	خیر	تولید FADH ₂ / مصرف FAD
بله (گام ۴ قندکافت)	بله (گام ۴ قندکافت)	بله	بله	خیر	بله (گام ۴)	تولید ATP / مصرف ADP
در سطح پیش ماده	در سطح پیش ماده	اکسایشی	در سطح پیش ماده	-	در سطح پیش ماده	روش تولید ATP
بله (گام ۱ قندکافت)	بله (گام ۱ قندکافت)	خیر	خیر	خیر	بله (گام ۱)	تولید ATP / مصرف ADP
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	تولید و مصرف NADPH
بله	بله	بله	بله	بله	بله	اکسایش
بله	بله	بله	بله	بله	بله	احیا
خیر	بله (مرحله ۱ بعد از قندکافت)	خیر	بله (مرحله ۲ و ۳)	بله (مرحله ۱)	خیر	تولید CO ₂
پیرووات (آلی)	اتانال (آلی)	اکسیژن	FAD + (NAD+)	NAD+	NAD+	آخرین پذیرنده الکترون
پیرووات + NADH	پیرووات + NADH	+ NADH O ₂ + FADH ₂	ترکیب ۴ کربنه + استیل کوآنزیم A	پیرووات	گلوکز	ترکیبات ورودی
محصولات قندکافت + لاکتات + (NAD+)	محصولات قندکافت + CO ₂ + اتانول و مولکول (NAD+)	ATP + FAD (NAD+) + آب	CO ₂ + FADH ₂ + NADH + ATP + کوآنزیم A + ترکیب ۴ کربنی	+ CO ₂ + NADH استیل کوآنزیم A	پیرووات + ATP NADH +	فراورده نهایی

واکنش های بعد از قندکافت در تخمیر لاکتیکی	واکنش های بعد از قندکافت در تخمیر الکلی	چرخه کربس	اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A	قندکافت	
-	تولید و مصرف	-	تولید و مصرف	-	ترکیب ۲ کربنی
تولید و مصرف	مصرف	-	مصرف	تولید و مصرف	ترکیب ۳ کربنی
-	-	تولید و مصرف	-	-	ترکیب ۴ کربنی
-	-	تولید و مصرف	-	-	ترکیب ۵ کربنی
-	-	تولید و مصرف	-	تولید و مصرف	ترکیب ۶ کربنی
بله	بله	بله	خیر	بله	تولید ATP / مصرف ADP
بله	بله	خیر	خیر	بله	تولید ADP / مصرف ATP
بله	بله	بله	بله	بله	تولید NADH / مصرف NAD+
بله	بله	خیر	خیر	خیر	تولید NAD+ / مصرف NADH
خیر	خیر	بله	خیر	خیر	تولید FADH ₂ / مصرف FAD
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	تولید FAD / مصرف FADH ₂
خیر	بله	بله	بله	خیر	تولید کربن دی اکسید
بله	بله	خیر	خیر	بله	تولید پیرووات
بله	بله	خیر	بله	خیر	مصرف پیرووات
خیر	خیر	خیر	بله	خیر	تولید استیل
خیر	خیر	خیر	بله	خیر	مصرف استیل
-	-	آزاد می شود	مصرف می شود	-	کوآنزیم A
بله	خیر	خیر	خیر	خیر	تولید لاکتات
خیر	بله	خیر	خیر	خیر	تولید اتانول
خیر	بله	خیر	بله	خیر	تولید ترکیب آلی دو کربنه
خیر	-	بله	بله	خیر	موثر در افزایش فعالیت کربنیک انیدراز

مقایسه تنفس یاخته ای هوازی و بی هوازی

تنفس یاخته ای بی هوازی	تنفس یاخته ای هوازی	
خیر	بله	نیاز به اکسیژن
فقط سیتوپلاسم	سیتوپلاسم + راکیزه	محل انجام
در سطح پیش ماده	در سطح پیش ماده + اکسایشی	روش تولید مولکول ATP
سیتوپلاسم (قندکافت)	سیتوپلاسم (قندکافت) + راکیزه (اکسایش پیرووات و چرخه کربس)	محل تولید NADH / محل کاهش NAD+
سیتوپلاسم (تخمیر)	راکیزه (زنجیره انتقال الکترون)	محل تولید NAD+ / محل اکسایش NADH
ندارد	راکیزه (چرخه کربس)	محل تولید FADH ₂ / محل کاهش FAD
ندارد	راکیزه (زنجیره انتقال الکترون)	محل تولید FAD / محل اکسایش FADH ₂
بله (تخمیر الکلی) / خیر (تخمیر لاکتیکی)	بله	آزاد شدن کربن دی اکسید
سیتوپلاسم (تخمیر الکلی)	راکیزه (اکسایش پیرووات و چرخه کربس)	محل آزاد شدن کربن دی اکسید
بله (قندکافت)	بله (قندکافت و چرخه کربس)	تولید مولکول شش کربنی
خیر	بله (چرخه کربس)	تولید مولکول پنج کربنی
خیر	بله (چرخه کربس)	تولید مولکول چهار کربنی
بله (قندکافت و تخمیر لاکتیکی)	بله (قندکافت و چرخه کربس)	تولید مولکول سه کربنی
بله (تخمیر الکلی)	بله (اکسایش پیرووات)	تولید مولکول دو کربنی

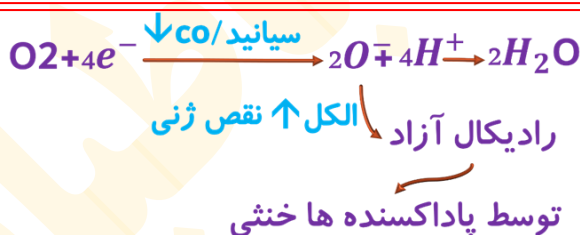
مولکول ADP و فروکتوز فسفات تولیدی در مرحله اول قندکافت	نخستین ترکیب دو فسفات تولیدی
قند فسفات تولیدی در مرحله دوم قندکافت	نخستین ترکیب تک فسفات تولیدی
فروکتوز فسفات تولیدی در مرحله اول قندکافت	نخستین ترکیب قندی فسفات دار تولیدی
قند فسفات تولیدی در مرحله دوم قندکافت	نخستین ترکیب قندی تک فسفات تولیدی
اسید دو فسفات تولیدی در مرحله سوم قندکافت	نخستین ترکیب اسیدی تولیدی
فروکتوز فسفات تولیدی در مرحله اول قندکافت	نخستین ترکیب شش کربنی تولیدی
قند فسفات تولیدی در مرحله دوم قندکافت	نخستین ترکیب سه کربنی تولیدی
قند فسفات تولیدی در مرحله دوم قندکافت	نخستین ترکیب سه کربنی فسفات دار تولیدی
اسید دو فسفات تولیدی در مرحله سوم قندکافت	نخستین ترکیب سه کربنی دو فسفات تولیدی
پیرووات تولیدی در مرحله چهارم قندکافت	نخستین ترکیب سه کربنی بدون فسفات تولیدی
پیرووات تولیدی در مرحله چهارم قندکافت	نخستین ترکیب کربن دار بدون فسفات تولیدی
بنیان استیل تولیدی طی اکسایش پیرووات	نخستین ترکیب دو کربنی تولیدی طی تنفس هوازی
اتانال تولیدی طی تخمیر الکلی	نخستین ترکیب دو کربنی تولیدی طی تنفس بی هوازی
مربوط به مرحله سوم قندکافت	نخستین مولکول NADH تولیدی
مربوط به مرحله چهارم قندکافت	نخستین مولکول ATP تولیدی
مربوط به اکسایش پیرووات (طی تبدیل پیرووات به استیل)	نخستین کربن دی اکسید تولیدی طی تنفس هوازی
مربوط به تخمیر الکلی (طی تبدیل پیرووات به اتانال)	نخستین کربن دی اکسید تولیدی طی تنفس بی هوازی
ترکیب تولیدی طی چرخه کربس	نخستین ترکیب چهار کربنی تولیدی
ترکیب تولیدی طی چرخه کربس	نخستین ترکیب پنج کربنی تولیدی

پاداکسنده ها

عوامل کاهنده ← پاداکسنده ها: ترکیبات رنگی در واکتول و پلاست ها

عوامل افزایشنده ← ۱. اثر الکل
۲. نقص ژنی

رادیکال آزاد O₂



۲۳۹. چرا رادیکال های آزاد به مولکول های سازنده یاخته و اجزای آن حمله می کنند و باعث تخریب آنها می شوند؟

• برای جبران کمبود الکترونی خود (دی ۱۴۰۲)

۲۴۰. دو شکل اثرگذاری مونواکسید کربن بر تنفس یاخته ای را بنویسید.

• کربن مونوکسید با اتصال به هموگلوبین مانع از اتصال اکسیژن به آن می شود و این گاز سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن می شود. (صفحه: ۷۶) دی ۱۴۰۳

۲۴۱. راکیزه ها میتوکندری ها برای مقابله با اثر سمی موادی مقابله با اثر سمی موادی مانند یون اکسید به ترکیبات وابسته اند.

• پاداکسنده (آنتی اکسیدان) دی ۱۴۰۱

۲۴۲. چرا مصرف الکل و افزایش سرعت تشکیل رادیکال های آزاد باعث مرگ یاخته های کبدی می شود؟

• رادیکال های آزاد با حمله به دنا میتوکندری سبب تخریب اکیزه می شوند. (صفحه ۷۵، شبه نهایی ۱۴۰۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۲۴۳. اگر در راکیزه ها میتوکندری ها سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از سرعت مبارزه با آنها بیشتر باشد چه اتفاقی را پیش بینی می کنید؟

• رادیکال های آزاد در راکیزه تجمع می یابند و آن را تخریب میکند در نتیجه یاخته هم تخریب می شود. یا رادیکال های آزاد برای جبران

کمبود الکترونی خود به مولکول های سازنده یاخته و اجزای آن حمله می کنند و باعث تخریب آنها می شوند شهریور ۱۴۰۱

۲۴۴. نقص کدام ژن ها در عملکرد راکیزه برای خنثی سازی رادیکالهای آزاد مشکل ایجاد میکند؟

- ۲۴۵. چرا خوردن میوه ها و سبزیجات در حفظ سلامتی بدن نقش دارند؟
- این مواد غذایی دارای پاداکسنده هایی مانند کاروتنوئیدها هستند. ص ۷۵ دی ۹۸
- ۲۴۶. چرا غذاهای گیاهی مانند سبزیجات و میوه ها در پیشگیری از سرطان مؤثرند؟
- پاداکسنده ها (مثل کاروتنوئید و آنتوسیانین) و الیاف موجود در این مواد باعث کاهش آسیب های سلولی می شوند. (صفحه ۵۲، شبه نهایی ۱۴۰۴)
- ۲۴۷. کاروتنوئید موجود در میوه ها و سبزیجات چه نقشی در حفظ سلامت بدن دارند؟
- کاروتنوئید در واکنش با رادیکال های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول های زیستی و در نتیجه تخریب بافت های بدن می شوند. ص ۷۵ شهریور ۹۸
- ۲۴۸. یک ترکیب که با مهار انتقال الکترون به پروتئین باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود را بنویسید.
- سیانید یا مونواکسید کربن (ص ۷۵ و ص ۷۶ شهریور ۹۸)
- ۲۴۹. سیانید چگونه باعث توقف تنفس یاخته ای می شود؟
- سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به ۲ را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود. (ص ۷۵) شهریور ۹۹
- ۲۵۰. چه عواملی در عملکرد راکیزه در خنثی سازی رادیکال های آزاد مشکل ایجاد می کنند؟
- الکل و انواعی از نقص های ژنی (ص ۷۵) خرداد ۹۸
- ۲۵۱. چگونه امکان تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن در فرایند تنفس هوازی وجود دارد؟
- گاه پیش می آید که درصدی از اکسیژن ها وارد واکنش تشکیل آب نمی شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد درمی آیند. (ص ۷۵) خرداد ۹۹
- ۲۵۲. مونواکسید کربن سبب توقف کدام واکنش زنجیره انتقال الکترون می شود؟
- واکنش مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن (ص ۷۶) خرداد ۹۸
- ۲۵۳. دود خارج شده از خودروها حاوی چه گازی است که باعث می شود ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش یابد؟
- مونواکسید کربن (CO) (شهریور ۱۴۰۲)
- ۲۵۴. نقص ژنی چگونه باعث تشکیل رادیکال های آزاد می شود؟
- گاه نقص در ژن های مربوط به پروتئین های زنجیره انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین های معیوب می انجامد. راکیزه های که این پروتئین های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد. (۵/۱) ص ۷۵ دی ۹۹

■ موضوعات احتمالی نهایی ۱۴۰۴ فصل پنجم

- وجود تنفس یاخته ای چه ضرورتی دارد و دلایل اهمیت تنظیم تنفس یاخته ای چیست؟
- چه سازوکارهایی برای تامین انرژی از ماده وجود دارد و چه عواملی بر آن تأثیر می گذارند؟
- شکل رایج انرژی در بدن جانداران چیست (مولکول ATP) و این ماده چه ویژگی هایی دارد؟
- (دارای قند پنج کربنی ریبوز، باز آلی دو حلقه ای آدنین، سه گروه فسفات و دو پیوند پرانرژی).
- روش های ساخته شدن ATP را نام ببرید (سطح پیش ماده، اکسایشی و نوری) و مشخص کنید که در هر مرحله از تنفس یاخته ای، مولکول ATP به کدام روش سنتز می شود.
- (تولید ATP در قندکافت و چرخه کربس در سطح پیش ماده، و ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون به روش اکسایشی).
- به دقت شکل ۳ در صفحه ۶۵ کتاب درسی را بررسی نمایید که ساخت ATP در سطح پیش ماده را نشان می دهد و بتوانید بخش های مختلف آن را نام گذاری کنید.
- قندکافت در کدام یاخته های بدن انجام می گیرد؟
- پیش ماده و فرآورده های هر مرحله از قندکافت را نام ببرید.

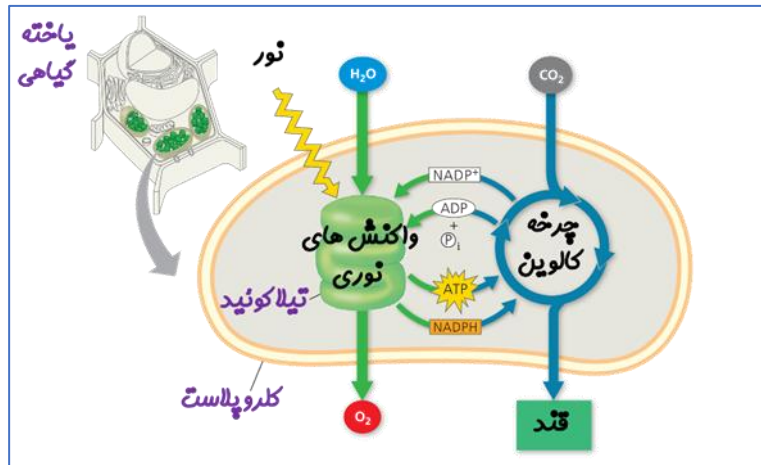
- از روی شکل ۴ در صفحه ۶۶، مشخص کنید که در هر مرحله چه ترکیباتی آزاد می‌شود (برای نمونه، محل تولید ATP، NADH، یون هیدروژن و محل مصرف NAD^+ ، ATP).
- کدام مولکول حامل الکترون ($NADH$) در کدام مرحله قندکافت تولید می‌شود؟ (مرحله سوم و طی تبدیل قند فسفات به اسید دو فسفات).
- فرایند قندکافت با مصرف چه ترکیبی شروع می‌شود؟
- با تولید چه ترکیبی پایان می‌یابد؟ (پیرووات، که ترکیب سه کربنه بدون فسفات است).
- چرا در مرحله اول قندکافت باید از انرژی زیستی استفاده کرد؟ (این انرژی جهت فعال سازی اولیه است).
- سطح انرژی قند فسفات بیشتر است یا اسید دو فسفات؟ و چرا؟
- (اسید دو فسفات، چون یک گروه فسفات بیشتر دارد؛ قند فسفات، انرژی و پروتون‌های خود را صرف کاهش NAD^+ می‌کند).
- ساخته شدن ATP در مرحله چهارم قندکافت چگونه است؟ (در سطح پیش‌ماده).
- واکنش NAD^+ در مرحله سوم قندکافت از چه نوع واکنشی است؟ (کاهشی).
- کدام مولکول انرژی بیشتری دارد: گلوکز یا فروکتوز فسفات؟ (فروکتوز فسفات، و ناپایدار است).
- واکنش‌های کاهشی و اکسایشی را مقایسه کنید:
- واکنش‌های کاهشی (با دریافت الکترون): تبدیل NAD^+ به $NADH$ ، FAD به $FADH_2$ ، تبدیل اتانال به اتانول، و تبدیل پیرووات به لاکتات.
- واکنش‌های اکسایشی (با از دست دادن الکترون): تبدیل $NADH$ به NAD^+ ، $FADH_2$ به FAD ، و تبدیل پیرووات به بنیان استیل.
- در هر مرحله، واکنش‌های کاهشی یا اکسایشی صورت می‌گیرد؟ در تنفس هوازی یا بی‌هوازی؟
- در اولین مرحله تنفس یاخته‌ای در سلول ماهیچه‌ای انسان (در تجزیه یک مولکول گلوکز) چه میزان ATP مصرف می‌شود و چه میزان $NADH$ تولید می‌گردد؟ (مصرف ۲ مولکول ATP و تولید ۱ مولکول $NADH$).
- پیرووات (ترکیب سه کربنه بدون فسفات و محصول اصلی قندکافت) حاصل از قندکافت از چه طریقی وارد راکیزه می‌شود؟ انتقال فعال، در خلاف جهت شیب غلظت و با مصرف انرژی.
- مقصد پیرووات در تنفس یاخته‌ای هوازی چیست؟ راکیزه. چه اندامکی در تأمین انرژی نقش دارد؟ راکیزه. این اندامک دوغشایی بوده، غشای بیرونی آن صاف و غشای درونی‌اش به سمت داخل چین خورده است. فضای درون آن به بخش داخلی و بخش بیرونی یا فضای بین دو غشا تقسیم می‌شود. دارای دنا (DNA) مستقل از هسته و به صورت حلقوی است.
- اندامک چه ویژگی‌هایی دارد؟ دارای رناتن (ریبوزوم) مخصوص به خود است. در دنا راکیزه ژن‌هایی برای ساخته شدن انواعی از پروتئین‌های مورد نیاز در تنفس یاخته‌ای وجود دارند. همراه با یاخته و مستقل از آن تقسیم می‌شود. برخی از پروتئین‌های راکیزه که در تنفس یاخته‌ای نقش دارند، توسط رناتن‌های سیتوپلاسمی سنتز می‌شوند و سایر پروتئین‌ها توسط رناتن‌های خود راکیزه سنتز می‌شوند.
- ژن‌های پروتئین‌های مورد نیاز راکیزه در چه قسمت‌هایی از یاخته قرار دارند؟ هسته و راکیزه.
- چرا راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای نمی‌تواند مستقل از هسته عمل کند؟ راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته‌ای به پروتئین‌هایی وابسته است که ژن‌های آن‌ها در هسته قرار دارند و به وسیله رناتن‌های سیتوپلاسمی ساخته می‌شوند.
- با توجه به نقش راکیزه در تنفس یاخته‌ای، شواهدی برای ارتباط بین ساختار و عملکرد آن را بیان کنید. ساختار چین خورده غشای درونی موجب افزایش سطح برای قرارگیری پروتئین‌های مربوط به زنجیره انتقال الکترون می‌شود. این ساختار، کارایی در انتقال الکترون و پمپ کردن پروتون را افزایش می‌دهد.
- ساختار و عملکرد زنجیره انتقال الکترون راکیزه را بررسی کنید؛ اینکه این زنجیره کجا قرار دارد، از چه اجزایی تشکیل شده و هر کدام از اجزا چه ویژگی‌های ساختاری و عملکردی دارند. زنجیره انتقال الکترون در غشای درونی راکیزه قرار دارد و شامل

- پروتئین‌های مختلف است که برخی از آن‌ها در سراسر عرض غشا قرار دارند، برخی فقط با سرهای فسفولیپید و برخی فقط با سرهای فسفولیپید در تماس هستند (شکل ۸، صفحه ۷۰ را با دقت بررسی کنید).
- پروتون‌ها در چند محل از زنجیره انتقال الکترون پمپ می‌شوند؟ سه محل. آنزیم ATP ساز در کجا قرار دارد؟ در غشای درونی، بخش کانالی آن در عرض غشا و بخش آنزیمی در فضای داخلی قرار دارد. برآمدگی پمپ دوم زنجیره انتقال الکترون در کجا قرار دارد؟ فضای بین دو غشا. برآمدگی پمپ سوم زنجیره انتقال الکترون در کجا قرار دارد؟ فضای داخلی.
 - همچنین باید از روی شکل، محل فضای درونی راکیزه و فضای بین دو غشای راکیزه را در ارتباط با زنجیره انتقال الکترون تشخیص دهید. فضای داخلی و فضای بین دو غشا را می‌توان با توجه به پمپ یا انتشار یون هیدروژن تشخیص داد.
 - محصولات نهایی زنجیره انتقال الکترون در راکیزه را بنویسید: یون اکسید، مولکول آب، ATP ، NAD^+ ، FAD .
 - طی فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی، مولکول‌های آب چگونه و کجا تشکیل می‌شوند؟ یون‌های اکسید در ترکیب با پروتون‌های درون ماده زمینه‌ای راکیزه، مولکول‌های آب را تشکیل می‌دهند.
 - زنجیره انتقال الکترون موجود در غشای داخلی راکیزه در یاخته‌های ماهیچه‌ای، انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون‌ها به فضای بین دو غشای راکیزه را از چه ترکیباتی کسب می‌کند؟ از الکترون‌های عبوری از $NADH$ و $FADH_2$ حاصل از تجزیه TPA .
 - آیا انتقال یون‌های هیدروژن از فضای داخلی راکیزه به فضای بین دو غشا با مصرف انرژی همراه است؟ بله، در خلاف جهت شیب غلظت بوده و از انرژی الکترون‌های عبوری از $NADH$ و $FADH_2$ استفاده می‌کند که توسط سه پمپ موجود در زنجیره انتقال الکترون انجام می‌شود.
 - آیا انتقال یون‌های هیدروژن از فضای بین دو غشا به فضای داخلی راکیزه بدون مصرف انرژی انجام می‌گیرد؟ بله، در جهت شیب غلظت بوده و نیازی به مصرف انرژی ندارد و توسط آنزیم ATP ساز صورت می‌گیرد.
 - ویژگی‌های ساختاری و عملکردی آنزیم ATP ساز موجود در غشای درونی راکیزه را بررسی کنید. دارای دو بخش است: بخش کانالی که در عرض غشای درونی قرار داشته و در انتشار تسهیل‌شده یون هیدروژن نقش دارد، و بخش آنزیمی که در فضای داخلی راکیزه قرار داشته و به بخش کانالی متصل است و در تولید ATP نقش ایفا می‌کند. همچنین باید از روی شکل تشخیص دهید که هر بخش این آنزیم چه نقشی برعهده دارد. این آنزیم جزو زنجیره انتقال الکترون راکیزه به حساب نمی‌آید.
 - آیا هر نوکلئوتید موجود در بدن یک فرد سالم، طی فرایند اکسایش در غشای درونی راکیزه تولید می‌شود؟ خیر. مولکول ATP در غشای درونی راکیزه سنتز می‌شود، اما توجه داشته باشید که در فرایند قندکافت نیز تولید ATP مشاهده می‌شود. مولکول‌های $NADH$ و $FADH_2$ نیز ترکیبات نوکلئوتیددار هستند که در بخش‌های مختلف چرخه کربس سنتز می‌شوند.
 - با توجه به برآمدگی اجزای زنجیره، بخش‌های تشکیل‌دهنده آنزیم ATP ساز و همچنین جهت عملکرد آن را بررسی کنید.
 - تنفس یاخته‌ای چیست؟ انواع آن را نام ببرید. هر کدام مراحل، پیش‌ماده و فراورده هر مرحله را نام ببرید. تنفس یاخته‌ای چه ارتباطی با سلامت ما دارد؟ تنفس یاخته‌ای هوازی و بی‌هوازی (تخمیر) را با یکدیگر مقایسه کنید و شباهت‌ها و تفاوت‌ها را بیان کنید.
 - در فرایند تبدیل پیرووات به بنیان استیل ($acetyl$) طی چرخه، چه مولکول‌هایی (کربن دی‌اکسید و $NADH$) تشکیل می‌شوند و کدام مولکول ایجاد می‌شود؟ با مولکولی چهارکربنی، کدام مولکول جدا می‌شود؟ در چرخه کربس، هنگام ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی ۴ کربنی، چند اتم کربن به صورت مولکول ۶ کربنی تشکیل می‌شود؟ به ازای ورود هر مولکول استیل کوآنزیم A ، چند مولکول کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود؟ (۲ اتم کربن) باید بتوانید بخش‌های مختلف شکل‌های مربوط به مراحل قندکافت (شکل ۴ صفحه ۶۶)، اکسایش پیرووات (شکل ۶ صفحه ۶۸)، چرخه کربس (شکل ۷ صفحه ۶۹)، تخمیر الکلی (شکل ۱۰ صفحه ۷۳) و تخمیر لاکتیکی (شکل ۱۱ صفحه ۷۴) را نام‌گذاری کنید و بدانید در هر مرحله چه ترکیبی وارد و چه ترکیبی خارج می‌شود.
 - طی چه فرایندی (چرخه کربس) و کجا انجام می‌گیرد؟ (بخش داخلی راکیزه) انرژی حاصل از تجزیه مولکول گلوکز در چرخه کربس صرف ساخته شدن کدام مولکول‌های حامل الکترون ($NADH$ و $FADH_2$) می‌شود؟ (مولکول‌های نوکلئوتیددار که عبارتند از؟)

- آیا قندکافت و چرخه کربس در یاخته پروکاریوتی هوازی هم انجام می‌شود؟ (اگر بله، هر دو فرایند در سیتوپلاسم رخ می‌دهند) کدام مراحل تنفس یاخته‌ای هوازی، مولکول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (اکسایش پیرووات، چرخه کربس) طی تبدیل مولکول شش کربنی به مولکول پنج کربنی و همچنین طی تبدیل مولکول پنج کربنی به مولکول چهار کربنی چه اتفاقی می‌افتد؟
- در کدام مراحل تنفس هوازی NADH سنتز می‌شود؟ (مرحله سوم قندکافت، اکسایش پیرووات، چرخه کربس) یا مصرف می‌شود؟ (در زنجیره انتقال الکترون که مستقیم به اولین جزء زنجیره انتقال الکترون، الکترون می‌دهد) در کدام مراحل تنفس هوازی $FADH_2$ سنتز می‌شود؟ (چرخه کربس) یا مصرف می‌شود؟ (در زنجیره انتقال الکترون که مستقیماً به دومین جزء زنجیره انتقال الکترون، الکترون می‌دهد)
- انواع تخمیر را نام ببرید (الکلی، لاکتیکی) و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید، از جمله از نظر نقش، کاربرد و فراورده‌ها. باید بتوانید از روی شکل، هر نوع تخمیر را تشخیص دهید (شکل ۱۰ صفحه ۷۳ و شکل ۱۱ صفحه ۷۴ را با دقت بررسی کنید و قسمت‌های مختلف را نام‌گذاری کنید).
- در کدام نوع تخمیر الکترون‌ها به مولکول دو کربنی منتقل می‌شوند؟ (تخمیر الکلی) و در کدام نوع تخمیر، مولکول پیرووات NADH الکترون‌های خود را می‌پذیرد؟ (تخمیر لاکتیکی) چه نوع تخمیری در گیاهان مشاهده می‌شود؟ (الکلی) و NADH پذیرنده الکترون‌های لاکتیکی؟ سازوکارهای تأمین اکسیژن در گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی قرار می‌گیرند چیست؟ (تشکیل پارانشیم هوادار در گیاهان آبی و شش ریشه در درخت حرا)
- آیا تجمع الکل و لاکتیک اسید در یاخته‌های گیاهی خطرناک است؟ (بله، به مرگ منجر می‌شود) آیا در صورت عدم تجزیه کامل گلوکز در یاخته‌های گیاهی به طور معمول کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (بله، با بروز تخمیر الکلی) انرژی تولیدی هر دو محصول تخمیر الکلی و اکسایش پیرووات از نظر تعداد کربن چگونه است؟ (اتانول و استیل کوآنزیم A هر دو دارای ۲ کربن هستند، اما سطح انرژی اتانول، محصول تخمیر الکلی، بالاتر است)
- علت بروز تخمیر در بدن چیست؟ (مثلاً بروز تخمیر لاکتیکی در ماهیچه‌های اسکلتی در صورت عدم وجود شرایط اکسیژن کافی) آیا بروز تخمیر لاکتیکی در گویچه‌های قرمز بالغ به دلیل نداشتن راکیزه است؟ آیا طی هر انقباض ATP سنتز می‌شود؟ (خیر، فقط در تنفس هوازی سنتز می‌شود)
- چرا در هنگام ورزش شدید، اگر تنفس به درستی انجام نشود، دچار درد ماهیچه‌ای می‌شویم؟ فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از قندکافت وارد راکیزه نمی‌شود بلکه با گرفتن الکترون‌های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود. تجمع لاکتات در ماهیچه‌ها منجر به درد ماهیچه‌ای می‌شود.
- چرا رادیکال‌های آزاد واکنش‌پذیری بالایی دارند؟ (به علت داشتن الکترون‌های جفت نشده) و چرا خطرناک هستند؟ (از عوامل بروز سرطان محسوب می‌شوند) در فرایند تنفس هوازی چگونه از اکسیژن رادیکال آزاد تشکیل می‌شود؟
- اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیره انتقال الکترون به یون اکسید تبدیل می‌شود. یون‌های اکسید با یون‌های هیدروژن ترکیب شده و در نتیجه مولکول آب به وجود می‌آید. اما گاهی پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد درمی‌آیند.
- راکیزه‌ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال‌های آزاد، به ترکیباتی به نام ترکیبات پاداکسنده وابسته‌اند. نمونه‌ای از ترکیبات پاداکسنده، کاروتنوئیدها هستند. پاداکسنده‌ها نقش مهمی در واکنش با رادیکال‌های آزاد دارند و مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند.
- عوامل متعددی باعث می‌شوند که راکیزه‌ها در مبارزه با رادیکال‌های آزاد با مشکل روبه‌رو شوند؛ از جمله مصرف الکل و انواعی از نقص‌های ژنی در عملکرد راکیزه که در خنثی‌سازی رادیکال‌های آزاد اختلال ایجاد می‌کنند.
- دلایلی برای اهمیت سبک زندگی سالم با توجه به تنفس یاخته‌ای:
- الکل با مکانیسمی خاص زمینه را برای بروز سرطان فراهم می‌کند؛ زیرا سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و مانع از عملکرد راکیزه‌ها در جهت کاهش این رادیکال‌ها می‌شود.

- نقص ژنی باعث می‌شود که راکیزه‌ها در مبارزه با رادیکال‌های آزاد دچار مشکل شوند. گاهی نقص در ژن‌های مربوط به پروتئین‌های زنجیره انتقال الکترون منجر به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می‌شود. راکیزه‌ای که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد، در مبارزه با رادیکال‌های آزاد عملکرد مناسبی ندارد.
- الکل سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن را افزایش می‌دهد و همچنین مانع عملکرد راکیزه‌ها در کاهش این رادیکال‌ها می‌شود.
- رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه‌ها سبب تخریب آنها شده و در نتیجه منجر به مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی کبد می‌شوند.
- شایع‌ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی:
- اختلال در کار کبد و از کار افتادن آن.
- رادیکال‌های آزاد چگونه باعث بافت مردگی کبد می‌شوند؟
- رادیکال‌های آزاد با حمله به DNA راکیزه‌ها سبب تخریب آنها شده و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی کبد را ایجاد می‌کنند.
- سیانید چگونه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می‌شود؟
- سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن را مهار می‌کند.
- آیا سیانید با اثر بر زنجیره انتقال الکترون، مستقیماً از پمپ شدن پروتون‌ها به بخش داخلی راکیزه ممانعت می‌کند؟
- خیر، سیانید فقط واکنش نهایی انتقال الکترون به اکسیژن را مهار می‌کند و به طور مستقیم پمپ پروتون‌ها را متوقف نمی‌سازد.
- مونواکسید کربن با چه مکانیسم‌هایی بر تنفس یاخته‌ای تأثیر می‌گذارد؟
- این گاز با اتصال به هموگلوبین، مانع از اتصال اکسیژن می‌شود و هموگلوبین جدا نمی‌شود، بنابراین ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش می‌یابد. همچنین مونواکسید کربن سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شود.
- منابع مونواکسید کربن را نام ببرید:
- سوختن ناقص گاز شهری، دود خارج شده از خودروها و سیگار.
- ترکیباتی که مانع انتقال الکترون‌ها به اکسیژن می‌شوند:
- سیانید و کربن مونواکسید.
- در یاخته در چه صورتی ساخت آنزیم‌های لازم برای فرآیند قندکافت متوقف می‌شود؟
- هنگامی که میزان قندکافت بالا باشد، ساخت آنزیم‌های لازم برای این فرآیند متوقف می‌شود.

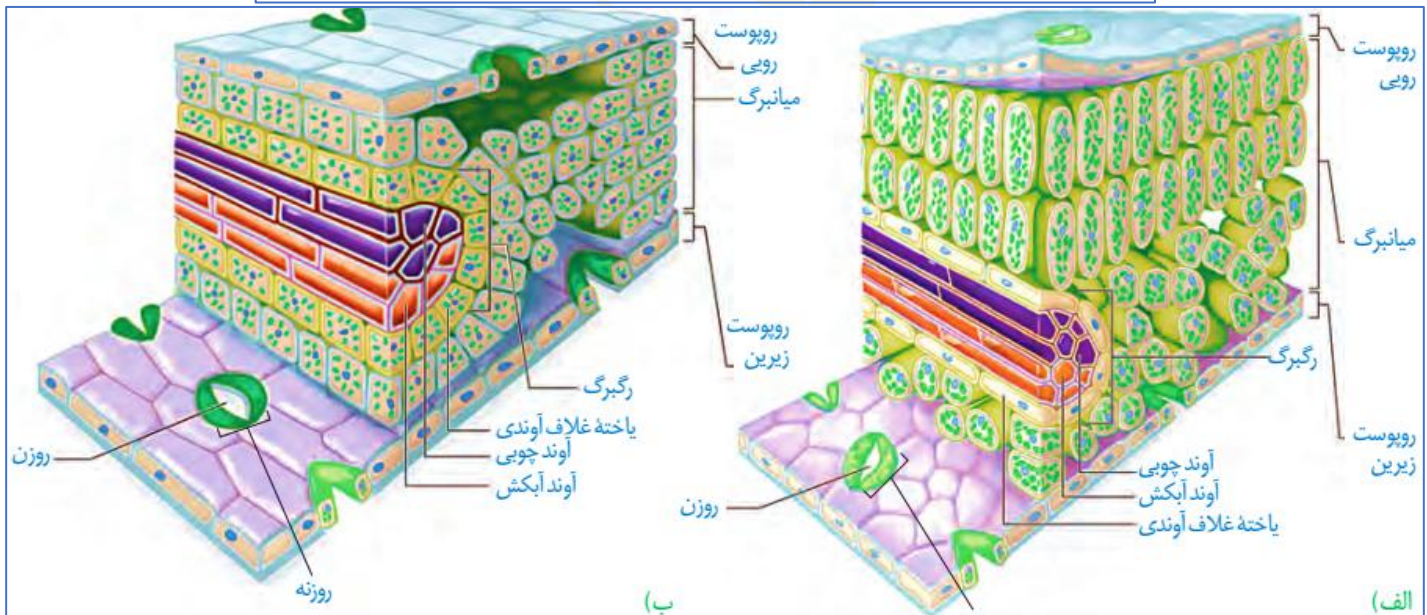
فصل ششم - از انرژی به ماده



✓ کفزار - افوسنژ کنندگان

■ برگ برگ ساختار تخصص یافته برای فتوسنتز

فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی



۱. میانبرگ در بعضی گیاهان از یاخته های اسفنجی تشکیل شده است.

• درست (ص ۷۹) شهریور ۹۹

۲. در برگ گیاهان دولپه، یاخته های اسفنجی میانبرگ به سمت رو پوست (رویی - زیرین) قرار دارند.

• زیرین ص ۷۹ دی ۹۹

۳. در برگ گیاهان دولپه آوند آبکش به روپوست (رویی - زیرین) نزدیک تر است.

• زیرین (دی ۱۴۰۲)

۴. در میانبرگ گیاهان، دولپه ای یاخته های پاراننشیمی (نرده ای/اسفنجی) بعد از روپوست رویی قرار دارند.

• نرده ای شهریور ۱۴۰۱

۵. در برگ گیاهان تک لپه، یاخته های غلاف آوندی سبز دیسه (کلروپلاست) ندارند.

۶. در برگ گیاهان دولپه و تک‌لپه، اطراف آوندهای چوبی و آبکش را لایه‌ای به نام می‌پوشاند.

• غلاف آوندی (صفحه ۷۸ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۷. در برگ گیاه دولپه، نحوه قرار گرفتن یاخته‌های پارانشیم نرده‌ای چگونه است؟

• بعد از روپوست قرار دارند و به هم فشرده‌اند (صفحات ۷۸ و ۷۹، شبه نهایی ۱۴۰۴) (خرداد ۱۴۰۱)

۸. یک تفاوت بین ساختار برگ تک‌لپه‌ای‌ها و دولپه‌ای‌ها را بنویسید.

• میانبرگ گیاه دولپه از یاخته‌های نرم آکنه‌ای (پارانشیمی) نرده‌ای و اسفنجی تشکیل شده ولی در گیاه تک‌لپه از یاخته‌های اسفنجی

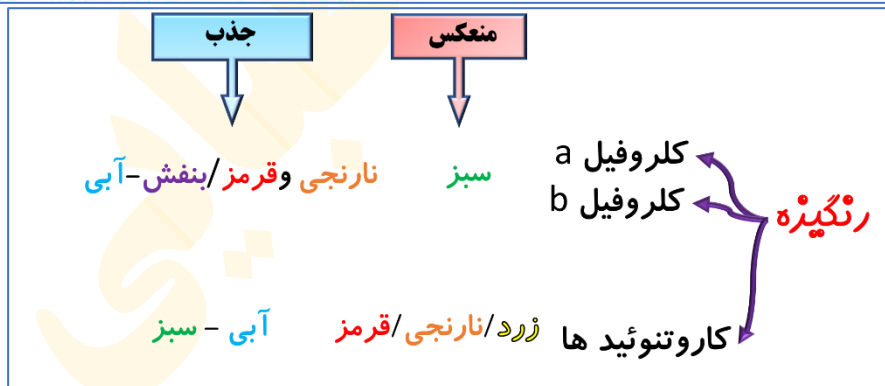
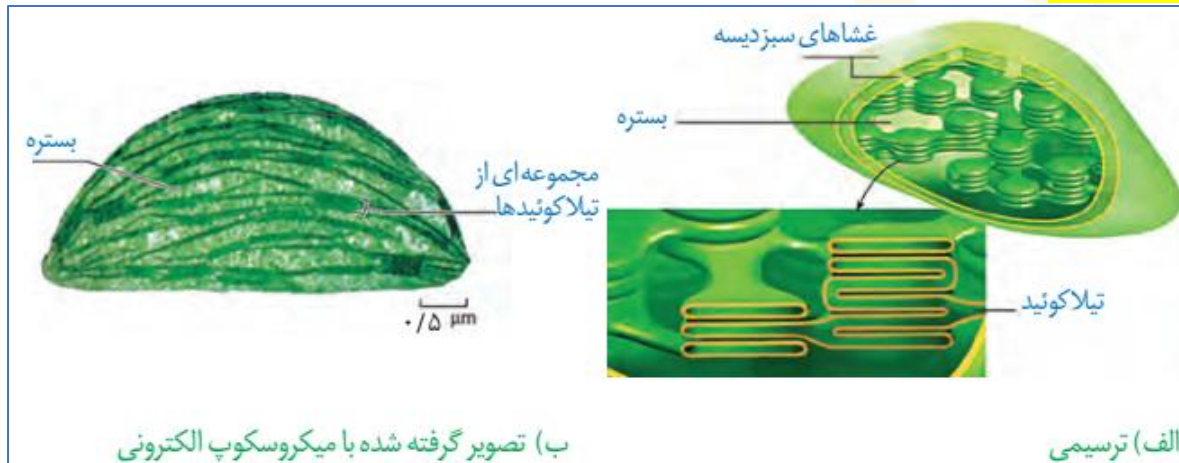
تشکیل شده است. و یا در یاخته غلاف آوندی گیاه دو لپه سبز دیسه وجود ندارد ولی در یاخته غلاف آوندی گیاه تک لپه وجود دارد. دی ۹۸

۹. تفاوت یاخته غلاف آوندی در برگ گیاه تک‌لپه و دولپه را بنویسید. (یک مورد)

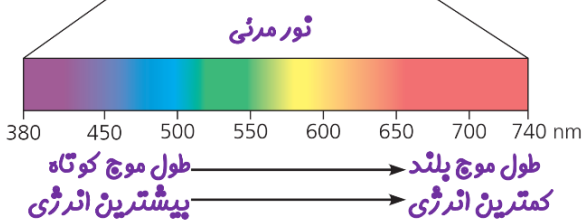
• یاخته غلاف آوندی در برگ گیاه دولپه فاقد سبز دیسه کلروپلاست است ولی یاخته غلاف آوندی در برگ گیاه تک لپه سبز دیسه دارد.

اشاره به تفاوت شکل یاخته‌های غلاف آوندی در گیاه دولپه و تک‌لپه نیز صحیح می‌باشد. (خرداد ۱۴۰۲)

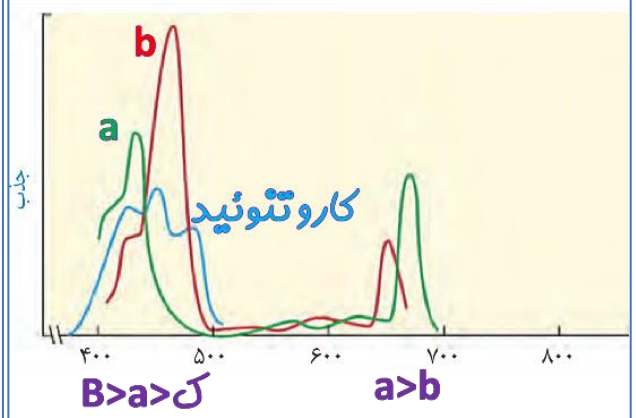
• کلروپلاست و رنگیزه

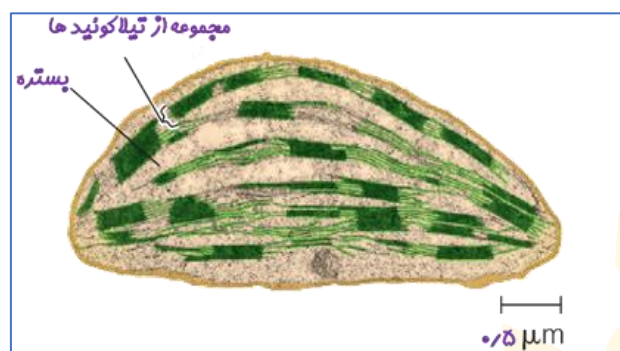
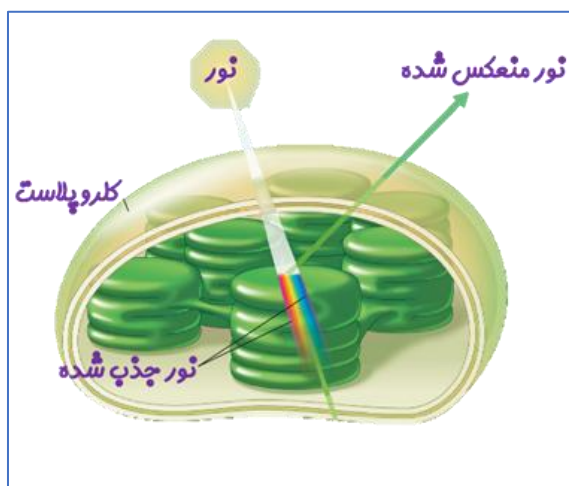


انواع طول موج



طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی





با توجه به تنوع رنگیزه ها در گیاهان، نوعی رنگیزه فتوسنتزی که

کاروتنوئیدها	به فراوانی در ریشه هویج یافت می شود
کاروتنوئیدها	در طول موج بالاتر از ۵۵۰ نانومتر فاقد قدرت جذب است
کاروتنوئیدها	کمترین وسعت طیف جذبی را دارد
کاروتنوئیدها	در رنگ دیسه ذخیره می شود
سبزینه a	بیشترین وسعت طیف جذبی را دارد
سبزینه b	بلندترین قله جذبی را در کل محدوده محدوده نور مرئی دارد
سبزینه a	بلندترین قله جذبی را در محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر دارد
سبزینه ها (a و b)	با کاهش طول روز در فصل پاییز شروع به تجزیه شدن می کند

۱۰. طیف جذبی نور مرئی کاروتنوئیدها کمتر از کلروفیل ها است.

• درست (ص ۷۹) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۱. بیشترین جذب سبزینه (کلروفیل) a در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر کمتر از سبزینه b است.

• درست (خرداد ۱۴۰۲)

۱۲. ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل در فضای درون سبزدیسه (کلروپلاست) چه نام دارد؟

• تیلاکوئید (ص ۷۹) خرداد ۹۹

۱۳. چرا سبزدیسه (کلروپلاست) می تواند بعضی پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد؟

• زیرا بستره دارای دنا، رنا و رناتن است. ۷۹ خرداد ۱۴۰۱

۱۴. علاوه بر سبزینه ها، (کلروفیل های) a و b، چه رنگیزه های دیگری در غشای تیلاکوئید وجود دارند؟

• کاروتنوئیدها شهریور ۹۹ خرداد ۹۸

۱۵. وجود رنگیزه های متفاوت مانند کاروتنوئیدها، در غشاء تیلاکوئید چه اهمیتی دارد یا مزیت وجود رنگیزه های متفاوت (سبزینه و

کاروتنوئید) در سبزدیسه های (کلروپلاست های) گیاه را بنویسید.

۱۶. چه عاملی کارایی گیاهان را در استفاده از طول موج های متفاوت نوری افزایش می دهد؟

• رنگیزه های متفاوت (صفحه ۷۹، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۷. در گیاهان چه عواملی باعث افزایش کارایی گیاه در استفاده از طول موج های متفاوت نور میشود؟

• وجود رنگیزه های متفاوت یا وجود سبزینه ها همراه با کاروتنوئیدها دی ۱۴۰۱

۱۸. در گیاهان، رنگیزه فتوسنتزی طول موج های کمتر از ۴۰۰ نانومتر را هم جذب می کند.

• کاروتنوئیدها (ص ۷۹) (دی ۱۴۰۳)

۱۹. دلیل علمی این که افزون بر سبزینه (کلروفیل) که بیشترین رنگیزه در سبزیسه کلروپلاست هاست کاروتنوئیدها نیز در غشای تیلاکوئید به عنوان رنگیزه های فتوسنتزی وجود دارند.

• وجود رنگیزه های متفاوت کارایی گیاه را در استفاده از طول موج های متفاوت نور افزایش می دهد. شهریور ۱۴۰۱

۲۰. سبزینه های a و b و کاروتنوئیدها، کدام نور را به طور مشترک، بیشتر جذب می کنند؟ (۱ قرمز ۲ نارنجی ۳ آبی ۴ بنفش)

• آبی دی ۱۴۰۰

فتوسیستم



مقایسه فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲		
فتوسیستم ۲	فتوسیستم ۱	اکسایش و کاهش می یابد
بله	بله	محل قرارگیری
غشای تیلاکوئید	غشای تیلاکوئید	نقش در تولید
نقش مستقیم ندارد	نقش مستقیم دارد	مولکول پر انرژی
نقش غیرمستقیم دارد	نقش ندارد	ATP
بله	بله	تولید مولکول پر انرژی نوکلئوتیدی
اثر نور خورشید	اثر نور خورشید	از الکترون های خارج شده از آن ها
الکترون های حاصل از تجزیه نوری آب	الکترون خارج شده از فتوسیستم ۲ + الکترون خارج شده از کلروفیل P۶۸۰	نحوه برانگیخته شدن الکترون
سبزینه a با حداکثر جذب نوری در ۶۸۰ نانومتر	سبزینه a با حداکثر جذب نوری در ۷۰۰ نانومتر	نحوه جبران الکترون
انواعی از پروتئین ها (متنوع ترین مولکول های زیستی) و رنگیزه هایی مانند سبزینه های a، b و کاروتنوئید	انواعی از پروتئین ها (متنوع ترین مولکول های زیستی) و رنگیزه هایی مانند سبزینه های a، b و کاروتنوئید	مرکز واکنش
از فتوسیستم ۱ کوچکتر است	از فتوسیستم ۲ بزرگتر است	آنتن گیرنده نور
در هنگام رسیدن به فتوسیستم ۱	در آخرین عضو زنجیره انتقال الکترون	اندازه
الکترون های خارج شده از آن می تواند از مولکولی آگریز و یا آبدوست عبور کنند.	الکترون های خارج شده از آن فقط از مولکول های آبدوست عبور می کنند.	الکترون برانگیخته آن در کجا
الکترون های خارج شده از فتوسیستم ۲ از سه مولکول عبور می کنند و به سمت درون تیلاکوئید در حال حرکت هستند.	الکترون های خارج شده از فتوسیستم ۱ از دو مولکول عبور می کنند و به سمت بیرون تیلاکوئید در حال حرکت هستند.	کمترین انرژی را دارد؟
		نکات تکمیلی

۲۱. هر فتوسیستم شامل آنتن گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.

• نادرست (ص ۸۰) خرداد ۹۹

۲۲. فتوسیستم ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند و با مولکول هایی به نام به هم مرتبط می شوند.

۲۳. فتوسیستم ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند و با مولکول هایی به نام به هم مرتبط می شوند.

• ناقل الکترون خرداد ۱۴۰۰

۲۴. فتوسیستم ها در غشای تیلاکوئید چگونه به هم مرتبط می شوند؟

• با مولکول هایی به نام ناقل الکترون به هم مرتبط می شوند دی ۱۴۰۰

۲۵. مرکز واکنش فتوسیستم ها، شامل مولکول های (- کلروفیل b) است که در بستری پروتئینی قرار دارند.

• کلروفیل a دی ۹۸ شهریور ۱۴۰۱

۲۶. در هر فتوسیستم، مرکز واکنش شامل چه مولکول هایی است؟

• مرکز واکنش، شامل مولکولهای کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند. ص ۸۰ شهریور ۱۴۰۰

۲۷. هر آنتن گیرنده نور از چه قسمت هایی ساخته شده است، نام ببرید.

• هر آنتن از رنگیزه های متفاوت (کلروفیل ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است. ص ۸۰ دی ۹۹

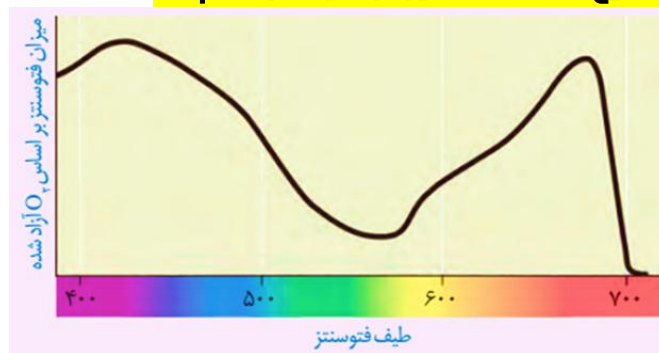
۲۸. به سبزینه یا کلروفیل a در فتوسیستم ۲، (P۷۰۰ - P۶۸۰) می گویند.

• P۶۸۰ (ص ۸۰) شهریور ۹۹

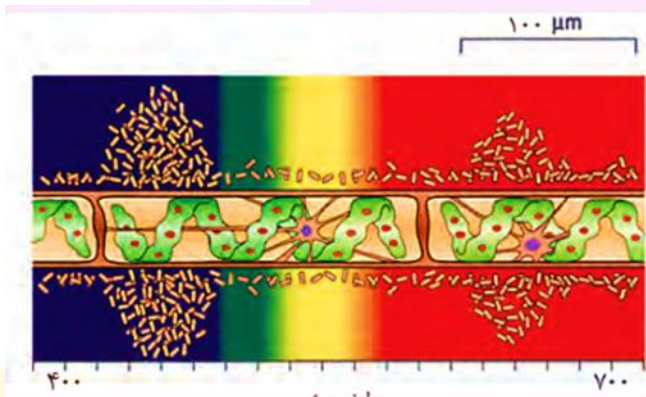
۲۹. حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱، در چه طول موجی است؟

• ۷۰۰ نانومتر (ص ۸۰) خرداد ۹۸

■ آزمایشی که برای بررسی نقش طول موج های مختلف نور در فتوسنتز انجام شد

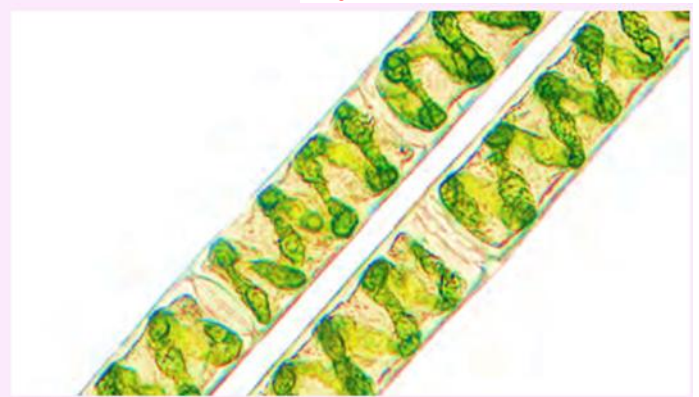


طیف فتوسنتز



طیف مرئی

ب) ترسیمی از نتیجه آزمایش



الف) اسپروژیر

در رابطه با آزمایشی که برای بررسی اثر همه طول موج های نور مرئی بر میزان فتوسنتز جلبک اسپروژیر (جلبک) سبز رشته ای انجام شد

به سؤالات زیر پاسخ دهید. (شهریور ۱۴۰۲)

۳۰. الف با توجه به مشاهدات صورت گرفته رنگیزه اصلی فتوسنتز چیست؟

• سبزینه (کلروفیل) (شهریور ۱۴۰۲)

۳۱. ب چه نوع باکتری در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفته است

• باکتری هوازی (شهریور ۱۴۰۲)

در رابطه با آزمایشی که برای بررسی نقش طول موج های مختلف نور در فتوسنتز انجام شد:

• باکتری‌های هوازی (صفحه ۸۱، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۳۳. چرا تجمع باکتری‌ها در طیف سبز حداقل میزان می‌باشد؟

• به خاطر کمبود تراکم اکسیژن در این قسمت (صفحه: ۸۱) دی ۱۴۰۳

۳۴. دلیل تجمع کمتر باکتری‌ها در طیف سبز چیست؟

• تراکم کم اکسیژن در آن ناحیه (صفحه ۸۱، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۳۵. درون لوله آزمایش علاوه بر باکتری‌ها چه ماده‌ای اضافه کردند؟

• آب (صفحه ۸۱، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

در رابطه با آزمایشی که برای بررسی این فرض انجام شد که، همه طول موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند، به

پرسش‌های زیر پاسخ دهید. ^{فرار ۱۴۰۰}

۳۶. نام جلبک رشته‌ای که در این آزمایش مورد استفاده قرار می‌گیرد چیست؟

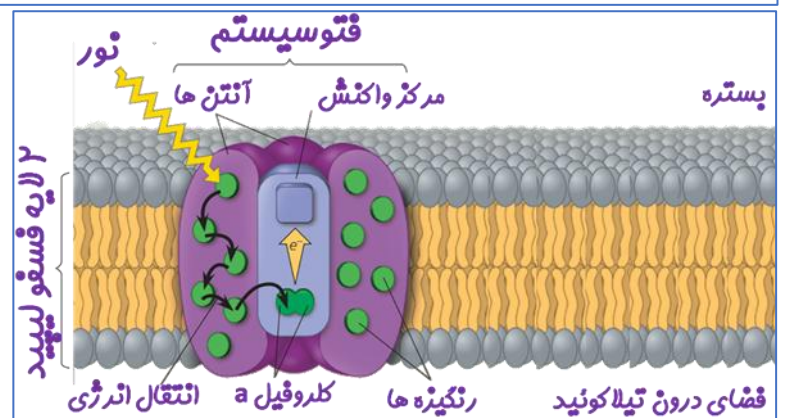
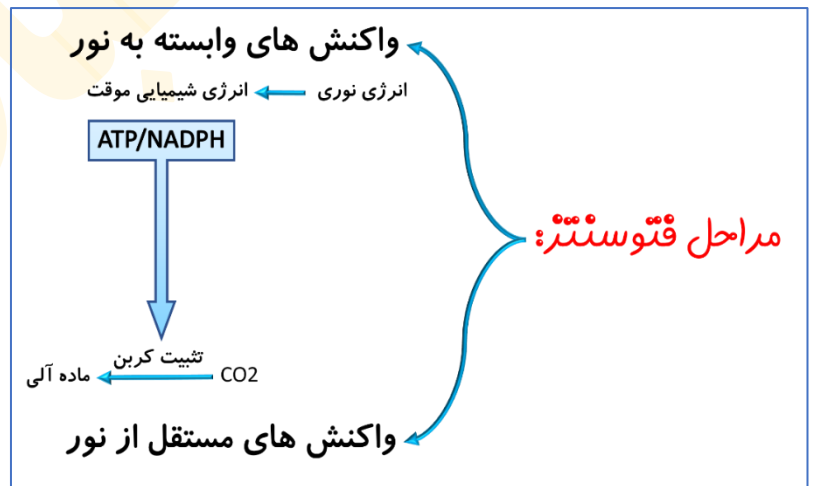
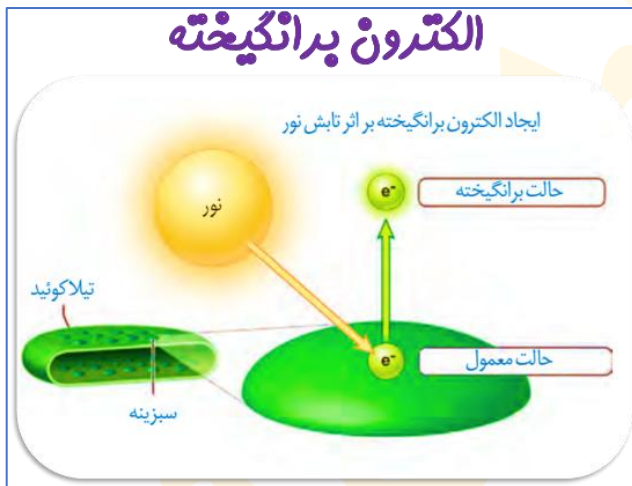
• اسپروتریر خرداد ۱۴۰۰

۳۷. از این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که رنگیزه اصلی در فتوسنتز چیست؟

• سبزینه یا کلروفیل ص ۸۱ خرداد ۱۴۰۰

✓ گفتار ۲- واکنش‌های فتوسنتزی

■ واکنش‌های فتوسنتزی



هر مولکول موجود در زنجیره‌های انتقال الکترون غشای تیلاکوئید با چه چیزی در تماس هستند؟

مولکول اول در زنجیره انتقال الکترون اول	سر آبدوست سطح داخلی غشای تیلاکوئید + دم آبگریز هر دو سطح غشای تیلاکوئید
مولکول دوم در زنجیره انتقال الکترون اول	سر آبدوست در هر دو سطح + دم آبگریز در هر دو سطح غشای تیلاکوئید
مولکول سوم در زنجیره انتقال الکترون اول	سر آبدوست سطح داخلی غشای تیلاکوئید
مولکول اول و دوم در زنجیره انتقال الکترون دوم	سر آبدوست سطح خارجی غشای تیلاکوئید

عوامل کاهنده پروتون بستره	پمپ پروتونی یا دومین عضو زنجیره انتقال الکترون اول (با انتقال فعال پروتون های بستره به داخل فضای درونی تیلاکوئید) + عضو آخر زنجیره انتقال الکترون دوم (با افزودن پروتون به $NADP^+$ و تولید $NADPH$)
عوامل افزایشده پروتون بستره	مجموعه آنزیمی ATP ساز (با انتشار تسهیل شده پروتون های فضای درونی تیلاکوئید به فضای بستره)
عوامل کاهنده پروتون فضای درونی تیلاکوئید	مجموعه آنزیمی ATP ساز (با انتشار تسهیل شده پروتون های فضای درونی تیلاکوئید به فضای بستره)
عوامل افزایشده پروتون فضای درونی تیلاکوئید	پمپ پروتونی یا دومین عضو زنجیره انتقال الکترون اول (با انتقال فعال پروتون های بستره به داخل فضای درونی تیلاکوئید) + آنزیم تجزیه کننده آب در سطح داخلی فتوسیستم ۲

مقایسه زنجیره های انتقال الکترون در باخته های یوکاریوتی

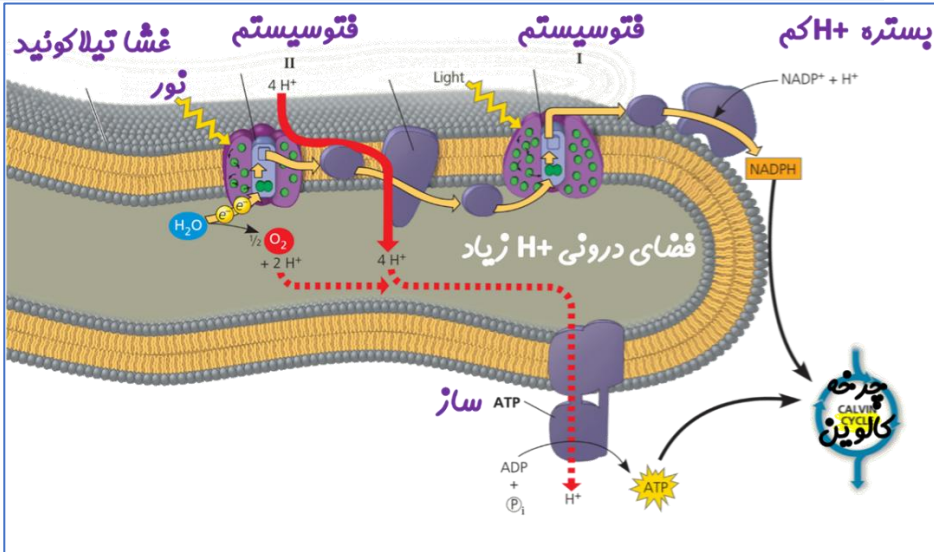
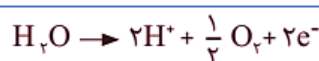
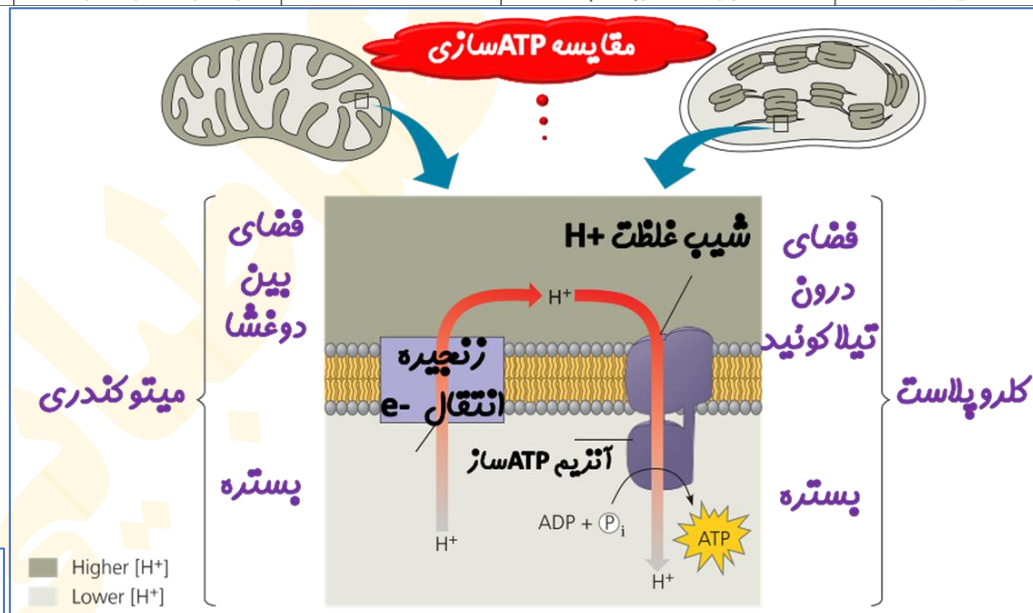
زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲	زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲	زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲	زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲
زنجیره مستقر در غشای درونی راکیزه	زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲	زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲	زنجیره بین فتوسیستم ۱ و ۲
بله	بله	بله	بله
غشای درونی راکیزه	غشای تیلاکوئید سبزیسه	غشای تیلاکوئید سبزیسه	غشای تیلاکوئید سبزیسه
تلفس یاخته ای هوازی	واکنش های وابسته به نور فتوسنتز	واکنش های وابسته به نور فتوسنتز	واکنش های وابسته به نور فتوسنتز
۵	۲	۳	۳
نسبت به سایرین تعداد اجزای بیشتری دارد	نسبت به سایرین تعداد اجزای بیشتری دارد	نسبت به سایرین تعداد اجزای بیشتری دارد	نسبت به سایرین تعداد اجزای بیشتری دارد
دهنده الکترون به زنجیره	دهنده الکترون به زنجیره	دهنده الکترون به زنجیره	دهنده الکترون به زنجیره
سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲	سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲	سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲	سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۲
سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱	سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱	سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱	سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ۱
مولکول $NADP^+$	مولکول $NADP^+$	مولکول $NADP^+$	مولکول $NADP^+$
اکسیژن مولکولی	اکسیژن مولکولی	اکسیژن مولکولی	اکسیژن مولکولی
بله (به اکسیژن مولکولی)	بله (به اکسیژن مولکولی)	بله (به اکسیژن مولکولی)	بله (به اکسیژن مولکولی)
الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی معدنی می رسانند	الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی معدنی می رسانند	الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی معدنی می رسانند	الکترون درون زنجیره را در نهایت به مولکولی معدنی می رسانند
ترتیب کاهش و اکسایش اجزای زنجیره	ترتیب کاهش و اکسایش اجزای زنجیره	ترتیب کاهش و اکسایش اجزای زنجیره	ترتیب کاهش و اکسایش اجزای زنجیره
همه اجزای زنجیره های انتقال الکترون در سبزیسه و راکیزه، ابتدا کاهش (دریافت الکترون) و سپس اکسایش (از دست دادن الکترون) پیدا می کنند	همه اجزای زنجیره های انتقال الکترون در سبزیسه و راکیزه، ابتدا کاهش (دریافت الکترون) و سپس اکسایش (از دست دادن الکترون) پیدا می کنند	همه اجزای زنجیره های انتقال الکترون در سبزیسه و راکیزه، ابتدا کاهش (دریافت الکترون) و سپس اکسایش (از دست دادن الکترون) پیدا می کنند	همه اجزای زنجیره های انتقال الکترون در سبزیسه و راکیزه، ابتدا کاهش (دریافت الکترون) و سپس اکسایش (از دست دادن الکترون) پیدا می کنند
در تولید مولکول (های) نوکلئوتیدی پرانرژی تاثیرگذار است	در تولید مولکول (های) نوکلئوتیدی پرانرژی تاثیرگذار است	در تولید مولکول (های) نوکلئوتیدی پرانرژی تاثیرگذار است	در تولید مولکول (های) نوکلئوتیدی پرانرژی تاثیرگذار است
فعالیت آن منجر به تولید ATP می شود	فعالیت آن منجر به تولید ATP می شود	فعالیت آن منجر به تولید ATP می شود	فعالیت آن منجر به تولید ATP می شود
در بین اعضای خود، پمپ پروتئینی (هیدروژن) دارد	در بین اعضای خود، پمپ پروتئینی (هیدروژن) دارد	در بین اعضای خود، پمپ پروتئینی (هیدروژن) دارد	در بین اعضای خود، پمپ پروتئینی (هیدروژن) دارد
حامل (های) الکترونی را اکسایش می دهد	حامل (های) الکترونی را اکسایش می دهد	حامل (های) الکترونی را اکسایش می دهد	حامل (های) الکترونی را اکسایش می دهد
نوعی حامل الکترونی را کاهش می دهد	نوعی حامل الکترونی را کاهش می دهد	نوعی حامل الکترونی را کاهش می دهد	نوعی حامل الکترونی را کاهش می دهد
اعضای آن سبب تغییر مقدار یون های هیدروژن در دو سمت غشای محل استقرار زنجیره می شوند	اعضای آن سبب تغییر مقدار یون های هیدروژن در دو سمت غشای محل استقرار زنجیره می شوند	اعضای آن سبب تغییر مقدار یون های هیدروژن در دو سمت غشای محل استقرار زنجیره می شوند	اعضای آن سبب تغییر مقدار یون های هیدروژن در دو سمت غشای محل استقرار زنجیره می شوند

- ویژگی های اجزای مختلف زنجیره انتقال الکترون راکیزه؛ ویژگی جزء اول؛ پروتئین سراسری است + خاصیتی پمپی دارد و از انرژی الکترون برای انتقال فعال استفاده می کند + به طور مستقیم الکترون های $NADH$ را دریافت می کند / ویژگی جزء دوم؛ شکل کروی دارد + فقط با دم های فسفولیپیدهای غشا در تماس است + آبگریزترین جزء است + الکترون های $FADH_2$ را به طور مستقیم دریافت می کند / ویژگی جزء سوم؛ پروتئین سراسری است + پمپ هیدروژن است و از انرژی الکترون ها برای انتقال فعال استفاده می کند / ویژگی جزء چهارم؛ کروی شکل است + فقط با دم ها و سرهای فسفولیپیدهای لایه خارجی غشا در تماس است / ویژگی جزء پنجم؛ پمپ هیدروژن است و از انرژی الکترون ها برای انتقال فعال استفاده می کند + پروتئین سراسری است + در قسمت داخلی دارای یک زائده کوچک است + باعث تولید یون اکسید می شود و خاصیت آنزیمی دارد.
- ویژگی های اجزای مختلف زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و ۲؛ ویژگی جزء اول؛ به صورت کامل بین دم های آبگریز غشا قرار دارد + شکل کروی دارد + آبگریزترین جزء است / ویژگی جزء دوم؛ پروتئین سراسری است و خاصیت پمپی دارد + از انرژی الکترون برای انتقال فعال استفاده می کند + زائده ای در قسمت داخلی تیلاکوئید دارد / ویژگی جزء سوم؛ پروتئین سطحی است + در سطح داخلی غشای تیلاکوئید قرار دارد + فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس است + کروی شکل است.
- ویژگی های اجزای مختلف زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ؛ ویژگی جزء اول؛ پروتئین سطحی است + در سطح خارجی غشای تیلاکوئید قرار دارد + فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس است + کروی شکل است / ویژگی جزء دوم؛ پروتئین سطحی است + فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس است + بزرگتر از جزء قبلی است + شکل کروی ندارد.
- اجزای زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ، فقط با سرهای فسفولیپیدها در تماس هستند.
- سیانید و کربن مونواکسید می توانند مانع انتقال الکترون از آخرین پمپ هیدروژن به هیدروژن (در زنجیره انتقال الکترون راکیزه) به مولکول اکسیژن شوند؛ در نتیجه این عمل، تولید یون اکسید و رادیکال های آزاد کاهش می یابد و پس از مدتی، زنجیره انتقال الکترون متوقف می شود.
- با افزایش غلظت یون هیدروژن در فضای بین دو غشای راکیزه، شرایط برای عمل آنزیم ATP ساز فراهم می شود.
- دقت کنید که در خود زنجیره انتقال الکترون راکیزه، مولکول ATP، نه مصرف و نه تولید می شود (همانند دو زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها)؛ فعالیت زنجیره انتقال الکترون راکیزه و زنجیره بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ بصورت غیرمستقیم منجر به تولید مولکول ATP می شود.
- در زنجیره انتقال الکترون بین دو فتوسیستم هیچ ماده ای تولید نمی شود، این در حالی است که زنجیره انتقال الکترون بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ ، در نهایت منجر به تولید ماده ای می شود که در چرخه کالوین به مصرف می رسد (مولکول $NADPH$).

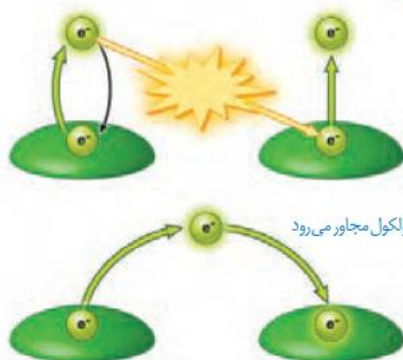
آنزیم ATP ساز راکیزه	آنزیم ATP ساز سبز دیسه	
بله	بله	در غشای فسفولیپیدی قرار دارد
بله	بله	جزو پروتئین های سراسری به شمار می رود
خیر	خیر	جزو زنجیره انتقال الکترون است
بله	بله	عملکرد آن وابسته به نوعی زنجیره انتقال الکترون است
بله	بله	یون های هیدروژن را در جهت شیب غلظت آن ها حرکت می دهد
بله	بله	در انتشار تسهیل شده یون ها نقش دارد
بله	بله	دو بخش کانالی و آنزیمی دارد
بله	بله	از فسفات آزاد موجود در بخش داخلی اندامک برای سنتز مولکول ATP استفاده می کند
بله (پیوند اشتراکی بین فسفات)	بله (پیوند اشتراکی بین فسفات)	نوعی پیوند اشتراکی است

مقایسه مولکول های پرا انرژی NADH، FADH₂، NADPH و ATP

ATP	NADPH	FADH ₂	NADH	
بله	بله	بله	بله	داشتن قند پنج کربنی
بله	بله	بله	بله	داشتن باز آلی
بله	بله	بله	بله	داشتن فسفات
بله	بله	بله	بله	داشتن نوکلئوتید
انرژی زیستی	الکترون	الکترون	الکترون	حامل
در بیشتر فرایندهای انرژی زای یاخته (سیتوپلاسم + راکیزه + سبز دیسه)	واکنش های وابسته به نور فتوسنتز (بستره سبز دیسه)	تنفس هوازی (راکیزه)	تنفس هوازی (سیتوپلاسم و راکیزه) + تنفس بی هوازی (سیتوپلاسم)	فرایند تولید کننده و محل آن
بیشتر فرایندهای انرژی خواه یاخته (غشاء، سیتوپلاسم، راکیزه، سبز دیسه و غیره)	واکنش های مستقل از نور فتوسنتز (بستره سبز دیسه)	تنفس هوازی (راکیزه)	تنفس هوازی (راکیزه) + تنفس بی هوازی (سیتوپلاسم)	فرایند مصرف کننده و محل آن



الف) الکترون پراکنجسته انرژی را به مولکول مجاور منتقل می کند و به سطح انرژی قبلی خود برمی گردد.



شکل ۴- ایجاد الکترون پراکنجسته و سرانجام آن

• نادرست (صفحه ۸۳، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۳۹. تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲، موجب تجمع پروتون ها در فضای درون تیلاکوئیدها می شود.

• درست ص ۸۳ دی ۹۹

۴۰. الکترون های خارج از فتوسیستم از پمپ پروتئینی زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید عبور می کنند.

• ۲ (خرداد ۱۴۰۲)

۴۱. الکترون های برانگیخته (مرکز واکنش / رنگیزه های آنتن) به وسیله مولکول پذیرنده الکترون گرفته می شوند

• مرکز واکنش (صفحه ۸۲، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۴۲. در رنگیزه های موجود در آنتن های گیرنده نور فتوسیستم ها بر اثر تابش نور انتقال (انرژی - الکترون) انجام می شود.

• انرژی (خرداد ۱۴۰۲)

۴۳. با ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a مرکز واکنش فتوسیستم ها انتقال (الکترون - انرژی) صورت می گیرد.

• الکترون (دی ۱۴۰۲)

۴۴. اکسیژن آزاد شده در فرآیند فتوسنتز از مولکول (آب - کربن دی اکسید) جدا می شود.

• آب (شهریور ۱۴۰۲)

۴۵. در واکنش های وابسته به نور فتوسنتز، تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در (فضای درون تیلاکوئید / بستره) انجام می شود.

• فضای درون تیلاکوئید (صفحه ۸۳ شبه نهایی ۱۴۰۴) دی ۱۴۰۱

۴۶. پمپ غشای تیلاکوئید انرژی لازم برای پمپ کردن پروتون ها از بستر به تیلاکوئید را چگونه تأمین می کند؟

• از انرژی الکترون های برانگیخته فتوسیستم ۲ (صفحه ۸۳، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۴۷. تجزیه نوری آب برای جبران کمبود الکترون سبزینه a در کدام فتوسیستم صورت می گیرد؟

• فتوسیستم ۲ ص ۸۳ خرداد ۹۸

۴۸. کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۲ چگونه جبران می شود؟

• الکترون های حاصل از تجزیه آب به فتوسیستم ۲ می روند. ص ۸۳ شهریور ۱۴۰۰ شهریور ۱۴۰۱

۴۹. زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید بین فتوسیستم ۱ و NADP^+ به سمت فضای درون (تیلاکوئید - بستره) قرار دارد.

• بستره (ص ۸۳) (خرداد ۱۴۰۳)

۵۰. الکترون های حاصل از تجزیه آب، کمبود الکترونی در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می کنند.

• سبزینه (کلروفیل) a خرداد ۹۹

۵۱. الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ در نهایت به چه مولکولی می رسد؟

• NADP^+ ص ۸۲ شهریور ۹۸ دی ۱۴۰۰

۵۲. الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ در نهایت به چه مولکولی می رسد؟

• NADP^+ ص ۸۲

۵۳. منشاء پروتون های موجود در فضای درون تیلاکوئید از کجاست؟

• تعدادی پروتون از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می شودو تعدادی پروتون از تجزیه آب، درون فضای تیلاکوئید به وجود می آید.

• ص ۸۳ خرداد ۱۴۰۰

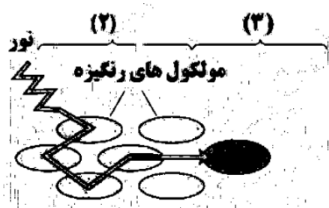
۵۴. در واکنش های وابسته به نور، منشأ پروتون های موجود در فضای درون تیلاکوئید از کجاست؟

• پروتئینی که در زنجیره انتقال الکترون یون های پروتون را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می کند و تجزیه آب درون فضای

تیلاکوئید ص ۸۳ دی ۹۸ شهریور ۹۹

۵۵. کمبود الکترون کلروفیل P^{680} با تجزیه چه نوع ماده معدنی جبران می گردد؟

• آب (صفحه: ۸۳) دی ۱۴۰۳



۵۶. الف) شماره (۱) کمبود الکترونی خود را از کجا جبران می‌کند؟

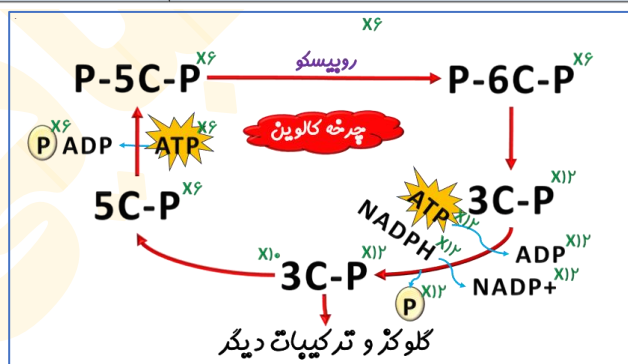
• تجزیه نوری آب یا تجزیه آب (صفحه: ۸۲ و ۸۳) دی ۱۴۰۳

۵۷. ب) در کدام قسمت (۳) یا (۲) انتقال انرژی صورت می‌گیرد؟

• شماره ۲ (صفحه: ۸۲) دی ۱۴۰۳

چرخه کالوین واکنش‌های مستقل از نور: واکنش‌های تثبیت کربن

مقایسه چرخه کربس و چرخه کالوین		
چرخه کربس	چرخه کالوین	محل انجام فرایند در یوکاریوت‌ها
فضای درون راکیزه (بخش داخلی راکیزه)	بستره سبزیس	
استیل کوآنزیم A (آلی) + ترکیب چهار کربنی (آلی)	کربن دی اکسید (معذنی) + ریبولوز بیس فسفات (آلی)	پیش ماده اولیه
خیر	خیر	نیاز مستقیم به نور
بله	خیر	تولید ATP
خیر	بله	مصرف ATP
ترکیبات کربن دار	NADPH	موادی که اکسایش می‌یابند
FAD و NAD+	اسید سه کربنه	موادی که کاهش می‌یابند
گلوکز	ATP	منشأ انرژی
خیر	خیر	مصرف اکسیژن
خیر	بله	مصرف کربن دی اکسید
بله	خیر	تولید کربن دی اکسید
یاخته یا جاندار هوازی	یاخته یا جاندار فتوسنتزکننده	در چه جاندارانی؟
انرژی زا	انرژی خواه	انرژی خواه یا انرژی زا
تولید NADH + تولید FADH ₂	مصرف NADPH	مصرف یا تولید حامل الکترون
FADH ₂ + NADH + ATP	ADP + قندهای سه و پنج کربنی + اسید سه کربنی + ترکیب شش کربنی ناپایدار + مولکول NADP+	م محصولات فسفات دار تولیدی
کربن دی اکسید + کوآنزیم A + مولکول ATP + مولکول FADH ₂	ADP + فسفات + قند سه کربنی + مولکول NADP+	مواد خروجی از چرخه
خیر	بله (اسید سه کربنی + قند سه کربنی)	تولید ماده سه کربنی
بله (بیش از یک نوع)	خیر	تولید ماده چهار کربنی
بله	بله (ریبولوز فسفات + ریبولوز بیس فسفات)	تولید ماده پنج کربنی
بله	ناپایدار (بلافاصله به دو اسید سه کربنی تجزیه می‌شود)	تولید ماده شش کربنی



ترکیبی که در واکنش‌های چرخه کالوین

ریبولوز فسفات	به عنوان نخستین ترکیب پنج کربنی تولید شده به حساب می‌آید
ریبولوز بیس فسفات	به عنوان نخستین ترکیب پنج کربنی مصرفی به حساب می‌آید
ترکیب شش کربنی دو فسفاته	به عنوان نخستین ترکیب تولیدی به حساب می‌آید
ترکیب سه کربنی و اسیدی	به عنوان نخستین ترکیب پایدار تولیدی به حساب می‌آید
ریبولوز بیس فسفات + ترکیب شش کربنی ناپایدار + ADP	به عنوان ترکیب دو فسفاته به حساب می‌آید
اسید سه کربنی + قند سه کربنی + ریبولوز فسفات	به عنوان ترکیب تک فسفاته به حساب می‌آید
اسید سه کربنی	در زمان مصرف مولکول‌های ATP و NADPH، مصرف می‌گردد
قند سه کربنی	بلافاصله پس از مصرف مولکول‌های ATP و NADPH، تولید می‌شود
مولکول ATP	در بیش از یک مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرد و پر انرژی است
مولکول NADPH	تنها در یک مرحله مورد استفاده قرار می‌گیرد و ترکیبی پر انرژی است
ریبولوز بیس فسفات + CO ₂	به عنوان ترکیب آغازگر چرخه به حساب می‌آید
اسید سه کربنی	به عنوان گیرنده نهایی الکترون به حساب می‌آید
اسید سه کربنی + قند سه کربنی	به عنوان ترکیب سه کربنی به حساب می‌آید
ریبولوز فسفات + ریبولوز بیس فسفات	به عنوان ترکیب پنج کربنی به حساب می‌آید
ترکیب شش کربنی ناپایدار	به عنوان ترکیب شش کربنی به حساب می‌آید

مرحله اول	- ورود کربن دی اکسید به چرخه کالوین؛ در ابتدا ۶ مولکول کربن دی اکسید با ۶ مولکول ریبولوزبیس فسفات (نوعی قند پنج کربنی) ترکیب می شوند و در نتیجه آن، ۶ مولکول شش کربنی ناپایدار دو فسفات تشکیل می شود. - میان تمامی واکنش دهنده ها و فراورده های مختلف چرخه کالوین، ریبولوزبیس فسفات، ترکیب شش کربنی ناپایدار و ADP تولیدی در مراحل بعدی، ترکیبات دارای دو گروه فسفات هستند. - این مرحله از چرخه کالوین توسط آنزیم روبیسکو و با فعالیت کربوکسیلازی آن به انجام می رسد. - به هر یک از کربن های انتهایی زنجیره کربنی ریبولوزبیس فسفات، یک گروه فسفات متصل است. - باید خیلی دقت داشته باشیم که ضریب ۶ در نظر گرفته شده برای کربن دی اکسید های ورودی به چرخه در کتاب درسی، برای بررسی هم زمان شش دور متوالی چرخه کالوین است؛ کتاب درسی انجام چرخه کالوین را برای تولید دو مولکول قند سه کربنی در نظر گرفته، پس طبیعتا اگر هدف از انجام چرخه، تولید یک قند سه کربنی باشد، ما باید به جای ضریب ۶، ضریب ۳ را برای کربن دی اکسید های ورودی به چرخه در نظر بگیریم که این یعنی انجام سه دور متوالی چرخه کالوین. - ترکیبات ورودی به این مرحله؛ ۶ مولکول کربن دی اکسید، ۶ مولکول ریبولوزبیس فسفات - ترکیبات خروجی از این مرحله؛ ۶ مولکول شش کربنی ناپایدار دو فسفات
مرحله دوم	- تجزیه شدن ترکیب شش کربنی ناپایدار ؛ از آنجا که ترکیب شش کربنی، ناپایدار است، هر یک از آن ها بعد از تشکیل شدن، به دو اسید سه کربنی تک فسفات تجزیه می شوند. - اسید سه کربنی تک فسفات تولید شده در این مرحله، اولین ترکیب پایدار تولیدی در چرخه کالوین محسوب می شود. - گروه فسفات به کربن انتهایی زنجیره کربنی مولکول اسیدی سه کربنی متصل است. - ترکیبات ورودی به این مرحله؛ ۶ مولکول شش کربنی ناپایدار - ترکیبات خروجی از این مرحله؛ ۱۲ مولکول اسید سه کربنی تک فسفات
مرحله سوم	- تولید قند های سه کربنی؛ هر یک از اسید های سه کربنی با گرفتن انرژی از ATP و الکترون از NADPH، به یک مولکول قند سه کربنی تک فسفات تبدیل می شوند. - به ازای هر اسید سه کربنی در این مرحله، یک مولکول ATP و یک مولکول NADPH مصرف می شود. - اسید سه کربنی از NADPH به عنوان عامل احیا کننده استفاده می کند و با گرفتن یک جفت الکترون پر انرژی از این حامل الکترون، آن را اکسید کرده و خودش احیا می شود. - ترکیبات ورودی به این مرحله؛ ۱۲ مولکول اسید سه کربنی، ۱۲ مولکول ATP و ۱۲ مولکول NADPH - ترکیبات خروجی از این مرحله؛ ۱۲ مولکول ADP، ۱۲ مولکول قند سه کربنی تک فسفات، ۱۲ فسفات (حاصل تجزیه ۱۲ ATP)، ۱۲ مولکول NADP+ - مصرف ATP در این مرحله نسبت به مصرف NADPH، تقدم زمانی دارد؛ یعنی در این مرحله، اول ATP تجزیه می شود و سپس NADPH اکسایش می یابد. - یک نکته مهم دیگر، این است که فسفات های حاصل از تجزیه ATP، موقتا وارد چرخه کالوین می شوند، اما همزمان با تولید NADP+، این فسفات ها از چرخه خارج شده و به بستره وارد می شوند. همان طور که می بینید تعداد فسفات ها در اسید سه کربنی ورودی به این مرحله و قند سه کربنی خروجی از آن، یکسان است که این موضوع، خود دلیلی بر خروج فسفات های مولکول های ATP از چرخه است.
مرحله چهارم	- خروج قند های سه کربنی از چرخه؛ در این مرحله، دو قند سه کربنی تک فسفات از چرخه خارج می شوند و برای تولید گلوکز یا ترکیبات آلی دیگر به مصرف می رسند. - برای تولید گلوکز، لازم است که چرخه کالوین، شش دور متوالی و هر بار با ۱ کربن دی اکسید انجام شود. - ترکیبات ورودی به این مرحله؛ ۱۲ قند سه کربنی تک فسفات - ترکیبات ادامه دهنده چرخه در این مرحله؛ ۱۰ قند سه کربنی تک فسفات
مرحله پنجم	- تولید ریبولوز فسفات از قند های سه کربنی تک فسفات؛ ۱۰ مولکول قند سه کربنی باقی مانده از مرحله قبل، در این مرحله طی انجام واکنش هایی به ۶ مولکول قند پنج کربنی تک فسفات به نام ریبولوز فسفات تبدیل می شوند. - گروه فسفات به کربن انتهایی زنجیره کربنی ریبولوز فسفات متصل است. - ترکیبات ورودی به این مرحله؛ ۱۰ قند سه کربنی تک فسفات - ترکیبات خروجی از این مرحله؛ ۶ مولکول ریبولوز فسفات، ۴ فسفات معدنی که از چرخه خارج می شوند.
مرحله ششم	- تولید قند آغازگر چرخه کالوین؛ در این مرحله به ازای هر مولکول ریبولوز فسفات، یک مولکول ATP تجزیه می شود و با پیوستن گروه فسفات آن به ریبولوز فسفات، قند پنج کربنی آغازگر چرخه یعنی ریبولوزبیس فسفات تولید می شود. - ترکیبات ورودی به این مرحله؛ شش مولکول ریبولوز فسفات و شش مولکول ATP - ترکیبات خروجی از این مرحله؛ شش مولکول ریبولوزبیس فسفات و شش مولکول ADP - ریبولوز فسفات و ریبولوزبیس فسفات از لحاظ ساختاری تنها در یک گروه فسفات با یکدیگر تفاوت دارند. - دقت کنید فسفات خروجی این مرحله نیست، زیرا فسفات های حاصل از تجزیه ATP به ریبولوز فسفات می پیوندند تا ریبولوزبیس فسفات تولید شود.

هر گامی از چرخه کالوین که

گام دوم	با مصرف ماده دو فسفات همراه است
گام دوم + گام چهارم	با مصرف ماده سه فسفات همراه است
گام دوم	با انتقال الکترون به ترکیبی آلی همراه است
گام دوم	با مصرف دو نوع ماده نوکلئوتید دار همراه است
گام دوم + گام چهارم	تعداد کربن های فرآورده با پیش ماده یکسان است
تمام گام ها	در آن ماده غیر اکسیدی می تواند تولید شود
گام اول + گام دوم + گام چهارم	با تولید ماده دو فسفات همراه است
گام چهارم	طی آن، دو نوع ماده دو فسفات تولید می شود
گام سوم	هر فرآورده آلی حاصل از آن، تک فسفات است

• نادرست (ص ۸۵) (دی ۱۴۰۳)

۵۹. در چرخه کالوین مولکول شش کربنی ناپایدار بلافاصله تجزیه و دو مولکول قند سه کربنه ایجاد می کند درست یا نادرست

• نادرست (صفحه ۸۵ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۶۰. هر مولکول ریبولوز فسفات با دریافت فسفات از تبدیل به مولکول ریبولوز بیس فسفات می شود.

• ATP (شهریور ۱۴۰۲)

۶۱. در چرخه کالوین آنزیم روبیسکو سبب کربوکسیله شدن کدام مولکول می شود؟

• ریبولوزی فسفات یا قند پنج کربنی (صفحه: ۸۴) (دی ۱۴۰۳)

۶۲. آنزیم روبیسکو یکی از آنزیم های (درون یاخته - غشایی) در بعضی از یاخته های گیاهی است.

• درون یاخته (صفحه: ۸۴ و ۱۸) (دی ۱۴۰۳)

۶۳. در چرخه کالوین CO_2 با قندی (پنج کربنی دو فسفات - پنج کربنی تک فسفات) ترکیب می شود.

• پنج کربنی دو فسفات (صفحه: ۸۴) (دی ۱۴۰۳)

۶۴. در چرخه کالوین گیرنده نهایی الکترون (اسید سه کربنی - قند سه کربنی) است.

• قند سه کربنی (ص ۸۱) (دی ۱۴۰۳)

۶۵. چه تفاوتی بین سرنوشت الکترون های برانگیخته در رنگیزه های آنتن های گیرنده نور و مرکز واکنش وجود دارد؟

• در آنتن های گیرنده نور الکترون های برانگیخته به مدار خود برمیگردند و در مرکز واکنش از رنگیزه خارج و به وسیله رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته میشوند (ص ۸۲) در مورد مرکز واکنش ذکر یکی از موارد کافی است. (خرداد ۱۴۰۳)

۶۶. قندهای سه کربنی ساخته شده در چرخه کالوین برای بازسازی قند شروع کننده چرخه ابتدا به چه مولکولی تبدیل می شوند؟

• ریبولوز فسفات یا قند پنج کربنی یک فسفات (ص ۸۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۶۷. اولین مولکول ایجاد شده در چرخه کالوین چند کربن دارد؟

• شش کربن (مولکول شش کربنی ناپایدار) (ص ۸۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۶۸. برای تبدیل اسید سه کربنی به قندهای سه کربنی کدام ناقل الکترون مصرف میشود؟

• NADPH (ص ۸۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۶۹. محل انجام چرخه کالوین در کدام بخش سیزدپسه است؟

• بستره (ص ۸۴ خرداد ۱۴۰۱)

۷۰. عدد اکسایش اتم کربن مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2 کاهش یافته است. بنابراین گیاه برای ساخت قند به چه موادی نیاز

دارد؟

• انرژی یا ATP و منبعی برای تأمین الکترون یا NADPH (خرداد ۱۴۰۲)

۷۱. عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2 افزایش یافته است.

• نادرست (دی ۱۴۰۲)

۷۲. عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به کربن در مولکول CO_2 می یابد

• کاهش (صفحه ۸۴، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۷۳. قندهای سه کربنی حاصل از چرخه کالوین، علاوه بر ساخت گلوکز و ترکیبات آلی دیگر، در چه مورد دیگری به مصرف می رسند؟

• بازسازی ریبولوز بیس فسفات ص ۸۵ خرداد ۱۴۰۱

۷۴. چرخه کالوین، مستقل از نور است یا وابسته به نور؟

• مستقل از نور ص ۸۴ دی ۱۴۰۰

۷۵. اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در چرخه کالوین، ترکیبی چند کربنی است؟

• سه کربنی ص ۸۵ دی ۱۴۰۰

• نادرست ص ۸۴ دی ۱۴۰۰

۷۷. آنزیم روبیسکو سه پیش ماده دارد نام آنها را بنویسید

• قند ریبولوز ۲۰ فسفات اکسیژن و CO_2 (دی ۱۴۰۲)

۷۸. در چرخه کالوین، افزودن CO_2 به مولکول ۵ کربنی توسط آنزیم (ریبولوبیس فسفات - روبیسکو) صورت می گیرد.

• روبیسکو ص ۸۴ خرداد ۱۴۰۰

۷۹. نام قند پنج کربنی که در چرخه کالوین با CO_2 ترکیب می شود را بنویسید.

• ریبولوبیس فسفات (ص ۸۴) خرداد ۹۸ شهریور ۹۸

۸۰. در چرخه کالوین CO_2 با قندی پنج کربنی به نام ترکیب و مولکول شش کربنی ناپایداری تشکیل میشود.

• ریبولوبیس فسفات RUBP

۸۱. گیاهان C_3 را تعریف کنید

• به گیاهانی که تثبیت کربن در آنها فقط با چرخه کالوین انجام می شود، گیاهان C_3 می گویند. ص ۵۸ شهریور ۹۸

۸۲. چرا به گیاهانی که تثبیت کربن در آنها فقط با چرخه کالوین انجام میشود گیاهان C_3 میگویند؟

• اولین ماده آلی پایدار ساخته شده ترکیبی سه کربنی است دی ۱۴۰۱

۸۳. تثبیت کربن در این گروه از گیاهان فقط با چرخه کالوین انجام می شود.

• C_3 ص ۸۵ خرداد ۱۴۰۱

۸۴. در چرخه کالوین، افزودن CO_2 به مولکول پنج کربنی توسط چه آنزیمی انجام می شود؟ نام کامل آن را بنویسید.

• ریبولوبیس فسفات کربوکسیلاز - اکسیژناز (ص ۸۴ و ۸۵) شهریور ۹۹

۸۵. در چرخه کالوین، افزودن CO_2 به مولکول پنج کربنی توسط کدام فعالیت آنزیم روبیسکو انجام می شود؟

• کربوکسیلازی دی ۹۸

۸۶. قندهای سه کربنی تولید شده در چرخه کالوین چگونه به مصرف میرسند یا سرنوشت قندهای سه کربنی ساخته شده در چرخه

کالوین چیست ؟

• تعدادی از این قندها برای ساخته شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوبیس فسفات مصرف می شوند. ص

۸۵ شهریور ۱۴۰۰ دی ۹۹

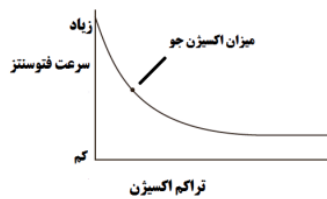
عوامل موثر بر فتوسنتز



هر عامل موثر و فرآیند فتوسنتز: میزان CO_2 طول موج شدت و مدت زمان تابش نور

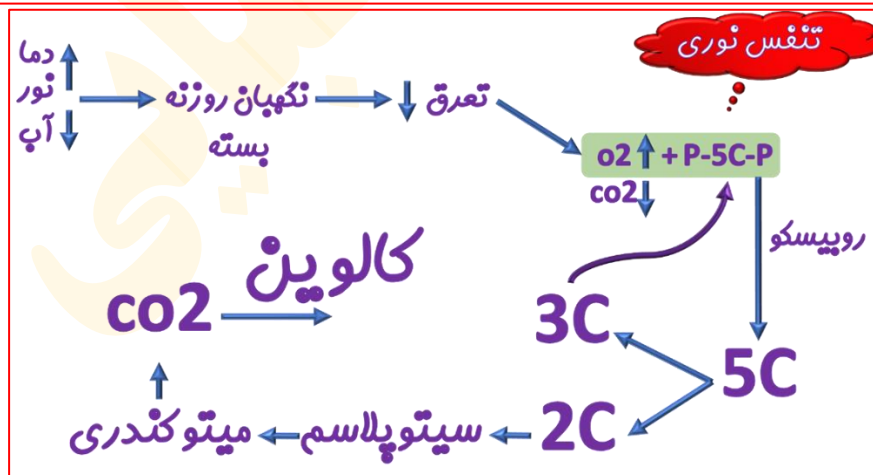
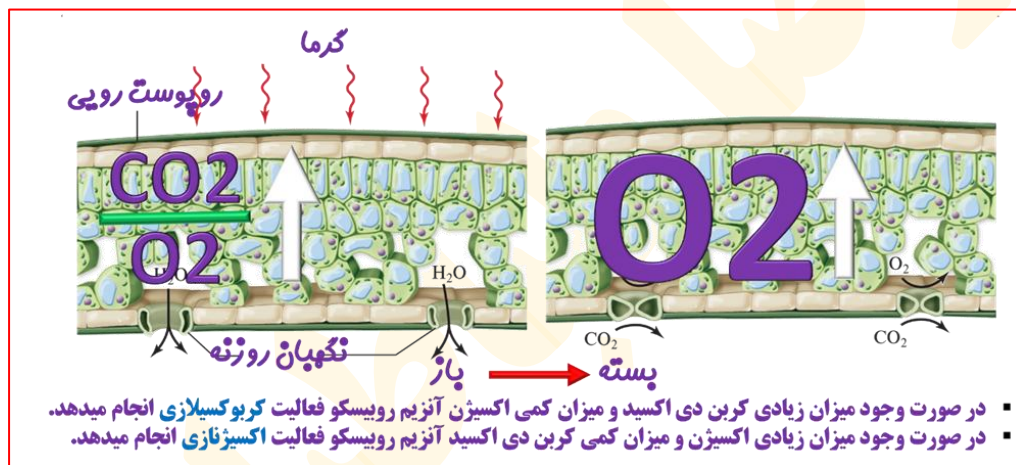
۸۷. چرا دما بر روی فتوسنتز تأثیرگذار است؟

- فتوسنتز فرایندی آنزیمی است و می دانیم بیشترین فعالیت آنزیمها در گستره دمایی خاص انجام می شود. (ص ۸۵) www.konkur.in
- ۸۸. دو مورد از عوامل محیطی مؤثر بر فتوسنتز نام ببرید.
- میزان CO_2 ، طول موج، شدت، مدت زمان تابش نور و میزان اکسیژن بر فتوسنتز اثر می گذارند. (ذکر دو مورد) ص ۸۵ دی ۹۹
- ۸۹. چگونه می توان میزان فتوسنتز را در گیاهان اندازه گیری کرد؟ دو مورد:
- تعیین میزان کربن دی اکسید مصرف شده (صفحه: ۷۸) دی ۱۴۰۳
- تعیین میزان اکسیژن تولید شده (صفحه: ۷۸) دی ۱۴۰۳
- ۹۰. نمودار مقابل تأثیر میزان اکسیژن بر میزان فتوسنتز گیاهی C_3 را نشان میدهد. با توجه به نمودار ارتباط بین میزان اکسیژن و فتوسنتز این گیاه را توضیح دهید و علت آن را بنویسید
- افزایش اکسیژن سبب کاهش فتوسنتز میشود چرا که فعالیت اکسیژنازی آنزیم روپیسکو را باعث میشود یا تنفس نوری افزایش و فتوسنتز کاهش میابد. شهریور ۱۴۰۱

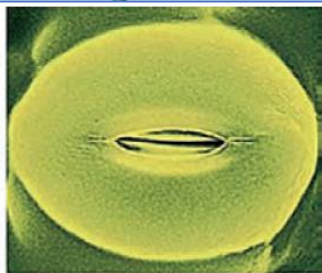
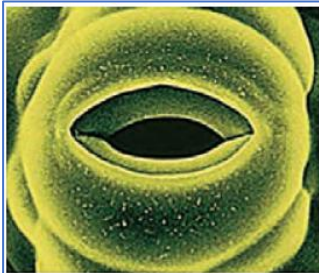


✓ گفتار ۳- فتوسنتز در شرایط دشوار

■ تنفس نوری



تفاوت های تنفس نوری و فتوسنتز	شباهت های تنفس نوری و فتوسنتز
در تنفس نوری، اکسیژن مصرف و کربن دی اکسید تولید می شود و در فتوسنتز بر عکس است.	در هر دو، آنزیم روپیسکو فعالیت دارد.
تنفس نوری با تجزیه ماده آلی همراه است، اما فتوسنتز منجر به ساختن مواد آلی می شود.	در بخشی از واکنش های هر دو، ترکیب سه کربنه تولید می شود.
در تنفس نوری ATP تولید نمی شود، ولی در فتوسنتز در واکنش های وابسته به نور در غشای تیلاکوئید تولید می شود.	در بخشی از واکنش های هر دو، ترکیب پنج کربنه به نام ریبولوز بیس فسفات مصرف می شود.
-	وجود نور در محیط برای انجام هر دو ضروری است.
-	در هر دو، واکنش ها با ترکیب یک ماده آلی (ریبولوز بیس فسفات) با یک ماده معدنی (اکسیژن یا کربن دی اکسید) آغاز می شوند.
-	در هر دو، مصرف ATP داریم (برای تنفس نوری در کتاب ذکر نشده).



شکل ۸- روزنه‌ها برای حفظ آب گیاه بسته می‌شوند.

مقایسه تنفس یاخته ای (بی هوازی و هوازی)، تنفس نوری و فتوسنتز در گیاهان

زمان وقوع	تنفس یاخته ای در گیاهان		تنفس نوری در گیاهان	فتوسنتز در گیاهان
	هوازی	بی هوازی		
زمان وقوع	تراکم بالای اکسیژن	تراکم کم یا فقدان اکسیژن	نور شدید و بالا بودن نسبت اکسیژن به کربن دی اکسید	شرایط مناسب و معمولی
محل وقوع	سیتوپلاسم + راکیزه	سیتوپلاسم	قسمتی در سبزدیسه + قسمتی در راکیزه + قسمتی در بخش های دیگر یاخته	سبزدیسه (درون تیلاکوئید و بسته)
پیش ماده	به طور کلی گلوکز، اکسیژن، فسفات و مولکول ADP	به طور کلی گلوکز، فسفات و مولکول ADP	اکسیژن و ریبولوز بیس فسفات	به طور کلی آب و CO ₂
داشتن قندکافت	بله	بله	خیر	خیر
تولید CO ₂	بله	بله (فقط در تخمیر الکلی)	بله	خیر
تولید CO ₂ در راکیزه	بله	خیر	بله	خیر
تولید CO ₂ در سیتوپلاسم	خیر	بله	خیر	خیر
مصرف CO ₂	خیر	خیر	خیر	بله
نکته مرتبط با CO ₂	تولیدی از گلوکز و موادی مانند اسید چرب (نه فقط گلوکز)	تولیدی در تخمیر الکلی از پیرووات (سه کربنی)	تولیدی از ترکیب دو کربنی ناشی از تجزیه ترکیب ۵ کربنی ناپایدار	مصرفی از جو
مصرف اکسیژن	بله	خیر	بله	خیر
تولید اکسیژن	خیر	خیر	خیر	بله
محل مصرف اکسیژن	فضای داخلی راکیزه	-	بسته سبزدیسه	-
محل تولید اکسیژن	-	-	-	بخش داخلی تیلاکوئید
تولید ATP	بله	بله (طی قندکافت)	خیر	بله (آنزیم ATP ساز)
مصرف گلوکز	بله	بله	خیر	خیر
تولید گلوکز	خیر	خیر	خیر	بله
مصرف حامل الکترون	بله (دو نوع)	بله (یک نوع)	خیر	بله (یک نوع در کالوین)
تولید حامل الکترون	بله (دو نوع)	بله (یک نوع)	خیر	بله (یک نوع)
نیاز به تراکم اکسیژن بالا دارد	بله	خیر	بله	خیر
تجزیه مولکول قند	بله	بله	خارج از کتاب درسی	بله (قند سه کربنی کالوین)
وقوع همزمان با فتوسنتز	بله	خارج از کتاب درسی	بله	-
دخاله روبیسکو	خیر	خیر	بله (اکسیژنازی)	بله (کربوکسیلازی)
تولید ترکیب ۱ کربنی	بله (کربن دی اکسید)	بله (کربن دی اکسید در الکلی)	بله (کربن دی اکسید)	خیر
تولید ترکیب ۲ کربنی	بله (استیل و استیل کوآنزیم A)	بله (اتانال و اتانول)	بله	خیر
تولید ترکیب ۳ کربنی	بله (مثل پیرووات)	بله (مثل پیرووات)	بله	بله
تولید ترکیب ۴ کربنی	بله	خیر	خیر	خیر
تولید ترکیب ۵ کربنی	بله	خیر	بله	بله
تولید ترکیب ۶ کربنی	بله (فروکتوز فسفات در قندکافت)	بله (فروکتوز فسفات در قندکافت)	خیر	بله
مصرف ترکیب ۱ کربنی	خیر	خیر	خیر	بله (کربن دی اکسید)
مصرف ترکیب ۲ کربنی	بله (استیل و استیل کوآنزیم A)	بله (اتانال در تخمیر الکلی)	بله	خیر
مصرف ترکیب ۳ کربنی	بله (مثل پیرووات)	بله (مثل پیرووات)	بله (برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات)	بله
مصرف ترکیب ۴ کربنی	بله	خیر	خیر	خیر
مصرف ترکیب ۵ کربنی	بله	خیر	بله (تبدیل به ترکیب ۲ و ۳ کربنی)	بله
مصرف ترکیب ۶ کربنی	بله (فروکتوز فسفات در قندکافت)	بله (فروکتوز فسفات در قندکافت)	خیر	بله

تنفس نوری	چرخه کالوین	تولید ترکیب سه کربنی
بله	بله	تولید ترکیب دو کربنی
بله	خیر	نوع فعالیت آنزیم روبیسکو
اکسیژن‌سازی	کربوکسیلازی	انجام واکنش در سبزدیسه
بله (تنها بخشی از آن در سبزدیسه انجام می‌گیرد)	بله (به طور کامل در سبزدیسه انجام می‌گیرد)	انجام واکنش در راکیزه
بله (تنها بخشی از آن)	خیر	تولید مولکول ATP
خیر	خیر	مصرف مولکول ATP
-	بله	مصرف مولکول NADPH
-	بله	شکسته شدن پیوند اشتراکی (مصرف مولکول آب)
بله	بله	تشکیل پیوند اشتراکی (تولید مولکول آب)
بله	بله	

مقایسه مراحل مختلف تنفس هوازی، تنفس بی هوازی و تنفس نوری در باخته های یوکاریوتی						
مصرف پیرووات در تخمیر	مصرف پیرووات در تخمیر		چرخه کربس	اکسایش پیرووات	قندکافت	تنفس نوری
	الکلی	لاکتیکی				
ماده زمینه ای سیتوپلاسم			فضای درونی راکیزه	راکیزه	ماده زمینه ای سیتوپلاسم	سبزدیسه + راکیزه + ماده زمینه ای سیتوپلاسم
هدف			حفظ شیب غلظت یون هیدروژن بین دو سمت غشای درونی	تولید استیل کوآنزیم A	تشکیل پیرووات	-
CO ₂	تولید	نه تولید و نه مصرف	تولید (دو مرحله)	تولید	نه تولید و نه مصرف	تولید
کاهش یافتن	پرووات	پرووات	اجزای زنجیره انتقال الکترون + مولکول اکسیژن	NAD ⁺	NAD ⁺	-
اکسایش یافتن	NADH	NADH	FADH ₂ + NADH	پرووات	قند فسفات	-
تولید ATP	خیر	خیر	غیرمستقیم (آنزیم ATP ساز)	خیر	بله	خیر

۹۱. روبیسکو به طور اختصاصی با CO₂ عمل میکند و تمایلی به اکسیژن ندارد

• نادرست دی ۱۴۰۱

۹۲. چرا وقتی روزنه‌ها به منظور کاهش تعرق بسته می‌شوند CO₂ برگ کم می‌شود و اکسیژن در آن افزایش می‌یابد؟

• چون تبادل گازهای اکسیژن و کربن دی‌اکسید از روزنه‌ها توقف می‌یابد اما فتوسنتز همچنان ادامه دارد (شهریور ۱۴۰۲)

۹۳. مولکول CO₂ حاصل از فرایند تنفس نوری در اندامک ... آزاد میشود.

• راکیزه (میتوکندری) (ص ۸۶) (خرداد ۱۴۰۳)

۹۴. در تنفس نوری، وضعیت برای نقش (اکسیژن‌سازی - کربوکسیلازی) آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود.

• اکسیژن‌سازی (ص ۸۶) (خرداد ۹۸)

۹۵. در حالتی که میزان اکسیژن در آن افزایش می‌یابد (فتوسنتز در شرایط دشوار) اکسیژن با چه مولکولی ترکیب می‌شود؟

• ریبولوز بیس فسفات

۹۶. این فرایند که با مصرف اکسیژن، آزاد شدن CO₂ و همراه با فتوسنتز است، چه نامیده می‌شود؟

• تنفس نوری (ص ۸۶) شهریور ۹۹

۹۷. وقتی روزنه‌ها به منظور کاهش تعرق بسته میشوند، وضعیت برای نقش (کربوکسیلازی - اکسیژن‌سازی) آنزیم روبیسکو مساعد میشود.

• اکسیژن‌سازی ص ۸۶ شهریور ۱۴۰۰

۹۸. زمانی که نسبت CO₂ به افزایش می‌یابد آنزیم روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی انجام می‌دهد.

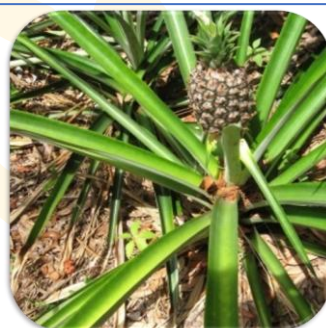
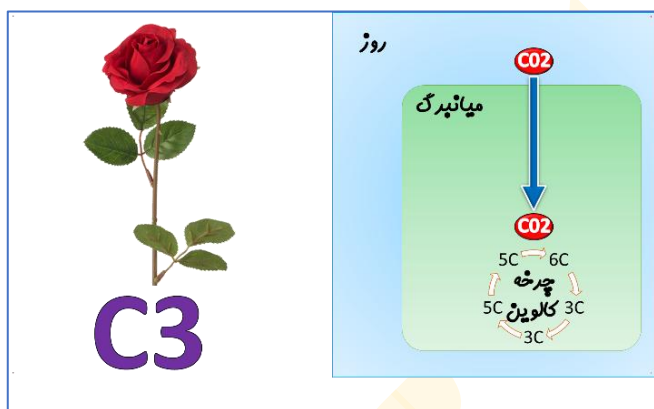
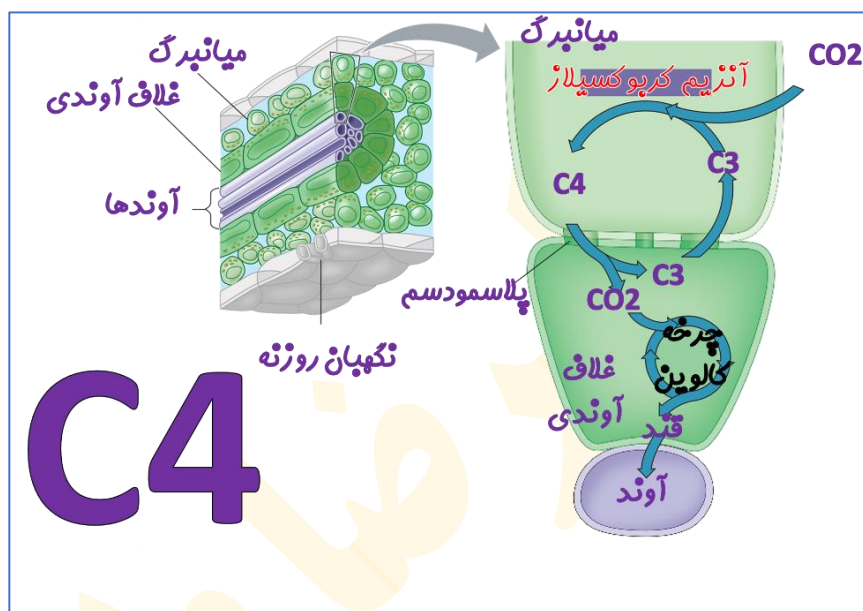
• درست (شهریور ۱۴۰۲)

۹۹. در تنفس نوری، CO₂ آزاد شده، حاصل تجزیه مولکول دو کربنی است یا مولکول سه کربنی؟

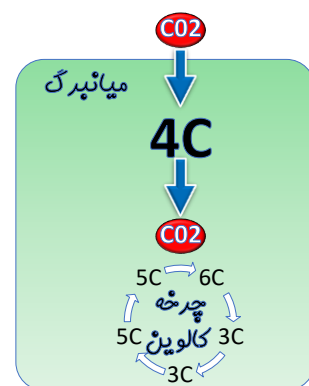
• مولکول دو کربنی (ص ۸۶) خرداد ۹۹

۱۰۰. مولکول سه کربنی ایجاد شده در تنفس نوری برای بازسازی چه مولکولی به مصرف میرسد؟

• ریبولوز بیس فسفات دی ۱۴۰۱



CAM



مقایسه آنزیم های موثر در فتوسنتز در گیاهان C4		
آنزیم موثر در تثبیت اولیه کربن	آنزیم موثر در تثبیت ثانویه کربن	
پروتئینی		جنس
درون یاخته ای		درون یاخته ای یا برون یاخته ای؟
سه کربن	چهار کربن	تعداد کربن اولین ترکیب آلی پایدار ایجاد شده به دنبال فعالیت آنزیم
خیر	بله	در یاخته میانبرگ فعالیت دارد؟
بله	خیر	در سبزدیسه های یاخته غلاف آوندی فعالیت دارد؟
بله	خیر	تمایل به اکسیژن
بله	خیر	هم برای اکسیژن و هم برای کربن دی اکسید جایگاه فعال دارد
ترکیب پنج کربنی	ترکیب سه کربنی	کربن دی اکسید را به ترکیب چند کربنی اضافه می کند
بله	بله	فعالیت کربوکسیلازی دارد
بله	خیر	توانایی سرعت بخشیدن به دو نوع واکنش را دارد

مقایسه کامل و جامع فتوسنتز گیاهان C ³ و C ⁴ و CAM			
گیاهان CAM	گیاهان C ⁴	گیاهان C ³	علت نامگذاری
ماده حاصل از تثبیت اولیه، اسید کراسولاسه (CA) است.	اولین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن دی اکسید، چهار کربنه است.	اولین ترکیب آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن دی اکسید، سه کربنه است.	
گیاهان تیره گل ناز، برخی کاکتوس ها و آناناس	گروهی از گیاهان مثل ذرت	بیشتر گیاهان مثل گل رز	مثال
در شب که روزنه ها باز هستند، کربن دی اکسید وارد یاخته میانبرگ شده و در سیتوپلاسم به صورت بصورت اسید چهار کربنی ذخیره می شود. در روز که روزنه ها بسته هستند، کربن دی اکسید آزاد شده و وارد چرخه کالوین می شود.	اضافه شدن کربن دی اکسید به اسید سه کربنی و تولید اسید چهار کربنی در یاخته میانبرگ (آنزیمی که این کار را انجام می دهد، اختصاصی با کربن دی اکسید ترکیب می شود و تمایلی به اکسیژن ندارد). اسید چهار کربنی از طریق پلاسمودسم وارد یاخته غلاف آوندی می شود و سپس کربن دی اکسید از آن آزاد شده و وارد چرخه کالوین می گردد و اسید سه کربنه هم به یاخته میانبرگ بر می گردد.	تنها یک مرحله است؛ چرخه کالوین در یاخته میانبرگ	مراحل
تولید ترکیب چهار کربنه + انجام چرخه کالوین	تولید ترکیب چهار کربنه + انجام چرخه کالوین	چرخه کالوین	روش تثبیت کربن
بله	بله	خیر	تثبیت دو مرحله ای کربن
چرخه کالوین در یاخته های میانبرگ زمانی (در یک یاخته و در دو زمان متفاوت)	چرخه کالوین در یاخته های غلاف آوندی مکانی (دو یاخته مختلف)	ندارد	مرحله دوم تثبیت کربن
داخل سبزدیسه یاخته میانبرگ	داخل سبزدیسه غلاف آوندی	داخل سبزدیسه یاخته میانبرگ	نوع جدایی مسیر آنزیمی
در یاخته های میانبرگ	در یاخته های میانبرگ و غلاف آوندی	در یاخته های میانبرگ	محل انجام مسیرهای آنزیمی
تثبیت اول در شب و تثبیت دوم در روز	فقط در طول روز	فقط در طول روز	محل تثبیت کربن
۲	۲	۱	زمان تثبیت کربن
فقط شب	معمولا روز و شب	معمولا روز و شب	چند مسیر برای تثبیت کربن
همواره	همواره	همواره	زمان باز بودن روزنه های هوایی
یاخته میانبرگ	یاخته میانبرگ + یاخته غلاف آوندی	یاخته میانبرگ	زمان باز بودن روزنه های آبی
دارد	دارد و دارای سبزدیسه نیز است.	دارد، ولی فاقد سبزدیسه است.	یاخته مورد استفاده برای تثبیت کربن
در سبزدیسه یاخته میانبرگ	در سبزدیسه یاخته غلاف آوندی	در سبزدیسه یاخته میانبرگ	غلاف آوندی
یاخته های نگهبان روزنه نیز دارای سبزدیسه و چرخه کالوین هستند، پس این ها نیز محل فعالیت آنزیم روبیسکو هستند.			
روز	روز	روز	محل فعالیت آنزیم روبیسکو
اسید آلی چهار کربنه	اسید آلی چهار کربنه	شش کربنه	زمان تثبیت کربن
اسید آلی چهار کربنه	اسید آلی چهار کربنه	اسید آلی سه کربنه (کالوین)	اولین ترکیب حاصل از تثبیت کربن
بله (هنگام تثبیت اولیه کربن دی اکسید)	بله (هنگام تثبیت اولیه کربن دی اکسید)	خیر	اولین ترکیب پایدار طی تثبیت
خیر	به ندرت	بله	تولید اسید چهار کربنی در تثبیت کربن
مناطق بیابانی	مناطق گرم و خشک	سایر مناطق	تنفس نوری در دمای زیاد
دارد	دارد	ندارد	محل زندگی
دارد	ندارد	ندارد	تحمل دما و نور خورشید زیاد
همیشه باز			برگ یا ساقه پر آب و گوشتی
در روز بسته می شود (تحت تاثیر هورمون آبسیزیک اسید)	در روز بسته می شود (تحت تاثیر هورمون آبسیزیک اسید)	در شرایط سخت در روز بسته می شود (تحت تاثیر هورمون آبسیزیک اسید)	روزنه آبی
			وضعیت روزنه ها در شرایط سخت

☑ در شرایط عادی، کارایی فتوسنتز گیاهان C⁴ و C³ از گیاهان CAM بیشتر است.

☑ در محیط های به شدت گرم و خشک، کارایی فتوسنتز گیاهان CAM از گیاهان C⁴ و کارایی فتوسنتز گیاهان C⁴ از گیاهان C³ بیشتر است.

☑ در شرایط افزایش نور، کارایی فتوسنتز گیاهان C⁴ از گیاهان C³ بیشتر است؛ گیاه C³ با افزایش شدت نور زودتر به مرحله اشباع می رسد، پس در شدت نور بالاتر، کارایی کمتری در فتوسنتز دارد.

☑ در گیاهان C³ برخلاف گیاهان C⁴، هم میانبرگ نرده ای و هم میانبرگ اسفنجی وجود دارد؛ در گیاهان C⁴ فقط میانبرگ اسفنجی وجود دارد.

☑ برخی از گیاهان در مناطق گرم و خشک، ترکیبات پلی ساکاریدی در واکوئل های خود دارند. این ترکیبات مقدار فراوانی آب جذب می کنند و سبب می شوند تا آب فراوانی در واکوئل ها ذخیره شود. گیاه در دوره های کم آبی از این آب استفاده می کند.

☑ شدت کربن دی اکسید در فتوسنتز گیاهان C³، اثر بیشتری دارد (در مقایسه با گیاهان C⁴).

☑ گیاه C⁴ با میزان کمتری کربن دی اکسید به بالاترین شدت فتوسنتز می رسد (در مقایسه با گیاهان C³).

۱۰۱. در این گروه از گیاهان، در یاخته های میانبرگ، CO₂ با اسیدی سه کربنه ترکیب شده و اسیدی چهار گزینه را ایجاد می

کند.

۱۰۲. چه زمانی وضعیت برای فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می شود؟

افزایش اکسیژن نسبت به کربن دی اکسید (صفحه: ۸۶) دی ۱۴۰۳

۱۰۳. در فتوسنتز کدام گیاهان اسید سه کربنی بین یاخته های برگ جابه جا می شود؟

گیاهان C۴ (صفحه: ۸۷) دی ۱۴۰۳

۱۰۴. در این گروه از گیاهان تثبیت کربن در زمان های متفاوت انجام می شود.

CAM ص ۸۸ خرداد ۱۴۰۱

۱۰۵. در فتوسنتز چه نوع گیاهانی دو نوع آنزیم تثبیت کننده کربن فقط در روز فعالیت دارند؟

C۴ (صفحه: ۸۷) دی ۱۴۰۳

۱۰۶. در چه گیاهانی تثبیت اولیه کربن و چرخه کالوین در دو نوع یاخته متفاوت انجام می شود؟

گیاهان C۴ (ص ۸۷) خرداد ۹۸

۱۰۷. تثبیت کربن در گیاهان C۴ در دو مرحله، ابتدا در یاخته های غلاف آوندی و سپس در یاخته های میانبرگ انجام می شود.

نادرست ص ۸۷ دی ۹۸

۱۰۸. در گیاهان C۴، اسید چهار کربنی در کدام یاخته های برگ ایجاد می شود؟

یاخته های میانبرگ ص ۸۷ شهریور ۹۸

۱۰۹. در گیاهان C۴، اسید چهار کربنی از یاخته های میانبرگ از طریق پلاسمودسم ها به یاخته های منتقل می شود.

غلاف آوندی ص ۸۷ شهریور ۱۴۰۰

۱۱۰. در گیاهان C۴ آنزیم روبیسکو در یاخته های (غلاف آوندی - میانبرگ) فعال است.

میانبرگ ص ۸۷. دی ۱۴۰۰

۱۱۱. به گیاهانی که تثبیت کربن در آنها در زمان های متفاوت انجام می شود، چه می گویند؟

گیاهان CAM ص ۸۸ دی ۹۸

۱۱۲. در کدام نوع فتوسنتز آنزیم تثبیت CO₂ در شب نیز فعالیت دارد؟

CAM (شهریور ۱۴۰۲)

۱۱۳. گیاهان CAM برای جلوگیری از هدر رفتن آب در دمای بالا و نور شدید، چه سازشی دارند؟

در این گیاهان روزنه ها در طول روز بسته و در شب بازند. ص ۸۷ خرداد ۱۴۰۰

۱۱۴. یاخته های غلاف آوندی، در گیاهان C۴ و گیاهان C۳ چه تفاوتی با هم دارند؟

یاخته های غلاف آوندی در گیاهان C۴ سبز دیسه دارند ولی در گیاهان C۳ سبز دیسه ندارند. یا اینکه در گیاهان C۴ یاخته های غلاف

آوندی توانایی فتوسنتز دارند ولی در گیاهان C۳ این یاخته ها توانایی فتوسنتز را ندارند) خرداد ۱۴۰۰

۱۱۵. در آناناس تثبیت اولیه کربن در چه زمانی از شبانه روز صورت میگیرد؟

تثبیت اولیه کربن در شب صورت میگیرد. شهریور ۱۴۰۱ شهریور ۹۸

۱۱۶. در گیاهان CAM، چرخه کالوین در چه موقعی از شبانه روز انجام می شود؟

روز (ص ۸۸) خرداد ۹۸

۱۱۷. چه تفاوتی میان تثبیت کربن در گیاهان C۴ و گیاهان CAM وجود دارد؟

تثبیت کربن در این گیاهان، مانند گیاهان C۴ است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یاخته های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم

بندی مکانی نشده (۲۵/۰)، بلکه در زمان های متفاوت انجام می شود. (ص ۸۸) شهریور ۹۹

۱۱۸. تفاوت آنزیم روبیسکو با آنزیمی که در ترکیب CO₂ با اسید سه کربنی در گیاهان C۴ و CAM نقش دارد، چیست؟

آنزیمی که در ترکیب CO₂ با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO₂ عمل می

کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. (ص ۸۷) خرداد ۹۹

- گیاهان CAM ص ۸۸ دی ۹۹

۱۲۰. در ستون "الف" جدول زیر توضیحات مربوط به انواعی از روش های تثبیت کربن در گیاهان بیان شده است. هر یک از موارد ستون "الف" با یکی از موارد ستون "ب" ارتباط دارد، آنها را پیدا کنید در یک مورد اضافه

است. (قرارداد ۱۳۰۲)

ستون الف	ستون ب
الف) گیاهی که پیش ماده آنزیم شرکت کننده در اولین مرحله از تثبیت کربن آن دو نوع گاز تنفسی است.	(۱) گل رز
ب) گیاهی که از طریق پلاسمودسم هایش اسیدهای آلی فتوسنتزی از یاخته ای به یاخته دیگر منتقل میشود.	(۲) آناناس
	(۳) ذرت

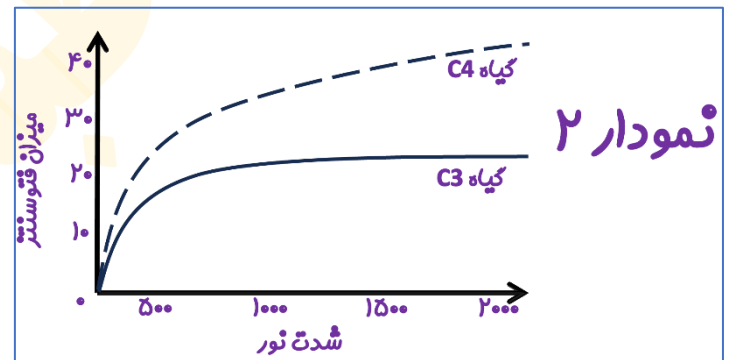
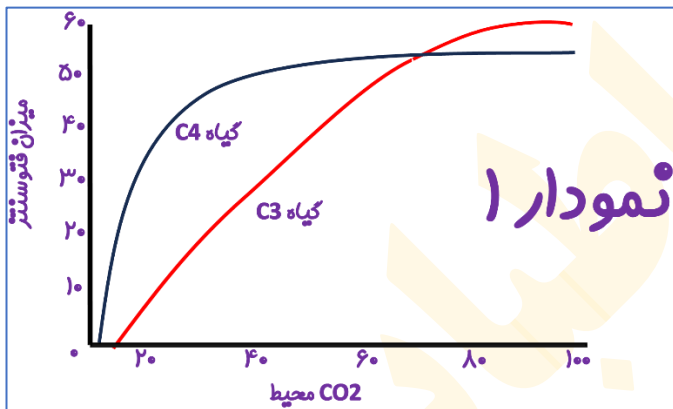
- الف) (۱) گل رز (ص ۱۸۶) ب) (۳) ذرت (ص ۸۷ و ۸۸)

۱۲۱. در جدول زیر، هر یک از ویژگی های ذکر شده، مربوط به کدام گروه از گیاهان است؟

تثبیت اولیه کربن در شب	«الف»
تثبیت اولیه کربن در میانبرگ و انجام چرخه کالوین در غلاف آوندی	«ب»
تثبیت کربن فقط با انجام چرخه کالوین	«ج»

- الف) گیاهان CAM (ص ۸۸) ب) گیاهان C₄ (ص ۸۷) ج) گیاهان C₃ (ص ۸۵) خرداد ۹۹

فعالیت ۵



با توجه به هر یک از عبارات های زیر نوع گیاه را مشخص کنید. (C₃، C₄ و CAM) (قرارداد ۱۴۰۳)

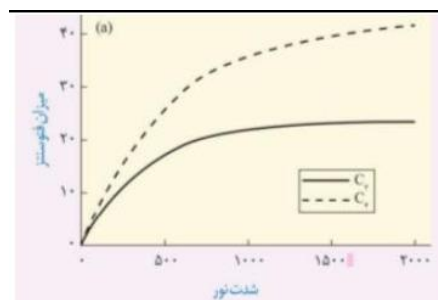
۱۲۲. در این گیاهان pH عصاره برگ در آغاز روشنائی نسبت به آغاز تاریکی، اسیدی تر است.

- گیاه CAM (ص ۸۸)

۱۲۳. در یاخته های میانبرگ این گیاهان آنزیمی وجود دارد که به طور اختصاصی با CO₂ عمل میکند.

- گیاه C₄ به گیاه CAM هم نمره تعلق بگیرد (ص ۸۷)

با توجه به نمودار زیر به سوالات پاسخ دهید:



۱۲۴. کدام گیاه در شدت نور زیاد کارایی فتوسنتزی بیشتری دارد؟

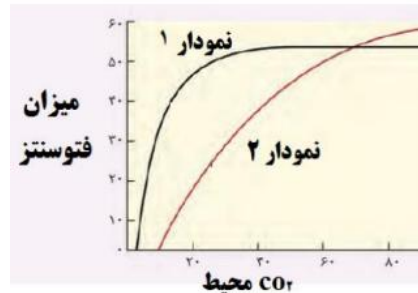
۱۲۵. چرا در این گیاه تنفس نوری به ندرت رخ می‌دهد؟

• چون تثبیت کربن دی‌اکسید در دو مرحله و مکان رخ می‌دهد (شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۲۶. اگر میزان کربن دی‌اکسید محیط از ۸۰ واحد بیشتر شود میزان فتوسنتز گیاه C^3 بیشتر میشود یا گیاه C^4 ؟

• گیاه C^3 (خرداد ۱۴۰۲)

با توجه به شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



۱۲۷. کدام نمودار مربوط به گیاهی است که میزان فتوسنتز در آن وابستگی کمتری به مقدار کربن‌دی‌اکسید جو دارد؟

• نمودار ۱ (صفحه ۸۹، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۱۲۸. در غلظت‌های بالای کربن‌دی‌اکسید جو (بیش از ۸۰ واحد)، میزان فتوسنتز گیاه رز بیشتر است یا گیاه ذرت؟

• رز (صفحه ۸۹، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۱۲۹. کدام نمودار مربوط به گیاهی است که تنفس نوری به ندرت در آن اتفاق می‌افتد؟

• نمودار ۱ (صفحه ۸۹، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۱۳۰. کدام نمودار اثر کربن دی‌اکسید جو بر میزان فتوسنتز گیاه ذرت را نشان می‌دهد؟

• نمودار یک (دی ۱۴۰۲)

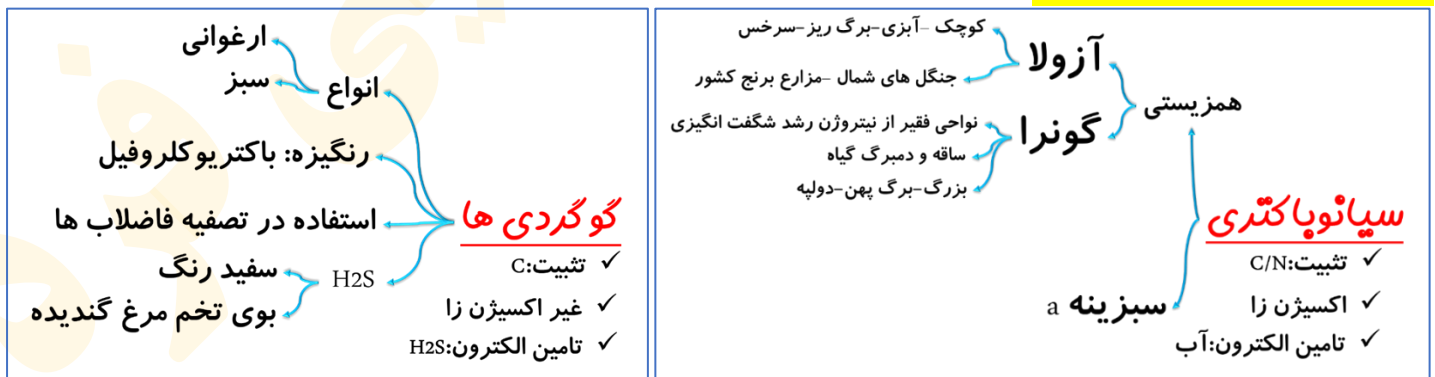
۱۳۱. کدام نمودار مربوط به گیاهی است که تنفس نوری به ندرت در آن اتفاق می‌افتد؟

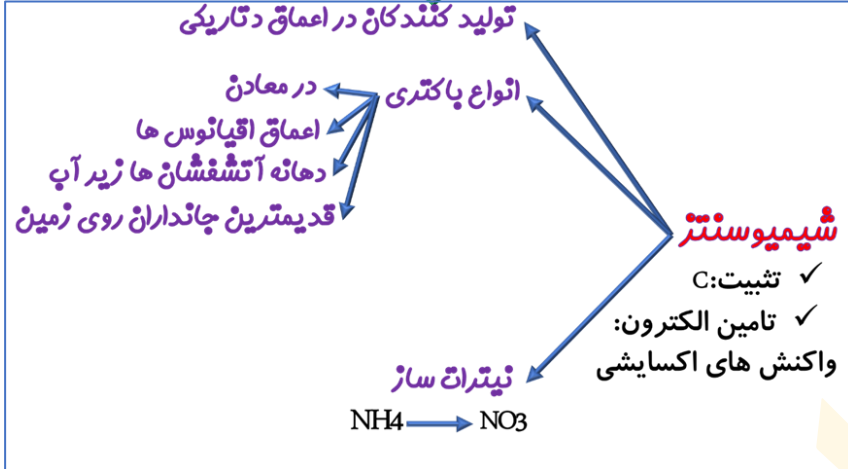
• نمودار ۱

۱۳۲. اگر pH عصاره گیاهی در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر باشد گیاه چه نوع فتوسنتزی دارد؟

• گیاهان CAM (کم) دی ۱۴۰۱

جانداران فتوسنتز کننده دیگر





مقایسه انواع تولیدکنندگان (گیاهان، آغازیان و باکتری ها)					
توضیحات	تولید اکسیژن	منبع انرژی	منبع الکترون	انواع	
مثل گیاه گل سرخ	بله	نور خورشید	آب	C ³	
مثل ذرت	بله	نور خورشید	آب	C ⁴	
مثل کاکتوس و آناناس	بله	نور خورشید	آب	CAM	
آغازیان	بله	نور خورشید	آب	اوگلنا	جلبک سبز
				اسپیروژیر	
				جلبک های قهوه ای	
				جلبک های قرمز	
باکتری های فتوسنتزکننده	بله	نور خورشید	آب	سیانوباکتری	اکسیژن زا
				سایرین	
				گوگردی سبز و ارغوانی	غیر اکسیژن زا
				غیرگوگردی	
باکتری های شیمیوسنتزکننده	خیر	اکسایش ترکیبات معدنی	-	باکتری های نیترات ساز	
				سایرین	

۱۳۳. اوگلنا در صورتی که نور نباشد چگونه ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد؟

• تغذیه از مواد آلی (شهریور ۱۴۰۲)

۱۳۴. تک یاخته ای در غیاب نور سبز دیسه های خود را از دست می دهد.

• اوگلنا (صفحه: ۹۰) دی ۱۴۰۳

۱۳۵. منبع تأمین الکترون در باکتری های گوگردی چه مولکولی است؟

• H₂S (صفحه: ۸۹) دی ۱۴۰۳

۱۳۶. باکتری هایی که فتوسنتز می کنند ندارند اما دارای رنگیزه های جذب کننده نوراند.

• سبز دیسه (کلروپلاست) دی ۱۴۰۱

۱۳۷. از چه باکتری هایی در تصفیه فاضلاب ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می کنند؟

• باکتری های گوگردی (ص ۸۹) خرداد ۹۸

۱۳۸. یک آغازی تک یاخته ای را نام ببرید که در صورت نبود نور، سبز دیسه های (کلروپلاست) های خود را از دست می دهد.

• اوگلنا (ص ۹۰) خرداد ۹۸

۱۳۹. سیانوباکتری ها، جزء باکتری های فتوسنتز کننده (اکسیژن زا - غیر اکسیژن زا) هستند.

• اکسیژن زا (ص ۸۹) خرداد ۹۹

۱۴۰. بر اساس مطالب کتاب درسی باکتری فتوسنتز کننده ای به نام آخرین پذیرنده الکترون در تنفس یاخته ای هوازی را تولید می کند.
- سیانوباکتری (دی ۱۴۰۲)
۱۴۱. کدام گروه از باکتری های فتوسنتز کننده از آب به عنوان منبع تأمین الکترون استفاده می کنند؟
- سیانوباکتری ها (شهریور ۱۴۰۲)
۱۴۲. در باکتری های گوگردی منبع تأمین الکترون است.
- H_2S ص ۸۹ دی ۹۹ شهریور ۹۹
۱۴۳. باکتری های گوگردی ارغوانی و سبز جزء کدام گروه از باکتری های فتوسنتز کننده هستند؟
- باکتری های فتوسنتز کننده غیر اکسیژن زا شهریور ۱۴۰۱
۱۴۴. باکتری های نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می کنند، از باکتری های (شیمیوسنتز کننده-فتوسنتز کننده اکسیژنزا) هستند.
- شیمیوسنتز کننده (ص ۹۰) شهریور ۹۸ خرداد ۹۸ دی ۹۸
۱۴۵. باکتری های نیترات ساز انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از چه واکنش هایی به دست می آورند؟
- واکنش های اکسایش دی ۱۴۰۱
۱۴۶. نام رنگیزه فتوسنتزی باکتری های فتوسنتز کننده غیر اکسیژن زا چیست؟
- باکتریو کلروفیل ص ۸۹ شهریور ۹۸

■ مباحث احتمالی نهایی ۱۴۰۴ فصل ۶

- چه سازوکارهایی برای انجام فتوسنتز وجود دارد و چه سازوکارهایی برای تأمین انرژی از ماده وجود دارد؟ کدام جانداران توانایی تبدیل انرژی نور به ماده را دارند؟ گیاهان فتوسنتزکننده، آغازیان فتوسنتزکننده مانند جلبک ها و اوگلناها، باکتری های فتوسنتزکننده مانند سیانوباکتری ها و باکتری های شیمیوسنتزکننده مانند باکتری های نیترات ساز توانایی تبدیل انرژی به ماده را دارند.
- رنگیزه فتوسنتزی باکتری های گوگردی ارغوانی از چه نوعی است؟ باکتریوکلروفیل.
- تولید ATP در سبز دیسه به چه روشی است؟ به روش نوری. این فرآیند در کجا صورت می گیرد؟ در غشای تیلاکوئیدها.
- آیا غشای تیلاکوئیدها به هم متصل هستند؟ بله.
- محل انجام واکنش های مربوط به چرخه کالوین کجاست؟ در بستره سبز دیسه.
- فتوسنتزکنندگان چه ساختارهایی برای ماده سازی با استفاده از انرژی نور دارند؟ مولکول های رنگیزه که انرژی نور خورشید را جذب می کنند و سامانه هایی که این انرژی را به انرژی شیمیایی تبدیل می کنند.
- چه رابطه ای بین طول موج و انرژی نور خورشید وجود دارد؟ رابطه معکوس؛ هرچه طول موج بیشتر باشد، انرژی کمتر است. (دقت کنید که در ساعات اولیه روز، طول موج بیشتر است).
- بخش های مختلف برگ را نام ببرید: پهنی و دمبرگ.
- پهنک برگ شامل چه بخش هایی است؟ روپوست، میان برگ و دسته های آوندی یا رگ برگ.
- انواع یاخته های پارانشیمی برگ را نام ببرید: نرده ای و اسفنجی.
- ساختارهای بافتی برگ در گیاهان تک لپه ای و دولپه ای را مقایسه کنید:
- در گیاهان دولپه ای، یاخته های نرده ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده اند، در حالی که یاخته های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند.
- دقت کنید که گیاهان تک لپه ای فاقد یاخته های میان برگ نرده ای هستند، ولی گیاهان دولپه ای دارای هر دو نوع میان برگ نرده ای و اسفنجی هستند.

- شکل ۱ در صفحه ۷۸ کتاب درسی را با جزئیات کامل مطالعه کنید و باید بتوانید برگ تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای را از یکدیگر تشخیص دهید و بخش‌های مختلف را روی شکل نام‌گذاری کنید.
- همچنین دقت کنید که در برگ گیاهان، یاخته‌های آوند چوبی بالاتر از یاخته‌های آوند آبکشی قرار دارند.
- دلایل و شواهدی برای تناسب بین ساختار برگ و فتوسنتز بیان کنید.
- فتوسیستم چیست؟ سامانه‌ای برای تبدیل انرژی است که رنگیزه‌های فتوسنتزی همراه با انواعی از پروتئین‌ها در آن قرار گرفته‌اند.
- فتوسیستم شامل چیست؟
- آنتن‌های گیرنده نور و یک مرکز واکنش.
- آنتن فتوسیستم از چه چیزی ساخته شده و چه نقشی دارد؟
- از رنگیزه‌های متفاوت و انواعی از پروتئین ساخته شده که انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.
- مرکز واکنش فتوسیستم شامل چه چیزهایی است؟
- شامل مولکول‌های سبزینه a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.
- فتوسیستم‌ها و زنجیره‌های انتقال الکترون در کجا قرار دارند؟
- در غشای تیلاکوئیدها.
- فتوسیستم‌های I و II را با یکدیگر مقایسه کنید. دلیل نام‌گذاری $700P$ و $680P$ چیست؟
- حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم I در طول موج 700 نانومتر و در فتوسیستم II در طول موج 680 نانومتر است. بر همین اساس، به سبزینه a در فتوسیستم I، $700P$ و در فتوسیستم II، $680P$ می‌گویند.
- الکترون برانگیخته طی واکنش‌های وابسته به نور چیست؟
- وقتی نور به مولکول‌های رنگیزه می‌تابد، الکترون انرژی می‌گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود. به چنین الکترونی، الکترون برانگیخته می‌گویند؛ زیرا پرنرژی بوده و از مدار خود خارج شده است.
- از مرکز واکنش هر فتوسیستم، الکترون برانگیخته خارج می‌شود یا انرژی آن منتقل می‌شود؟
- الکترون برانگیخته خارج می‌شود.
- زنجیره‌های انتقال الکترون سبزدیسه را با یکدیگر بررسی و مقایسه کنید؛ اینکه هر زنجیره شامل چه اجزایی است، از کجا شروع می‌شود و به کجا ختم می‌شود، و ویژگی هر جزء زنجیره را بدانید. شکل ۲ در صفحه ۷۹ کتاب درسی را با جزئیات کامل مطالعه کنید.
- میزان pH فضای درون تیلاکوئیدها چگونه پایین می‌ماند؟
- با فعالیت پروتئین‌های ویژه در زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدها، تعدادی پروتون به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌شود. همچنین تعدادی پروتون نیز از تجزیه نوری آب درون فضای تیلاکوئیدها به‌وجود می‌آید.
- رنگیزه‌های مختلف فتوسنتزی (سبزینه a ، سبزینه b ، و کاروتنوئیدها) را با توجه به نمودار کتاب درسی در طول موج‌های پایین‌تر از 400 تا 700 نانومتر با یکدیگر مقایسه کنید:
- مثلاً در طول موج 400 تا 500 نانومتر، حداکثر جذب سبزینه a از حداکثر جذب سبزینه b بیشتر است و کاروتنوئیدها در این بازه قادر به جذب نیستند.
- همچنین باید بتوانید نمودار مربوط به هر رنگیزه فتوسنتزی را روی شکل نمودار جذب طول موج مشخص کنید و بدانید که کدام رنگیزه در کدام طول موج قادر به جذب نور بوده و ماکزیمم جذب آن در کدام بازه طول موجی قرار دارد.
- شکل ۳ در صفحه ۷۹ و فعالیت ۱ در صفحه ۸۰ کتاب درسی را با جزئیات کامل مطالعه کنید.
- کم بودن نسبی میزان فتوسنتز یک گیاه (یعنی کم بودن نسبی میزان اکسیژن آزاد شده) در طول موج‌های معینی بیانگر چیست؟
- زیرا میزان جذب نور توسط تمامی رنگیزه‌های فتوسنتزی در آن طول موج‌ها نسبت به طول موج‌های دیگر کمتر است.
- فعالیت «۵» در صفحه ۸۸ را با دقت و جزئیات کامل بررسی کنید. برای نشان دادن اینکه همه طول‌موج‌های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش ندارند، باید بتوانید این آزمایش را تفسیر کنید. همچنین باید ویژگی‌های اسپروژیر (شکل یاخته،

- سبزدیسه و غیره) را به طور کامل بدانید و اینکه در کدام نورها و طول موج های نور مرئی بیشترین میزان اکسیژن را تولید می کند.
- نام جلبک رشته ای که در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت: اسپروژیر.
- از این آزمایش می توان نتیجه گرفت که رنگیزه اصلی در فتوسنتز چیست؟ پاسخ: سبزینه.
 - چه نوع باکتری هایی در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفته اند؟ پاسخ: باکتری های هوازی.
 - چرا تجمع باکتری ها در طیف سبز حداقل میزان را دارد؟ زیرا رنگ سبز حداقل نقش را در فتوسنتز دارد.
 - چه اندامکی در فتوسنتز نقش دارد؟ پاسخ: سبزدیسه.
 - این اندامک چه ویژگی هایی دارد؟ همانند میتوکندری دارای غشای بیرونی و غشای درونی است که از هم فاصله دارند. فضای درون سبزدیسه با سامانه های غشایی به نام تیلاکوئید به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم شده است. تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی کیسه مانند و به هم متصل هستند. بستره دارای DNA، RNA و ریبوزوم است؛ بنابراین سبزدیسه همانند میتوکندری می تواند برخی پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد. سبزدیسه نیز می تواند به طور مستقل تقسیم شود.
 - شکل ۲ در صفحه ۷۷ را بررسی کنید. همچنین دلایل و شواهدی را برای ارتباط بین ساختار و عملکرد سبزدیسه ارائه دهید.
 - ژن های رمزکننده پروتئین های مورد نیاز در سبزدیسه، در چه بخشی یا بخش هایی از یاخته قرار دارند؟ پاسخ: در سبزدیسه و در هسته سلول.
 - واکنش های وابسته به نور در فتوسنتز را با تأکید بر زنجیره انتقال الکترون توضیح دهید.
 - در واکنش های وابسته به نور، الکترون های برانگیخته ایجاد شده در فتوسیستم ها دو مقصد می توانند داشته باشند. این دو مقصد را نام ببرید:
 - الکترون برانگیخته ممکن است با انتقال انرژی به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود بازگردد.
 - یا از رنگیزه خارج شده و توسط رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته شود.
 - آب در واکنش های وابسته به نور فتوسنتز، باعث تجمع یون هیدروژن (یا پروتون) در کدام قسمت سبزدیسه یاخته گیاهی می شود؟ پاسخ: فضای تیلاکوئیدی.
 - واکنش های مستقل از نور در فتوسنتز را توضیح دهید.
 - واکنش های چرخه کالوین در چه بخشی از سبزدیسه انجام می گیرند؟ پاسخ: بستره.
 - در چرخه کالوین، آنزیم روبیسکو سبب کربوکسیله شدن کدام مولکول می شود؟ پاسخ: ریبولوز بیس فسفات.
 - در چرخه کالوین، به ازای تولید یک مولکول قند سه کربنه، چه موادی مصرف می شوند؟ پاسخ: کربن دی اکسید، ATP و NADPH.
 - شما باید بدانید که مواد و فرآورده های چرخه کالوین چه هستند و در کدام قسمت چرخه وارد یا خارج می شوند. همچنین باید بتوانید ترکیبات مختلف را روی شکل چرخه کالوین نام گذاری کنید. شکل V صفحه ۸۴ را با جزئیات کامل مطالعه کنید.
 - انواع فعالیت های آنزیم روبیسکو را نام ببرید:
 - ترکیب کربن دی اکسید با ریبولوز بیس فسفات طی فعالیت کربوکسیلازی در ابتدای چرخه کالوین.
 - ترکیب اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات طی فعالیت اکسیژنازی در تنفس نوری.
 - آنزیم روبیسکو در کدام فرایندها شرکت می کند؟ پاسخ: چرخه کالوین و تنفس نوری.
 - آنزیمی که در ترکیب کردن کربن دی اکسید با اسید سه کربنه و تشکیل اسید چهار کربنه نقش دارد، با آنزیمی که کربن دی اکسید را با قند پنج کربنه به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب می کند، از نظر عملکردی چه تفاوتی دارند؟
 - آنزیمی که در ترکیب کردن کربن دی اکسید با اسید سه کربنه و تشکیل اسید چهار کربنه نقش دارد، بیش از یک نوع واکنش را سرعت می بخشد (کربوکسیلاز و اکسیژناز)
 - اما آنزیمی که کربن دی اکسید را با قند پنج کربنه به نام ریبولوز بیس فسفات ترکیب می کند، فقط یک نوع واکنش را سرعت می بخشد (اکسیژناز).
 - در اولین مرحله چرخه کالوین (ترکیب شش کربنه ناپایدار) و تنفس نوری (ترکیب پنج کربنه ناپایدار) چه ترکیبی حاصل می شود؟
 - ترکیب شش کربنه ناپایدار در چرخه کالوین به دو مولکول سه کربنه تجزیه می شود.

- ترکیب پنج کربنه ناپایدار در تنفس نوری به دو مولکول سه کربنه و دو کربنه تجزیه می‌شود.
- سرنوشت مولکول‌های دو کربنه حاصل از تجزیه مولکول پنج کربنه ناپایدار در تنفس نوری چه خواهد بود؟
- از سبزدیسه خارج شده و در واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در میتوکندری انجام می‌گیرد، از آن مولکول، کربن‌دی‌اکسید آزاد می‌شود.
- مولکول‌های سه کربنه نیز به مصرف بازسازی ریبولوز بیس فسفات می‌رسند.
- مولکول‌های ATP و NADPH تولیدشده در واکنش‌های فتوسنتز، در کدام واکنش‌های آن مصرف می‌شوند؟
- ATP در چرخه کالوین و در تبدیل مولکول‌های سه کربنه به قندهای سه کربنه و در تبدیل مولکول‌های ریبولوز فسفات به ریبولوز بیس فسفات مصرف می‌شود.
- NADPH در چرخه کالوین و طی تبدیل مولکول‌های سه کربنه به قندهای سه کربنه مصرف می‌شود.
- گیاهان از کدام مولکول‌های تولیدی در چرخه کالوین برای ساختن بازهای آلی و آمینواسیدها استفاده می‌کنند؟ پاسخ: قندهای سه کربنه.
- محل تولید کربن‌دی‌اکسید در فرایند تنفس نوری کجاست؟ (راکیزه؟)
- آیا امکان دارد که مواد تولیدی در چرخه کالوین در فرایند قندکافت مصرف شوند؟ (مولکول ADP، فسفات و قند سه کربنه فسفات از جمله مواد تولیدی چرخه کالوین هستند که می‌توانند در فرایند قندکافت مصرف شوند).
- انواع گیاهان C_3 ، C_4 و CAM را از نظر فتوسنتز مقایسه کنید. همچنین باید بتوانید با توجه به نمودار فتوسنتز در ارتباط با متغیرهای محیطی (فعالیت ۱ صفحه ۸۹) و نیز مسیر تثبیت کربن، نوع گیاه را از نظر C_3 ، C_4 یا CAM بودن تشخیص دهید.
- شکل ۱ در صفحه ۸۸ را با جزئیات کامل مطالعه کنید. باید بدانید که گیاه گل رز جزو گیاهان C_3 است (فاقد تقسیم‌بندی مکانی و زمانی حین فرایند تثبیت کربن)، ذرت جزو گیاهان C_4 است (تقسیم‌بندی مکانی طی تثبیت کربن) و آناناس جزو گیاهان CAM است (تقسیم‌بندی زمانی طی تثبیت کربن). همچنین باید بتوانید شکل مرتبط با فتوسنتز هر کدام از گیاهان را تشخیص دهید.
- وضعیت باز و بسته بودن روزه‌های گیاهانی که در مناطق بیابانی زندگی می‌کنند و ساقه یا برگ پرآب دارند را بررسی کنید. (این ویژگی به گیاهان CAM اشاره دارد که روزه‌های آن‌ها در شب باز و در روز بسته است).
- چه عواملی به گیاهان CAM کمک می‌کند که آب را در برگ و ساقه‌های گوشتی خود نگه دارند؟ (در واکنش‌های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می‌دارند).
- تثبیت کربن در این گیاهان به کدام نوع از گیاهان شبیه است؟ (گیاهان C_4)
- مرحله اول (در یاخته میان‌برگ و هنگام شب) و مرحله دوم (در یاخته میان‌برگ و هنگام روز) تثبیت کربن در آن‌ها در چه یاخته و در چه زمانی صورت می‌گیرد؟
- میزان pH در یاخته‌های فتوسنتزکننده آن‌ها در ابتدای صبح چگونه است؟ (کم بوده و اسیدی است).
- میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 و C_4 را در مقادیر متفاوت کربن‌دی‌اکسید محیط با یکدیگر مقایسه کنید و باید بتوانید نمودار مربوط به آن را رسم کنید. (نمودار در فعالیت صفحه ۸۹ را با دقت تحلیل و بررسی کنید).
- میزان فتوسنتز در گیاهان C_3 و C_4 را در شدت‌های متفاوت نور با یکدیگر مقایسه کنید و باید بتوانید نمودار مربوط به آن را رسم کنید. (نمودار در فعالیت صفحه ۸۸ را با دقت تحلیل و بررسی کنید).
- مولکول‌های حاصل از تثبیت کربن‌دی‌اکسید در گیاه ذرت چگونه به سلول‌های غلاف آوندی منتقل می‌شوند؟ (از طریق پلاسمودسم‌ها)
- در بین گیاهان C_3 و C_4 ، کدام یک در شدت‌های بیشتر نور، دماهای بالا و کمبود آب عملکرد بهتری دارد؟ (گیاهان C_4 ، زیرا در این شرایط، در حالی که روزه‌ها بسته شده‌اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود، همچنان میزان کربن‌دی‌اکسید را در محل آنزیم روبیسکو بالا نگه می‌دارند).

- چرا تنفس نوری به ندرت در این گیاهان (C4) روی می‌دهد؟ (در این گیاهان با وجود عملکرد آنزیم‌های گوناگون در تثبیت کربن و تقسیم مکانی آن در دو نوع یاخته، میزان کربن‌دی‌اکسید در محل فعالیت آنزیم روبیسکو به‌اندازه‌ای بالا نگه‌داشته می‌شود که بازدارنده تنفس نوری است).
- چرا هنگامی که روزنه‌های هوایی گیاه نارنج بسته می‌شوند، میزان کربن‌دی‌اکسید در برگ کم و میزان اکسیژن در آن افزایش می‌یابد؟ (زیرا با بسته شدن روزنه‌ها، فتوسنتز همچنان ادامه دارد؛ کربن‌دی‌اکسید در فتوسنتز مصرف می‌شود و اکسیژن تولید می‌شود).
- حاصل مرحله اول تثبیت کربن در گیاهان C3 چیست؟ (مولکول سه کربنه)
- در گیاهان C4 چگونه؟ (مولکول چهار کربنه)
- در گیاهان CAM چگونه؟ (مولکول چهار کربنه)
- عوامل محیطی چه تأثیری بر فتوسنتز دارند؟ باید بتوانید نمودارهای مرتبط با اثر عوامل محیطی بر فتوسنتز را تشخیص و تفسیر کنید و بدانید که هر نمودار مربوط به کدام نوع گیاه (C3 یا C4) است. نمودارهای مربوط به فعالیت ۱ صفحه ۸۸ را با جزئیات کامل مطالعه کرده و تفسیر کنید.
- با توجه به انواع فتوسنتز در گیاهان، مولکول کربن‌دی‌اکسید در گیاهان C3 توانایی ترکیب با چه مولکول‌هایی را دارد؟ (ریبوز بیس فسفات و اسید سه کربنه)
- در کدام گیاهان، در شدت نور زیاد و کمبود آب، تنفس نوری بیشتری رخ می‌دهد؟ (گیاهان C3)
- در گیاهانی مانند گل رز، چه رابطه‌ای بین افزایش تراکم اکسیژن و سرعت فتوسنتز وجود دارد و چرا؟ (رابطه عکس؛ یعنی با افزایش تراکم اکسیژن، سرعت فتوسنتز کاهش پیدا می‌کند. در واقع با افزایش تراکم اکسیژن، وضعیت برای نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می‌شود و فعالیت کربوکسیلازی آن - که مربوط به چرخه کالوین و فتوسنتز است - کاهش پیدا می‌کند، زیرا نقش کربوکسیلازی یا اکسیژنازی روبیسکو به نسبت کربن‌دی‌اکسید و اکسیژن بستگی دارد).
- آیا اکسیژن در محیط، عملکرد آن را تحت تأثیر قرار می‌دهد؟ همچنین باید بتوانید نمودار رابطه افزایش تراکم اکسیژن با سرعت تنفس در گیاهان C3 را رسم کنید.
- کدام نوع از گیاهان در آینده گسترش بیشتری خواهند داشت و چرا؟
- گیاهان C4 و CAM، زیرا در محیط‌هایی با دمای بالا و تابش شدید نور خورشید زندگی می‌کنند و می‌توانند شرایط کم‌آبی را تحمل کنند.
- چه سازش‌هایی در مسیر تثبیت کربن، متناسب با شرایط محیط، شکل گرفته است؟
- شواهدی برای اهمیت تنوع فتوسنتز در سازگاری گیاهان با شرایط دشوار محیطی بیان کنید.
- ویژگی‌های «اوگlena» را نام ببرید (نوعی تک‌یاخته‌ای یوکاریوت از گروه آغازیان فتوسنتزکننده است که می‌تواند در حضور نور فتوسنتز کند و در صورتی که نور نباشد، سبزیسه‌های خود را از دست می‌دهد و از این‌رو با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می‌آورد).
- آیا تولیدکنندگی فقط در حضور نور انجام می‌شود؟ خیر؛ برای مثال، فرآیند شیمیوسنتز که نوعی تولیدکنندگی است، وابسته به نور نبوده و با کمک انرژی شیمیایی حاصل از اکسایش ترکیبات معدنی انجام می‌گیرد.
- شیمیوسنتز چیست و چه تفاوتی با فتوسنتز دارد؟
- موجودات فتوسنتزکننده از انرژی نور استفاده می‌کنند و موجودات شیمیوسنتزکننده از انرژی شیمیایی حاصل از اکسایش ترکیبات معدنی و غیرآلی بهره می‌برند.
- اهمیت فتوسنتز و شیمیوسنتز چیست؟
- همچنین باید بدانید که کدام جانداران فتوسنتزکننده هستند (اکسیژن‌زا مانند گیاهان، جلبک‌ها و سیانوباکتری‌ها و غیر اکسیژن‌زا مانند گوگردی سبز و ارغوانی) و کدام جانداران شیمیوسنتزکننده‌اند (مانند باکتری‌های نیترات‌ساز) و آن‌ها را با یکدیگر مقایسه کنید.

- در تنفس نوری، گرچه ماده آلی تجزیه می‌شود، اما برخلاف تنفس یاخته‌ای، ATP از آن تولید نمی‌شود؛ بنابراین، تنفس نوری موجب کاهش فرآورده‌های فتوسنتز می‌شود.
- هر دو تنفس نوری و تنفس یاخته‌ای هوازی با مصرف اکسیژن همراه هستند.
- چگونگی تولید مولکول ATP در فرآیند فتوسنتز با تأکید بر نقش زنجیره انتقال الکترون را توضیح دهید.
- ساخته شدن نوری و اکسایشی ATP را با هم مقایسه کنید.
- پژوهشگران بر این باورند که برگ‌های اطراف کاهو نسبت به برگ‌های وسط آن، خواص تغذیه‌ای بیشتری دارند.
- دلیل این باور را بنویسید: برگ‌های اطراف کاهو برخلاف برگ‌های مرکزی، سن بیشتری دارند و مدت طولانی‌تری در معرض تابش نور خورشید قرار گرفته‌اند؛ رنگ سبز تیره دارند و دارای رنگیزه‌های فتوسنتزی بیشتری هستند؛ پس مواد آلی بیشتری در آن‌ها ساخته شده است.
- چرا گوجه‌فرنگی رسیده یا فلفل قرمز را به رنگ قرمز می‌بینیم؟
- آن‌ها به دلیل داشتن رنگیزه‌های متفاوت فتوسنتزی، طول موج‌های مختلف نور را جذب می‌کنند، اما به دلیل داشتن رنگیزه‌های قرمز فراوان، طول موج قرمز را بازتاب می‌کنند، پس به رنگ قرمز دیده می‌شوند.

فصل هفتم فناوری های نوپن زیستی

پلاستیک های قابل تجزیه

منشا پروکاریوتی ← باکتری ← ریشه این در واقع ژن می تونه هم در کروموزوم اصلی باشه هم در پلاسمید یا دیسک

حاصل زیست فناوری نوین

چندین ژن دخیل است

گیاه تراژن است

باکتری به صورت غیر تراژن و معمولی



۱. زیست فناوری را تعریف کنید

• به هر گونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده شهریور ۱۴۰۱

۲. دانشمندان در دوره زیست فناوری نوین، با انتقال ژن میان ریزجانداران (میکروارگانیسم ها) به چه اهدافی رسیده اند؟

• دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند. ص ۹۲ دی ۹۹

۳. تولید مواد از طریق اکسایش NADH در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن مربوط به دوره زیست فناوری (سنتی - کلاسیک) است.

• سنتی (خرداد ۱۴۰۲)

۴. تولید موادی مانند پادزیست ها، آنزیم ها و مواد غذایی در کدام دوره زیست فناوری ممکن شد؟

• زیست فناوری کلاسیک (ص ۹۲) شهریور ۹۹

۵. در کدام دوره زیست فناوری، تولید مولکول های کاهش دهنده انرژی فعال سازی واکنش های بدن، ممکن شد؟

• کلاسیک (ص ۹۲) (خرداد ۱۴۰۳)

۶. در دوره زیست فناوری..... آدمی قادر به تولید یکی از کارآمدترین مواد دفاعی در برابر باکتری های بیماری زا شد

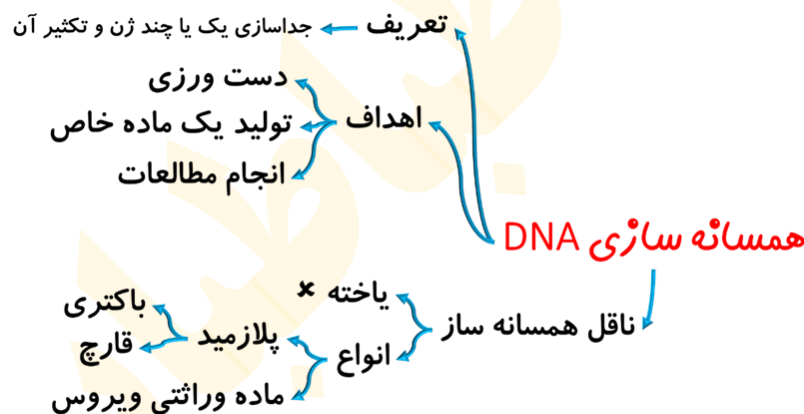
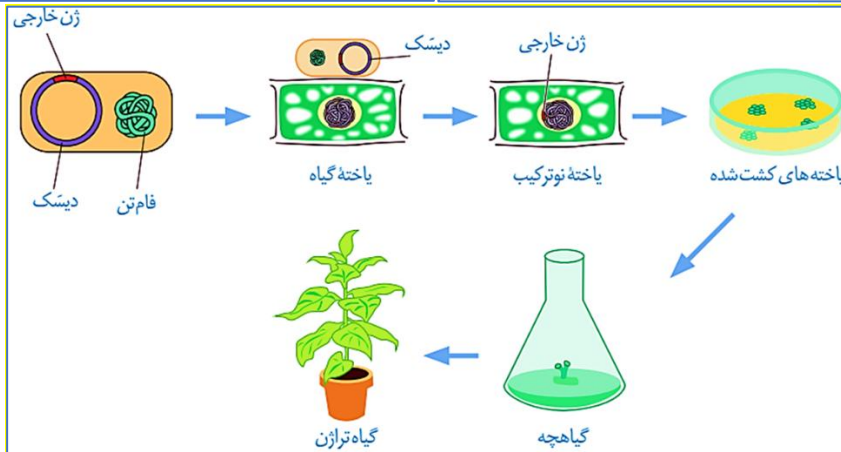
• کلاسیک دی ۱۴۰۱

▪ مهندسی ژنتیک

قطعه ای از دنا ی یک یاخته توسط ناقل به یاخته ای دیگر انتقال می یابد



- ✓ دنا ی اصلی متصل به غشا+ممکن دیسک
- ✓ تمام Pro در سیتوپلاسم میسازد
- ✓ هیستون*، سانتیریول*، سانترومر*، پیرایش*، چرخه یاخته ای*، اندامک*، انواع رنابسپاراز* عوامل رونویسی*
- ✓ نوکلئیک اسید خطی
- ✓ ویرایش
- ✓ توانایی بازسازی NAD+ را دارد
- ✓ همزمانی رونویسی چند رنابسپاراز از روی یک ژن
- ✓ همزمانی ترجمه چند ریبوزوم از روی یک mRNA
- ✓ همزمانی رونویسی با ترجمه



توالی خاصی از دنا که توسط آنزیم برش دهنده شناسایی و برش میخورد



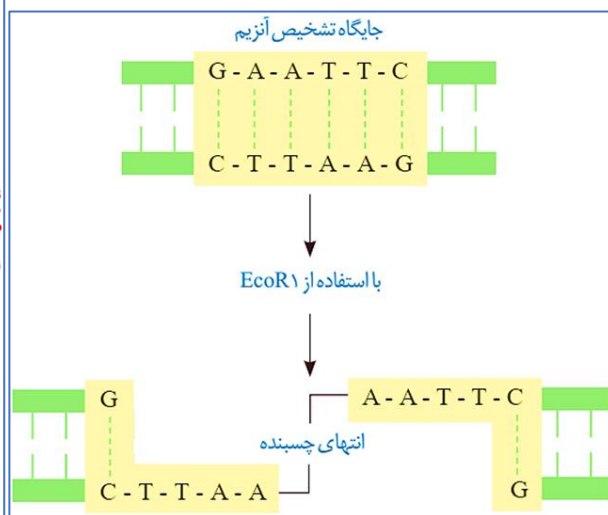
G.A.A.T.T.C
C.T.T.A.A.G

نکات آنزیم EcoR1

- جایگاه تشخیص ۱۲ نوکلئوتیدی
- در هر بار فعالیت قطعا ۲ پوند فسفودی استر را می شکند
- انتهای چسبنده دارای ۶ حلقه نیتروژن دار
- دنا ی حلقوی: تعداد جایگاه=قطعه ایجاد شده
- دنا ی خطی: تعداد جایگاه یکی کمتر از قطعه ایجاد شده
- توالی شش جفت نوکلئوتیدی G.A.A.T.T.C را شناسایی و برش می دهد
- پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید گوانین دار و آدنین دار هر دو رشته را برش می زند
- انتهایی از مولکول دنا ایجاد می شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است
- شکسته شدن پیوندهای فسفودی استر + هیدروژنی بین دو رشته دنا در منطقه تشخیص
- انتهای چسبنده

در اولین مرحله از همسانه سازی که جداسازی ژن ها است استفاده شده
منشاء از باکتری هاست (پروکاریوت ها)
قسمتی از سامانه دفاعی باکتری هاست
توالی های نوکلئوتیدی خاصی را در دنا تشخیص و برش می دهند
در مرحله دوم ← استخراج ژن
شکستن فقط یک نوع پیوند (فسفودی استر)
برش دنا ی خطی یا حلقوی
رابطی به داشتن یا نداشتن پلازمید ندارد.
ژن آن روی کروموزوم اصلی نه روی پلازمید!
لزوما تبدیل دنا ← قطعات * ممکن حلقوی ← خطی ✓
همانند دنباسپاراز روی توالی خاصی از دنا قرار میگیرد.
دنا را به قطعات کوتاه تری تبدیل می کند.
این قطعات را با روش های خاصی جدا می کنند و تشخیص می دهند

آنزیم برش دهنده



در صورت نبود در باکتری مرگ حتمی و 100٪

اتصال به غشای یاخته

در سیستم پلاسما

فقط یکی

بزرگتر

همانند سازی وابسته به تقسیم یاخته

در بعضی از باکتری ها

در قارچ نداریم

فام تن اصلی

پروکاریوت ها
دنا ی حلقوی

می تواند چند تا باشد

به غشا یاخته متصل نیست

کوچک تر (پیوند فسفودی استر کمتر نوکلئوتید کمتر قند و بازو فسفات کمتر)

حاوی یک سری ژن های که کروموزوم اصلی آن ژن ها را ندارد

می تواند مستقل از ژنوم میزبان همانند سازی کند

در بعضی از باکتری ها

در بعضی ها در باکتری ها و قارچ های مثل مخمر دیده می شود

می تواند از محیط جذب بشود

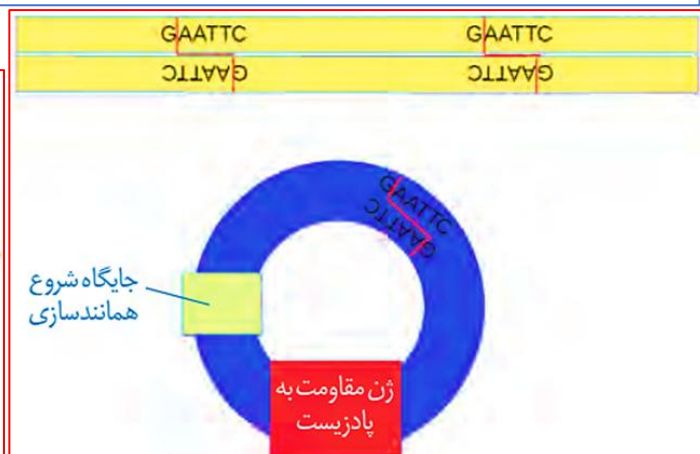
افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی بیوتیک ها)

نوعی ناقل همسانه سازی

فام تن کمکی

دیسک (پلازمید)

بهتر است از دیسکی استفاده شود که فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده داشته باشد.



مرحله تشکیل دناى نوترکیب (دومین مرحله)	از آنزیم لیگاز استفاده می شود
مرحله استخراج ژن (نخستین مرحله) و مرحله تشکیل دناى نوترکیب (دومین مرحله)	از آنزیم برش دهنده استفاده می گردد
مرحله جداسازی یاخته های تراژنی (مرحله چهارم)	استفاده از آنزیم رنابسپاراز به حداکثر می رسد
مرحله تشکیل یاخته های تراژنی (مرحله سوم)	از شوک الکتریکی یا حرارتی استفاده می شود
مرحله تشکیل یاخته های تراژنی (مرحله سوم)	به تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در نوعی یاخته افزوده می شود
مرحله جداسازی یاخته های تراژنی (مرحله چهارم)	از آنتی بیوتیک ها ممکن است استفاده شود
مرحله استخراج ژن (نخستین مرحله) و مرحله تشکیل دناى نوترکیب (دومین مرحله)	پیوندهای فسفودی استر توسط نوعی آنزیم غیربسپاراز شکسته می شود
مرحله استخراج ژن (نخستین مرحله) و مرحله تشکیل دناى نوترکیب (د.مین مرحله)	توالی انتهای چسبنده می تواند تشکیل شود
مرحله جداسازی یاخته های تراژنی (مرحله چهارم)	تعداد زیادی از یاخته های محیط کشت می میرند
مرحله تشکیل یاخته های تراژنی (مرحله سوم)	در یاخته ها، منفذ ایجاد می شود

به مجموعه دناى ناقل و ژن جاگذاری شده در آن گفته می شود
قطعه دناى حاوی توالی مورد نظر در دناى ناقل جاسازی می شود

۲ جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده دارد

لزو ما پلازمید استفاده نمیشود ← ویروس هم هست

چندین جایگاه آغاز همانند سازی

در یوکاریوت ها (مخمر) عوامل رونوسی

بیش از یک کروموزوم دارند

در پروکاریوت ها

بیش از یک کروموزوم دارند

بیش از یک کروموزوم دارند

برای تشکیل دناى نوترکیب از پلازمید ۱۰ پیوند فسفو دچار تغییر میشود. ۴ پیوند تشکیل فسفو ۶ پیوند تخریب فسفو

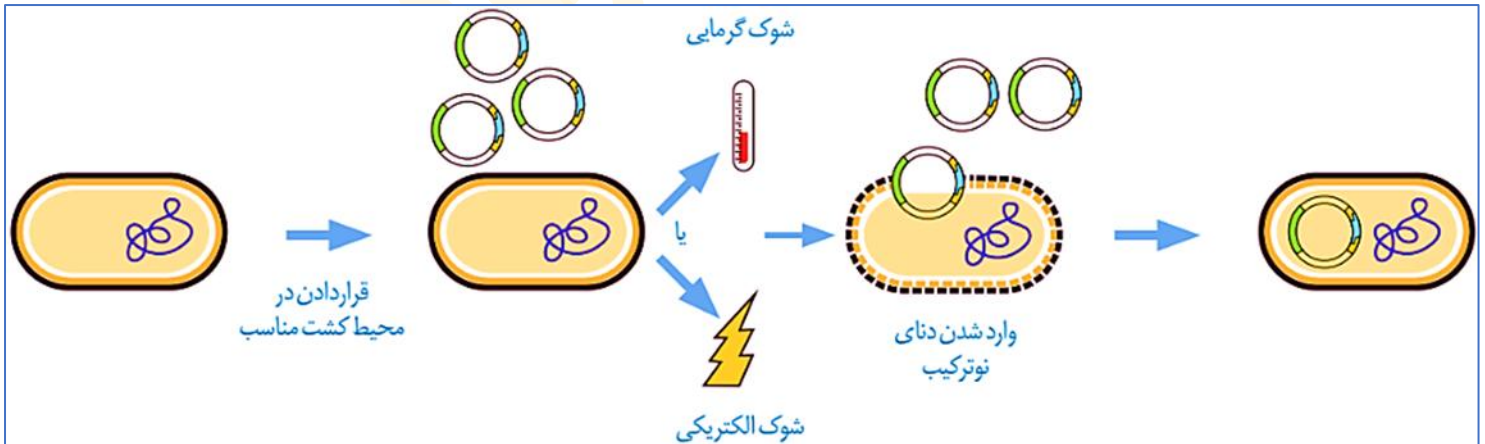
آنزیم لیگاز (اتصال دهنده)

برش دیسک با آنزیم، آن را به یک قطعه دناى خطی تبدیل می کند که دارای دو انتهای چسبنده است

قطعه دناى خارجی نیز دو انتهای چسبنده دارد

برای اتصال دناى مورد نظر به دیسک از استفاده می شود

پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می کند



وارد کردن دناى نوترکیب به یاخته میزبان

دناى نوترکیب را به درون یاخته میزبان مثلا باکتری منتقل می کنند
می توان با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی
باید در دیواره باکتری منافذی ایجاد شود + مواد شیمیایی

بنابراین لازم است باکتری دریافت کننده دیسک از باکتری فاقد آن تفکیک شود.

از روش های متفاوتی می توان استفاده کرد.

یکی از این روش ها استفاده از دیسکی است که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی سیلین است.

اگر باکتری، دارای نوترکیب را دریافت کرده باشد، در محیط حاوی پادزیست رشد می کند

باکتری های فاقد دارای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می روند

در شرایط مناسب، باکتری های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می شوند

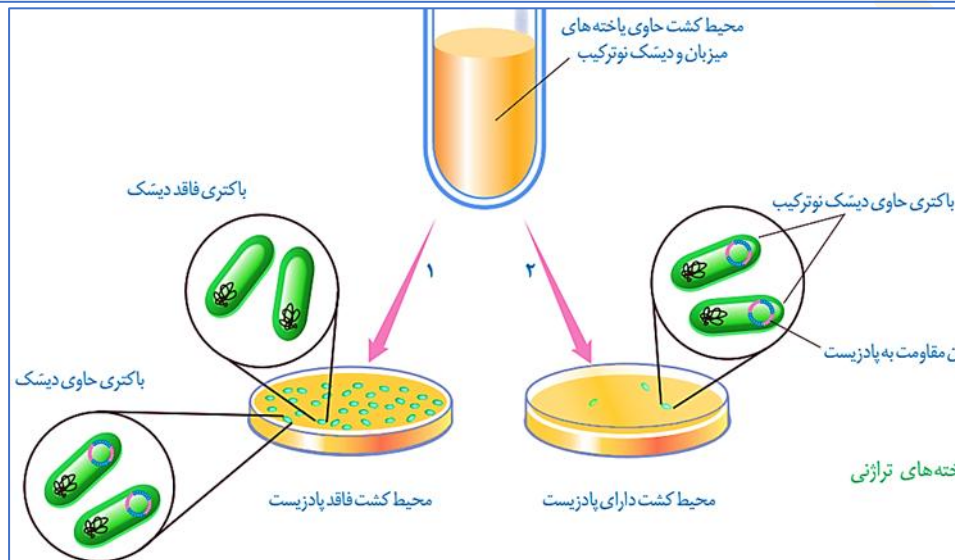
دناهای نوترکیب نیز به صورت مستقل از فام تن اصلی یاخته، نسخه های متعددی ساخته می شود که

در نتیجه آن دارای خارجی به سرعت تکثیر می شود

تعداد زیادی باکتری دارای دنا خارجی آماده خواهد شد که می توان از آنها برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد.

امروزه با پیشرفت روش های مهندسی ژنتیک می توان یاخته های دیگری مثل مخمرها، یاخته های گیاهی و حتی جانوری را با این فرایند تغییر داد

دنا ها و سایر مولکول های حاصل از دناهای تولید شده برای اهداف گوناگون علمی و کاربردی استفاده می شوند



۷. در مهندسی ژنتیک از دیسک ها یا پلازمیدها به عنوان ناقلین همسانه سازی استفاده می کنند (درست یا نادرست)

• درست (صفحه ۹۴، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۸. آنزیم برش دهنده نوعی نوکلئاز است و تا حدودی شباهت عملکردی با رنا بسپار از RNA پلی مرز دارد.

• نادرست (۱ (ص ۹۲) (دی ۱۴۰۳)

۹. آنزیم برش دهنده نوعی نوکلئاز است و تا حدودی شباهت عملکردی با رنا بسپار از (RNA پلی مرز) دارد. درست یا نادرست

• نادرست (صفحه ۹۴ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۰. جاندار تراژنی را تعریف کنید.

• به جاندار که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، جاندار تغییر یافته ژنتیکی یا تراژنی می گویند. (

ص ۹۳ دی ۹۸

۱۱. همسانه سازی دنا را تعریف کنید

• جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آنها راهمسانه سازی دنا می گویند. ص ۹۳ شهریور ۱۴۰۰

۱۲. دنا نوترکیب را تعریف کنید

• به مجموعه دنا ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، دنا نوترکیب گفته می شود. ص ۹۵ شهریور ۱۴۰۰

۱۳. دو ناقل همسانه سازی را نام ببرید.

• دیسک (پلازمید) و ویروس (باکتریوفاز) (صفحه: ۱۰۴ و ۹۴) (دی ۱۴۰۳)

۱۴. اولین مرحله در تولید گیاهان زراعی تراژنی را بنویسید.

• تعیین صفت یا صفات مطلوب (صفحه: ۹۳) (دی ۱۴۰۳)

۱۵. به جاندار که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، چه می گویند؟

• جاندار تغییر یافته ژنتیکی یا تراژنی (ص ۹۳) خرداد ۹۹

• همسانه سازی دنا ص ۹۳ دی ۹۸ شهریور ۹۸

۱۷. آنزیم های برش دهنده در باکتری ها وجود دارند و قسمتی از سامانه آنها محسوب می شوند.

• دفاعی ص ۹۳ خرداد ۱۴۰۱

۱۸. آنزیم برش دهنده قطعه دناى مورد نظر و آنزیم برش دهنده دیسک باید..... باشند

• یکسان (صفحه ۹۵، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۱۹. در اتصال قطعه دنا به دیسک (پلازمید)، بهتر است از چه دیسکی استفاده شود؟

• دیسکی که فقط یک جایگاه تشخیص داشته باشد. (ص ۹۴ خرداد ۱۴۰۱)

۲۰. دو ویژگی دیسک (پلازمید) را بنویسید.

• دیسک یک مولکول دناى دو رشته ای و حلقوی خارج فام تنی است که معمولا درون باکتری ها و بعضی قارچ ها مثل مخمرها وجود دارد و

می تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند. دیسک ها را نام تن های کمکی نیز می نامند چون حاوی ژن هایی هستند که در فام تن

اصلی باکتری وجود ندارند. ص ۹۴ (ذکر دو مورد) شهریور ۹۸

۲۱. ژن مقاومت به پادزیست (آنتی بیوتیک) در (فام تن اصلی / دیسک) باکتری قرار دارد.

• دیسک شهریور ۱۴۰۱

۲۲. چرا در مهندسی ژنتیک آنزیم مورد استفاده برای برش دادن دیسک باید همان آنزیمی باشد که در جداسازی دناى مورد نظر

استفاده شده است.

• چون دو انتهای چسبنده ایجاد شده در برش دیسک با آنزیم و برش قطعه دناى خارجی باید مکمل باشند تا امکان برقراری پیوند فسفودی

استر بین دو انتهای مکمل باشد. شهریور ۱۴۰۱

۲۳. در مهندسی ژنتیک برای تشکیل انتهای چسبنده چه پیوندهایی شکسته می شوند؟

• پیوند فسفودی استر و هیدروژنی ص ۹۴ دی ۹۸

۲۴. توالی جایگاه تشخیص آنزیم $ECOR1$ دارای چند جفت نوکلئوتید است؟

• ۶ جفت (ص ۹۴ خرداد ۱۴۰۱)

۲۵. آنزیم $EcoR1$ پیوند فسفودی استر بین کدام نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص آنزیم را برش می زند؟

• این آنزیم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید قوانین دار و آدنین دار هر دو رشته را برش می زند. ص ۹۴ دی ۹۹

۲۶. آنزیم $EcoR1$ پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتیدهای (گوانین دار و آدنین دار - آدنین دار و تیمین دار) را برش میزند.

• گوانین دار و آدنین دار ص ۹۴ دی ۱۴۰۰

۲۷. از باکتری هایی که دارای دناى خارجی هستند، چه استفاده ای می شود؟

• برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد. خرداد ۱۴۰۰

۲۸. هنگام برش دنا (DNA) توسط آنزیم $EcoR1$ ، پیوند فسفودی استر بین کدام نوکلئوتیدها (در جایگاه تشخیص آنزیم) شکسته

می شود؟

• این آنزیم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید گوانین دار و آدنین دار هر دو رشته را برش میزند ص ۹۴ خرداد ۱۴۰۰

۲۹. اجزای دناى نو ترکیب را بنویسید.

• دناى ناقل و ژن جاگذاری شده در آن (ص ۹۵) خرداد ۹۹

۳۰. در مهندسی ژنتیک به مجموعه دناى ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، چه می گویند؟

• دناى نو ترکیب ص ۹۵ شهریور ۹۸

۳۱. برای اتصال دناى جداسازی شده به دیسک آنزیم لیگاز پیوند بین دو انتهای مکمل را ایجاد می کند.

• فسفودی استر (صفحه: ۹۵) دی ۱۴۰۳

۳۲. آنزیم لیگاز موجب اتصال ژن خارجی به دیسک از طریق برقراری پیوند (فسفودی استر / هیدروژنی) می شود

۳۳. در مهندسی ژنتیک آنزیم لیگاز در مرحله جداسازی یاخته های تراژنی به کار می رود.

• نادرست ص ۹۵ دی ۱۴۰۰

۳۴. وجود چه ژنی در دیسک (پلازمید) سبب میشود تا از آن به عنوان یک ناقل همسانه سازی مناسب در مهندسی ژنتیک استفاده شود؟

• ژن مقاومت به پادزیست (آنتی بیوتیک) (ص ۹۴) (ذکر کامل عبارت ضروری است)

۳۵. چگونه می توان هنگام وارد کردن دناى نو ترکیب به باکتری، منافذی را در دیواره باکتری ایجاد کرد؟

• به کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی ص ۹۵ خرداد ۱۴۰۱

۳۶. در مرحله تشکیل دناى نو ترکیب نقش آنزیم لیگاز چیست؟

• آنزیم لیگاز پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می کند. (ص ۹۵) شهریور ۹۹

۳۷. ژنهای مقاومت به پادزیست در دیسک ها، چه توانایی را به باکتری می دهند؟

• چنین ژن هایی به باکتری این توانایی را می دهند که پادزیست ها را به موادی غیر کشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کنند. ص ۹۴ شهریور ۱۴۰۰

۳۸. برای اتصال دناى مورد نظر (ژن خارجی) به دیسک، از چه آنزیمی استفاده می شود؟

• آنزیم لیگاز (اتصال دهنده) ص ۹۵ خرداد ۱۴۰۰

۳۹. در کدام مرحله مهندسی ژنتیک از پادزیست (آنتی بیوتیک) استفاده می شود؟

• جداسازی یاخته های تراژنی ص ۹۶ دی ۹۸

۴۰. در مهندسی ژنتیک، چرا باکتری های فاقد دناى نو ترکیب در محیط حاوی پادزیست (آنتی بیوتیک) از بین می روند؟

• به دلیل حساسیت به پادزیست (ص ۹۶ دی ۹۹)

۴۱. در مهندسی ژنتیک از کدام ویژگی دیسک (پلازمید) برای جداسازی یاخته های تراژنی استفاده میشود

• دارا بودن ژن مقاومت به پادزیست دی ۱۴۰۱

۴۲. در جدول زیر، هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آنها را پیدا کنید و در برگه پاسخ

نامه بنویسید. (در ستون «ب» یک مورد اضافه است)

ستون «الف»	ستون «ب»
۱- ایجاد منافذی در دیواره باکتری	آنزیم EcoR ۱
۲- اتصال دناى مورد نظر به دیسک (پلازمید)	آمپی سیلین
۳- ایجاد انتهای چسبنده	ناقل همسانه سازی (وکتور)
۴- جداسازی یاخته های تراژنی	آنزیم لیگاز
	شوک الکتریکی

• ۱- ایجاد منافذی در دیواره باکتری: شوک الکتریکی (ص ۹۵) ۲- اتصال دناى مورد نظر به دیسک (پلازمید): آنزیم لیگاز (ص ۹۵) ۳-

ایجاد انتهای چسبنده: آنزیم EcoR ۱ (ص ۹۴) ۴- جداسازی یاخته های تراژنی: آمپی سیلین (ص ۹۶) خرداد ۹۸

۴۳. شناسایی دو جایگاه تشخیص آنزیم توسط آنزیم برش دهنده در کدام یک از مراحل همسانه سازی دنا اتفاق می افتد؟

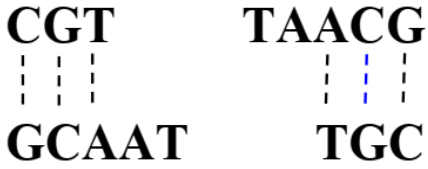
• جداسازی قطعه ای از دنا (دی ۱۴۰۲)

۴۴. استفاده از شوک الکتریکی در کدام یک از مراحل همسانه سازی دنا اتفاق می افتد؟

• وارد کردن دناى نو ترکیب به یاخته میزبان (دی ۱۴۰۲)

۴۵. تشکیل پیوند اشتراکی بین دو نوکلئیک اسید در کدام یک از مراحل همسانه سازی دنا اتفاق می افتد؟

• اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناى نو ترکیب (دی ۱۴۰۲)



TT (شہریور ۱۴۰۲) •

۴۷. در زیر جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده ای نشان داده شده است. توالی انتهای چسبنده آن را مشخص کنید. (محل برش پیوند

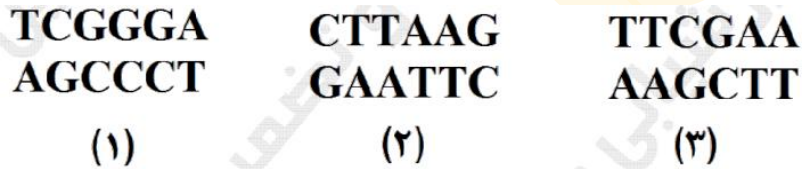
فسفودی استر بین A و G) (فرداد ۱۴۰۲)



GC (25/0) و CG (25/0) (ص ۹۴)



با توجه به توالی های مشخص شده، به پرسشهای زیر پاسخ دهید. (غرداد ۱۴۰۳)



۴۸. کدام توالی نمیتواند جایگاه تشخیص آنزیم محسوب شود؟ (ذکر شماره)

• شماره (۱) (ص ۹۴) (خرداد ۱۴۰۳)

۴۹. از بین جایگاه های تشخیص آنزیم داده شده با فرض این که آنزیم های برش دهنده پیوند بین C و T را شکسته باشند. کدام

جایگاه انتهای چسبنده بلندتری را ایجاد کرده است؟ (ذکر شماره)

- -شماره (۲)(ص ۹۴) (خرداد ۱۴۰۳)

با توجه به شکل زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید:

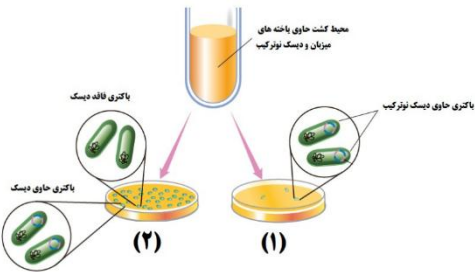
۵۰. چرا در محیط کشت شماره دو باکتری حاوی دیسک و فاقد دیسک یافت می‌شود؟

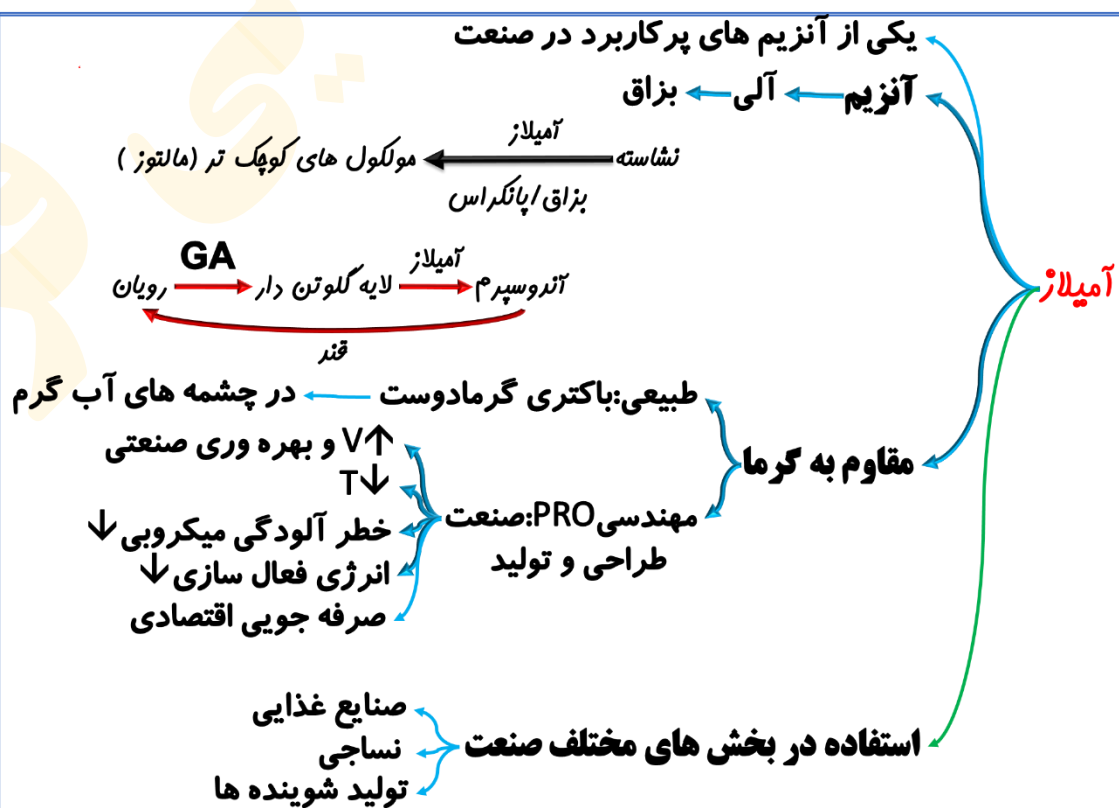
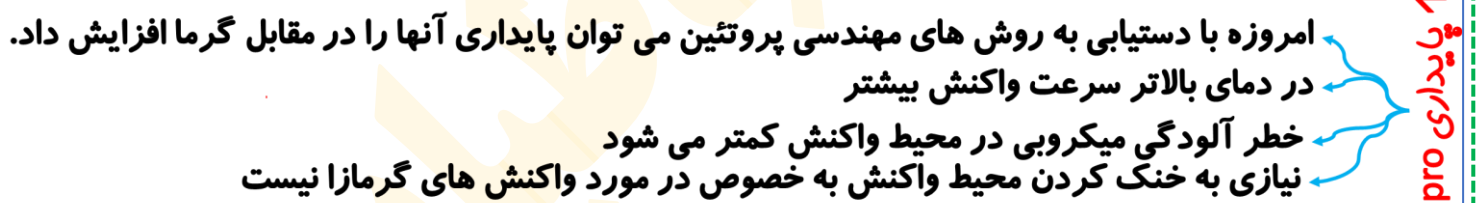
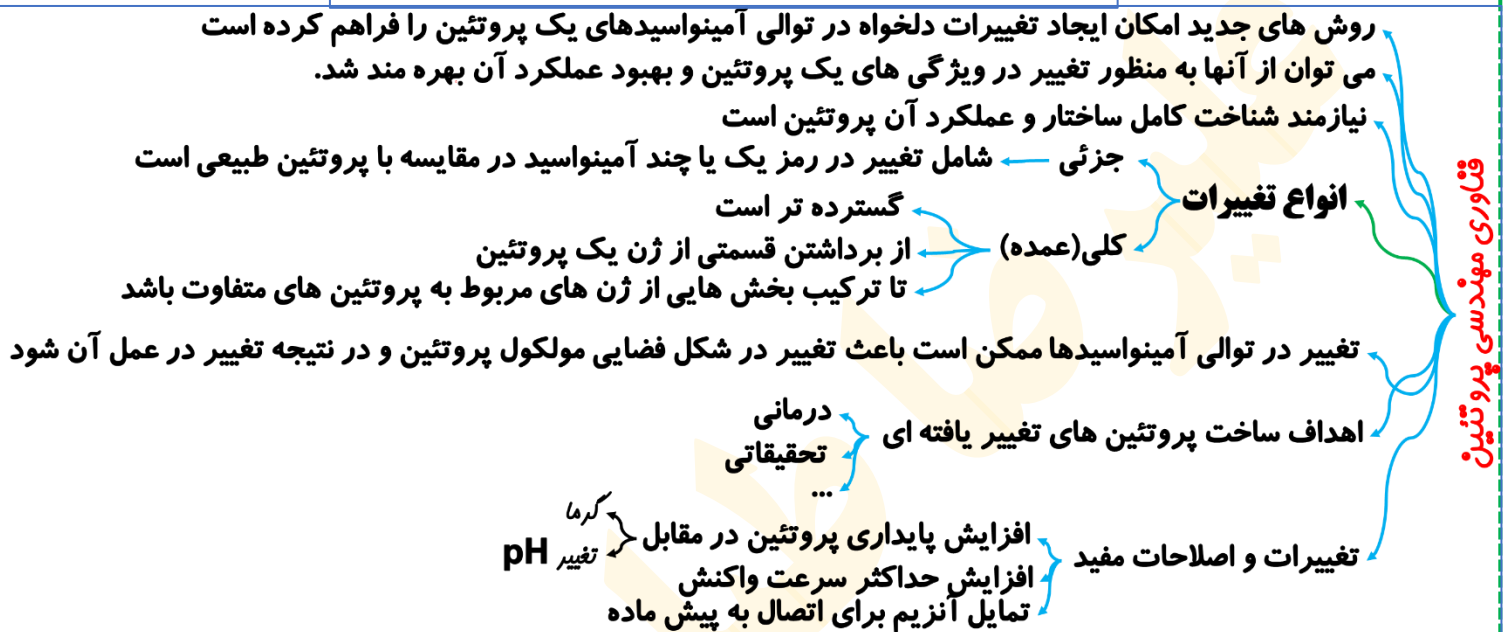
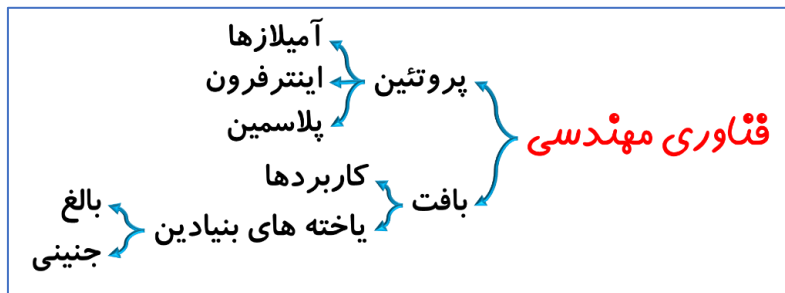
● چون در محیط کشت پادزیست یا آنتی‌بیوتیک وجود ندارد. (صفحه: ۹۶) دی

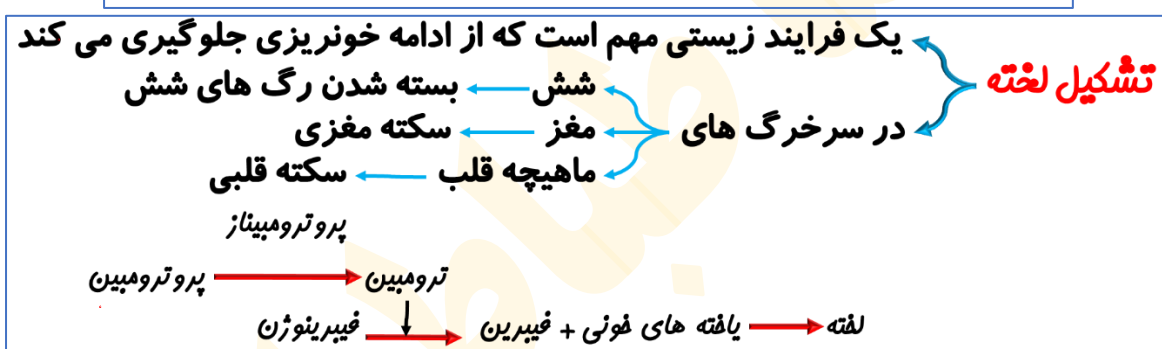
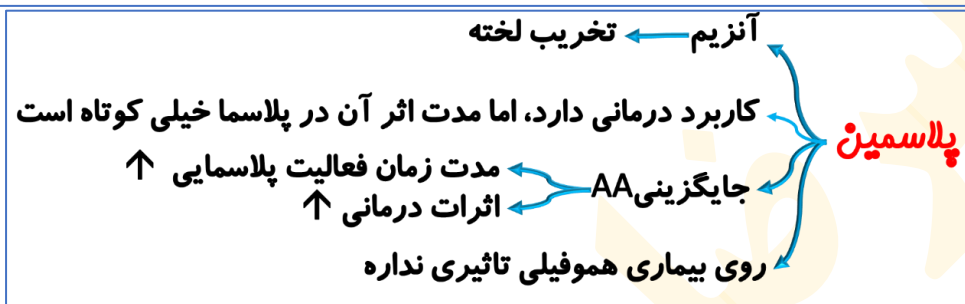
۱۴۰۳ (صفحه ۹۶، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۵۱. در کدام محیط کشت ژن‌های مربوط به فامتن کمکی باکتری بیان شده است؟

• ۱ (صفحه: ۹۶) دی ۱۴۰۳ (صفحه ۹۶، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)







ویژگی ها	رنابسپاراز	دناپسپاراز	هلیکاز	برش دهنده	لیگاز
تشکیل پیوند فسفودی استر	✓			×	✓
شکستن پیوند فسفودی استر (فعالیت نوکلئازی)	×	✓	×	✓	×
تشکیل پیوند هیدروژنی			×		
شکستن پیوند هیدروژنی	✓	×	✓	بحث دارد	×
دخیل در	رونویسی	همانند سازی	همسانه سازی		
ویرایش	×	✓		×	
پیرایش			×		
فعالیت بسپارازی		✓		×	×
جنس			پروتئین		

پلاسمین	پروتئین محلول در خوناب با عمر کوتاه ← باعث تجزیه لخته خون میشود
آنزیم پروترومبیناز	از بافت و گره های آسیب دیده ترشح میشود
پروترومبین	تحت تاثیر آنزیم پروترومبیناز به ترومبین تبدیل می شود
فیبرینوژن	تحت تاثیر ترومبین به فیبرین تبدیل می شود ← تشکیل لخته خون
فاکتور انعقادی شماره ۸	نفس در انعقاد خون دارد ← کمبود آن ← شایع ترین حالت هموفیلی
ویتامین K	نوعی ویتامین محلول در چربی (در افراد مبتلا به سنگ صفرا جذب مختل می شود)
یون کلسیم	تحت تاثیر هورمون های کلسی تونین و پاراتیروئیدی تنظیم میشود

عملکرد	اینترفرون نوع ۱	پلاسمین	آمیلاز مقاوم به گرما
فعالیت ضد ویروسی (مثل HIV و ویروس آنفلوانزا)	تجزیه لخته خون	تجزیه نشاسته به قند کوچکتر	
نحوه تغییر در مهندسی پروتئین	تغییر یک امینواسید	اشاره نشده	
کاربرد دارویی	دارد		
ویژگی ایجاد شده در مهندسی پروتئینی	پایداری و فعالیت ضد ویروسی زیاد	طول عمر زیاد	مقاومت زیاد به گرما

از دست رفتن بافت به دلیل آسیب یا بیماری، زندگی را دشوار و هزینه بالای اقتصادی و اجتماعی را بر فرد بیمار و خانواده او تحمیل می کند

فرض می کنیم که به علت سوختگی وسیع نیاز به پیوند پوست وجود داشته باشد.

چنانچه اهدا کننده پوست مناسب وجود نداشته باشد و یا به علت وسعت سوختگی، برداشت پوست از بدن بیمار ممکن نباشد

بهترین راه، کشت بافت و پیوند پوست است

ثابت شده است که در پوست یاخته هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته های پوست را دارند

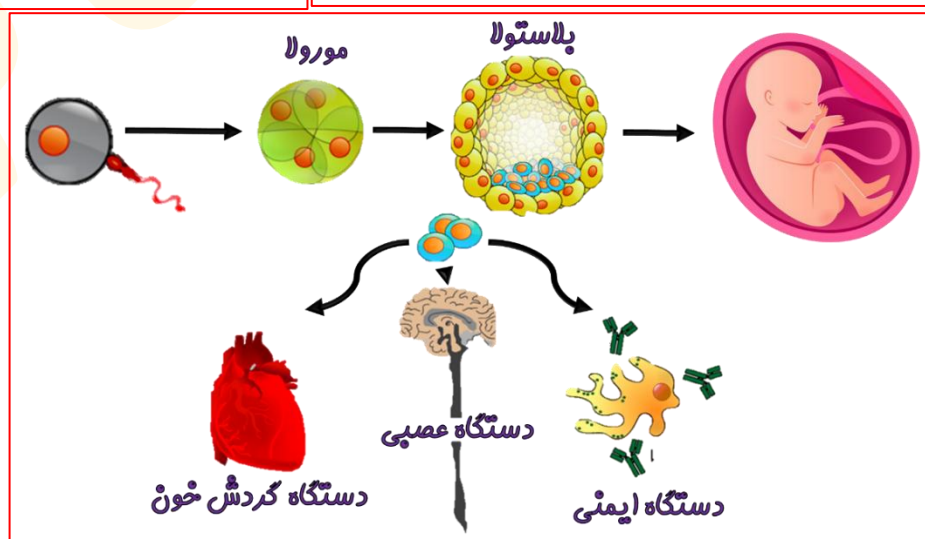
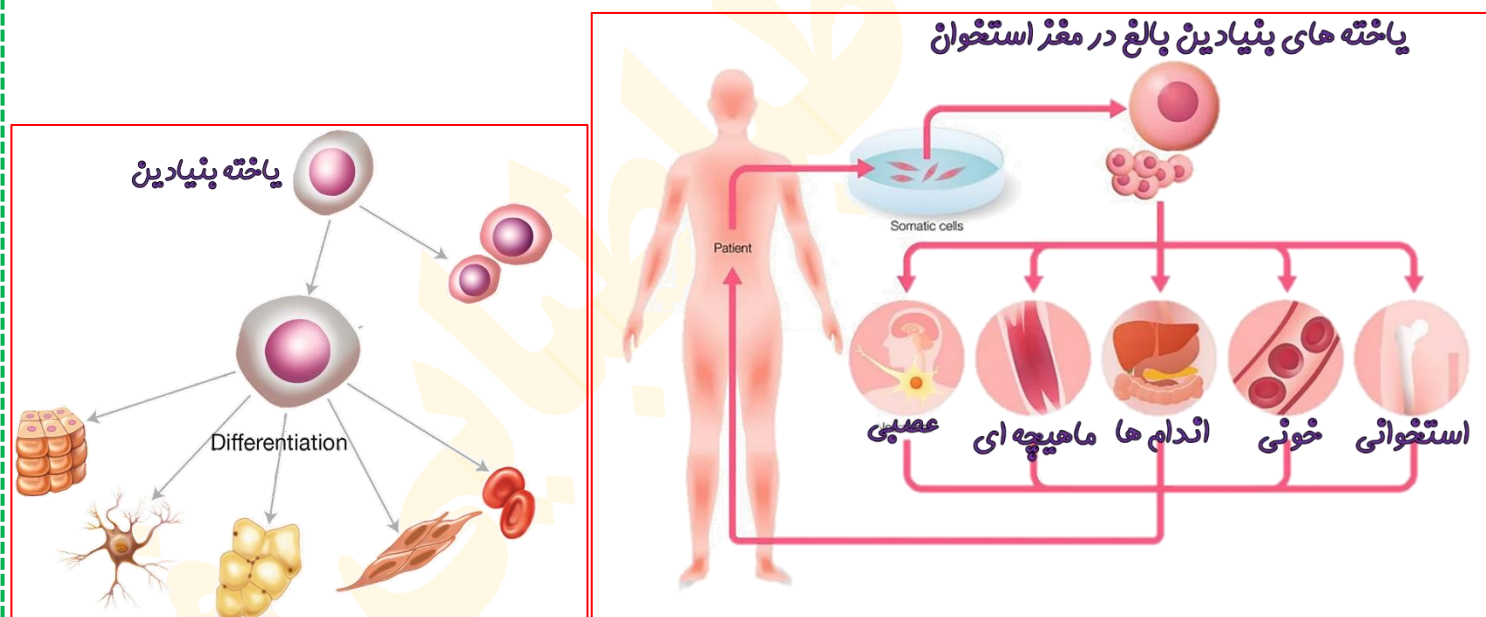
امروزه در مهندسی بافت از این یاخته ها، به طور موفقیت آمیزی استفاده می شود

متخصصان مهندسی بافت، در زمینه تولید و پیوند اعضا نیز فعالیت می کنند

جراحان بازسازی کننده چهره می توانند به کمک روش های مهندسی از بافت غضروف برای بازسازی لاله گوش و بینی استفاده کنند

در این روش، یاخته های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر و غضروف جدید را برای بازسازی اندام آسیب دیده تولید می کنند





این علم با استفاده از مفاهیم زیست شناختی، ریاضی، آمار و علوم رایانه ای، مبنای برای درک، طبقه بندی، مدل سازی و تجزیه و تحلیل داده های زیستی فراهم میکند.

بیوانفورماتیک نقش مهمی در بررسی پروتئین ها در مواردی مانند تعیین توالی، ساختار سه بعدی، پایداری، پیش بینی ساختار و عملکرد پروتئین ها و نیز عوامل مؤثر بر آنها دارد.

دما پی ایج هوش

سافتار سوم

پرتوهای X

سافتار اول

این علم در بسیاری از پژوهش های زیستی که با حجم عظیمی از داده و عوامل متفاوت سروکار دارند، استفاده میشود

نگرش ای رتا دار

یک مثال، ساختن واکسن علیه بیماری کرونا است. عامل این بیماری، ویروسی از خانواده ویروس های تاجی است (شکل ۱)

محققان در سراسر جهان با دنیاگیری کرونا به مطالعه و بررسی آن پرداختند؛ به طوری که در زمان کوتاهی حجم عظیمی از داده ها تولید و به اشتراک گذاشته شد

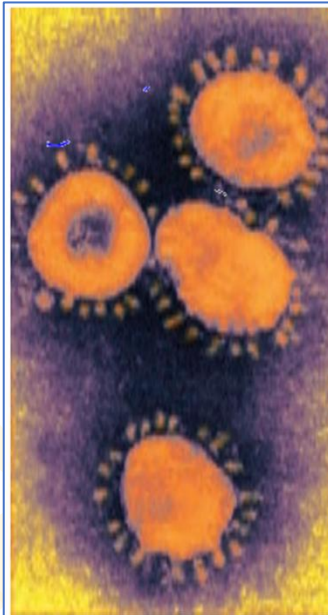
اما این داده ها چگونه به ساختن واکسن کرونا کمک کرد؟

پژوهشگران با بهره مندی از بیوانفورماتیک توانستند با استفاده از این داده ها به فرضیه هایی قابل آزمون در ارتباط با نحوه عملکرد ویروس برسند و به جای بررسی همه فرضیه ها، تشخیص دهند که کدام یک از آنها را مورد آزمایش قرار دهند.

بنابراین بیوانفورماتیک علاوه بر کوتاه کردن مسیر تحلیل داده ها، به صرفه جویی در زمان و کاهش هزینه های اقتصادی برای انجام آزمایش ها نیز کمک کرد؛ به طوری که بدون استفاده از این علم، ساختن واکسن در مدتی به اندازه چند ماه امکان نداشت، رویدادی که انجام آن در گذشته چندین سال زمان میبرد.

بیوانفورماتیک همچنین مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت ها و تفاوت های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را ساده کرده است؛ چیزی که شاید در نبود این علم به سختی ممکن بود

بیوانفورماتیک



شکل ۱۱- ویروس کرونا در مشاهده با میکروسکوپ الکترونی (۶۰۰۰ برابر)

۵۲. پلاسمین از تشکیل لخته در سرخرگ های شش مغز و ماهیچه قلب جلوگیری میکند.

• نادرست (ص ۹۸) (خرداد ۱۴۰۳)

۵۳. امروزه به کمک روش های زیست فناوری، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است.

• درست دی ۱۴۰۱

۵۴. هر یک از یاخته های بلاستولا می تواند به انواع یاخته های بدن جنین متمایز شود.

• نادرست (شهریور ۱۴۰۲)

۵۵. در پوست یاخته هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته های پوست را دارند.

• درست ص ۹۸ دی ۹۹

۵۶. افزایش پایداری پروتئین در مقابل گرما، با روش های مهندسی پروتئین، اهمیت زیادی دارد. دو مورد از اهمیت آن را بنویسید.

• در دمای بالاتر سرعت واکنش بیشتر و خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش کمتر می شود. همچنین، نیازی به خنک کردن محیط

واکنش به خصوص در مورد واکنش های گرمازا نیست. (ذکر دو مورد) (ص ۹۷) خرداد ۹۹

۵۷. روشی از مهندسی پروتئین که در آن تغییرات عمده ایجاد می شود شامل چه فعالیت هایی است؟

• ۱. برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین ۲. تشکیل بخش هایی از ژن های مربوط به پروتئین

• اینترفرون ساخته شده با مهندسی پروتئین (صفحه: ۹۷ و ۹۸) دی ۱۴۰۳

۵۹. اگر بخواهیم یاخته ماهیچه‌ای را تکثیر کنیم منابع یاخته‌ای مورد استفاده که سرعت تکثیر بالا دارند را بنویسید.

• یاخته‌های بنیادی جنینی یا بالغ (صفحه: ۹۸) دی ۱۴۰۳

۶۰. چگونه می‌توان با مهندسی پروتئین مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی پلاسمین را بیشتر کرد؟

• جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی ص ۹۸ شهریور ۹۹

۶۱. لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط کدام آنزیم تجزیه می‌شوند؟

• پلاسمین ص ۹۸ دی ۱۴۰۰

۶۲. یک پروتئین که با مهندسی پروتئین پایداری آن در مقابل گرما افزایش یافته است را نام ببرید.

• آمیلاز (ص ۹۷) خرداد ۹۸

• در تولید شوینده‌ها آنزیم پایدار در برابر گرما به نام استفاده می‌شود.

• آمیلاز (خرداد ۱۴۰۲)

۶۳. چرا استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما در مراحل تولید صنعتی ضرورت دارد؟

• زیرا بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می‌شوند. ص ۹۷ شهریور ۱۴۰۰

۶۴. آنزیم که از آنزیم‌های پرکاربرد در صنعت است مولکول‌های نشاسته را به قطعات کوچک تری تجزیه می‌کند.

• آمیلاز شهریور ۱۴۰۱

۶۵. با ایجاد تغییراتی مشابه نتیجه جهش جانشینی از نوع در پلاسمین طبیعی مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر می‌شود.

• دگر معنا (ص ۹۸) (دی ۱۴۰۳)

۶۶. اینترفرون ساخته شده با روش مهندسی ژنتیک، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد.

• علت کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن اینترفرون در باکتری است. ص ۹۷ خرداد ۱۴۰۰

• یاخته‌هایی که می‌توانند تکثیر و به انواع متفاوت یاخته تبدیل شوند یاخته‌های نام دارند.

• بنیادی (شهریور ۱۴۰۲)

۶۷. دو ویژگی یاخته‌های بنیادی که در مهندسی بافت مورد توجه قرار می‌گیرند را بنویسید.

• توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته‌ها (خرداد ۱۴۰۲)

۶۸. یاخته‌های بنیادی کبد می‌توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند.

• درست ص ۹۹ دی ۹۸

۶۹. دلیل علمی: در مهندسی بافت از یاخته‌های ماهیچه‌ای برای تولید بافت یا اندام‌های مختلف استفاده نمی‌شود.

• یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می‌شوند و یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند (دی ۱۴۰۲)

۷۰. دو مورد از یاخته‌هایی که از تمایز یاخته‌های بنیادی مغز استخوان ایجاد می‌شوند را نام ببرید.

• یاخته‌های استخوانی خونی ماهیچه‌ای و عصبی - به رگ‌های خونی ماهیچه اسکلتی و قلبی نیز نمره تعلق می‌گیرد (شهریور ۱۴۰۲)

• نتیجه تغییر اینترفرون تولیدشده به کمک مهندسی پروتئین چیست؟ (۱ مورد)

• افزایش فعالیت ضد ویروسی آن به اندازه پروتئین طبیعی پایدارتر شدن (شهریور ۱۴۰۲)

۷۱. چگونه می‌توان فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده به کمک مهندسی پروتئین را به اندازه پروتئین طبیعی افزایش داد؟

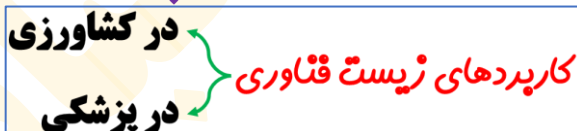
• با تغییر جزئی در رمز یک آمینواسید (صفحه ۹۷، شبه‌نهایی ۱۴۰۴) ص ۹۷ خرداد ۱۴۰۱

۷۲. به کمک مهندسی پروتئین، چه تغییری در اینترفرون ساخته شده با مهندسی ژنتیک ایجاد می‌شود تا فعالیت ضد ویروسی آن را

به اندازه اینترفرون طبیعی افزایش دهند؟

- با تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می کند که به جای یکی از آمینواسیدهای آن جایگزینی می شود.
- دیگری قرار می گیرد. ص ۹۷ دی ۹۸
۷۳. فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده با مهندسی پروتئین را با اینترفرون طبیعی مقایسه کنید.
- فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده با مهندسی پروتئین به اندازه پروتئین طبیعی افزایش می یابد و همچنین پایدارتر می شود (دی ۱۴۰۲)
۷۴. در مهندسی بافت، برای بازسازی لاله گوش و بینی کدام اندام آسیب دیده را تولید می کنند؟
- یاخته های غضروفی را در محیط کشت روی داربستی مناسب تکثیر می دهند و غضروف جدید را برای بازسازی اندام تولید می کنند (صفحه ۹۸، شبه نهایی ۱۴۰۴)
۷۵. یاخته های بنیادی (مورولا- توده یاخته ای درونی) به انواع یاخته های جنینی و خارج جنینی متمایز می شوند.
- مورولا ص ۱۰۰ دی ۹۹
۷۶. یاخته های بنیادی بالغ در کدام بخش از بدن، می توانند در محیط کشت به رگ های خونی تمایز پیدا کنند؟
- یاخته های بنیادی مغز استخوان (ص ۹۹) خرداد ۹۸ دی ۱۴۰۱
۷۷. یاخته های عصبی و ماهیچه ای بدن یک فرد زن های یکسانی دارند ولی دارای عملکرد و شکل متفاوتی هستند.
- در هر یاخته تنها تعدادی از ژن ها فعال و سایر ژن ها غیر فعال هستند. شهریور ۱۴۰۱
۷۸. در مرحله بلاستولا کدام یاخته ها می توانند به انواع یاخته های بدن جنین متمایز شوند؟
- توده یاخته ای درونی (ص ۹۸ و ۱۰۰) (خرداد ۱۴۰۳)
۷۹. دلیل علمی بنویسید: بیوانفورماتیک به صرفه جویی در زمان انجام آزمایش ها کمک می کند.
- با کوتاه کردن مسیر تحلیل داده ها (صفحه: ۱۰۰) دی ۱۴۰۳
۸۰. کوتاه کردن مسیر تحلیل داده ها برای تولید واکسن علیه بیماری کرونا با استفاده از علم ... امکان پذیر شد.
- بیوانفورماتیک (ص ۱۰۰) (خرداد ۱۴۰۳)

✓ گفتار ۳ - کاربردهای زیست فناوری



▪ کاربرد زیست فناوری در کشاورزی

تحول در کشاورزی نوین توانست افزایش چشمگیری در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت ایجاد کند

نتایج

- استفاده از کودها و سموم شیمیایی
- کشت انواع محصول
- استفاده از ماشین ها در کشاورزی
- افزایش سطح زیر کشت

عواقب زیانبار

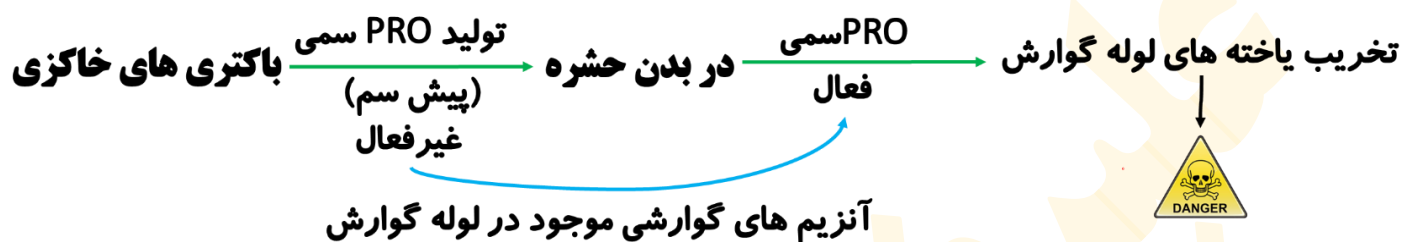
- آلودگی محیط زیست
- کاهش تنوع ژنی
- تخریب جنگل ها و مراتع

امروزه نمی توان برای افزایش محصولات به هر روشی متوسل شد. شاید فناوری های جدید زیستی بتوانند تا حدودی مشکلات بشر را در این زمینه حل کنند

زیست فناوری در کشاورزی

یکی از کاربردهای زیست فناوری، است
این روش توانسته است مصرف آفت کش ها را کاهش دهد
ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی
پس از همسانه سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می شود (گیاه تراژنی).
تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده اند

(تخریب پیوند پپتیدی + هیدرولیز + آب مصرف می شود - مثل پپسینوژن)

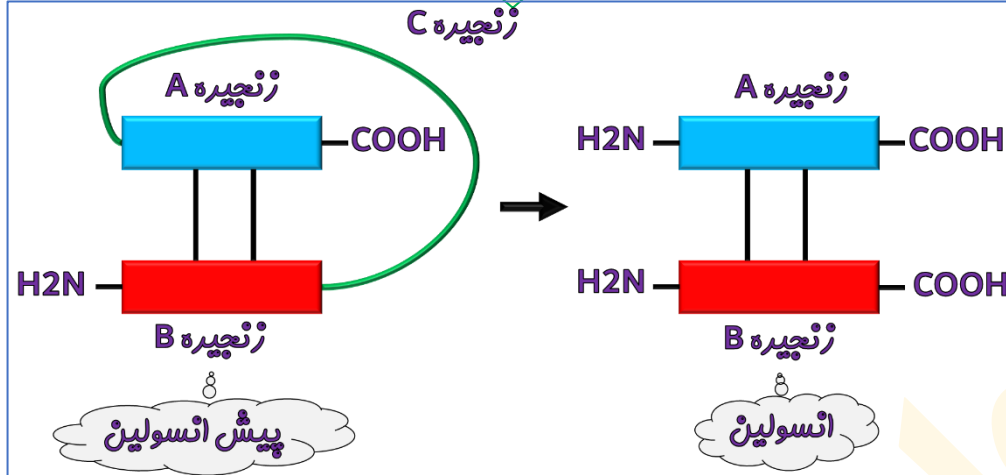


نوزاد کرمی شکل (لارو) به درون غوزه نارس پنبه نفوذ می کند
بنابراین برای از بین بردن این آفت سم پاشی های متعدد لازم است
زیرا آفت در معرض هم قرار نمی گیرد
از سوی دیگر، استفاده زیاد اسم برای محیط زیست مضر است
امروزه با کمک فناوری زیستی، نیاز به سم پاشی مزارع پنبه تا حدود زیادی کاهش پیدا کرده است
حشره در اثر خوردن گیاه مقاوم شده از بین می رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می دهد
بنابراین، نیاز به سم پاشی مزرعه کاهش می یابد



- کاربرد زیست فناوری در پزشکی
۱. تولید دارو
 ۲. تولید واکسن
 ۳. ژن درمانی
 ۴. تشخیص بیماری ها
 ۵. تشخیص ژن های جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان
 ۶. مسائل پزشکی قانونی
 ۷. مطالعه دنا فسیل ها

- کاربرد زیست فناوری در کشاورزی
۱. تولید گیاه مقاوم به آفت
 ۲. اصلاح بذر برای گیاهان مطلوب
 ۳. تولید گیاه مقاوم به خشکی و شوری
 ۴. تنظیم رسیدن سرعت میوه ها — اتیلن
 ۵. تولید گیاهان مقاوم به علف کش ها — با انجام روش های مهندسی ژنتیک
 ۶. افزایش ارزش غذایی محصولات



فناوری دناى نو ترکیب به علت تولید داروهای مطمئن و مؤثر، جایگاه ویژه ای در صنعت داروسازی دارد. داروها، برخلاف فراورده های مشابهی که از منابع غیر انسانی تهیه می شوند، پاسخ های ایمنی ایجاد نمی کنند انسولین یکی از داروهایی است که توسط این فناوری تولید می شود دیابت نوع یک را می توان به وسیله دریافت انسولین کنترل کرد یکی از روش های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از لوزالمعده جانورانی مثل گاو است روش دیگری تهیه انسولین استفاده از مهندسی ژنتیک است

تولید دارو:

باکتری در صورت داشتن ژن انسولین انسانی می تواند آن را بسازد ۱ مولکول انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی پپتیدی به نام های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند در پستانداران از جمله انسان انسولین به صورت یک مولکول پیش هورمون ساخته می شود. توسط یک رنای پیک و یک رناتن ساخته می شود پیش هورمون به صورت یک زنجیره پلی پپتیدی است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می شود پیوند پپتیدی شکسته می شود مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیر فعال به انسولین فعال است در سال ۱۹۸۳ برای اولین بار دو توالی دنا به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره های A و B انسولین تولید و توسط دیسک به نوعی باکتری منتقل شدند سپس، زنجیره های پلی پپتیدی ساخته شده جمع آوری و در آزمایشگاه (در باکتری نه!) به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل شدند

مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک

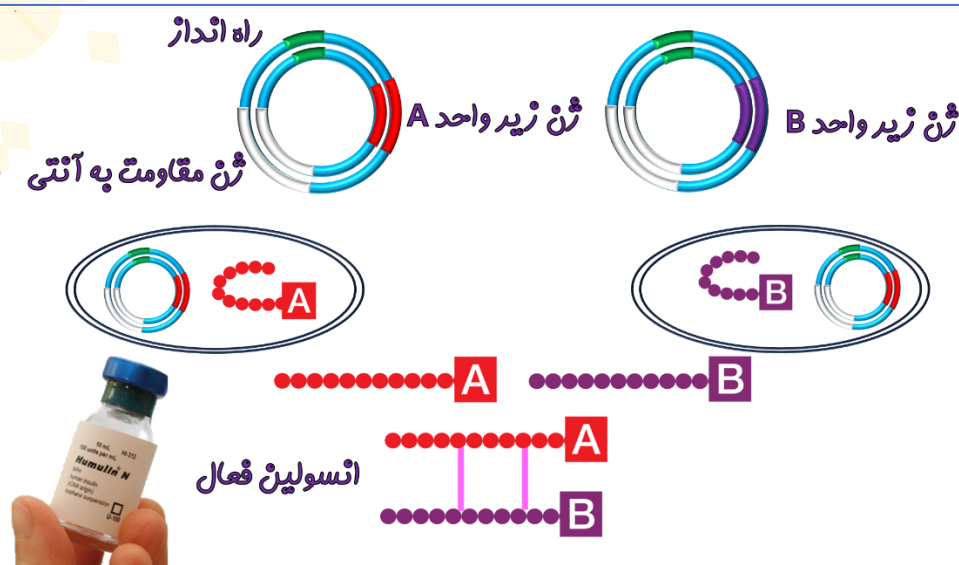
مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک

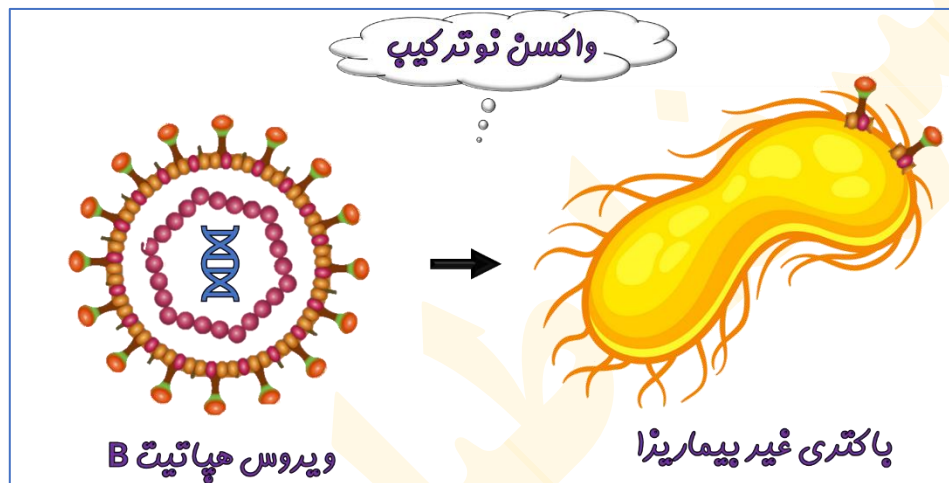
(الف) انتقال ژن زنجیره های A و B انسولین به طور جداگانه به دیسک

(پ) خالص کردن زنجیره ها

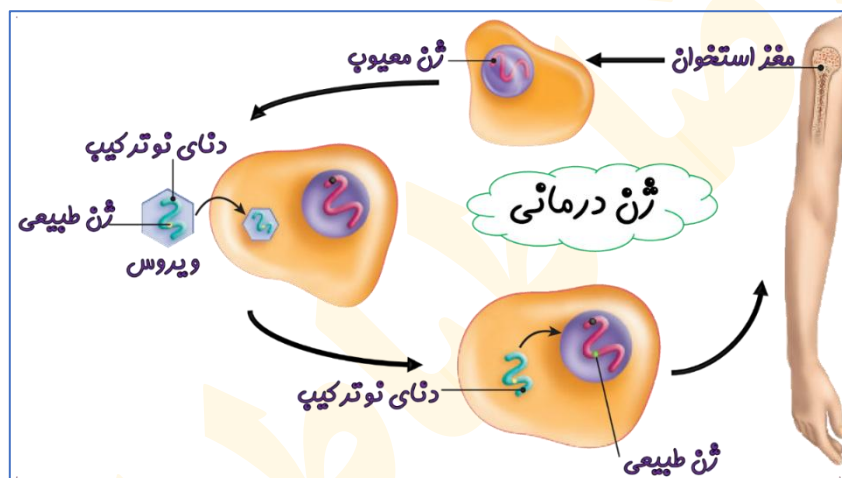
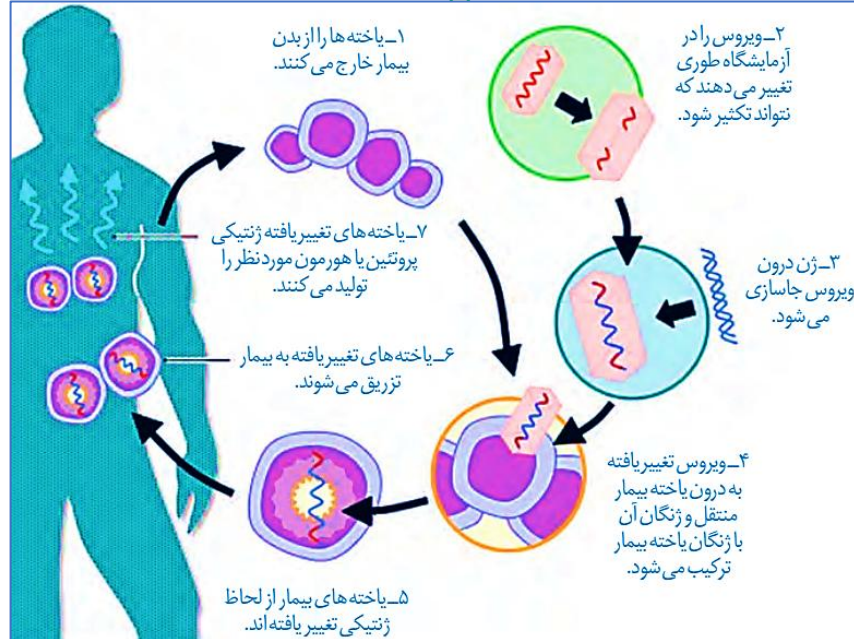
(ب) انتقال دیسک های نو ترکیب به باکتری و انتخاب یاخته های دریافت کننده به کمک پادزیست

(ت) ترکیب زنجیره های A و B برای تولید انسولین فعال humulin N





محیط آزمایشگاه	-	استخراج یاخته از بدن بیمار ← کشت دادن آنها در محیط آزمایشگاه	اول
	شکسته شدن پیوند ساختار نوکلئیک اسید ویروس	تغییر ویروس در محیط آزمایشگاه ← جلوگیری از تکثیر آن	دوم
	استفاده از برش دهنده و لیگاز	جاسازی ژن درون ویروس ← تشکیل نوکلئیک اسید نو ترکیب خطی	سوم
	استفاده از شوک الکتریکی یا حرارتی به کمک مواد شیمیایی	انتقال دنا نو ترکیب به درون یاخته بیمار	چهارم
	-	تغییر یاخته ها از لحاظ ژنتیکی (تشکیل یاخته های تراژن)	پنجم
بدن فرد	-	انتقال یاخته های تراژن به درون بدن بیمار	ششم
	استفاده از آنزیم رنابسپاراز و رناتن	تولید هورمون یا آنزیم مورد نیاز	هفتم



مطالعه عملکرد ژن‌های خاص در بدن مثل ژن‌های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام‌ها کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری‌های انسانی

انواع سرطان

آلزایمر

بیماری ام اس

تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها

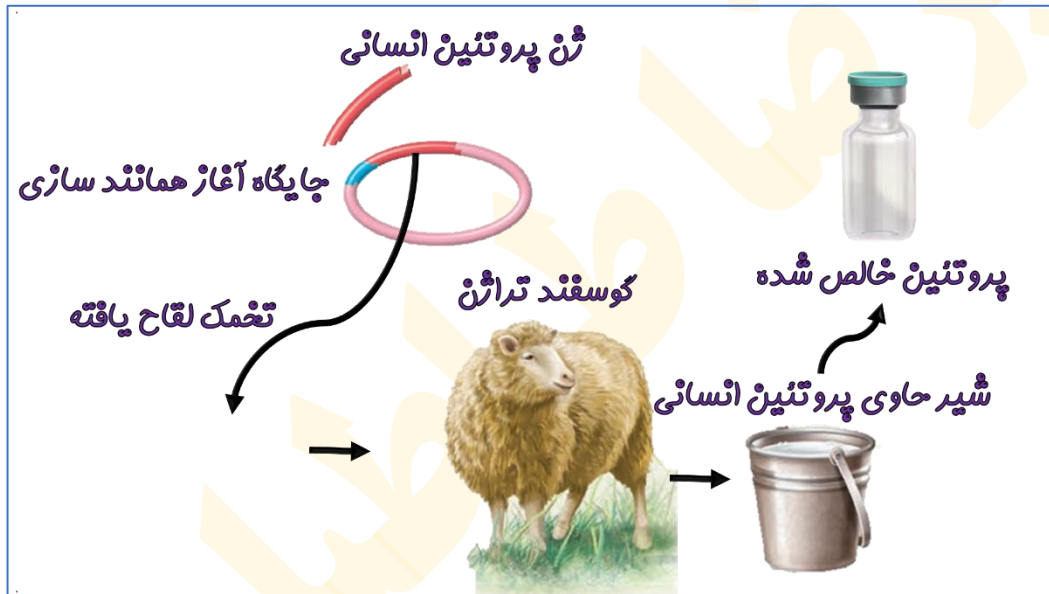
دام‌های تراژنی می‌توانند، شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند

برای انسان نسبت به شیر طبیعی دام‌ها مناسب‌تر است

دلایل طراحی و تولید

دلایل طراحی و تولید

- روش های تشخیصی
 - آزمایش خون و ادرار
 - مثل فناوری های مبتنی بر دنا
- تشخیص بیماری وقتی که علائم آن در بدن ظاهر شده باشد ساده است
- اما وقتی که هنوز علائم ظاهر نشده اند و میزان عامل بیماری را در بدن پایین است مشکل است
- امروزه با کمک روش های زیست فناوری و شناسایی نوکلئیک اسید عامل بیماری را می توان به وجود آن در بدن پی برد
- ایدز بیماری خطرناکی است و هنوز درمان قطعی برای آن وجود ندارد
- فرد مبتلا به ایدز توانایی دفاع در مقابل عوامل بیماری را از دست می دهد
- برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه، دناي موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می کنند.
- دناي استخراج شده
 - دناي یاخته های بدن خود فرد
 - احتمالا دناي ساخته شده از رناي ویروس است
- با استفاده از روش های زیست فناوری دناي ویروس تشخیص داده می شود
- تشخیص زودهنگام آلودگی با ویروس ایدز اهمیت زیادی دارد
- بدون اتلاف وقت اقدامات درمانی و پیشگیری لازم برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد صورت گیرد



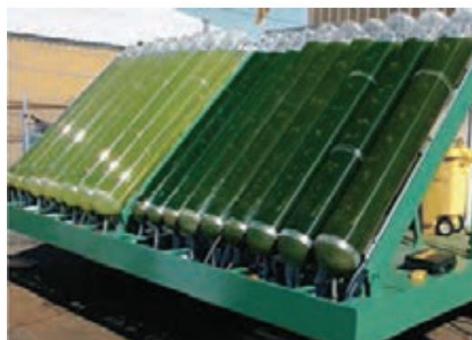
- مانند همه دستاوردهای بشر، استفاده از این دستاورد علمی نیز باید با ملاحظات همراه باشد
- این ملاحظات جنبه های مختلف اخلاقی، اجتماعی و ایمنی زیستی را در بر می گیرند
- ایمنی زیستی شامل مجموعه ای از تدابیر، مقررات و روش هایی برای تضمین بهره برداری از این فناوری است
- قانون ایمنی زیستی به منظور استفاده مناسب از مزایای زیست فناوری و پیشگیری از خطرات احتمالی آن، در همه کشورها از جمله ایران تدوین و به تصویب رسیده است
- همواره سؤال های متعددی در مورد نتایج انواع کاربردهای زیست فناوری مطرح بوده و هست
- برای پاسخ به این سؤالات، پژوهش های زیادی در حال انجام است
- نتایج به دست آمده از چنین پژوهش هایی از طرف مجموعه ای از دانشمندان با تخصص های مختلف داوری و صدور مجوز نهایی توسط دستگاه های نظارتی انجام می شود
- تاکنون از نتایج تحقیقات انجام شده هیچ گونه گزارشی مبتنی بر شواهد و داده های علمی در مورد آثار جانبی کاربرد این فناوری، محصولات به دست آمده و خطرناک بودن آنها ارائه نشده است
- لذا با توجه به حساسیت موضوع، این تحقیقات باید ادامه یابند و نتایج با دقت فراوان مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرند

نمونه‌ای از فناوری زیسته با کاربرد صنعتی

محیط‌های کشت وسیع برای جانداران فتوسنتزکننده مانند جلبک‌ها

این جانداران با انجام فتوسنتز، مواد مختلفی می‌سازند

کاربردهای تولیدی: سوخت زیستی دارو مکمل‌های غذایی ترکیبات دیگر



شکل 17. دو نوع فتوئیوراکتور که در آن جلبک تک یاخته ای کشت شده است.

۸۱. برای تولید گیاه مقاوم به آفت ابتدا سم باکتری جداساز و پس از همسانه سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می شود.

• نادرست (خرداد ۱۴۰۲)

۸۲. ژن درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که نسخه ناقص آن ژن را خارج کرده‌اند.

• نادرست (صفحه: ۱۰۴) دی ۱۴۰۳

۸۳. دانستن درباره چگونگی زادآوری یک حشره آفت می‌تواند به یافتن راه‌هایی برای مبارزه با آن منجر شود.

• درست (صفحه: ۱۰۷) دی ۱۴۰۳

۸۴. تشخیص زود هنگام آلودگی با ویروس ایدز، برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد اهمیت زیادی دارد.

• درست (ص ۱۰۵) خرداد ۹۸

۸۵. در مولکول پیش انسولین، زنجیره B نسبت به زنجیره A به سر کربوکسیل نزدیکتر است.

• نادرست ص ۱۰۲ خرداد ۱۴۰۱

۸۶. در گیاه پنبه مقاوم به آفت تعداد جایگاه آغاز همانندسازی در فامتن (ثابت - متغیر) است.

• متغیر (ص ۱۳ و ۱۰۱) (خرداد ۱۴۰۳)

۸۷. برای تولید گیاه مقاوم به آفت با استفاده از باکتری خاکزی چه مرحله‌ای انجام می شود؟

• برای تولید گیاه مقاوم به آفت ابتدا ژن مربوط به سم از ژنوم باکتری خاکزی جداسازی و پس از همسانه سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده

می شود. شهریور ۱۴۰۱

۸۸. گیاهان زراعی تراژن قبل از تکثیر و کشت از چه نظر مورد بررسی دقیق قرار می‌گیرند؟

• بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست دی ۱۴۰۱

۸۹. در تولید پنبه‌های مقاوم به آفت، ژن پروتئین سمی از کدام جاندار جداسازی می‌شود؟

• باکتری‌های خاکزی (صفحه ۱۰۱، شبه نهایی ۱۴۰۴) شهریور ۹۹

۹۰. دو مورد از کاربردهای زیست فناوری در پزشکی را نام ببرید.

• ۱- تولید دارو ۲- تولید واکسن ۳- ژن درمانی ۴- تشخیص بیماری شهریور ۹۸

۹۱. به قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته‌های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است، می گویند.

۹۲. در اولین ژن درمانی موفقیت آمیز، چرا لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت مهندسی شده را دریافت کند؟

• چون این سلول ها قدرت بقای زیادی ندارند ص ۱۰۴ دی ۹۸

۹۳. در اولین ژن درمانی چه یاخته هایی از خون بیمار جدا شد؟

• لنفوسیت شهریور ۱۴۰۰

۹۴. در اولین ژن درمانی چرا لازم بود بیمار، به طور متناوب یاخته های مهندسی شده را دریافت کند؟

• چون قدرت بقای زیادی ندارند. (ص ۱۰۴ شهریور ۱۴۰۰

۹۵. در اولین ژن درمانی، موفق از (ویروس - پلازمید) به عنوان ناقل همسانه سازی استفاده شد.

• ویروس دی ۱۴۰۱

۹۶. در پیش انسولین زنجیره نزدیک به انتهای (آمین - کربوکسیل) قرار دارد.

• آمین (ص ۱۰۲) (دی ۱۴۰۳)

۹۷. در (پیش انسولین / انسولین)، زنجیره B نسبت به زنجیره A از سر کربوکسیل دور است.

• پیش انسولین (صفحه ۱۰۲ شبه نهایی ۱۴۰۴)

۹۸. ترتیب ساخته شدن زنجیره های پیش انسولین در فرایند ترجمه را بنویسید:

• ابتدا B سپس C و در نهایت A (صفحه: ۱۰۲ امتیاز: ۷۵/۰) دی ۱۴۰۳

۹۹. چرا مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است؟

• زیرا تبدیل پیش هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی شود. ص ۱۰۲ دی ۹۹

۱۰۰. با جدا شدن کدام زنجیره، پیش انسولین به انسولین فعال تبدیل می شود؟

• زنجیره C ص ۱۰۲ دی ۱۴۰۰ خرداد ۹۸

۱۰۱. مولکول انسولین فعال از (یک/دو) زنجیره پلی پپتیدی به نام های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند.

• دو ص ۱۰۲ خرداد ۱۴۰۱

۱۰۲. چگونه پیش هورمون (پیش انسولین)، به هورمون فعال (انسولین) تبدیل می شود؟

• با جدا شدن بخشی از توالی پیش هورمون به نام زنجیره C به هورمون فعال تبدیل می شود. ص ۱۰۲ خرداد ۱۴۰۰

۱۰۳. داروهای تولید شده با فناوری دنا نوترکیب نسبت به فراورده های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه میشوند چه مزیتی دارند؟

• پاسخ های ایمنی ایجاد نمی کنند دی ۱۴۰۱

۱۰۴. یک بیماری انسانی نام ببرید که برای مطالعه آن، از جانوران تراژنی به عنوان مدل استفاده می شود؟

• کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام اس (ذکر یک مورد) دی ۹۹

۱۰۵. واکسن های نوترکیب چگونه تولید می شوند؟

• در این روش، ژن مربوط به پادگن (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری زا به یک باکتری یا ویروس غیر بیماری زا منتقل می شود. دی ۱۴۰۰

۱۰۶. برای تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک، کدام ژن عامل بیماری زا به یک باکتری یا ویروس غیر بیماری زا منتقل می شود؟

• ژن مربوط به پادگن (آنتی ژن) سطحی (ص ۱۰۳) خرداد ۹۸

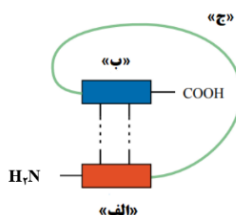
۱۰۷. واکسن نوترکیب ضد هیپاتیت B چگونه تولید می شود؟

• ژن مربوط به پادین (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری زا به یک باکتری یا ویروس غیر بیماری زا منتقل می شود. (ص ۱۰۳) خرداد ۹۹

۱۰۸. مزیت واکسن های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک نسبت به واکسن های تولید شده با روش های قبلی چیست؟

• در واکسن های تولید شده با روش های قبلی، چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ می داد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود داشت ولی واکسن های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند. (ص ۱۰۳) شهریور ۹۹

۱۰۹. برای تولید واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B، ژن مربوط به آنتی ژن سطحی عامل بیماری زه، به یک باکتری یا ویروس بیماری زا - غیر بیماری زا) منتقل می شود
- غیر بیماری زا ص ۱۰۳ خرداد ۱۴۰۰
۱۱۰. برای درمان موفقیت آمیز یک بیماری، و شناخت دقیق آن بسیار مهم است.
- تشخیص اولیه ص ۱۰۴ خرداد ۱۴۰۰
۱۱۱. برای تولید گوسفند تراژن، کدام یاخته دیسک نوترکیب را دریافت می کند؟
- تخمک لقاح یافته دی ۱۴۰۱
۱۱۲. در تولید پروتئین های انسانی با استفاده از دام های تراژنی دیسک یا پلازمید ناقل مورد استفاده فاقد (جایگاه شروع همانندسازی - ژن مقاومت به پادزیست) است.
- ژن مقاومت به پادزیست (صفحه: ۱۰۵) دی ۱۴۰۳
۱۱۳. در تولید پروتئین های انسانی با استفاده از دام های، تراژنی یاخته میزبان دیسک نوترکیب چیست؟
- تخمک لقاح یافته (دی ۱۴۰۲)
۱۱۴. در بررسی خون فرد برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه علاوه بر دنای یاخته های بدن، احتمال مشاهده (رنای ساخته شده از دنای - دنای ساخته شده از رنای) ویروس نیز وجود دارد.
- دنای ساخته شده از رنای (ص ۱۰۵) (خرداد ۱۴۰۳)
۱۱۵. DNA استخراج شده از خون فرد مشکوک به ایدز علاوه بر DNA یاخته های بدن خود فرد شامل چیست؟
- احتمالاً DNA ساخته شده از RNA ویروس (صفحه ۱۰۵، شبه نهایی ۱۴۰۴)
۱۱۶. برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه دنای موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می کنند دنای استخراج شده شامل چه دناهایی می باشد؟
- دنای یاخته های بدن خود فرد و احتمالاً دنای ساخته شده از رنای ویروس (شهریور ۱۴۰۲)
۱۱۷. چرا تشخیص زود هنگام آلودگی با ویروس ایدز اهمیت زیادی دارد؟
- زیرا باعث می شود که بدون اتلاف وقت اقدامات درمانی و پیشگیری لازم برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد صورت گیرد. (ص ۱۰۵ شهریور ۹۸)
۱۱۸. مجموعه ای از تدابیر مقررات و روش هایی برای تضمین بهره برداری از زیست فناوری نام دارد.
- ایمنی زیستی (دی ۱۴۰۲)
۱۱۹. در ژن درمانی قبل از استفاده از ویروس چه تغییری در آن ایجاد می کنند؟
- نتواند تکثیر شود (ص ۱۰۴)
۱۲۰. در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک طی سال های اخیر ژن مربوط به کدام زنجیره به باکتری منتقل نمیشود؟
- زنجیره C (ص ۱۰۲ و ۱۰۳)
۱۲۱. فتوبیوراکتورها، محیط کشت های وسیع جانداران فتوسنتزکننده مانند هستند.
- جلبک ها (صفحه ۱۰۶ شبه نهایی ۱۴۰۴)
- با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید. (فروردین ۱۴۰۲)
۱۲۲. این تصویر پیش هورمون انسولین را نشان می دهد یا هورمون فعال؟
- پیش هورمون
۱۲۳. مورد «ج» چه نام دارد؟
- زنجیره C
۱۲۴. این پروتئین پس از ساخته شدن وارد شبکه آندوپلاسمی می شود یا درون سیتوپلاسم می ماند؟
- شبکه آندوپلاسمی



- زیست فناوری چیست؟
- به هر گونه فعالیت هوشمندانه‌ی انسانی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، زیست فناوری گفته می‌شود.
- چند روش زیست فناوری را نام ببرید:
- مهندسی ژنتیک، مهندسی پروتئین و مهندسی بافت.
- در گذر زمان، زیست فناوری چه تغییراتی داشته است و در هر مرحله چه اهدافی دنبال شده است؟
- در دوره‌ی زیست فناوری سنتی، تولید محصولاتی مانند سرکه، نان و فرآورده‌های لبنی با استفاده از فرآیندهای زیستی انجام می‌گرفت.
- در دوره‌ی زیست فناوری کلاسیک، تولید موادی مانند پادزیست‌ها (آنتی‌بیوتیک‌ها)، آنزیم‌ها و مواد غذایی با استفاده از روش‌های تخمیر و کشت ریز جانداران صورت می‌گرفت.
- در دوره‌ی زیست فناوری نوین، انتقال ژن از یک ریز جاندار به ریز جاندار دیگر و نیز تغییر و اصلاح خصوصیات ریز جانداران انجام می‌شود.
- شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ایرانیان باستان از تخمیر برای تهیه‌ی سرکه از انگور استفاده می‌کردند.
- این شواهد به دوره‌ی زیست فناوری سنتی مربوط می‌شود.
- نقش زیست فناوری در زندگی انسان چیست؟
- زیست فناوری در تولید غذا، دارو، بهبود سلامت، حفظ محیط زیست، تولید انرژی و بسیاری زمینه‌های دیگر نقش اساسی دارد.
- مهندسی ژنتیک از چه مراحل تشکیل شده است و ابزارها و فرآیندهای مورد نیاز آن چگونه هستند؟
- مهندسی ژنتیک شامل مراحل جداسازی ژن، وارد کردن آن به ناقل، انتقال به سلول میزبان، بیان ژن و تولید محصول ژنی است.
- ابزارهای مورد نیاز آن شامل آنزیم‌های محدودکننده، ناقل‌های ژنی، آنزیم لیگاز و دستگاه‌های تکثیر DNA می‌باشد.
- ژن مقاومت به پادزیست در کدام نوع فام‌تن باکتری قرار دارد؟ (فام‌تن کمکی یا دیسک که به غشای یاخته متصل نیست).
- این ژن‌ها چه توانایی به باکتری می‌دهند؟ چنین ژن‌هایی به باکتری این توانایی را می‌دهند که پادزیست‌ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کند.
- همسانه‌سازی دنا چیست؟
- همسانه‌سازی دنا شامل چه مراحل است و در هر مرحله چه اتفاقاتی رخ می‌دهد؟
- در مرحله جداسازی قطعه‌ای از دنا، از آنزیم برش‌دهنده که پیوند فسفودی‌استر را می‌شکند استفاده می‌شود.
- در مرحله اتصال قطعه دنا به ناقل و تولید دنا نو ترکیب، از آنزیم لیگاز که پیوند فسفودی‌استر را تشکیل می‌دهد استفاده می‌شود.
- اتصال انتهای چسبنده دیسک به انتهای چسبنده دنا خارجی، توسط پیوند هیدروژنی صورت می‌گیرد.
- شکل‌های ۱، ۲ و ۳ مرتبط با همسانه‌سازی دنا را با جزئیات کامل مطالعه کنید و باید بتوانید بخش‌های مختلف را روی هر کدام از شکل‌ها تعیین کنید.
- باید بتوانید انتهای چسبنده و جایگاه فعالیت آنزیم برش‌دهنده را روی شکل مشخص نمایید.
- توالی چسبنده ایجادشده توسط آنزیم EcoRI را بنویسید: توالی AATT.
- در مهندسی ژنتیک، آنزیم مورد استفاده برای برش دادن دیسک باید همان آنزیمی باشد که برای جداسازی دنا مورد نظر استفاده شده است؛
- زیرا دو انتهای چسبنده ایجادشده در برش دیسک و برش قطعه دنا خارجی باید مکمل یکدیگر باشند تا امکان برقراری پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل فراهم شود.

- به نظر شما اگر جایگاه آغاز همانندسازی یک دیسک، همان جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده باشد، چه مشکلی در مراحل مهندسی ژنتیک پیش می‌آید؟
- در این صورت، دیسک پس از ورود به یاخته میزبان همانندسازی نمی‌شود؛ بنابراین ژن موردنظر نیز همانندسازی نشده و فرآورده‌های دنا نیز تولید نمی‌شود.
- اگر ویروس وارد باکتری شود، باکتری چگونه می‌تواند از خود دفاع کند؟
- با کمک آنزیم‌های برش دهنده خود.
- دیسک در کدام جانداران وجود دارد؟
- در باکتری‌ها و برخی از یوکاریوت‌ها.
- داشتن ژن مقاومت به پادزیست چه مزیتی برای باکتری دارد؟
- می‌تواند آنتی‌بیوتیک را به مواد غیرکشنده و قابل استفاده تبدیل کند.
- چرا دیسکی را به عنوان ناقل دنا انتخاب می‌کنند که دارای ژن مقاومت به آنتی‌بیوتیک باشد؟
- برای اینکه در مرحله جداسازی باکتری‌های تراریخته، باکتری‌های فاقد دنا نو ترکیب به دلیل حساسیت به آنتی‌بیوتیک، در آن محیط بمیرند و فقط باکتری‌های دارای دنا نو ترکیب زنده بمانند.
- چگونه می‌توان در دیواره باکتری‌ها منافذی ایجاد کرد؟
- با کمک شوک الکتریکی یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی.
- در کدام مرحله مهندسی ژنتیک منافذی در دیواره باکتری ایجاد می‌شود؟
- در مرحله وارد کردن دنا نو ترکیب به یاخته میزبان.
- باید بتوانید محل اتصال دنا خارجی را در دنا میزبان تعیین کنید.
- جانداران تراریخته یا ترائنی چه هستند؟
- جاندارانی که از طریق مهندسی ژنتیک، دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده‌اند.
- اولین جانداران تراریخته چه بودند؟
- باکتری‌ها.
- کدام جانداران قابلیت تبدیل شدن به جاندار تراریخته را دارند؟
- باکتری‌ها، گیاهان، جانوران و سایر جانداران.
- مراحل تشکیل یاخته تراریخته چگونه است؟
- شکل تولید گیاه تراریخته در کتاب درسی را با دقت بررسی کرده و آن را به خوبی یاد بگیرید.
- با چه هدفی جانداران تراریخته تولید می‌شوند؟
- برای تولید فرآورده یا استخراج ژن.
- از دنا تولیدشده توسط مهندسی ژنتیک در چه مواردی استفاده می‌شود؟
- برای تولید فرآورده یا استخراج ژن.
- هدف از پایداری پروتئین‌ها چیست و به چه روش‌هایی انجام می‌شود؟
- افزایش پایداری برای نگهداری طولانی‌مدت، با روش‌هایی خاص.
- کاربردهای مهندسی پروتئین را نام ببرید.
- اینترفرون طبیعی و اینترفرون ساخته‌شده در مهندسی پروتئین چه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند؟
- اینترفرون طبیعی فعالیت و پایداری کمتری دارد و از نظر ساختاری فقط در یک نوع آمینواسید با یکدیگر متفاوت هستند.
- افزایش پایداری اینترفرون به عنوان دارو چه مزیتی دارد؟
- برای نگهداری طولانی‌مدت آن.
- پلاسمین چه نقشی بر عهده دارد؟

- پلاسمین طبیعی و پلاسمین ساخته شده در مهندسی پروتئین چه تفاوت‌هایی با یکدیگر دارند؟
- پلاسمین طبیعی مدت اثر کوتاه‌تری دارد و از نظر ساختاری فقط در یک نوع آمینواسید با یکدیگر متفاوت هستند.
- مهندسی پروتئین چه تأثیری بر عملکرد آنزیم پلاسمین دارد؟
- مدت زمان فعالیت پلاسمین و اثرات درمانی آن را افزایش می‌دهد.
- تغییر در پلاسمین و اینترفرون حاصل از مهندسی ژنتیک از چه نوعی است؟
- تغییر جزئی است، نه کلی؛ در هر دو فقط یک نوع آمینواسید تغییر می‌کند.
- منظور از مهندسی بافت چیست و چه کاربردهایی دارد؟
- در مهندسی بافت، یاخته‌ها در محیط کشت روی داربست مناسبی تکثیر داده می‌شوند تا بافت یا اندام آسیب‌دیده بازسازی شود.
- این فناوری کاربردهای گسترده‌ای در بازسازی اندام‌های بدن دارد.
- در مهندسی بافت چگونه می‌توان لاله گوش را بازسازی کرد؟
- یاخته‌های غضروفی را در محیط کشت روی داربست مناسب تکثیر کرده و غضروف جدیدی برای بازسازی اندام آسیب‌دیده تولید می‌کنند.
- در مهندسی بافت، برای بازسازی بینی آسیب‌دیده، یاخته‌های غضروفی را بر روی چه ساختاری کشت می‌دهند؟
- بر روی داربست مناسب.
- انواع یاخته‌های بنیادی (یاخته بنیادی جنینی و یاخته بنیادی بالغ) و ویژگی‌های هر کدام از آن‌ها را نام ببرید.
- یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌ها یافت می‌شوند و یاخته بنیادی جنینی همان توده یاخته درونی هستند. یاخته‌های بنیادی می‌توانند تکثیر شوند و به انواع متفاوتی از یاخته‌ها تبدیل شوند. نقش و کاربرد آن‌ها در بدن موجود زنده و همچنین در مهندسی ژنتیک بسیار حائز اهمیت است.
- شباهت‌ها و تفاوت‌های یاخته‌های بنیادی جنینی و بالغ را نام ببرید.
- یاخته‌های بنیادی جنینی، همه یاخته‌های توده درونی بلاستولا هستند که می‌توانند یک جنین کامل را به وجود بیاورند. ولی یاخته‌های بنیادی بالغ در بافت‌های مختلف حضور دارند و توانایی به وجود آوردن تعداد معدودی از یاخته‌های بدن را دارند. هر دو نوع یاخته بنیادی، توانایی تکثیر سریع دارند و می‌توانند یاخته‌های مشابه خود را به وجود بیاورند و به انواع یاخته‌های دیگر تبدیل شوند.
- یاخته‌های بنیادی کبد به چه یاخته‌هایی می‌توانند تمایز پیدا کنند؟
- یاخته‌های کبدی یا یاخته مجرای صفراوی.
- یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به چه یاخته‌هایی می‌توانند تمایز پیدا کنند؟
- یاخته‌های استخوانی، یاخته‌های خونی، رگ‌های خونی، ماهیچه اسکلتی و قلبی و یاخته‌های عصبی.
- کدام یاخته‌های بنیادی قادر به تشکیل همه بافت‌های بدن جنین هستند؟
- یاخته‌های بنیادی جنینی.
- آیا در شرایط آزمایشگاهی، یاخته‌های بنیادی جنینی می‌توانند به همه انواع یاخته‌های بدن تمایز پیدا کنند؟
- خیر.
- میزان تکثیر یاخته‌های ماهیچه‌ای در محیط کشت چگونه است؟
- به مقدار کم تکثیر می‌شوند یا اصلاً تکثیر نمی‌شوند.
- آیا یاخته‌های بنیادی می‌توانند یاخته‌های مشابه خود را به وجود بیاورند؟
- بله.
- یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی مورولا و یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی توده درونی بلاستولا، چه تفاوتی دارند؟

- یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی مورولا، تمامی یاخته‌های جنینی از جمله توده درونی، جفت و پرده‌های جنینی را شامل می‌شود. ولی یاخته‌های حاصل از یاخته‌های بنیادی توده یاخته‌های درونی بلاستولا، شامل لایه‌های زاینده جنین می‌شود و جفت و پرده‌های جنینی را ایجاد نمی‌کند.
- بیوانفورماتیک را با ذکر مثال تعریف کنید.
- بیوانفورماتیک علم استفاده از رایانه، نرم‌افزار و پایگاه‌های داده برای تحلیل و تفسیر اطلاعات زیستی است. ساختن واکسن کرونا در سریع‌ترین زمان ممکن، مثالی از استفاده از علم بیوانفورماتیک است.
- بیوانفورماتیک چه نقشی در بررسی پروتئین‌ها دارد؟
- با کمک این علم می‌توان ساختار و عملکرد پروتئین‌ها را تحلیل و پیش‌بینی کرد.
- مزایای استفاده از علم بیوانفورماتیک را بیان کنید.
- تسریع در کشف داروها، کاهش هزینه‌ها، افزایش دقت تحلیل داده‌ها و شناسایی بهتر عملکرد ژن‌ها و پروتئین‌ها از جمله مزایای آن است.
- انواع کاربردهای زیست‌فناوری در کشاورزی و پزشکی را نام ببرید.
- در کشاورزی: تولید گیاهان تراریخته، افزایش مقاومت به آفات و خشکی، افزایش محصول.
- در پزشکی: تولید داروهای نو ترکیب، ساخت واکسن، درمان بیماری‌های ژنتیکی.
- نتایج تحول در کشاورزی نوین را نام ببرید.
- استفاده از کودها و سموم کشاورزی، کشت انواع محصول، استفاده از ماشین‌ها در کشاورزی و افزایش سطح زیر کشت. این موارد با آلودگی محیط زیست، تخریب جنگل‌ها و مراتع و کاهش تنوع زیستی همراه است.
- چگونه می‌توان با کمک زیست‌فناوری، سم‌پاشی مزارع را برای از بین بردن کرم غوزه پنبه کاهش داد؟
- با تولید گیاهان مقاوم به کرم از طریق جدا کردن ژن مربوط به سم از ژنوم باکتری و انتقال آن به گیاه. حشره در اثر خوردن گیاه مقاوم‌شده از بین می‌رود و فرصت ورود به درون غوزه را از دست می‌دهد.
- ساختارهای پیش‌انسولین و انسولین را با یکدیگر مقایسه کنید.
- برای بررسی دقیق به شکل ۳ در صفحه مربوطه کتاب درسی مراجعه شود.
- مهم‌ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک چیست؟
- تولید زنجیره‌های A و B و اتصال آن‌ها به هم.
- مراحل ساخت انسولین در مهندسی ژنتیک را به ترتیب بیان کنید.
- (برای مشاهده دقیق به شکل ۱ در صفحه ۱۷ کتاب درسی مراجعه شود).
- کدام مرحله از ساخت داروی انسولین به روش مهندسی ژنتیک در باکتری انجام نمی‌شود؟
- جدا شدن زنجیره C از پیش‌انسولین.
- ساختار نهایی انسولین حاصل از مهندسی ژنتیک چیست و چرا ساختار چهارم محسوب می‌شود؟
- (زیرا از بیش از یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل شده است).
- استفاده از داروی انسولین حیوانی به جای انسولین انسانی در بیماران مبتلا به دیابت چه عواقبی به همراه دارد؟
- (باعث ایجاد پاسخ ایمنی در فرد بیمار می‌شود).
- تولید واکسن با روش مهندسی ژنتیک چه برتری‌هایی نسبت به روش‌های گذشته دارد؟
- (در روش‌های قبلی، اگر در مراحل تولید واکسن خطایی رخ می‌داد، احتمال بروز همان بیماری در اثر مصرف واکسن وجود داشت).
- روش تهیه واکسن با استفاده از مهندسی ژنتیک را توضیح دهید.
- (برای تهیه واکسن به روش مهندسی ژنتیک، ژن مربوط به آنتی‌ژن سطحی عامل بیماری‌زا جدا می‌شود).
- ژن‌درمانی چیست و مراحل آن چگونه انجام می‌گیرد؟

فصل ۸ رفتار های جانوران

✓ گفتار ۱ - اساس رفتار



طبیعی



جهش یافته



رفتار غریزی

اساس رفتار غریزی در همه افراد گونه یکسان است
یادگیری و محیط نقش ندارد
فقط متکی به ژن و ارثی و ژنی است
همه رفتار های غریزی به طور کامل هنگام تولید ایجاد شده اند

مثال از رفتار غریزی

- نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد
- لانه سازی پرندگان
- مکیدن شیر در شیرخواران
- رفتار مراقبت مادر در موش

یادگیری و رفتار

انواع یادگیری

۱. خوگیری (عادی شدن)
۲. شرطی شدن کلاسیک
۳. شرطی شدن فعال
۴. حل مسئله
۵. نقش پذیری

رفتار یادگیری

✓ تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می آید

✓ دقیق تر نوک زدن جوجه کاکایی



پاسخ ↓ پاسخ *

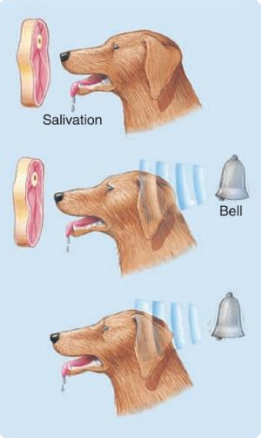
محرکی که سود و ضرر ندارد واکنش نمی دهد

مثال:

✓ جوجه ← پایین آوردن سر در برگ ریزان

✓ کلاغ و مترسک

✓ شقایق دریایی و آب اطراف



۱. قبل از شرطی شدن

۲. در حین شرطی شدن

۳. بعد از شرطی شدن

شرطی شدن کلاسیک

۱. قبل از شرطی شدن

زنگ

محرک طبیعی
غیرشرطی

سگ

پاسخ طبیعی
تکان دادن گوش

غذا

محرک طبیعی
غیرشرطی

سگ

پاسخ طبیعی
ترشح بزاق

غذا + زنگ

سگ

ترشح بزاق
پاسخ طبیعی

۳. بعد از شرطی شدن

زنگ

محرک شرطی

سگ

ترشح بزاق
پاسخ شرطی

شرطی شدن فعال

- آزمون و خطا
- پاداش و تنبیه

مثال:

✓ موش اسکینر ← پاداش

✓ پرنده پروانه خوار ← تنبیه

✓ حرکات نمایشی در سیرک و رام کننده حیوانات ← تنبیه



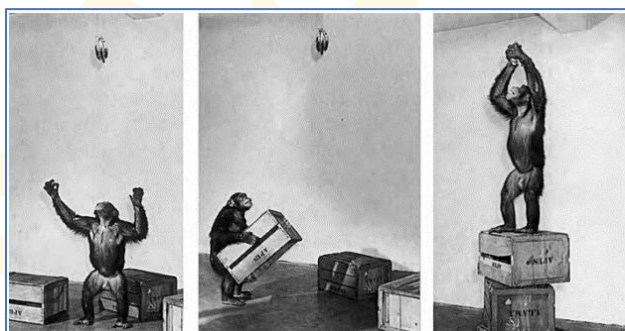
حل مسئله

- برقراری ارتباط بین تجربیات گذشته

مثال:

✓ شامپانزه: به دست آوردن موز/ بیرون کشیدن موریانه

✓ کلاغ برای بالا کشیدن غذا متصل به طناب



- در دوره خاصی از زندگی
- ممکن است بقا ↓
- حفظ گونه های در حال انقراض

مثال:

- ✓ جوجه غاز ها نسب به مادر خود
- ✓ بره های مادر مرده و انسان پرورش دهنده



برهمکنش غریزه و یادگیری

- بیشتر رفتار ها
- ژن + عوامل محیطی
- تغییر در جانور

مثال:

- ✓ جوجه کاکایی

۱. واریسی نوزادان توسط موش مادر باعث بیان ژن B در یاخته های بدن مادر میشود.

• نادرست (ص ۱۰۸ و ۱۰۹) (خرداد ۱۴۰۳)

۲. رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد یک رفتار غریزی است که به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد شده است.

• نادرست ص ۱۰۹ دی ۹۸

۳. عدم انجام نوعی رفتار در یک جانور میتواند نتیجه آزمون و خطا باشد. (دی ۱۴۰۳)

• درست (۲۵) (ص ۸)

۴. رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی محصول برهمکنش ژن ها و تأثیرات محیط است (درست یا نادرست)

• درست (صفحه ۱۰۸ و ۱۱۴، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۵. چرا اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است؟

• زیرا ژنی و ارثی است ص ۱۰۹ خرداد ۹۹

۶. رفتارهای سازگار کننده با سازوکار برگزیده می شوند.

• انتخاب طبیعی (صفحه: ۱۱۵) دی ۱۴۰۳

۷. دلیل علمی این که شیر پس از مدتی می آموزد که از حلقه آتش در سیرک بپرد. رابنویسید:

• یادگیری شرطی شدن فعال یا آزمون و خطا (صفحه: ۱۱۱ و ۱۱۲ و ۱۱۴) دی ۱۴۰۳

۸. دلیل علمی این که شامپانزه ها از تکه های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می کنند رابنویسید:

• شکستن پوسته سخت میوه ها (صفحه: ۱۱۳) دی ۱۴۰۳

۹. دلیل علمی این که دم بلند و زینتی طاووس نر احتمال بقای آن را کاهش می دهد. دو مورد: رابنویسید:

• حرکت جانور را دشوار می کند (صفحه: ۱۱۷) دی ۱۴۰۳

• آن را در برابر شکارچی آسیب پذیرتر می کند (صفحه: ۱۱۷) دی ۱۴۰۳

۱۰. دلیل علمی این که سارهایی که تجربه مهاجرت دارند بهتر از آن هایی که برای نخستین بار مهاجرت می کنند مسیر مهاجرت را

تشخیص می دهند. رابنویسید:

• مهاجرت رفتاری است که یادگیری در آن نقش دارد (صفحه: ۱۱۹) دی ۱۴۰۳

۱۱. در زیر مراحل لازم جهت بروز رفتار مراقبت موش مادر از فرزندان نوشته شده است. به جای «الف» و «ب» عبارت مناسب را

بنویسید. (فروردین ۱۴۰۲)

- الف ارسال اطلاعات به مغز ب دستور ساخت پروتئینی
- ۱۲. چرا تغییر و اصلاح رفتارها از طریق یادگیری برای بقای جانوران لازم است؟
- زیرا محیط جانوران همواره در حال تغییر است. (ص ۱۱۴) (خرداد ۱۴۰۳)
- ۱۳. رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان رفتاری (غریزی - یادگیری) است.
- غریزی (شهریور ۱۴۰۲)
- ۱۴. رفتار مکیدن در شیرخواران نمونه ای از چه رفتاری است؟
- غریزی ص ۱۰۹ دی ۹۹
- ۱۵. محرک شرطی و محرک طبیعی در آزمایش پاولوف را بنویسید.
- محرک شرطی: صدای زنگ و محرک طبیعی: غذا (ص ۱۱۱) خرداد ۹۹
- ۱۶. نوع یادگیری در آزمایش پاولوف، بزاق سگ با شنیدن صدای زنگ ترشح می شد.
- شرطی شدن کلاسیک ص ۱۱۱ دی ۹۸
- ۱۷. انقباض بازوهای شقایق دریایی پس از تحریک مکانیکی (تماس) بیانگر رفتار غریزی است یا یادگیری؟
- غریزی (خرداد ۱۴۰۲)
- ۱۸. عدم بلعیده پروانه موناک توسط پرنده ای که قبلا این حشره را خورده و دچار تهوع شده بیانگر رفتار غریزی است یا یادگیری؟
- یادگیری (خرداد ۱۴۰۲)
- ۱۹. نوع یادگیری پرنده ای که پروانه موناک را بلعیده و دچار تهوع شده است، پس از چنین تجربه هایی می آموزد که، این حشره را نباید بخورد. یا در پرنده ای که یکبار با بلعیدن پروانه موناک دچار تهوع شده است و دفعات بعد از خوردن آن پرهیز میکند چه نوع یادگیری ایجاد شده است
- شرطی شدن فعال یادگیری با آزمون و خطا ص ۱۱۲ دی ۱۴۰۰ شهریور ۱۴۰۱
- ۲۰. فشار دادن اهرم برای دستیابی به غذا توسط موش، کدام الگوی رفتاری یادگیری را نشان می دهد؟
- شرطی شدن فعال (صفحه ۱۱۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)
- ۲۱. پرنده ای که پروانه موناک را بلعیده و دچار تهوع شده است بعد از چندین بار تجربه این حشره را نمی خورد. بر اساس یادگیری شرطی این رفتار را توضیح دهید.
- براساس یادگیری شرطی شدن فعال، احساس مزه نامطلوب که به تهوع پرنده منجر می شود، تنبیهی است که با تکرار آن، پرنده می آموزد از خوردن این پروانه ها اجتناب کند. ص ۱۱۲ شهریور ۱۴۰۰
- ۲۲. نوع یادگیری رام کنندگان جانوران، انجام حرکات نمایشی در سیرک را به آنها می آموزند.
- شرطی شدن فعال (آزمون و خطا) دی ۹۸
- ۲۳. نوع یادگیری جانور می آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می کند.
- شرطی شدن فعال یا یادگیری با آزمون و خطا (ص ۱۱۲) خرداد ۹۸
- ۲۴. در یادگیری جانور می آموزد با آزمون و خطا رفتاری را تکرار و یا از انجام آن خودداری کند.
- شرطی شدن فعال (خرداد ۱۴۰۲)
- ۲۵. اگر در این آزمون از آموخته های قبلی برای پاسخ دادن به سؤالات جدید استفاده شود چه نوع یادگیری رخ داده است؟
- حل مسئله (خرداد ۱۴۰۳)
- ۲۶. نوع یادگیری کلاغ با جمع کردن نخ، تکه گوشتی که به انتهای آن آویزان است را به دست می آورد. یا کلاغ هر بار بخشی از نخ را با منقار خود بالا می کشد و پنجه پای خود را روی آن قرار داده و سرانجام به گوشت دست پیدا می کند.

۲۷. نوع یادگیری شامپانزه ها از تکه های چوب یا سنگ به شکل سندان یا چکش استفاده می کنند تا پوسته سخت میوه ها را بشکنند.

• حل مسئله ص ۱۱۳ خرداد ۱۴۰۰

۲۸. نوع یادگیری جانور بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می کند و آگاهانه برنامه ریزی می کند.

• حل مساله ص ۱۱۲ شهریور ۹۹ خرداد ۹۸ دی ۱۴۰۰

۲۹. اهمیت یادگیری خوگیری (عادی شدن) در چیست؟ یا رفتار خوگیری (عادی شدن) در جانوران چه فایده ای برای آنها دارد؟

• جانور با چشم پوشی از محرک های بی اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیتهای حیاتی حفظ کند. ص ۱۱۰ دی ۹۸ شهریور ۱۴۰۰

۳۰. نوع یادگیری پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می کند و جانور می آموزد به برخی محرک ها پاسخ ندهد.

• خوگیری ص ۱۱۰ دی ۱۴۰۰

۳۱. نوعی یادگیری که جاندار می آموزد بین پاسخ به محرک ها جهت کاهش مصرف انرژی زیستی تفاوت قائل شود، (خوگیری - غذایابی) نامیده می شود.

• خوگیری (ص ۱۱۰) (دی ۱۴۰۳)

۳۲. نوع یادگیری جانور با چشم پوشی از محرک های بی اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت های حیاتی حفظ می کند.

• خوگیری (عادی شدن) (ص ۱۱۰) خرداد ۹۸

۳۳. عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب، مثالی از کدام یادگیری است؟ یا شقایق دریایی با حرکت مداوم آب، بازوهای خود را منقبض نمی کند.

• خوگیری (عادی شدن) (ص ۱۱۰ و ۱۱۴) شهریور ۹۹ خرداد ۱۴۰۱

۳۴. کلاغ ها، با وجود مترسک درون مزرعه، به آن حمله می کنند. پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش پیدا می کند و جانور می آموزد به برخی محرک ها پاسخ ندهد که به این نوع یادگیری، می گویند.

• خوگیری ص ۱۱۰ دی ۹۹

۳۵. نوع یادگیری پرندگان به حضور مداوم مترسک در مزرعه پاسخ نمی دهند.

• عادی شدن (خوگیری) ص ۱۱۰ خرداد ۱۴۰۰

۳۶. دو ویژگی محرک هایی که می توانند باعث ایجاد یادگیری خوگیری در جانور شوند را بنویسید

• ۱- محرک تکراری - ۲- سود یا زیانی برای آن ندارد به محرک های بی اهمیت نیز نمره تعلق میگیرد شهریور ۱۴۰۱

۳۷. جوجه ها رفتارهای اساسی مانند جست و جوی غذا را در نتیجه نوعی یادگیری به نام از مادر می آموزند.

• نقش پذیری (ص ۱۱۳) (خرداد ۱۴۰۳)

۳۸. نوع یادگیری در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می شود.

• نقش پذیری (ص ۱۱۳) خرداد ۹۸ دی ۹۹

۳۹. نقش پذیری جوجه غازها طی چند (ساعت/ روز) پس از خروج از تخم رخ میدهد.

• ساعت شهریور ۱۴۰۱

۴۰. در رفتار نقش پذیری جوجه غازها، عامل شناخت جسم به عنوان مادر چیست؟

• محرک بودن آنها (صفحه ۱۱۳، شبه نهایی ۱۴۰۴) خرداد ۱۴۰۰

۴۱. بره هایی که مادر خود را از دست داده اند به دنبال پرورش دهنده خود به راه افتاده و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی دهند.

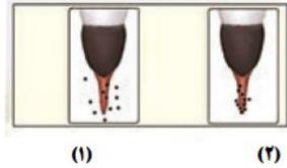
• نقش پذیری (ص ۱۱۳) خرداد ۱۴۰۱

۴۲. بره هایی که مادر خود را از دست داده اند و به دنبال فرد پرورش دهنده خود راه میافتند رفتار را نشان می دهند.

۴۳. نوع یادگیری جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می بینند، دنبال می کنند.

نقش‌پذیری دی ۱۴۰۰

با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید:



۴۴. در کدام شکل اصلاح رفتار غریزی صورت گرفته است؟

۲ (صفحه: ۱۱۰) دی ۱۴۰۳

۴۵. در کدام شکل والد به درخواست غذا سریعتر پاسخ می‌دهد؟

۲ (صفحه: ۱۱۰) دی ۱۴۰۳

۴۶. در جدول زیر، هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. آنها را پیدا کنید و در برگه پاسخ نامه بنویسید. (در ستون «ب» یک مورد اضافه است)

ستون "الف"	ستون "ب"
۱- جانور می آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت می کند، ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری می کند.	حل مسئله
۲- شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می کند اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی دهد	شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)
۳- جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می بینند، دنبال می کنند	شرطی شدن. کلاسیک
۴- شامپانزه ها از تکه های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می کنند تا پوسته سخت میوه ها را بشکنند	خوگیری (عادی. شدن)
	نقش پذیری

۱- شرطی شدن فعال (آزمون و خطا) ۲- خوگیری (عادی شدن) ۳- نقش‌پذیری ۴- حل مسئله شهریور ۹۸

۴۷. در ستون "الف" جدول زیر مثال هایی از انواع یادگیری زده شده است هر یک از موارد ستون "الف" با یکی از موارد ستون "ب" ارتباط منطقی دارد. آنها را پیدا کنید. (در ستون "ب" یک مورد اضافه است.) (دی ۱۴۰۱)

ستون الف	ستون ب
۱ پرنده پروانه موناک را بلعیده و دچار تهوع شده است پس از چنین تجربه هایی پرنده می آموزد این حشره را نباید بخورد	الف) حل مسئله
۲ جوجه پرندگان با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت مانند برگ های در حال افتادن یاد میگیرند به این محرک ها پاسخ ندهند.	ب) شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)
۳ شامپانزه ها برگ های شاخه نازک درختان را جدا میکنند و آن را درون لانه موریانه ها فرو میبرند تا موریانه ها را بیرون بیاورند و بخورند	ج) شرطی شدن کلاسیک
	د) خوگیری عادی شدن

جواب: ا/ب/۲/۳الف

۴۸. در ستون "ب" جدول زیر توضیحاتی مربوط به یادگیری و رفتار بیان شده است هر یک از موارد ستون "الف" با یکی از موارد ستون "ب" ارتباط منطقی دارد آنها را پیدا کنید (در ستون "ب" یک مورد اضافه است.) (دی ۱۴۰۲)

ستون "الف"	ستون "ب"
الف نقش‌پذیری	۱ عدم پاسخ به محرکهای تکراری و بدون سود و زیان
ب آزمون و خطا	۲ برنامه ریزی آگاهانه و استفاده از تجارب گذشته
پ عادی شدن	۳ در دوره حساسی از زندگی با بیشترین موفقیت انجام میشود
ت حل مسئله	۴ رفتاری که به صورت تصادفی شروع میشود
	۵ محرک شرطی به تنهایی میتواند سبب پاسخ شود.

الف/۳/ب/۴/پ/۱/ت/۲

زیست شناسان

۱. چگونه

✓ فرایند های ژنی

✓ رشد و نمو جانور

✓ عملکرد بدن جانور

۲. چرا

✓ علت

✓ تکامل رفتار ها
با اثر انتخاب طبیعی

(ب)



(الف)



همه رفتار ها
در دو جهت عمل کرده

↓ هزینه مصرفی
↑ سود خالص

سوال	جواب	طاووس	گوزن	جیر جیرک / اسبک ماهی	قمری
کدام والد جفت را انتخاب می کند	بیشتر ماده ها	ماده		نر	سهم مساوی
چرا آن والد	چون صرف زمان و انرژی بیشتر برای تولید مثل دارد	صرف انرژی و هزینه بیشتر برای تولید مثل			هر دو والد
بر چه اساس انتخاب می کند	ویژگی های ظاهری	پر های پر نقش و نگار و لکه های چشم مانند بیشتر	شاخ گوزن نر	بزرگ بودن جیر جیرک ماده	معنی نداره
چرا بر آن اساس	داشتن ژن های مربوط به صفت سازگار کننده دیگر	سلامت و کیفیت غذا و وجود صفات سازگار کننده	وجود صفات سازگار کننده	تخمک های بیشتر	
نوع نظام جفت گیری	بیشتر	پرنده گان تک پستانداران چند	چند همسری	جیر جیرک ماده	تک همسری
		همسری	طاووس نر	گوزن نر	

جنس انتخاب گر؛ ماده

چرا؟ صرف انرژی و هزینه بیشتر برای تولید مثل

اساس انتخاب؛ پرهای پرنقش و نگار و لکه های چشم مانند بیشتر

چرایی اساس؛ سلامت و کیفیت غذا و وجود صفات سازگار کننده

نظام جفت گیری؛ چند همسری

رقابت بین: نرها



پستانداران چند همسری

جفت گیری

بیشتر

پرنده گان تک همسری

جنس انتخاب گر؛ نر

چرا؟ صرف انرژی و هزینه بیشتر برای تولید مثل

اساس انتخاب؛ بزرگ بودن جیرجیرک ماده

چرایی اساس؛ تخمک های بیشتر

نظام جفت گیری؛ چند همسری

رقابت بین: ماده ها



جنس انتخاب گر؛ سهم مساوی بین نر و ماده

چرا؟ هردو والد

اساس انتخاب؛ معنی نداره

چرایی اساس؛ معنی نداره

نظام جفت گیری؛ تک همسری



جنس انتخاب گر؛ ماده

چرا؟ صرف انرژی و هزینه بیشتر برای تولید مثل

اساس انتخاب؛ شاخ گوزن نر

چرایی اساس؛ وجود صفات سازگار کننده

نظام جفت گیری؛ چند همسری

رقابت بین: نرها



غذایابی بهینه:

انرژی خالص

مثال

✓ خرچنگ ساحلی و صدف

✓ طوطی و خاک رس



قلمرو خواهی:

- دفاع از قلمرو ✓ هم گونه
- < نمایش ✓ گونه های دیگر
- < تهاجم

مثال

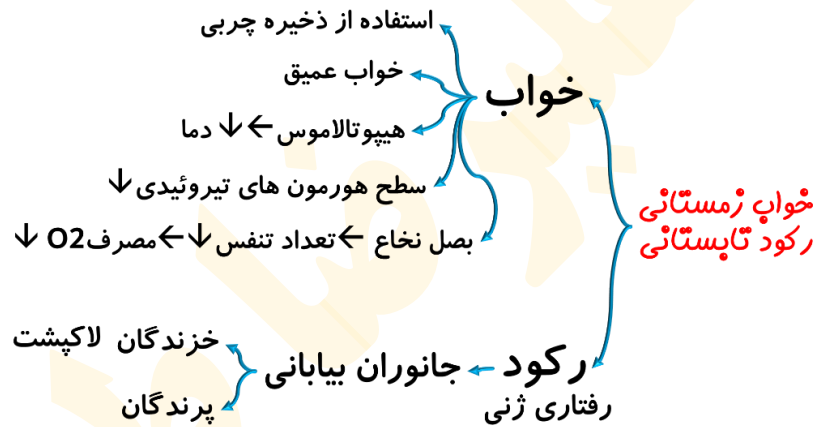
پرنده اول آواز بعدش حمله

شکار شدن ↑ آسیب ↑

چرا؟ استفاده اختصاصی از منابع

جفت یابی ↑
پناهگاه ایمن





۴۹. در گونه های مختلف جانوران انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام می دهند

• نادرست دی ۱۴۰۱

۵۰. طوطی های ساحل آمازون به منظور کسب انرژی بیشتر از خاک رس تغذیه می کنند.

• نادرست (خرداد ۱۴۰۲)

۵۱. در رکود تابستانی سوخت و ساز جانور کاهش پیدا می کند.

• درست ص ۱۲۰ خرداد ۱۴۰۰

۵۲. در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش (چرایی - چگونگی) رفتارها، پژوهش می کنند.

• چرایی خرداد ۱۴۰۰

۵۳. چرا احتمال شکار جوجه های کاکایی که در کنارشان پوسته سفید شکسته شده وجود ندارد توسط کلاغ کاهش میابد؟

• رنگ سفید داخل پوسته تخم مرغ های شکسته راهنمای کلاغ ها بوده و در صورت نبود این پوسته ها، جوجه ها استار میشوند.

(خرداد ۱۴۰۲)

۵۴. بر اساس مطالب کتاب درسی، رفتار قوی سرخورد مازندران امکان جانور و دسترسی به پناهگاه را افزایش می دهد.

• جفت یابی (ص ۱۱۹) (دی ۱۴۰۳)

۵۵. در کدام نظام جفت گیری، جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند؟

• نظام جفت گیری تک همسری ص ۱۱۸ دی ۹۸

۵۶. درخشان بودن رنگ پرهای طاوس نر نشانه چیست؟

• سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. ص ۱۱۶ و ص شهریور ۹۸

۵۷. یکی از رفتارهای زاد آوری تولید مثل، است که در این رفتار طاووس ماده، رنگ درخشان و لکه های چشم مانند دم

طاووس نر را بررسی می کند.

• انتخاب جفت ص ۱۱۶ خرداد ۱۴۰۱

• **طاووس ماده شهریور ۹۹**

۵۹. در رفتار انتخاب جفت، در صورت انتخاب جانوری با صفات ثانویه جنسی، زاده‌ها چه مواردی را به ارث می برند؟

• **علاوه بر ویژگی‌های ظاهری، ژنهای صفات سازگارتر را نیز به ارث می برند. ص ۱۱۷ شهریور ۱۴۰۰**

۶۰. صفات ثانویه جنسی احتمال بقای جاندار را (افزایش / کاهش) می دهد

• **کاهش (شبه نهایی ۱۴۰۴)**

۶۱. چرا در فصل تولیدمثل ماده‌ها به خصوصیات صفات ثانویه جنسی نرها توجه بیشتری دارند؟

• **زیرا ویژگی‌های ظاهری جانور نر نشانه‌هایی از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده هستند و وجود این صفات در داده‌های آن‌ها سبب افزایش موفقیت تولیدمثلی و بقای ژن‌های هر دو والد خواهد شد (صفحه ۱۱۶ و ۱۱۷، شبه‌نهایی ۱۴۰۴)**

۶۲. قمری خانگی (تک همسر - چندهمسر) است.

• **تک همسر (ص ۱۱۸) شهریور ۹۸**

۶۳. رفتار قمری خانگی در زادآوری به کدام شکل از نظام جفت گیری اشاره دارد؟

• **تک همسری (ص ۱۱۸ خرداد ۱۴۰۱)**

۶۴. نظام جفت گیری در بیشتر پستانداران چگونه است؟

• **چندهمسری ص ۱۱۸ دی ۹۹**

۶۵. جیرجیرک نر با صدای خود چه اطلاعاتی را به جیرجیرک ماده می رساند؟

• **اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت (ص ۱۲۱ دی ۱۴۰۰)**

۶۶. چرا در جانوران، ماده‌ها بیشتر از نرها انتخاب جفت انجام میدهند؟

• **زیرا جانوران ماده معمولاً زمان و انرژی بیشتری صرف میکنند. دی ۱۴۰۰**

۶۷. چرا در نوعی جیرجیرک، جانور نر جفت را انتخاب می کند؟

• **جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌های به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند یا جنس نر هزینه بیشتری برای تولید مثل می پردازد. (ص ۱۱۷) خرداد ۹۹ خرداد ۱۴۰۰**

۶۸. موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن، نام دارد.

• **غذایابی بهینه (ص ۱۱۸) شهریور ۹۹ خرداد ۹۸ خرداد ۱۴۰۰**

۶۹. چرا جانور زمانی که در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار میگیرد رفتار غذایابی خود را تغییر میدهد و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذایابی مشغول می شوند؟

• **رفتار برگزیده باید موازنه‌ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر باشد (دی ۱۴۰۲)**

۷۰. چرا خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه بزرگ را به عنوان غذا انتخاب نمی کنند؟

• **صدف‌های بزرگ تر انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آنها باید انرژی بیشتری صرف شود. (ص ۱۱۸ دی ۹۸ شهریور ۹۸)**

۷۱. چرا خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می دهند؟

• **زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تأمین می کنند. دی ۱۴۰۰**

۷۲. خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه را ترجیح می دهند زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تأمین میکنند

• **متوسط دی ۱۴۰۱**

۷۳. بعضی طوطی‌ها برای خنثی شدن مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی، چه می خورند؟

• **خاک رس (ص ۱۱۸) خرداد ۹۹**

۷۴. جابه جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران، نام دارد.

• **مهاجرت ص ۱۱۹ دی ۹۸**

۷۵. جانوران مهاجر برای جهت یابی هنگام روز از چه نشانه محیطی استفاده می کنند؟

۷۶. در مسیر مهاجرت وقتی هوا ابری است جانوران چگونه مسیر حرکت را تشخیص میدهند؟

• میدان مغناطیسی زمین در جهت یابی جانوران نقش دارد شهریور ۱۴۰۱

۷۷. پژوهشگران چگونه به این نتیجه رسیدند که کبوتر خانگی می تواند با استفاده از موقعیت مغناطیسی زمین جهت یابی کند؟

• پژوهشگران در یک روز ابری آهنرباهای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد یا پژوهشگران در سر بعضی از پرنده ها ذرات آهن مغناطیسی شده نیز یافتند. (۷۵/۰) (ص ۱۱۹) دی ۱۴۰۳ (صفحه ۱۱۹، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۷۸. چرا جانوران پیش از ورود به خواب زمستانی غذای زیادی مصرف می کنند؟

• پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می کند و در بدن آن چربی لازم به مقدار کافی ذخیره می شود تا هنگام خواب به مصرف برسد. (۵/۰۱) ص ۱۲۰ دی ۹۹

۷۹. چرا پرنده کاکایی پس از آنکه جوجه هایش از تخم بیرون می آیند، پوسته های تخم را از لانه خارج می کند.

• برای کاهش احتمال شکار شدن یا افزایش احتمال بقای جوجه ها انجام میدهند (ص ۱۱۵) خرداد ۹۸

۸۰. چرا در نوعی جیرجیرک، جانور نر، جیرجیرک ماده ای را به عنوان جفت انتخاب می کند که بزرگ تر باشد.

• زیرا بزرگتر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمکهای بیشتری دارد. (ص ۱۱۷) خرداد ۹۸

۸۱. چرا کبوتر خانگی می تواند در یک روز ابری مسیر درست را بیابد و به لانه باز گردد.

• کبوتر خانگی می تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت یابی کند. (ص ۱۱۹) خرداد ۹۸

۸۲. چرا زنبورهای کارگر قبل از جست و جو درباره محل منبع غذا از زنبور یابنده اطلاعاتی دریافت می کنند.

• چون با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه تری محل دقیق منبع غذا را پیدا می کنند. (۵/۰) (ص ۱۲۱) خرداد ۹۸

۸۳. زنبوران کارگر بعد از راهنمایی زنبور یابنده غذا، از حس..... خود برای یافتن مکان دقیق غذا استفاده می کنند

• بویایی (صفحه ۱۲۱، شبه نهایی ۱۴۰۴)

۸۴. لاک پشت بیابانی حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت میکند رکود تابستانی را نشان می دهد چرا رکود تابستانی را رفتاری ژنی می دانند؟

• با توجه به اینکه در آزمایشگاه عوامل محیطی تغییری نکرده اند این رفتار جانور ژنی است شهریور ۱۴۰۱

۸۵. جانورانی که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می کنند در پاسخ به نبود غذا یا دوره خشکسالی، چه رفتاری را انجام می دهند؟

• رکود تابستانی (ص ۱۲۰ خرداد ۱۴۰۱)

۸۶. دو نوع رفتار که در آن انتخاب طبیعی نیاز جانور به انرژی را کاهش می دهد:

• خواب زمستانی رکود تابستانی (ص ۱۲۰) دی ۱۴۰۳

۸۷. در یک دوره کاهش فعالیت به نام (رکود تابستانی - خواب زمستانی) جانور پیش از ورود به این دوره مقدار زیادی غذا مصرف میکند.

• خواب زمستانی (دی ۱۴۰۲)

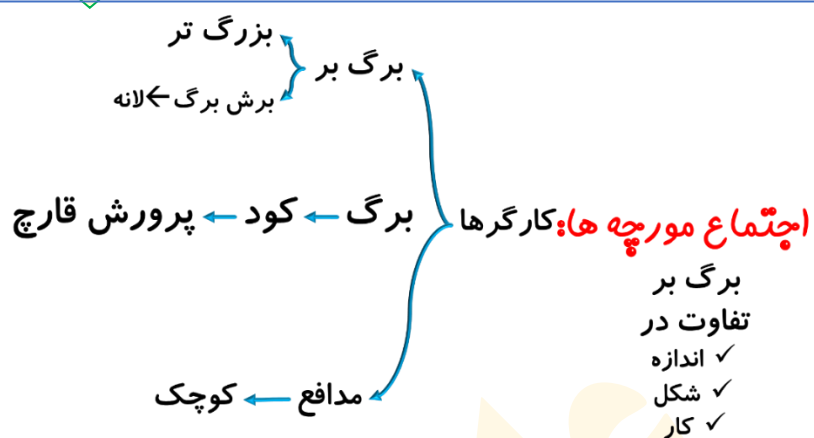
۸۸. جانورانی که رکود تابستانی دارند در چه جاهایی زندگی می کنند؟

• جاهای به شدت گرم مانند بیابان (۲۵/۰) ص ۱۲۰ شهریور ۹۸

۸۹. به نظر میرسد (میدان مغناطیسی زمین/موقعیت خورشید) در جهت یابی لاک پشت های دریایی ماده برای تخم گذاری در ساحل دریا نقش دارد

• میدان مغناطیسی زمین دی ۱۴۰۱

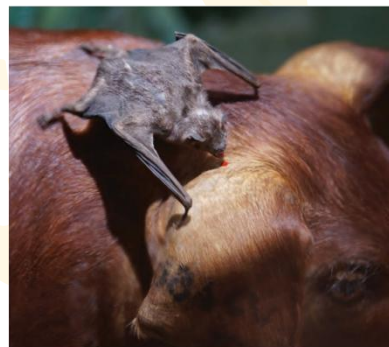
۹۰. قلمرو خواهی چه فوایدی برای جانوران دارد؟ (۲ مورد)



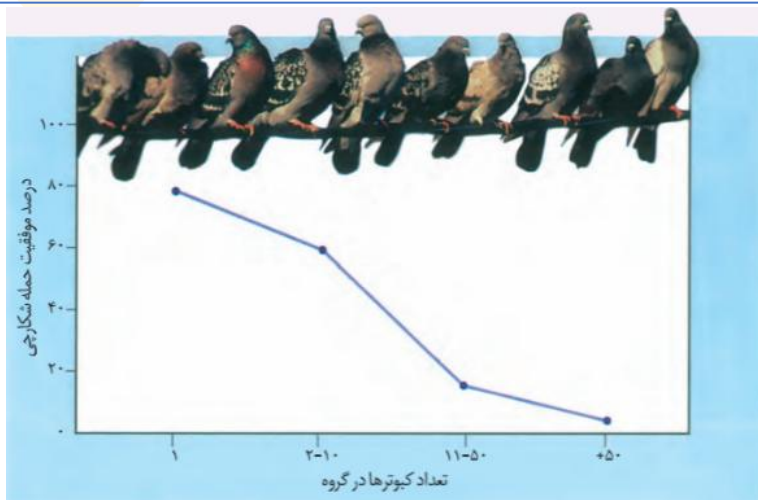
نگهبانی در میمون ها



دم عصایی
MEERKAT



خفاش خون آشام



• درست (شهریور ۱۴۰۲)

۹۴. فقط بعضی از مورچه‌های برگ بر کارگر برگ‌ها را به لانه حمل می‌کنند.

• درست (دی ۱۴۰۲)

۹۵. روش ارتباط جوجه کاکایی با والد خود را بیان کنید:

• لمس منقار والد (صفحه: ۱۲۱) دی ۱۴۰۳

۹۶. روش ارتباط جیرجیرک را با یکدیگر بیان کنید:

• صدا (صفحه: ۱۲۱) دی ۱۴۰۳

۹۷. در زندگی گروهی، برقراری ارتباط زنبور یابنده غذا چه مزیتی برای زنبورهای کارگر دارد؟

• وقتی زنبورهای کارگر قبل از جست‌وجو درباره محل منبع غذا اطلاعات داشته باشند، با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تری محل دقیق آن را پیدا می‌کنند. ص ۱۳۱ خرداد ۱۴۰۱

۹۸. حرکات زنبور یابنده غذا علاوه بر فاصله تقریبی کندو تا محل منبع غذا، چه اطلاع دیگری را به زنبورهای کارگر می‌رساند؟

• جهت پرواز (خرداد ۱۴۰۲)

۹۹. چگونه زنبورهای کارگر داخل کندو، از فاصله تقریبی منبع غذایی تا کندو مطلع می‌گردند؟

• زنبور یابنده منبع غذایی با انجام حرکات ویژه‌ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می‌دهد. یا (زنبور یابنده صدای وز وز متفاوتی نیز دارد و همچنین به کمک حس بویایی زنبورهای کارگر از محل دقیق غذا را پیدا می‌کنند). ص ۱۲۱ خرداد ۱۴۰۰

۱۰۰. مزیت برقراری ارتباط میان زنبور یابنده و زنبورهای کارگر چیست؟

• با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تر محل دقیق منبع غذا را پیدا می‌کنند. (۵/۰) ص ۱۲۱ شهریور ۱۴۰۰

۱۰۱. در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، وظیفه مورچه‌های کوچک چیست؟

• مورچه‌های کوچک تر دفاع می‌کنند. (ص ۱۲۲) خرداد ۹۹

۱۰۲. مورچه‌های برگ‌بر، از (قطعات برگ / قارچ) به‌عنوان منبع غذایی استفاده می‌کنند.

• قارچ (صفحه ۱۲۲ شبه‌نهایی ۱۴۰۴)

۱۰۳. جانوران نگهبان (همانند - برخلاف) زنبورهای عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارند.

• همانند (ص ۱۲۲) (خرداد ۱۴۰۳)

۱۰۴. رفتاری که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود،

افزایش می‌دهد را می‌نامند.

• دگرخواهی (ص ۱۲۲) شهریور ۹۸

۱۰۵. رفتار به اشتراک گذاشتن غذا (خون) در خفاش‌های خون‌آشام، چه نوع رفتاری است؟

• دگرخواهی ص ۱۲۳ دی ۹۸

۱۰۶. رفتار دگرخواهی خفاش‌های خون‌آشام (همانند - برخلاف) رفتار دگرخواهی دم‌عصایی‌ها، باعث افزایش شانس بقای غیر

خویشاوندان می‌شود.

• برخلاف (خرداد ۱۴۰۲)

۱۰۷. غذای خفاش‌های خون‌آشام خون (گاو - خرگوش) است.

• گاو (صفحه: ۱۲۳) دی ۱۴۰۳

۱۰۸. در رفتار دگرخواهی (خفاش‌های خون‌آشام - دم‌عصایی) جانوران با یکدیگر گروه همکاری تشکیل می‌دهند.

• خفاش‌های خون‌آشام (دی ۱۴۰۲)

۱۰۹. رفتار نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه که توسط زنبورهای عسل کارگر انجام می‌شود، چه نوع رفتاری است؟

• رفتار دگرخواهی (ص ۱۲۲) خرداد ۹۹

- رفتار دگرخواهی (ص ۱۲۲) شهریور ۹۹

۱۱۱. رفتار دگرخواهی پرندگان یاربر چه نفعی برای خود آنها دارد؟ (دو مورد)

- کسب تجربه و استفاده از آن برای پرورش زاده‌های خود تصاحب قلمرو دیگران با مرگ احتمالی آنها و خود زادآوری (شهریور ۱۴۰۲)
- ۱۱۲. وظیفه افراد نگهبان در گروه جانوران چیست؟

- افراد نگهبانی هستند که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می‌دهند تا به موقع فرار کنند.
- ص ۱۲۲ دی ۹۹

۱۱۳. در شکل روبه رو رفتار نگهبانی دم عصایی نشان داده شده است
نام این رفتار در زندگی گروهی چیست؟

- رفتار دگرخواهی دی ۱۴۰۱

۱۱۴. چرا انتخاب طبیعی این رفتار را برگزیده است؟

- آنها با خویشاوندانشان ژن‌های مشترکی دارند بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده ای نخواهند داشت ولی خویشاوندان آنها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند دی ۱۴۰۱

۱۱۵. چرا افراد نگهبان در گروه جانوران، رفتار دگرخواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می‌دهند؟

- چون با خویشاوندان ژن‌های مشترکی دارند؛ بنابراین اگرچه خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندانشان می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند (صفحه ۱۲۳، شبه‌نهایی ۱۴۰۴) شهریور ۱۴۰۱

۱۱۶. در ستون "الف" جدول زیر، ویژگی برخی از رفتارها بیان شده است. هر یک از موارد ستون "الف" با یکی از موارد ستون "ب" ارتباط منطقی دارد. آنها را پیدا کنید در ستون ب یک مورد اضافه است. (فرار ۱۴۰۳)

الف	ب
الف) خوردن خاک رس	(۱) پیدا کردن محل دقیق غذا در کوتاه ترین زمان
ب) تهاجم پرنده صاحب قلمرو	(۲) کاهش سوخت و ساز جانور
(ج) پاسخ به دوره‌های خشکسالی	(۳) موازنه بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر
د) انجام حرکات هم زمان با ایجاد صدای متفاوت	(۴) افزایش امکان جفت یابی
	(۵) خنثی سازی مواد حاصل از غذاهای گیاهی

- جواب: الف: ۵/ ب: ۴/ ج: ۲/ د: ۱

■ مباحث احتمالی نهایی ۱۴۰۴ فصل آخر

• اساس رفتارهای گوناگون در جانوران چیست و انواع رفتار جانوران بر اساس منشأ آنها را نام ببرید.

• (اساس رفتارهای جانوران، فعالیت‌های دستگاه عصبی و غدد آنهاست. رفتارها از نظر منشأ به دو دسته تقسیم می‌شوند: رفتارهای ژنی (غریزی) و رفتارهای حاصل از یادگیری.)

• رفتار ژنی و رفتار حاصل از یادگیری را با یکدیگر مقایسه کنید.

• (رفتار ژنی یا غریزی، ذاتی و غیرآموختنی است و جانور از بدو تولد آن را انجام می‌دهد. در حالی که رفتار حاصل از یادگیری از طریق تجربه، تمرین یا آموزش در طول زندگی کسب می‌شود و انعطاف‌پذیرتر است.)

• آیا یادگیری برای بقای جانوران لازم است؟

• (بله، زیرا به جانور امکان می‌دهد خود را با شرایط محیطی متغیر وفق دهد، راه‌های جدیدی برای یافتن غذا، فرار از شکارچی یا سازگاری با تغییرات محیطی بیابد.)

• اساس رفتار غریزی چیست و چرا؟

- (رفتارهای غریزی بر پایه ژن‌ها و الگوهای از پیش تعیین شده در دستگاه عصبی جانور هستند؛ این رفتارها نیاز به تجربه قبلی ندارند و برای بقا و تولیدمثل ضروری‌اند).
- مثال‌هایی از غریزی بودن رفتارها را نام ببرید.
- (بافتن تار توسط عنکبوت، ساخت لانه توسط پرندگان، مکیدن پستان مادر توسط نوزاد پستانداران).
- مثال‌هایی از تأثیر یادگیری بر رفتار غریزی را بیان کنید.
- (پرنده‌ای که به صورت غریزی لانه می‌سازد، ممکن است با مشاهده دیگران یا تجربه‌های گذشته، شکل یا محل لانه‌سازی خود را بهبود بخشد).
- آیا هرگونه تغییر در رفتار غریزی جانوران، همواره به علت یادگیری است؟
- (خیر، برخی تغییرات ممکن است ناشی از جهش‌های ژنی، شرایط فیزیولوژیکی خاص یا اثر محیط بر دستگاه عصبی جانور باشد، نه یادگیری).
- انواع یادگیری کدام‌اند و چه نقشی در رفتارهای جانوران ایفا می‌کنند؟
- رفتار حل مسئله را توضیح دهید و این رفتار در کدام جانوران بروز پیدا می‌کند؟
- پژوهشگران چگونه درباره رفتارهای گوناگون جانوران تحقیق کرده‌اند؟
- برهم‌کنش چه فاکتورهایی امکان سازگاری جانور با تغییرات محیطی را فراهم می‌کند؟
- انتخاب طبیعی با چه سازوکاری بر رفتارهای جانوران اثر می‌گذارد و نمونه‌هایی از تأثیر انتخاب طبیعی در شکل‌گیری رفتارها را بیان کنید.
- چه رفتارهایی در جانوران وجود دارد و این رفتارها چه نقشی در بقای آن‌ها دارند؟
- جانوران در زندگی گروهی کدام رفتارها را نشان می‌دهند؟
- مثال‌هایی از رفتارهای دگرخواهی در جانوران را با توجه به نقش آن‌ها در بقا بیان کنید.
- با توجه به رفتار جانوران، دلایلی را برای حفظ زیستگاه‌های طبیعی بیان کنید.
- پس از واریسی نوزادان توسط موش مادر، به ترتیب چه مراحل سبب بروز رفتار مراقبت مادری می‌شود؟
- پژوهشگران چگونه متوجه شدند که این رفتار اساس ژنی دارد؟
- شرطی شدن کلاسیک و شرطی شدن فعال را با یکدیگر مقایسه کنید و بگویید در کدام نوع شرطی شدن جانور به صورت آگاهانه بین دو محرک ارتباط برقرار می‌کند؟
- رفتارهای نقش‌پذیری، خوگیری یا عادی شدن، و دگرخواهی را تعریف کنید و همه مثال‌های مطرح شده در کتاب درسی برای هر نوع رفتار را بدانید.
- باید بتوانید نوع رفتار را در مثال‌های ارائه شده یا از روی شکل کتاب درسی تشخیص دهید (به عنوان مثال: راه افتادن بره‌ها که دنبال پرورش‌دهندگان خود می‌روند، نشان‌دهنده نقش‌پذیری است؛ آموزش جانوران برای انجام حرکات نمایشی در سیرک نشان‌دهنده شرطی شدن فعال با آزمون و خطا است؛ واکنش جوجه پرندگان به برگ‌های در حال افتادن بیانگر خوگیری یا عادی شدن است؛ استفاده شامپانزه‌ها از برگ‌های شاخه‌های نازک درختان برای شکار مورچه‌ها نشانگر حل مسئله است؛ ترشح بزاق سگ با دیدن فرد غذادهنده نشانگر شرطی شدن کلاسیک است؛ پرنده‌ای که پس از چند بار تجربه بلعیدن مونارک سمی یاد می‌گیرد که نباید این حشره را بخورد، نمونه‌ای از شرطی شدن فعال است). همچنین هزینه و فایده این رفتارها را بیان کنید.
- چرا در آزمایش اولوف، صدای زنگ یک محرک شرطی محسوب می‌شود؟
- چرا رفتار کاکایی‌ها برای بیرون بردن لانه‌های تخم‌ها سازگارکننده است؟
- چرا در نوعی جیرجیرک، جانور نر جیرجیرک ماده‌ای را انتخاب می‌کند که بزرگ‌تر باشد؟
- چرا خرچنگ‌های ساحلی صدف‌هایی با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند؟
- چرا شکار گروهی موفقیت بیشتری دارد؟

- شقایق دریایی با تحریک مکانیکی رتماسا، بازوهای خود را منقبض می‌کند، اما به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد. دلیل این نوع رفتار را توضیح دهید؟ این چه نوع رفتاری است (خوگیری با عادی شدن)؟
- رام‌کنندگان چگونه انجام حرکات نمایشی در سیرک را به جانوران می‌آموزند؟
- جوجه‌گان‌ها پس از بیرون آمدن از تخم، اولین جسم متحرکی را که می‌بینند دنبال می‌کنند. این چه نوع رفتاری است؟ (نقش‌پذیری)
- آیا شامپانزه‌هایی که از همان بدو تولد در قفس بزرگ شده‌اند، با قرار دادن آن‌ها در اتاقی که موزهای آویزان از سقف دارد، باز هم رفتار حل مسئله را نشان می‌دهند؟ چرا؟
- آیا رفتار انتخاب جفت فقط در مهره‌داران بروز پیدا می‌کند؟ با ذکر دلیل.
- در رفتار انتخاب جفت، در صورت انتخاب جانوری با صفات ثانویه جنسی، زاده‌ها چه مواردی را به ارث می‌برند؟ (در صورت انتخاب، زاده‌ها علاوه بر ویژگی ظاهری، صفات سازگارتر را نیز به ارث می‌برند).
- درخشان بودن رنگ طاووس نشانه چیست؟ آیا دم طاووس نه فقط در فصل زادآوری دارای پره‌های پرنقش و نگاری است؟ آیا ویژگی‌های ظاهری طاووس نشانه‌ای از داشتن صفات سازگارکننده است؟ توضیح دهید.
- نظام تولیدمثلی تک‌همسری و چندهمسری را تعریف کنید، مثال‌های هر دو نوع نظام تولیدمثلی را بدانید و اینکه در کدام نظام تولیدمثلی هر دو جاندار نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند (نظام تک‌همسری).
- با ذکر مثال توضیح دهید که آیا رکود تابستانی، رفتاری غریزی است یا خیر؟ مثلاً لاک‌پشتی که رکود تابستانی دارد، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد؟
- زنبورهای کارگر قبل از جست‌وجو درباره محل منبع غذا، از زنبور یابنده اطلاعات دریافت می‌کنند. علت این رفتار چیست؟ (چون با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تری می‌توانند محل دقیق منبع غذا را پیدا کنند). زنبورهای کارگر از چه حواسی برای دریافت اطلاعات استفاده می‌کنند؟ زنبورهای دیگر با مشاهده حرکات زنبور یابنده چه اطلاعاتی به دست می‌آورند؟
- جهت‌یابی در جانوران مهاجر هنگام شب و هنگام روز با استفاده از چه چیزهایی صورت می‌گیرد؟ لاک‌پشت‌های دریایی ماده از چه چیزی برای جهت‌یابی جهت تخم‌گذاری در ساحل دریا استفاده می‌کنند؟ (میدان مغناطیسی زمین)
- باید بتوانید نمودارهایی مرتبط با رفتار جانوران را از جمله نمودار نقش زندگی گروهی در بقا و فعالیت‌های آن در صفحه ۱ کتاب درسی تفسیر کنید.
- چرا مورچه‌های برگ‌بر، برگ را به خانه‌هایشان می‌برند؟ نقش مورچه‌های بزرگ و کوچک را بیان کنید. باید بتوانید بر اساس شکل‌های صفحه ۹ کتاب درسی، سریع رفتار زندگی گروهی را تشخیص دهید و بدانید مورچه بزرگ‌تر کارگر و مورچه‌های کوچک‌تر نگهبان هستند.
- رفتار قلمروخواهی را توضیح دهید و چرا در رفتار قلمروخواهی در قو، پرنده هزینه‌های دفاع از قلمرو را می‌پذیرد؟ آیا در رفتار قلمروخواهی جانوران فقط در برابر افراد هم‌گونه از قلمرو خود دفاع می‌کنند؟
- بررسی مهاجرت سارها چه چیزی را در رابطه با نوع رفتار (غریزی یا یادگیری) نشان می‌دهد و چرا؟
- آیا رفتار دکرخواهی در دم‌عصایی‌ها (به نفع گونه)، زنبورهای عسل (به نفع گونه)، خفاش‌ها (به نفع گونه) و یاران‌کنندگان (به نفع خود فرد) است یا به نفع گونه؟ با ذکر دلیل توضیح دهید.

۱۴۰۴

فصل: مولکولهای اطلاعاتی

درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۱۱۷. همه یاخته‌های بدن انسان همواره تحت دستورالعمل های هسته به فعالیت میپردازند.
- (فرآیندی-فهمیدن) ✗ نادرست
۱۱۸. در آخرین آزمایش گریفیت همانند اولین آزمایش ایوری انتقال صفت صورت گرفت.
- (فرآیندی-فهمیدن) ☑ درست
۱۱۹. با توجه به پژوهش چارگاف، مشخص شد که در یک رشته دئوکسی ریبونوکلیک اسیدی، تعداد بازهای آلی تیمین با بازهای آلی آدنین برابر میباشند.
- (فرآیندی-فهمیدن) ✗ نادرست
۱۲۰. در همانندسازی یک مولکول دنا، تعداد پیوندهای هیدروژنی که شکسته میشود با تعداد پیوندهای هیدروژنی جدید برابر است.
- (فرآیندی-فهمیدن) ✗ نادرست
۱۲۱. در فرآیند پیرایش برخلاف همانندسازی، پیوند اشتراکی شکسته و تشکیل میشود.
- (فرآیندی-فهمیدن) ✗ نادرست

هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

۱۲۲. رناتن با استفاده از اطلاعات رنای پروتئین سازی میکند.
- پیک(دانشی-اولیه)
۱۲۳. ژن بخشی از مولکول دناست که بیان آن میتواند به تولید رنا یا بینجامد.
- پلی پپتید(دانشی-اولیه)
۱۲۴. پروکاریوت ها علاوه بر دنا ی اصلی ممکن است مولکولهایی از دنا ی دیگر به نام داشته باشند.
- پلازمید(دانشی-اولیه)
۱۲۵. به هنگام تشکیل شدن یک رشته پلی پپتیدی گروه آمینواسید قبلی به گروه آمینواسید بعدی متصل میشود.
- کربوکسیل-آمین(فرآیندی-فهمیدن)
۱۲۶. آنزیم ها در ساختار خود بخشی بنام دارند که پیش ماده در آن قرار میگیرد. (دانشی-اولیه)
- جایگاه فعال

از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه درست را انتخاب کنید.

۱۲۷. رشته پلینوکلئوتیدی که در تنظیم بیان ژن مانع فعالیت رناتن میشود دارای دو سر (متفاوت- یکسان) میباشد.
- متفاوت(فرآیندی-فهمیدن)
۱۲۸. هر جفت نوکلئوتید مکمل در ساختار مولکول دنا دارای تعداد (سه- پنج) حلقه آلی است.
- پنج(فرآیندی-فهمیدن)
۱۲۹. در گیاه پنبه مقاوم به آفت تعداد جایگاه آغاز همانند سازی در فامتن (ثابت - متغیر) است.
- متغیر(فرآیندی-فهمیدن)
۱۳۰. در مدل مولکولی نردبان مارپیچ، ستون ها دارای پیوند (هیدروژنی- فسفودی استر) هستند.
- فسفودی استر(دانشی-مفهومی)
۱۳۱. در یاخته، نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن مربوط به (رنا- دنا) میباشد.

به سوالات پاسخ کوتاه دهید.

۱۳۲. تنها نوکلئوتید موجود در ساختار دنا که در فرایندهای همانندسازی و رونویسی میتواند با دو نوع باز آلی متفاوت جفت شود، حاوی چه نوع باز آلی است؟

• نوکلئوتید آدنین دار (فرآیندی - فهمیدن)

۱۳۳. قند موجود در ساختار دنا DNA سنگینتر است یا قند موجود در رنا RNA؟

• رنا RNA (فرآیندی - فهمیدن)

اگر ردیف نوکلئوتیدی یک رشته ی دنا ی خطی به صورت AGCTTGA باشد، مطلوب است: (فرآیندی - کار بستن)

۱۳۴. ردیف نوکلئوتیدی رشته ی مکمل

• TCGA ACT

۱۳۵. تعداد قندهای این دو رشته ی دنا

• ۱۴

۱۳۶. کدام یک از طرح های پیشنهادی زیر، همانند سازی دنا را به درستی تائید میکند؟ (فرآیندی - فهمیدن)

- در هر یاخته یکی از دو رشته دنا مربوط به دنا ی اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است
- هر دو رشته دنا ی قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی مانده، وارد یکی از یاخته های حاصل از تقسیم میشوند.

• مورد اول درست است ☒ درست

۱۳۷. در آزمایش های مزلسون و استال، بعد از ۲۰ دقیقه قرار گرفتن باکتری در محیط کشت ^{14}N یک نوار در میانه ظرف

تشکیل شد. با این نتیجه ی به دست آمده، کدام طرح همانند سازی به طور کامل رد شد؟

• حفاظتی (فرآیندی - فهمیدن)

به سوالات زیر پاسخ کامل دهید.

۱۳۸. به چه دلیل قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است؟

• زیرا یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار میگیرد و باعث پایداری مولکول دنا میشود. (فرآیندی - فهمیدن)

۱۳۹. با توجه به تأثیر متفاوت دمای کم و زیاد روی آنزیم ها، از این ویژگی آنزیم ها در آزمایشگاه ها چگونه میتوان استفاده کرد؟

• اگر بخواهیم آنزیمی را به طور کامل غیر فعال کنیم از دمای زیاد استفاده میکنیم ولی اگر بخواهیم به صورت موقت آن را غیر فعال کنیم از دمای پایین استفاده میکنیم. (فرآیندی - فهمیدن)

۱۴۰. آنزیم DNA پلی مرز چگونه از بروز جهش به هنگام همانند سازی جلوگیری میکند؟

• با برداشتن نوکلئوتید اشتباه (غیر مکمل با رشته الگو) و قرار دادن نوکلئوتید صحیح در رشته جدید (دانشی - مفهومی)

۱۴۱. تغییر PH چگونه باعث تغییر فعالیت یک آنزیم میشود؟

• تغییر PH با تأثیر بر پیوندهای شیمیایی مولکول پروتئین میتواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود، در نهایت میزان فعالیت آن تغییر میکند. (دانشی - مفهومی)

۱۴۲. تا چه زمانی افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد، باعث افزایش سرعت واکنش میشود؟

• تا زمانی که تمامی جایگاه های فعال آنزیم ها با پیش ماده اشغال شوند. (دانشی - مفهومی)

با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید.

شکل زیر همانند سازی دنا ی اصلی یاخته پروکاریوت را نشان میدهد. به سوالات زیر پاسخ دهید. (دانشی - مفهومی)

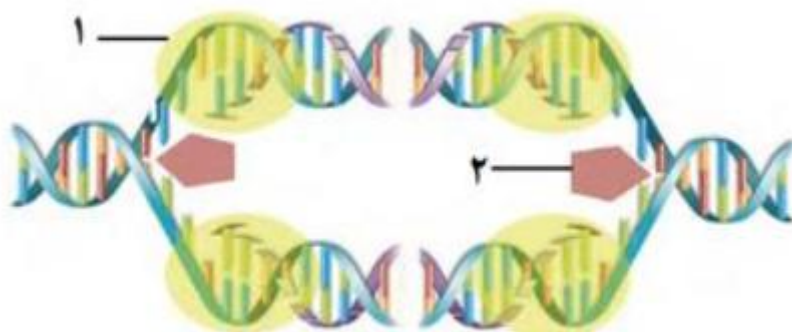
۱۴۳. در این شکل، چند نقطه آغاز همانند سازی وجود دارد؟

• یک

۱۴۴. کدام آنزیم شرکتکننده در این فرایند، بیش از یک فعالیت دارد؟

• دنا بسپاراز





۱۴۵. در شماره ۲ فعالیتى مشاهده میشود که، آنزیم بر خلاف آنزیم میتواند آن را به تنهایی انجام دهد.

• رنابسپاراز - دنابسپاراز

۱۴۶. در فعالیت شماره ۱ انتظار دارید بیشتر شکسته شدن پیوند را ببینید یا در فعالیت شماره ۲؟

• شماره ۲

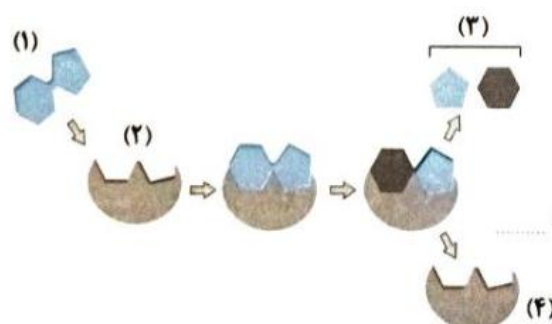
۱۴۷. اگر آزمایش مزلسون و استال را با N^{14} شروع کنیم و در محیط کشت از N^{15} استفاده کنیم انتظار دارید که بعد از

۲۰ دقیقه کدام یک از شماره های زیر را در لوله آزمایش مشاهده نمایید؟ (فرآیندى - فهمیدن)



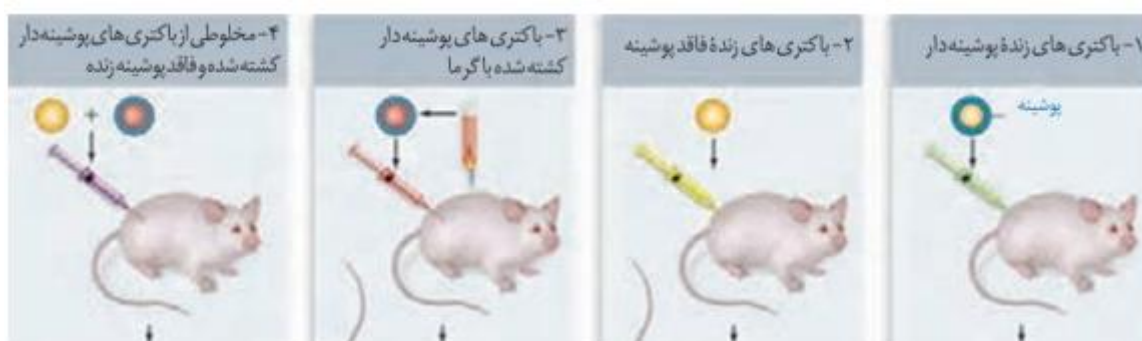
• شماره ۲

۱۴۸. با توجه به شکل مقابل موارد (۲) و (۱) و (۳) را نامگذاری کنید. (دانشی - اولیه)



• ۱- پیش ماده - ۲ جایگاه فعال - ۳ محصول

با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید. (دانشی - مفهومی)



۱۴۹. در کدام آزمایش / آزمایش ها عصاره سلولى حاوى ماده ژنتیک به موش تزریق شد؟

• شماره ۳ و شماره ۴

جدول

۱۵۱. پاسخ هر یک از عبارات ستون الف را در یکی از عبارات ستون ب جستجو نمایید. (فرایندی - بکار بستن)

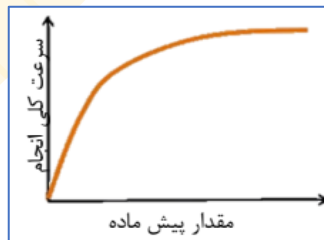
الف	ب	پاسخ (عدد)
۱- گریفیت	حضور در فعالیت‌های سوخت و سازی	۹- RNA
۲- ایوری	دلمه کردن پروتئین شیر	۷- مایه پنیر
۳- هلیکاز	افزایش مقاومت باکتری در برابر پادزیست (آنتی بیوتیک)	۸- دیسک (پلازمید)
۴- چارگاف	اثبات این مطلب که DNA به صورت نیمه حفاظتی همانندسازی می‌کند	۶- مزلسون و استال
۵- واتسون و کریک	ماده‌ی وراثتی می‌تواند به یاخته‌ی دیگری منتقل شود	۱- گریفیت
۶- مزلسون و استال	مارییچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می‌کند	۳- هلیکاز
۷- مایه پنیر	ارائه مدل مولکولی نردبان مارییچ	۵- واتسون و کریک
۸- دیسک (پلازمید)	مشاهده انتقال صفت در اولین آزمایش	۲- ایوری
۹- RNA		
۱۰- DNA		

۱۵۲. در نمودار ستونی زیر، در سمت ویژگی‌ها، برخی خصوصیات از بدن جاننداری ذکر شده، با توجه به نوع همانندسازی آن جاندار، مشخص کنید همانندسازی آن شبیه همانندسازی با دنا ی خطی است یا دنا ی حلقوی یا هردو؟ (فرایندی - بکار بستن)

ویژگی‌ها	دنا ی خطی	دنا ی حلقوی
تغییر در تعداد جایگاه‌ها در آغاز همانندسازی رخ می‌دهد.	✓	-
در آنها نوکلئیک اسید خطی وجود دارد.	✓	✓
دنا بسیارها در دو جهت می‌توانند حرکت کنند.	✓	✓

نمودار

۱۵۳. نمودار داده شده را تفسیر نمایید. (فرایندی - بکار بستن)



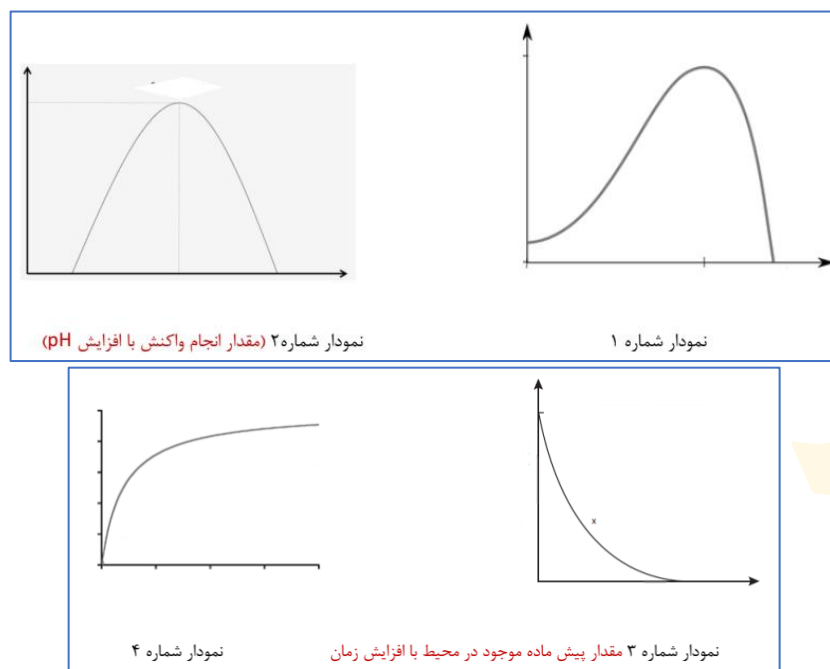
• افزایش غلظت پیش ماده در محیطی که آنزیم وجود دارد نیز میتواند تا حدی باعث افزایش سرعت شود ولی این افزایش تا زمانی ادامه مییابد که تمامی جایگاه‌های فعال آنزیم‌ها با پیش ماده اشغال شوند. در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت میشود.

۱۵۴. کدام نمودار صحیح میباشد؟ (فرایندی - بکار بستن)



• الف ☒ درست ب ☒ نادرست

۱۵۵. دانشمندی برای بررسی فعالیت یک آنزیم نمودارهای زیر را به دست آورده است. انتظار دارید که کدام یک از نمودارهای زیر نشان دهنده نمودار "مقدار انجام واکنش با افزایش pH" و کدام یک از نمودارها نشان دهنده "مقدار پیش ماده موجود در محیط با افزایش زمان" باشد؟ (فرایندی - بکار بستن)



• نمودار شماره ۱ نمودار شماره ۲ مقدار انجام واکنش با افزایش pH

فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته

درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۱۵۶. اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک (mRNA) مثالی از تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است.

• (دانشی - اولیه) ✗ نادرست

۱۵۷. در جاندارانی که عوامل رونویسی در تنظیم بیان ژن آن ها مؤثرند فرصت کمتری برای پروتئین سازی است.

• (دانشی - مفهومی) ✗ نادرست

۱۵۸. در بدن فردی که گوچه های قرمز نسبت به مالاریا مقاوم اند بر اثر تغییر در یک جفت نوکلئوتید، هموگلوبین به نوعی تغییر یافته که در اکسیژن کم داسی شکل میشود.

• (دانشی - مفهومی) ☑ درست

۱۵۹. در طی فرایند ترجمه هر رنای ناقل از جایگاه A وارد میشود و سپس به جایگاه P و نهایتاً به جایگاه E میرود.

• (دانشی - روندی) ✗ نادرست

۱۶۰. برای اینکه دو نوکلئوتید با هم پیوند هیدروژنی برقرار نمایند نیازی نیست که قندهای آن دو با هم یکسان باشد.

• (فرایند - فهمیدن) ☑ درست

هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

۱۶۱. دریاخته های ترشح کننده بزاق انسان، فشردگی فام تن در محل ژن آمیلاز بزاق از محل ژن گاسترین است.

• (دانشی - مفهومی) کمتر

۱۶۲. در فرایند ترجمه اولین پادرمزهای (آنتی کدون) که در جایگاه P رناتن قرار میگیرد دارای توالی است.

• (دانشی - مفهومی) UAC

۱۶۳. توالی خاصی که موجب میشود رونویسی به طور دقیق از اولین نوکلئوتید آغاز شود، نامیده میشود.

• (دانشی - اولیه) راه انداز

۱۶۴. در جاندارانی که فرصت بیشتری برای رونویسی دارند، پس از رو نویسی رونوشت های از رنا حذف میشوند.

• (دانشی - مفهومی) میانه

- (فرایند - فهمیدن) اتصال دهنده رنا به آمینو اسید

از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه درست را انتخاب کنید.

۱۶۶. در یاخته یوکاریوت، همکاری جمعی رناتنها در رناتنها (آزاد در سیتوپلاسم - متصل به شبکه‌آندوپلاسمی) دیده میشود.

- (فرایند - فهمیدن) آزاد در سیتوپلاسم

۱۶۷. تنوع آنزیم رنا بسپاراز در (استرپتوکوکوس نومونیا - اوگلا) بیشتر است.

- (دانشی - مفهومی) اوگلا

۱۶۸. پروتئین (انسولین - عوامل رونویسی) پس از ساخته شدن به دستگاه گلژی منتقل میشود.

- (دانشی - مفهومی) انسولین

۱۶۹. در جاندارانی که فرصت بیشتری برای پروتئینسازی دارند (همانند - برخلاف) جاندارانی که عوامل رونویسی یکی از روش

های تنظیم بیان ژن در آنها است، رنای ساخته شده در طی فرایند پیرایش، بالغ میشود.

- (فرایندی - فهمیدن) همانند

۱۷۰. در تنظیم بیان ژنهای مربوط به تجزیه لاکتوز (همانند - برخلاف) تنظیم بیان ژنهای مربوط به تجزیه مالتوز، با اتصال نوعی

قند به نوعی پروتئین رونویسی انجام میشود.

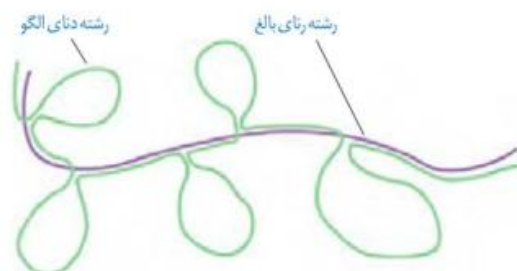
- (فرایند - فهمیدن) همانند

۱۷۱. پاسخ هر یک از عبارات ستون الف را در یکی از عبارات ستون ب جستجو نمایید. (فرایندی - بکار بستن)

الف	ب	پاسخ (عدد)
۱- توالی آمینو اسیدی	رنابسپاراز برای اتصال به آن نیازمند عوامل رونویسی است	۵- راه انداز
۲- پلی پپتید	موجب می‌شود تا جاندار به تغییرات پاسخ بدهد	۱۰- تنظیم بیان ژن
۳- پادرمزه	پروتئین را به مقصد هدایت می‌کند	۱- توالی آمینو اسیدی
۴- رشته الگو	در این مرحله فقط جایگاه P پر می‌شود و جایگاه A و E خالی می‌ماند	۸- آغاز
۵- راه انداز	در ترجمه، این توالی با توالی رمز مکمل خود پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند	۳- پادرمزه
۶- طولیل شدن	از مهم ترین فراورده های ژن هستند	۲- پلی پپتید
۷- پایان	رشته دنا که مکمل رشته رنای رونویسی شده است	۴- رشته الگو
۸- آغاز	در این مرحله با حرکت رنابسپاراز دو رشته از هم باز می‌شوند	۶- طولیل شدن
۹- رشته رمز گذار		
۱۰- تنظیم بیان ژن		

سوالات کوتاه پاسخ

شکل زیر طرح ساده‌ای از رشته دنا الگو و رنای بالغ حاصل از آن را نشان می‌دهد. با توجه به شکل به پرسش‌ها پاسخ دهید.



۱۷۲. کدام نوع رنا بسپاراز، رونویسی از روی رشته الگوی مولکول دنا را انجام می‌دهد؟ (دانشی - مفهومی)

- رنا بسپاراز ۲

۱۷۳. نام پیوند اشتراکی شکسته شده برای تولید رنای بالغ را بنویسید. (دانشی - مفهومی)

- فسفودی استر

• **پیرایش**

در مورد تنظیم بیان ژن به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

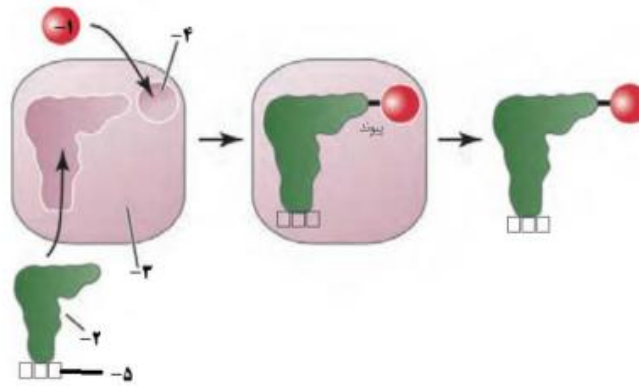
۱۷۵. شیوه عملکرد عوامل رونویسی به پروتئین فعال کننده شباهت دارد یا پروتئین مهار کننده؟ (فرایندی - فهمیدن)

• **پروتئین فعال کننده**

۱۷۶. در کدام نوع تنظیم بیان ژن در پروکاریوتها، مولکول قند به شناسایی راهنما توسط رنا بسپاراز (RNA پلیماز) کمک میکند؟

• **مثبت (فرایندی - فهمیدن)**

با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید.



۱۷۷. ماده شماره ۱ بیشتر به واحدهای سازنده شماره ۳ شباهت دارد یا شماره ۲؟ (دانشی - مفهومی)

• **شماره ۳**

۱۷۸. چه عواملی بر سرعت این واکنش تاثیر گذاراند؟ (دانشی - مفهومی)

• **دما، pH، غلظت پیش ماده**

۱۷۹. کدام شماره تعیین کننده نوع ماده در شماره ۱ میباشد؟ (دانشی - مفهومی)

• **شماره ۵**

در رابطه با عملکرد و فعالیت آنزیم رنا بسپاراز و دنابسپاراز به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱۸۰. در یک چرخه سلولی فعالیت کدام یک بیشتر است؟ (فرایندی - فهمیدن)

• **رنا بسپاراز**

۱۸۱. دو نمونه پیش ماده برای هر کدام مثال بزنید. (فرایندی - فهمیدن)

پیش ماده	آنزیم
دو رشته دنا، رشته الگو، نوکلئوتیدهای آزاد رنا (ریبونوکلئیک اسیدها)	رنا بسپاراز
هر دو رشته دنا به عنوان الگو، نوکلئوتیدهای آزاد دنا (دئوکسی ریبونوکلئیک اسیدها)	دنا بسپاراز

۱۸۲. دو آنزیم را از نظر جهت انجام فعالیت و تعداد رشته های الگو مقایسه نمایید.

آنزیم	جهت	تعداد رشته الگو
رنا بسپاراز	یک طرفه	یک رشته در هر ژن
دنا بسپاراز	دو طرفه	هر دو رشته دنا

۱۸۳. کدام یک از دو آنزیم برای انجام فعالیت به آنزیم هلیکاز نیاز دارد؟

• **دنا بسپاراز**

سوالات گسترده پاسخ

۱۸۴. چرا در دنا هسته ای یوکاریوت ها، امکان رونویسی و ترجمه همزمان برای یک رنای پیک وجود ندارد؟

• **زیرا رنا در هسته ساخته و در سیتوپلاسم ترجمه میشود. (دانشی - مفهومی)**

۱۸۵. پروتئین های ساخته شده در سیتوپلاسم که به شبکه آندوپلاسمی و دستگاه گلژی میروند، چه سرنوشتهایی پیدا میکنند؟
- ممکن است برای ترشح به خارج رفته یا به بخشهایی مثل واکوئل و کافنده تن بروند. (دانشی - اولیه)
۱۸۶. اگر پروتئین های ساخته شده از شبکه آندوپلاسمی عبور نکنند چه سرنوشتی خواهند داشت؟
- به هسته، سبزدیسه و یا راکیزه می روند و یا در سیتوپلاسم باقی می مانند. (دانشی - اولیه)
۱۸۷. فعالیت رونویسی و همانند سازی را با یکدیگر مقایسه نمایید (۲مورد)
- شباهت: هر دو در هسته انجام میشوند. محصول هر دو نوکلئیک اسید است. (فرآیندی - فهمیدن)
۱۸۸. تفاوت: رونویسی بسته به نیاز سلول میتواند در هر چرخه سلولی چندین بار انجام شود اما همانندسازی در هر چرخه یکبار انجام میشود.
- رونویسی یک رشته رنا میسازد اما همانندسازی دنا و رشته ای میسازد.
 - محصول رونویسی میتواند دستخوش تغییر شود اما محصول همانندسازی معمولا تغییر نمیکند تا از جهش جلوگیری شود.
 - محصول همانندسازی در هسته میماند اما محصول رونویسی وارد سیتوپلاسم میشود.
۱۸۹. فعالیت رونویسی و ترجمه را با یکدیگر مقایسه نمایید (۲مورد)
- شباهت: هر دو بسته به نیاز سلول میتوانند در چرخه یاخته ای چندین بار انجام شوند. - هر دو میتوانند تحت تاثیر تنظیم بیان ژن قرار بگیرند.
 - تفاوت: رونویسی در هسته و ترجمه در سیتوپلاسم انجام میشود. - رونویسی از روی بخشی از دنا و ترجمه از روی رنا ی پیک انجام میشود. - رونویسی توسط رنابسپاراز و ترجمه توسط رناتن انجام میشود. - حاصل رونویسی بسته به نوع آنزیم انوان رنا است اما حاصل ترجمه رشته پلی پپتید است. (فرآیندی - فهمیدن)
۱۹۰. تنظیم مثبت و منفی رونویسی را با یکدیگر مقایسه نمایید.
- شباهت: هر دو در E.coli دیده میشود. - هر دو تنظیم در مرحله رونویسی هستند. - در هر دو با اتصال نوعی قند به نوعی پروتئین رونویسی انجام میشود. - تفاوت: در مثبت با اتصال نوعی پروتئین به توالی خاصی از دنا رونویسی میشود اما در منفی با جدا شدن نوعی پروتئین از توالی خاصی در دنا. - در مثبت جایگاه اتصال پروتئین قبل از راه انداز است اما در منفی بعد از راه انداز (فرآیندی - فهمیدن)

فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسلا

درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۱۹۱. افراد دارای گروه خونی منفی همانند گروه خونی O، فاقد مولکولهای پروتئینی روی غشای گویچه های قرمز هستند
- (فرایندی - فهمیدن) نادرست
۱۹۲. در یک مرد درگیر با فقدان عامل انعقادی هشت، قطعا بر روی نوعی فامتن جنسی، دگرهای (اللی) نهفته وجود دارد.
- (فرایندی - یاد آوردن) درست
۱۹۳. در یک صفت وابسته به جنس نهفته، اگر دختری بیمار باشد، حتما پدر و پسر وی بیمار هستند.
- (فرایندی - بکار بستن) درست
۱۹۴. در بارزیت ناقص برخلاف بارز و نهفتگی و همتوانی، هر نوع ژنوتیپ، یک نوع فنوتیپ اختصاصی دارد.
- (فرآیندی - فهمیدن) درست
۱۹۵. در فرد مبتلا به فنیل کتونوری به طور حتم یکی از والدین، آنزیم تجزیه کننده فنیل آلانین را ندارد.
- (دانشی - مفهومی) درست

هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

۱۹۶. در صورتی که بین دو دگر رابطه وجود داشته باشد تعداد رخ نمودها کمتر از ژن نمودها خواهد بود.
- (فرایندی - فهمیدن) بارز و نهفتگی
۱۹۷. در رنگ نوعی ذرت، رخ نمودی که بیشترین فراوانی را دارد دارای عدد دگر بارز در ژن نمود هایش است.
- (دانشی - مفهومی) ۳

۱۹۸. دگره (ال) های فردی با ژنوتیپ (AB گروه خونی) مسئول ساخت دو نوع آنزیم متفاوت، برای افزودن دو نوع متفاوت به غشای گویچه قرمز است.

• (دانشی مفهومی) کربوهیدرات

۱۹۹. اگر مطرح شود که در خانواده‌های فقط برخی پسران میتوانند فاقد ژن یک بیماری نهفته وابسته به X باشند، در این صورت مادر و پدر میباشد

• (فرایندی - بکار بستن) ناقل - بیمار

۲۰۰. از صفات چند الی تک ژنی و چند ژنی به ترتیب میتوان صفات و را نام برد.

• (دانشی - مفهومی) گروه خونی - طول قد ۱۶

از بین کلمات داخل پراکنز، گزینه درست را انتخاب کنید.

۲۰۱. اگر رنگ همه گل های حاصل از آمیزش دو گل میمون، متفاوت از والدین باشد، قطعاً ژن نمود والدین (خالص - نا خالص) بوده است.

• (دانشی - مفهومی) خالص

۲۰۲. تولد پسری سالم از نظری یک بیماری غیروابسته به جنس نهفته، از مادری سالم و پدری بیمار (ممکن - غیر ممکن) است.

• (فرایندی - بکار بستن) ممکن

۲۰۳. رابطه بین گل بنفش با لکه های سیاه از نوع (بارزیت ناقص - همتوانی) است.

• (دانشی - مفهومی) همتوانی

۲۰۴. نسبت انواع فنوتیپ به ژنوتیپ در گروه خونی (Rh، بیشتر از - مساوی با - کمتر از) نسبت آنها در گروه خونی ABO است.

• (فرایندی - مفهومی) مساوی با

۲۰۵. در جمعیت انسانی، فراوانی پسران هموفیل از دختران مبتلا به بیماری هموفیلی (بیشتر - کمتر) است.

• (دانشی - مفهومی) بیشتر

۲۰۶. پاسخ هر یک از عبارات ستون الف را در یکی از عبارات ستون ب جستجو نمایید. (فرایندی - بکار بستن)

ستون الف	ستون ب
۱- عامل ایجاد کننده مستقیماً توسط ریبوزوم ساخته می شود ب	الف) گروه خونی ABO
۲- عامل ایجاد کننده دارای ژن روی بزرگترین کروموزوم سلول انسان است ب	
۳- بیشترین تنوع از نظر فنوتیپی دارد الف	
۴- بیشترین تنوع از نظر نوع رابطه بین ال ها را دارد الف	ب) گروه خونی Rh
۵- انواع ال بارز بیشتری دارد الف	

سوالات کوتاه پاسخ

۲۰۷. رخ نمود هر یک از ژن نموده‌های زیر را بنویسید. (دانشی - مفهومی) گروه خونی Rh: dd رنگ گل میمون: RW

• منفی صورتی

۲۰۸. چرا هر ویژگی در جانداران الزاماً صفت نیست؟ (فرایندی - فهمیدن)

• زیرا برخی ارثی نبوده و تحت تاثیر محیط هستند.

۲۰۹. طبق مطالب کتاب درسی، عوارض بعضی بیماری ژنی مثل بیماری فنیل کتوری را چگونه میتوان مهار کرد.

• (دانشی - اولیه) با تغییر عوامل محیطی

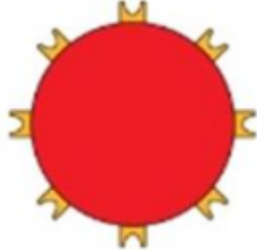
۲۱۰. کدام ژنوتیپ های گروه خونی ABO دارای فنوتیپهای مشابه هستند؟ (فرایندی - مفهومی)

• BB BO AA AO

۲۱۱. در رابطه با صفت وابسته به جنس هموفیلی کدام فرایند زیستی در این بیماری مختل میشود؟

سوالات گسترده پاسخ

- خرگوشی با موی سیاه با خرگوشی سفید موی، آمیزش کرده و در میان فرزندان حاصل، بچه خرگوشی با موی خاکستری دیده میشود.
۲۱۲. نوع وراثت رنگ موی خرگوش را بنویسید.
- بارزیت ناقص (فرایندی- بکار بستن)
۲۱۳. ژنوتیپ خرگوش خاکستری را بنویسید. W آلل سیاهی R آلل سفیدی
- خرگوش خاکستری RW
۲۱۴. اگر این خرگوش مو خاکستری با خرگوشی موسیاه آمیزش کند، آیا امکان تولد خرگوش مو سفید وجود دارد؟
- خیر
۲۱۵. با توضیحات بالا تعیین کنید صفت رنگ مو در این نوع خرگوش، یک صفت پیوسته است یا گسسته؟
- گسسته
- اگر فرض کنیم صفت حالت مو در انسان، صفتی تک جایگاهی و دو اللی باشد: (فرایندی- بکار بستن)
۲۱۶. رابطه بین الل های کنترل کننده این صفت، از کدام الگو پیروی میکند؟
- بارزیت ناقص
۲۱۷. ژنوتیپ افراد با سه حالت مو را مشخص نمایید.
- صاف AA موج دار AB فر BB
- پدری با گروه خونی A مثبت و مادری با گروه خونی B مثبت، صاحب فرزندی با گروه خونی O منفی شدهاند. (فرایندی- بکار بستن)
۲۱۸. ژنوتیپ پدر و مادر را تعیین کنید.
- $BODd$ مادر $AODd$ پدر
۲۱۹. با رسم مربع پانت، مشخص کنید آیا احتمال به دنیا آمدن فرزندی با گروه خونی AB منفی وجود دارد؟
- | | | |
|------|------|-------------|
| d | D | گامت والدین |
| Dd | DD | D |
| dd | Dd | d |
- بله
- ژن نمودهای زیر در رابطه با رنگ نوعی ذرت است. با توجه به آنها به سوالات زیر پاسخ دهید.
- ۱) $Aabbcc$ ۲) $AAbbCC$ ۳) $AaBbCc$ ۴) $AaBBCc$ ۵) $AABbCC$
۲۲۰. رخ نمود کدامیک از ژن نمودها، نسبت به سایرین از فراوانی بیشتری برخوردار است؟
- ۳
۲۲۱. دو ژن نمودی که باعث ایجاد رخ نمود مشابه میشود را انتخاب کنید.
- ۴ و ۲
۲۲۲. پیش از کشف قوانین وراثت و قبل از کشفیات مندل، فرضیه آمیختگی صفات والدین رواج داشت. این فرضیه با کدام یک از روابط بین دگرها تطابق دارد؟ چرا؟
- بارزیت ناقص. صفات فرزندان، آمیخته‌های از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست.
- با توجه به شکل، به سوالات زیر پاسخ دهید. (دانشی- مفهومی)



۲۲۳. رخ نمود (فنوتیپ) فردی که در خون خود دارای گویچه قرمز زیر میباشد چیست؟

• Rh مثبت

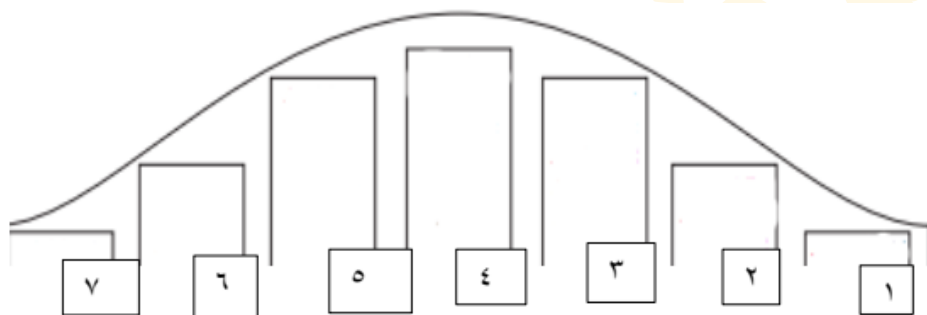
۲۲۴. انواع ژن نمود (ژنوتیپ) های احتمالی فردی که دارای این گویچه قرمزا است را بنویسید.

• DD یا Dd

۲۲۵. آیا در رابطه با گروه خونی منفی، میتوان گفت ژنی در رابطه با پروتئین D وجود ندارد؟ چرا؟ (فرایندی - مفهومی)

• خیر ژن وجود دارد ولی بنا به دلایلی بیان نشده است.

نمودار زیر مربوط به توزیع فراوانی رخ نمودهای رنگ نوعی ذرت است. (فرایندی - بکار بستن)



۲۲۶. ذرت کاملاً قرمز رنگ در کدام بخش دیده میشود؟

• ۱

۲۲۷. ذرت هایی که در ژنوتیپ آنها یک ال نهفته وجود دارد از نظر فراوانی مشابه ذرت هایی با چند ال نهفته هستند؟

• ۵ ال نهفته

برای هر یک از جملات زیر، یک دلیل علمی بنویسید. (فرایندی - مفهومی)

۲۲۸. نمودار توزیع فراوانی رخ نمود قد انسان، بصورت زنگوله مانند رسم میشود.

• زیرا صفتی پیوسته است.

۲۲۹. نمیتوان تنها از روی ژنها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.

• زیرا قد انسان به تغذیه و ورزش هم بستگی دارد.

۲۳۰. فراوانی بیماری هموفیلی در مردان نسبت به زنان بیشتر است.

• زیرا برای بیمار شدن مردان، تنها وجود یک ال بیماری را کافی است و در فامتن Y جایگاهی برای دگره های هموفیلی وجود ندارد.

۲۳۱. هر چند شیرمادر بهترین ماده غذایی برای تغذیه ی نوزاد است ولی ممکن است شیر در شرایطی باعث آسیب به مغز نوزاد شود.

• اگر نوزاد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری باشد، در این بیماری آنزیمیکه آمینواسید فنیل آلانین را میتواند تجزیه کند وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می شود. در این بیماری، مغز آسیب میبیند.

۲۳۲. مردان نمیتوانند ناقل هموفیلی باشند.

• زیرا در فامتن Y جایگاهی برای دگره های هموفیلی وجود ندارد.

▪ فصل ۴: تغییر در اطلاعات وراثتی

درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۲۳۳. رانش دگره های همانند انتخاب طبیعی فراوانی دگره ها (ال ها) را تغییر میدهد و به سازش میانجامد.

۲۳۴. در ژنگان (ژنوم) هسته‌های افراد مبتلا به نشانگان داون، سه نسخه از فامتن (کروموزوم) ۲۱ وجود دارد.

۲۳۵. کراسینگ اور (چلیپایی شدن) همواره منجر به نوترکیبی خواهد شد.

۲۳۶. به کمک کاریوتیپ میتوان جهشهای کوچک را شناسایی کرد.

۲۳۷. با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت‌های فردی و در نتیجه گوناگونی افزایش مییابد.

هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

۲۳۸. هر چه بین دناى دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد..... نزدیکتری دارند.

۲۳۹. پیدایش گیاهان چندلادی مثل موز و گندم زراعی، مثال خوبی از است.

۲۴۰. جهش کروموزومی از نوع نمیتواند در فامتنهای جنسی مردان رخ دهد.

۲۴۱. ششمین آمینواسید زنجیره بتای هموگلوبین در افراد دارای دو دگره ی HbA در ژنوتیپ خود، است.

۲۴۲. اگر جهش جانیشینی در منطقه اینترون ژن رخ دهد، چون این مناطق ترجمه نمیشود جهش خواهد بود. (دانشی - مفهومی) بی اثر

۲۴۳. تاثیر جهش به عوامل مختلفی مانند نوع جهش و بستگی دارد.

از بین کلمات داخل پرانتز، گزینه درست را انتخاب کنید.

۲۴۴. رانش ژن در گونه زایی (دگر میهنی - هم میهنی) در جمعیت های کوچکتر اثر بیشتری دارد.

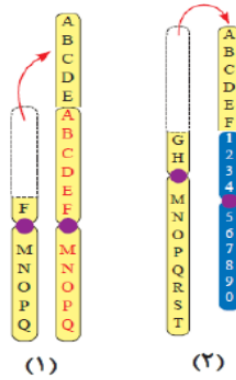
۲۴۵. جدا شدن فامتنها در (تقسیم اول - تقسیم دوم) کاستمان، میتواند به تشکیل گامت هایی با عدد فامتنی طبیعی منجر شود.

۲۴۶. توالی آمینواسیدی هموگلوبین دلفین با (شیر کوهی - کوسه ماهی) شباهت بیشتری دارد.

۲۴۷. اگر جهش در توالی های (بین ژنی - درون ژنی) رخ دهد در این صورت بر توالی محصول ژن اثری نخواهد داشت.

۲۴۸. آمیزش هایی که به رخنمود یا ژنمود بستگی (دارند - ندارند) موجب خروج جمعیت از حالت تعادل میشوند.

با توجه به شکل ها که انواعی از جهش های بزرگ (ناهنجاری های فامتنی) را نشان میدهد، به سوالات پاسخ دهید. (فرایندی - بکار بستن)



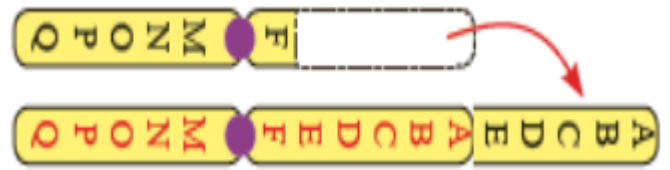
۲۴۹. کدام نوع جهش (ذکر شماره) در یاخته های جنسی در انسان قابل مشاهده نیست؟

۱. •

۲۵۰. در چه صورت جهش شماره (۱) میتواند تغییری در طول کروموزوم (فامتن) جهش یافته ایجاد نکند؟

• در صورتی که قسمت جدا شده به بخش دیگری از همان فامتن منتقل شود.

۲۵۱. شکل زیر چه نوع ناهنجاری ساختاری در فامتن را نشان میدهد؟



• (فرایندی- بکار بستن) مضاعف شدگی

سوالات پاسخ کوتاه

۲۵۲. به ترتیب جهش و انتخاب طبیعی چه تاثیری بر گوناگونی افراد در یک جمعیت دارد؟ (دانشی- مفهومی)

• جهش، گوناگونی جمعیت را افزایش داده و انتخاب طبیعی، گوناگونی را کاهش میدهد.

۲۵۳. انواع گامت های نوترکیب حاصل از تقسیم میوز سلولی با ژنوتیپ AaBb در صورت وقوع کراسینگ اور را بنویسید.

(پیوستگی آلل A بر B (فرایندی- فهمیدن)

• aB و Ab

هر یک از موارد زیر، کدام یک از عوامل خارج کننده جمعیت از تعادل را بیان میکند؟ (دانشی- مفهومی)

۲۵۴. در مسیر مهاجرت پنگوئن ها، در محدوده حرکت آنها، سنگ های پوسته زمین در اثر حرکت سنگ کره، شکسته و نسبت به هم جابه جا شده اند.

• رانش دگرهای

۲۵۵. عاملی است که میتواند همزمان گوناگونی یک جمعیت را کاهش و بر گوناگونی جمعیت دیگر اضافه کند.

• شارش ژنی

سوالات گسترده پاسخ

۲۵۶. یک شباهت و یک تفاوت بین جهش های کروموزومی مضاعف شدن و جابجایی را بنویسید.

• شباهت: در هر دو، قطعه ای از کروموزوم، شکسته شده و به کروموزوم دیگری متصل میشود. -تفاوت: در جابجایی، قطعه کروموزومی

شکسته شده، به کروموزوم غیرهمتا متصل میشود ولی در مضاعف شدن، به کروموزوم همتا متصل میشود. (فرایندی- مفهومی)

۲۵۷. با کدام یک از عوامل برهم زننده تعادل جمعیت، علت مقاوم شدن باکتری به پادزیست ها را میتوان توضیح داد؟

• (دانشی- مفهومی) انتخاب طبیعی

۲۵۸. فسیل ها چه اطلاعاتی به ما میدهند؟ (فرایندی- بکار بستن)

• فسیلها اطلاعات فراوانی به ما میدهند. نشان میدهند در هر زمان، چه جاندارانی وجود داشته اند و در زمان های مختلف، زندگی به شکل های مختلفی جریان داشته است و نتیجه کلی شاهد تغییر گونه ها در گذر زمان میباشد.

- زیرا در این فرایند، تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی میشود نه براساس صفات سازگارتر با محیط. بنابراین برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمیانجامد.

۲۶۰. در تشریح مقایسه ای بال کبوتر و بال پروانه نسبت به یکدیگر چه ساختارهایی میباشند؟ چرا؟

- (فرایندی - فهمیدن) بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ اند چون هر دو برای پرواز کردن هستند (کار یکسان) اما ساختارهای متفاوتی دارند.

▪ فصل ۵: ماده به انرژی

درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

- ۲۶۱. تنها ترکیب کربندار و بدون فسفات تولید شده در قندکافت پیروات است. (فرایندی - فهمیدن) ص
- ۲۶۲. در فرایند تخمیر، راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی مهم دارند. (دانشی - اولیه) غ
- ۲۶۳. در زنجیره انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) تولید ATP و آب در بخش بین دو غشا صورت میگیرد. (دانشی - مفهومی) غ
- ۲۶۴. مرحله مشترک در تنفس یاختهای هوازی و تخمیر در ماده زمینه سیتوپلاسم رخ میدهد. (فرایندی - فهمیدن) ص
- ۲۶۵. در راکیزه قسمت حجیم تر آنزیم ATP ساز میتواند انرژی فعالسازی نوعی واکنش سنتز آبدی را کاهش دهد. (فرایندی - فهمیدن) ص
- ۲۶۶. شکل رایج و قابل استفاده انرژی دارای سه پیوند پرانرژی است که مرحله به مرحله انرژی آن آزاد میشود. (دانشی - اولیه) غ

در هر یک از عبارتهای زیر جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- ۲۶۷. در تخمیر آخرین پذیرنده الکترون نوعی ماده الی سه کربنی است. (فرایندی - فهمیدن) لاکتیکی
- ۲۶۸. الکترون های پر انرژی مولکول حامل الکترون از اولین پروتئین پمپ زنجیره انتقال الکترون راکیزه عبور نمیکند. (دانشی - مفهومی) $FADH_2$
- ۲۶۹. در مراحل تنفس هوازی، ترکیب نوکلئوتیددار که فقط در چرخه کربس ساخته میشود است. (فرایندی - فهمیدن) $2FADH$
- ۲۷۰. فرایندی که خروجی گلیکولیز را به ورودی کربس تبدیل میکند نام دارد. (فرایندی - فهمیدن) اکسایش پیروات
- ۲۷۱. در صورت عدم ورود اکسیژن در واکنش تشکیل آب در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، مولکول اکسیژن تبدیل به شود. (دانشی - اولیه) رادیکال آزاد
- ۲۷۲. ATP تولید شده در گلیکولیز مثالی از روش تولید ATP در است. (فرایندی - به یاد آوردن) در سطح پیش ماده

برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر از بین کلمات داخل پراتز کلمه مناسب را انتخاب کنید

- ۲۷۳. در فرایند قند کافت یا گلیکولیز مولکول (گلوکز - فروکتوز فسفات) دارای سطح انرژی بالاتری است. (فرایندی - فهمیدن) فروکتوز فسفات
- ۲۷۴. در شرایط مطلوب در تنفس یاخته ای هوازی، هر چه چین خوردگی های غشای داخلی راکیزه بیشتر باشد مصرف اکسیژن (بیشتر - کمتر) میشود. (فرایندی - فهمیدن) بیشتر

• کوآنزیم (دانشی - مفهومی)

۲۷۶. در محل فعالیت آنزیم های چرخه کربس میتوان دناى (خطى - حلقوى) مشاهده نمود.

• حلقوى (دانشی - مفهومی)

۲۷۷. در مرحله دوم اضافه شدن گروه فسفات با هدف تولید ATP فسفات به (ریبوز - فسفات) اضافه میشود و (اولین - دومین) پیوند پر انرژی در این مولکول شکل میگیرد.

• فسفات اولین (فرایندی - فهمیدن)

به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید.

۲۷۸. لارو حشرات در دانه های خشک چگونه آب خود را تامین میکنند؟

• (فرایندی - فهمیدن) از آب تولید شده در زنجیره انتقال الکترون

۲۷۹. بازسازی FAD+ جهت مصرف در چرخه کربس توسط چه فرایندی در میتوکندری صورت میگیرد؟

• (فرایندی - فهمیدن) زنجیره انتقال الکترون

۲۸۰. کدام جزء زنجیره انتقال الکترون، الکترون و پروتون را خلاف جهت هم در عرض غشا جابجا میکند؟

• (فرایندی - فهمیدن) پمپ سوم

با توجه به شکل مقابل به سوالات زیر پاسخ دهید. برای پاسخ فقط شماره مربوط به جواب را بنویسید



۲۸۱. کدام یک نوعی ماده الی است که آنزیم برای فعالیتش به آن نیاز دارد؟

• ۵ (فرایندی - فهمیدن)

۲۸۲. در این فرایند کدام ماده اکسایش پیدا کرده است؟

• ۱ (دانشی - مفهومی)

۲۸۳. در صورتی که مقدار ATP در سلول زیاد باشد چه واکنش هایی در سیتوپلاسم مهار میشوند؟

• (دانشی - مفهومی) گلیکولیز

۲۸۴. نوع تخمیر را در ور آمدن خمیر نان و تهیه خیار شور بنویسید؟

• (دانشی - اولیه) الکلی - لاکتیکی

۲۸۵. انواع پیش ماده های انزیمی که در تولید ATP در سطح پیش ماده در ماهیچه چهار سر ران نقش دارد را بنویسید.

• (فرایندی - به یاد آوردن) کراتین فسفات - ADP

پاسخ سوالات زیر را کامل بنویسید.

۲۸۶. آنزیم ATP ساز انرژی مورد نیاز برای ترکیب ADP و گروه فسفات را در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری چگونه به دست میآورد؟

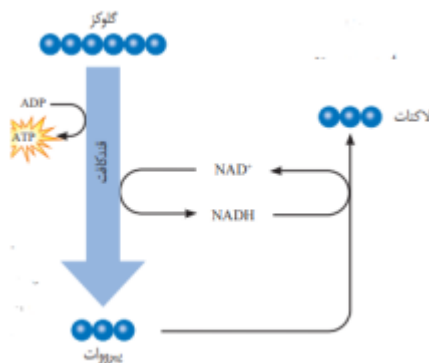
• (دانشی - مفهومی) این آنزیم پروتون ها را بر اساس شیب غلظت از فضای بین دو غشا به درون میتوکندری منتقل میکند و انرژی مورد نیاز را بر اساس شیب غلظت به دست میآورد.

۲۸۷. کدام عملکرد مونوکسیدکربن برای مهار زنجیره انتقال الکترون مشابه سیانید است؟ (فرایندی - فهمیدن)

• مانع انتقال الکترون به اکسیژن میشوند.

• پاداکسندها در واکنش با رادیکال های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول های زیستی و در نتیجه تخریب بافت های بدن میشوند.

۲۸۹. با رسم یک شکل ساده نتیجه تخمیر لاکتیکی را بیان کنید. (فرایندی - به کار بستن)



فصل ۱۶: انرژی به ماده

درستی یا نادرستی جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

۲۹۰. آنزیم آغازگر تثبیت کربن در گیاهان CAM در مقایسه با آنزیم تثبیت کننده کربن در گیاهان C₃ تعداد واکنش های کمتری را کاتالیز میکند.

• (فرایندی - فهمیدن) ص

۲۹۱. طیف جذبی نور مرئی کارتنوئیدها کمتر از کلروفیل هاست.

• (فرآیندی - یادآوردن) ص

۲۹۲. باکتری های شیمیوسنتز کننده رنگیزه جذب نور دارند.

• (فرآیندی - یادآوردن) غ

۲۹۳. فتوسیستم ها در درونی ترین سامانه غشایی کلروپلاست قرار دارند.

• (فرآیندی - فهمیدن) ص

۲۹۴. تمام آنزیم های پروتئینی مورد نیاز برای عمل فتوسنتز در یک مکان ترجمه میشوند.

• (فرآیندی - فهمیدن) غ

جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

۲۹۵. در گیاهان رنگیزه فتوسنتزی طول موجهای کمتر از ۴۰۰ نانومتر را هم جذب میکند.

• (دانشی - مفهومی) کاروتنوئیدها

۲۹۶. بر اساس مطالب کتاب درسی درباکتری فتوسنتز کننده به نام .. آخرین پذیرنده الکترون در تنفس یاخته هوازی را تولید میکند.

• (فرآیندی - مفهومی) سیانوباکتری

۲۹۷. گیرنده نهایی الکترون در زنجیره انتقال الکترون کلروپلاست و در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری است.

• (فرآیندی - یادآوردن) NADP⁺ اکسیژن

۲۹۸. اولین محصول زنجیره انتقال الکترون کلروپلاست که در چرخه کالوین مورد استفاده قرار میگیرد است.

• (فرآیندی - فهمیدن) ATP

۲۹۹. منبع الکترون در باکتریهای تصفیه کننده فاضلاب ها است.

• (فرآیندی - یادآوردن) h⁺s

برای کامل کردن هر یک از عبارتهای زیر از بین کلمات داخل پرانتز کلمه مناسب را انتخاب نمایید.

۳۰۰. زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید بین فتوسیستم ۱ و NADP⁺ به سمت (فضای درونی تیلاکوئید بستره) قرار دارد.

• (بستره) (فرآیندی - یادآوردن)

• متفاوت (دانشی - مفهومی)

۳۰۲. در گیاهی که تثبیت کربن فقط با چرخه کالوین انجام میشود اولین ماده الی پایدار اسید (سه کربنه - چهار کربنه) است.

• سه کربنه (دانشی - مفهومی)

۳۰۳. در برگ گیاهان دولپه یاخته های اسفنجی به رو پوست (روی - زیرین) نزدیکتر است.

• زیرین (دانشی - اولیه)

۳۰۴. در قسمتی از فتوسیستم که تنوع رنگیزه ها در آن بخش زیاد است انتقال (الکترون - انرژی) صورت میگیرد.

• انرژی (فرایندی - فهمیدن)

به سوالات زیر کوتاه پاسخ دهید.

۳۰۵. اندامکی که در آن هم قسمت هایی از تنفس نوری و هم قسمت هایی از تنفس یاخته ای انجام میشود؟

• فرایندی - فهمیدن (میتوکندری)

۳۰۶. زندگی جانوری که در اعماق اقیانوس ها می باشد به حضور کدام باکتری وابسته است؟

• دانشی - مفهومی (شیمیو سنتز کننده)

۳۰۷. ماده آلی تجزیه شده در تنفس نوری و تنفس یاخته ای را بنویسید.

• فرایندی - فهمیدن (ریبولوز بیس فسفات - گلوکز)

در آزمایش بررسی اثر طول موج نور مرئی بر فتوسنتز

۳۰۸. دنا اصلی جاندار فتوسنتز کننده در این آزمایش خطی است یا حلقوی؟

• فرایندی - فهمیدن (خطی)

۳۰۹. در این آزمایش چه رابطه ای بین شدت فتوسنتز و میزان CO_2 آزاد شده وجود دارد؟

• فرایندی - فهمیدن (مستقیم)

۳۱۰. در کدام طیف نوری اکسیژن کمتری آزاد میشود؟

• فرایندی - فهمیدن (سبز و زرد)

نوع فتوسنتز را در هر یک از موارد زیر بیان کنید. (فرایندی - فهمیدن)

۳۱۱. در این گیاه PH عصاره برگ در زمان باز شدن روزنه ها بسیار اسیدی است.

• CAM

۳۱۲. فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو به ندرت انجام میشود.

• C₄

۳۱۳. در یک سلول کلروپلاست دار اسید چهار کربنه هم تولید میشود و هم مصرف میشود.

• CAM

به سوالات زیر پاسخ کامل دهید.

۳۱۴. چرا کارتنوئیدها سبب افزایش میزان انرژی نوری به هنگام فتوسنتز میشوند؟

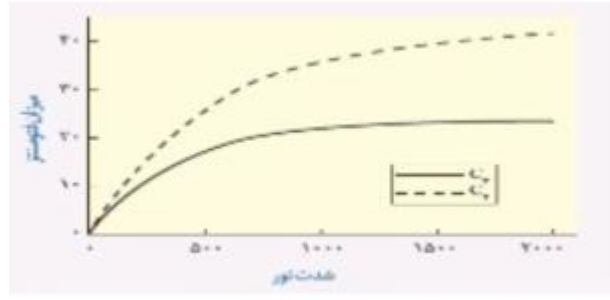
• چون کارتنوئیدها قادر به جذب نور در طول موج هایی هستند که کلروفیل ها نمیتوانند آنها را جذب کنند. (دانشی - مفهومی)

با توجه به نمودار به سوالات زیر پاسخ دهید. (فرایندی - به کار بستن)



۳۱۵. نمودار تاثیر میزان اکسیژن در فتوسنتز را در چه گیاهی نشان میدهد؟

- ۳۱۶. ارتباط بین میزان اکسیژن بر فتوسنتز را در این گیاه توضیح دهید.
 - ۳۱۷. با افزایش میزان اکسیژن فتوسنتز کاهش مییابد ولی از نقطه ای به بعد با افزایش اکسیژن میزان فتوسنتز ثابت میماند.
 - ۳۱۷. علت کاهش PH درون تیلاکوئیدها در واکنشهای وابسته به نور چیست؟
 - ۳۱۸. فعالیت پمپ- تجزیه آب (فرایندی- فهمیدن)
 - ۳۱۸. چرا در اعماق اقیانوس ها شیمیوسنتز کننده ها تنها راه تامین انرژی موجودات زنده هستند؟
 - ۳۱۸. چون نور خورشید در آنجا وجود ندارد و فتوسنتز کنندگان قادر به زندگی نیستند. (فرایندی- فهمیدن)
- با توجه به نمودار زیر به سوالات زیر پاسخ دهید. (فرایندی- به کار بستن)



- ۳۱۹. کدام گیاه در شدت و نور زیاد کارایی فتوسنتز بیشتری دارد؟
- ۴C
- ۳۲۰. چرا در این گیاه تنفس نوری به ندرت رخ میدهد؟
- چون در این گیاهان تثبیت کربن دی اکسید در دو مرحله و مکان رخ میدهد.
- ۳۲۱. توجه به طیف جذبی رنگیزه های فتوسنتزی جدول زیر را کامل کنید. (فرایندی- به کار بستن)

۱- بیشترین طیف جذبی کاروتنوئیدها در این طول موج می باشد .	الف- ۵۰۰-۶۰۰
۲- در این طول موج طیف جذب بیشتر است. b از کلروفیل a کلروفیل	ب- ۴۰۰-۵۰۰
۳- در این طول موج میزان فتوسنتز بسیار کم است.	پ- ۶۰۰-۷۰۰

۱- ب

۲- پ

۳- الف

فصل ۷ : فناوری های نوین زیستی

درستی و یا نادرستی هر یک از جملات زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

- ۳۲۲. آنزیم برش دهنده نوعی نوکلئاز است و شباهت عملکردی با رنابسپاراز (RNA پلیمراز) دارد.
- ۳۲۳. پلاسمین از تشکیل لخته در سرخرگ های شش مغز و ماهیچه قلب جلوگیری میکند.
- ۳۲۴. هر یک از یاخته های بلاستولا میتواند به انواع یاخته های بدن جنین متمایز شود.
- ۳۲۵. پیش سم گیاه مقاوم به آفت برای آنزیم های گوارشی حشره، پیشماده محسوب میشود.
- ۳۲۶. در بیوانفورماتیک مسیر تحلیل داده ها کاهش یافت اما هزینه فعالیتها افزایش یافت.

۳۲۳. (دانشی- مفهومی) ✗ نادرست

۳۲۴. (دانشی- مفهومی) ✗ نادرست

۳۲۵. (دانشی- مفهومی) ✗ نادرست

۳۲۶. (فرایندی- فهمیدن) ✓ درست

(دانشی- اولیه) ✗ نادرست

۲- هر یک از عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل نمایید.

درمانی آن بیشتر می شود.

• (دانشی - مفهومی) دگر معنا

۳۲۸. برای اتصال دناى جداسازی شده به دیسک آنزیم لیگاز پیوند بین دو انتهای مکمل را ایجاد میکند.

• (دانشی - اولیه) فسفودیاستر

۳۲۹. جاندار دریافت کننده دیسک نو ترکیب، جاندارى محسوب میشود.

• (دانشی - مفهومی) تراژن / تغییر یافته ژنتیکی

۳۳۰. یاخته های بنیادی جنینی، همان هستند.

• (دانشی - اولیه) توده یاخته ای درونی

۳۳۱. مهمترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل به است.

• (دانشی - اولیه) انسولین غیر فعال - انسولین فعال

از بین کلمات داخل پراوتر، گزینه درست را انتخاب کنید.

۳۳۲. در پیش انسولین، زنجیره B نزدیک به انتهای (آمین-کربوکسیل) قرار دارد.

• (دانشی - اولیه) آمین

۳۳۳. در تولید پروتئین های انسانی با استفاده از دام های تراژنی دیسک یا پلازمید ناقل مورد استفاده فاقد (جایگاه شروع

هماندسازی - ژن مقاومت به پادزیست) است.

• (دانشی - مفهومی) ژن مقاومت به پادزیست

۳۳۴. پیش سم تولید شده در گیاه مقاوم به آفت (همانند - برخلاف) پروتئازهای لوزالمعده، در (لوله گوارش - خون) فعال می شود.

• (فرایند - فهمیدن) همانند / لوله گوارش

۳۳۵. پیوند تشکیل شده در فعالیت آنزیم لیگاز (همانند - برخلاف) پیوند شکسته شده در فعالیت نوکلئازی دنباسپاراز، از نوع

(پپتیدی - فسفودیاستر) میباشد.

• (فرایند - فهمیدن) همانند / فسفودی استر

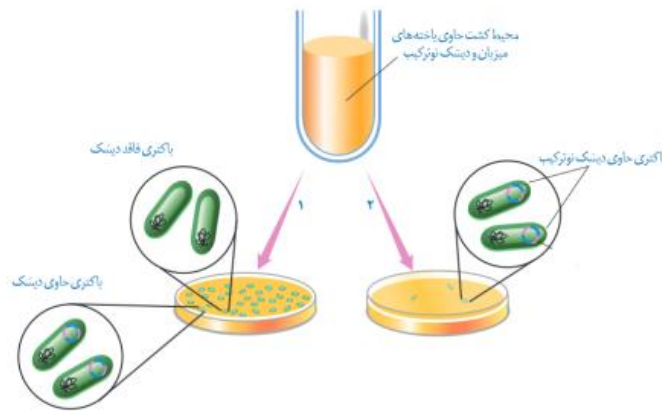
۳۳۶. پیش انسولین برخلاف انسولین فعال، دارای انتهای آزاد (کربوکسیل - آمین) در زنجیره A نمیباشد.

• (دانشی - اولیه) آمین

۳۳۷. پاسخ هر یک از عبارات ستون الف را در یکی از عبارات ستون ب جستجو نمایید. (فرایندی - بکار بستن)

الف	ب	پاسخ (عدد)
۱- بیوانفرماتیک	استفاده از تنفس بی هوازی برای تولید خیارشور	۹- زیست فناوری کلاسیک
۲- یاخته بنیادی جنینی مورولا	جداسازی ژن و تکثیر آن	۴- همسانه سازی دنا
۳- ژن درمانی	ناقل همسانه سازی را می توان از این جاندار استخراج کرد	۱۰- مخمر
۴- همسانه سازی دنا	در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می شوند یا اصلاً تکثیر نمی شوند	۶- یاخته های ماهیچه ای
۵- واکسن نو ترکیب	مسیر تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را ساده کرده است	۱- بیوانفرماتیک
۶- یاخته های ماهیچه ای	به همه انواع یاخته های جنینی و خارج جنینی متمایز می شود	۲- یاخته بنیادی جنینی مورولا
۷- یاخته بنیادی توده یاخته ای درونی	احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود ندارد	۵- واکسن نو ترکیب
۸- واکسن ویروس ضعیف شده	لازم است بیمار به طور متناوب لنفوسیت های مهندسی شده را دریافت کند	۳- ژن درمانی
۹- زیست فناوری کلاسیک		
۱۰- مخمر		

سوالات کوتاه پاسخ



۳۳۸. چه تفاوتی بین محیط کشت ۱ و ۲ مشاهده میشود؟

• (دانشی-اولیه) محیط ۲ دارای پادزیست است.

۳۳۹. اگر برای همسانه سازی خود قصد تهیه کشت باکتری داشته باشید از کدام محیط استفاده میکنید؟ چرا؟

• (دانشی - مفهومی) محیط ۲، دارای دناى نو ترکیب است

در مورد فناوری مهندسی پروتئین و بافت به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

۳۴۰. در کدام یک از روش های ساخته شدن اینترفرون مولکول حاصل پایدارتر میشود؟

• (دانشی- اولیه) اینترفرون ساخته شده با مهندسی پروتئین

۳۴۱. اگر بخواهیم یاخته ماهیچه ای را تکثیر کنیم منابع یاخته‌های مورد استفاده که سرعت تکثیر بالا دارند را بنویسید.

• (دانشی - مفهومی) یاخته‌های بنیادی جنینی

در مورد همسانه سازی به سوالات پاسخ بدهید.

۳۴۲. اگر دیسک دارای چندین جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده باشد چه میشود؟

• (فرایند - فهمیدن) ممکن است قطعاتی از دیسک از دست برود.

۳۴۳. اگر ژن مطلوب و دیسک را با آنزیم های برش دهنده مختلف برش دهیم چه میشود؟

• (فرایند - فهمیدن) انتهای چسبنده ایجاد شده در هر کدام مکمل دیگری نیست

۳۴۴. چه عاملی تعیین کننده نوع پادزیست مورد استفاده در مرحله جداسازی است؟

• (فرایند - یادآوردن) ژن مقاومت موجود در دیسک

در ارتباط با تولید انسولین با استفاده از زیست فناوری به سوالات زیر پاسخ بدهید.

۳۴۵. انسولین ساخته شده در چه محلی فعال میشود؟

• (فرایند - یادآوردن) لوله آزمایش

۳۴۶. انسولین ساخته شده دارای کدام سطح از سطوح ساختاری پروتئین میباشد؟

• (فرایند - فهمیدن) ساختار چهارم

۳۴۷. در هنگام استفاده از آمیلاز مقاوم به گرما نیاز به استفاده از پادزیست کاهش مییابد. علت این پدیده های زیستی را بنویسید.

• (فرایند - یادآوردن) افزایش دما خطر آلودگی میکروبی را کاهش میدهد.

۳۴۸. برای از بین بردن آفت موجود در غوزه پنبه سم پاشیهای متعدد لازم است. علت این پدیده های زیستی را بنویسید.

• (دانشی- اولیه) آفت در معرض سم قرار نمیگیرد.

۳۴۹. وقتی اینترفرون با روش مهندسی ژنتیک ساخته میشود فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد. علت این پدیده های

زیستی را بنویسید.

• (فرایند - یادآوردن) تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن در باکتری

۳۵۰. انواع یاخته های بنیادی جنینی را با یکدیگر مقایسه نمایید.

- هر دو یاخته میتوانند باعث تولید انواع یاخته های بدن تمایز یابند. -یاخته بنیادی جنینی مورولا میتواند به همه انواع یاخته های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده) تمایز یابد اما یاخته های بنیادی توده یاخته ای درونی به انواع یاخته های بدن جنین متمایز میشوند. یاخته بنیادی جنینی مورولا میتواند یک جنین کامل تولید کند اما تمایز یاخته های بنیادی توده یاخته های درونی هنوز نمیتواند به گونه ای تنظیم شود که بتواند همه انواع یاخته هایی را که در بدن جنین تولید میکنند در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورد. (فرآیندی - فهمیدن)

۳۵۱. یک شباهت و یک تفاوت برای یاخته بنیادی کبد و یاخته بنیادی مورولا بنویسید.

- شباهت: هر دو یاخته سریع تکثیر میشوند. (یا هر دو در محیط کشت تکثیر میشوند) - تفاوت: یاخته بنیادی کبد میتواند به یاخته های محدودی مثل یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفرا تمایز یابد، اما یاخته بنیادی مورولا به همه انواع یاخته های جنینی و خارج جنینی متمایز میشود. (یا یاخته بنیادی کبد یک یاخته بنیادی بالغ است، اما یاخته بنیادی مورولا یک یاخته بنیادی جنینی است.) (دانشی - مفهومی)
- ۳۵۲. ساخته شدن انسولین در بدن انسان را با ساخته شدن انسولین در روش زیست فناوری را با یکدیگر مقایسه نمایید.
- در انسان با استفاده از رنابسپاراز نوع ۳ از ژن رونویسی میشود اما در باکتری با رنابسپارای پروکاریوتی در انسان انسولین به شکل غیرفعال تولید میشود اما در باکتری زنجیره های A و B هر کدام در باکتریهایی به صورت جداگانه ترجمه میشوند. در انسان پروتئین در بدن انسان فعال میشود اما در روش زیست فناوری انسولین در داخل لوله آزمایش فعال میشود. (فرآیندی - فهمیدن)

۳۵۳. اگر ژن پروتئین انسانی در دیسک ناقل به سلول گوسفند تولید کننده شیر؛ نزدیک به راه انداز دیسک باشد با دلیل درستی یا نادرستی عبارات زیر را توضیح دهید.

- سلول دریافت کننده دیسک ویژگی های پدر و مادرش را همزمان دارد.
- فقط یاخته های تولید کننده شیر در گوسفند تولید کننده پروتئین انسانی، ژن نو ترکیب را نیز دارند.
- جمله اول و دوم درست میباشد. (فرآیندی - فهمیدن)
- طبق شکل کتاب درسی ژن نو ترکیب نزدیک به راه انداز قرار گرفته و چون بعد از لقاح دنا ی نو ترکیب وارد شده است، یک مجموعه کروموزومی از پدر و یکی از مادر دارد. چون به سلول تخم دنا ی نو ترکیب منتقل شده است، همه ی سلولهای جاندار حاصل تقسیم و تمایز این سلول هستند دنا ی نو ترکیب را دارند.

فصل ۸: رفتارهای جانوران

درستی یا نادرستی هریک از عبارت های زیر را مشخص کنید.

۳۵۴. بعضی طوطی ها، خاک رس میخورند تا مواد سمی حاصل از گوارش غذای جانوری را خنثی کند.

• (دانشی - مفهومی) غ

۳۵۵. در گونه های مختلف جانوران، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام میدهند.

• (دانشی - اولیه) غ

۳۵۶. تنها مزیت زندگی گروهی، این است که احتمال شکار شدن جانور به علت وجود نگهبانهای گروه، کمتر است.

• (دانشی - مفهومی) غ

۳۵۷. در رفتار مراقبتی موش ماده از فرزندان، در صورت غیر فعال شدن ژن B، موش ماده فرزندان خود را واری نمیکنند و رفتار مراقبت نشان نمیدهد.

• (دانشی - مفهومی) غ

۳۵۸. در رفتار درخواست غذا، هر زمانی که جوجهها سریعتر نوک بزنند، مادر دقیقتر و بیشتر غذا را به آنها میدهد.

• (دانشی - مفهومی) غ

۲- در هر یک از عبارتهای زیر جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید.

۳۵۹. خرچنگ های ساحلی صدف های با اندازه بزرگ را ترجیح نمیدهند زیرا برای شکستن آنها باید انرژی..... صرف شود.

• (دانشی - بیشتری)

• (دانشی - اولیه) انتخاب طبیعی

۳۶۱. رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان رفتار است.

• (دانشی - اولیه) غریزی

۳۶۲. در یادگیری شرطی شدن کلاسیک بعد از مدتی جایگزین محرک طبیعی میشود.

• (دانشی - مفهومی) محرک شرطی

۳۶۳. عدم انجام نوعی رفتار در یک جانور میتواند نتیجه باشد

• (فرایندی - فهمیدن) آزمون و خطا

با استفاده از کلمات داخل پرانتز عبارات را کامل کنید.

۳۶۴. رفتار دگرخواهی خفاش های خون آشام برخلاف رفتار دگرخواهی دم عصایی ها، باعث (افزایش - کاهش) شانس بقای غیر خویشاوندان میشود.

• (دانشی - مفهومی) افزایش

۳۶۵. برخی جانوران در پاسخ به نبود غذا یا دوره های خشک سالی (خواب زمستانی - رکود تابستانی) انجام میدهند.

• (فرایندی - بکار بستن) رکود تابستانی

۳۶۶. میدان مغناطیسی در جهت یابی لاک پشت های دریایی ماده، برای (تخم گذاری - حرکت) در ساحل دریا نقش دارد.

• (فرایندی - بکار بستن) تخمگذاری

۳۶۷. خودداری نوعی پرنده از خوردن پروانه های موناک رفتاری از نوع (حل مساله - شرطی شدن فعال) میباشد.

• (فرایندی - مفهومی) حل مساله

۳۶۸. بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم کنش ژنها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی میکند. در این متن منظور از برهم کنش ژنها (بعد غریزی - بعد یادگیری) است.

• (فرایندی - فهمیدن) بعد غریزی

سوالات پاسخ کوتاه

۳۶۹. رفتار دگرخواهی پرندگان یاریگر، چه نفعی برای خود آنها دارد؟

• (دانشی - اولیه) کسب تجربه - تصاحب قلمرو

۳۷۰. چگونه میتوان ثابت کرد رکود تابستانی رفتاری ژنی است؟

• (فرایندی - فهمیدن) با ثابت نگه داشتن شرایط محیطی در آزمایشگاه

۳۷۱. نوع نظام جفتگیری در طاووس نر چه نام دارد؟ چرا؟

• (دانشی - اولیه) چند همسری - زیرا در نگهداری زادهها نقش ندارد.

۳۷۲. نام رفتار در زندگی گروهی در این موجود چیست؟



• (فرایندی - به یاد آوردن) دگر خواهی

۳۷۳. در شرطی شدن فعال چگونه میتوان میزان یک رفتار را افزایش داد؟

• (فرایندی - فهمیدن) با دادن پاداش

سوالات گسترده پاسخ

۳۷۴. انواع روش های جهت یابی برای مهاجرت را نام ببرید.

۳۷۵. علت تغییر رفتار غذا یابی در هنگام خطر یا آسیب چیست؟

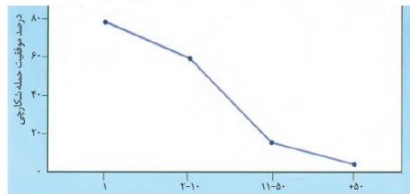
• (فرایندی- فهمیدن) چون رفتار برگزیده باید موازن های بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر باشد.

۳۷۶. جاهای خالی را پر کنید. (فرایندی- فهمیدن)

مثال	نوع رفتار	پیامد رفتار
الف	خوگیری	حفظ انرژی برای انجام فعالیتهای حیاتی
دنبال کردن انسان توسط بره ها	نقش پذیری	ب
خودداری در نوعی پرندۀ از خوردن پروانه مونا رک	ج	تکرار یا عدم تکرار یک رفتار در نتیجه ی دریافت پاداش یا تنبیه

• (الف) بی تفاوتی شقایق دریایی نسبت به حرکات مداوم آب (ب) حفظ و بقای زاده ها (ج) شرطی شدن فعال

۳۷۷. نمودار زیر مزیت زندگی گروهی را نشان میدهد ان را تفسیر کنید؟ (فرایندی- بکار بستن)



• هر چه تعداد افراد (پنگوئن ها) در گروه بیشتر باشد شانس حمله ی به جمعیت توسط شکارچیان کمتر و احتمال زنده بودن افزایش خواهد داشت.

۳۷۸. در زندگی مورچه برگبر با مورچه کوچک هر کدام چه سودی از این رابطه بدست میآورند؟

• (فرایندی- فهمیدن) مورچه بزرگ برگ را همراه مورچه کوچک به لانه حمل میکند و مورچه کوچک از آن دفاع میکند