www.konkur.in

گفتار ۱: نوکلئیک اسیدها

۱- هر سلول دارای ویژگی هایی مانند شکل، اندازه و .... است که هسته در ایجاد و کنترل آن نقش دارد.

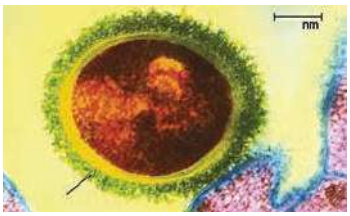
۲- دستورالعمل های هسته برای کنترل این ویژگی ها از سلولی به سلول دیگر و از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود.

۳- اطلاعات و دستورالعمل فعالیت های سلول درون هسته، توسط کروموزوم ها حفظ و منتقل می شود.

۴- کروموزوم : DNA + انواعی از پروتئین ها است. (DNA به عنوان مادهٔ ذخیره کنندهٔ اطلاعات وراثتی عمل می کند.)

۵- آزمایشات گریفیت (باکتری شناس انگلیسی)

- اطلاعات اولیه در مورد ماده وراثتی از فعالیت‌ها و آزمایش‌های باکتری شناسی انگلیسی به نام گریفیت (۱۹۲۸)، به دست آمد.
- در زمان گریفیت فکر می‌کردند عامل بیماری آنفلوآنزا باکتری **استرپتوکوکوس نومونیا** است.



هدف آزمایشات گریفیت : تهیه واکسن برای بیماری آنفلوآنزا

گریفیت با دو نوع از این باکتری آزمایشاتی را روی موش انجام داد :

۱- کپسول دار← بیماریزا (در موش ایجاد سینه پهلو می کند و موش را می کشد.)

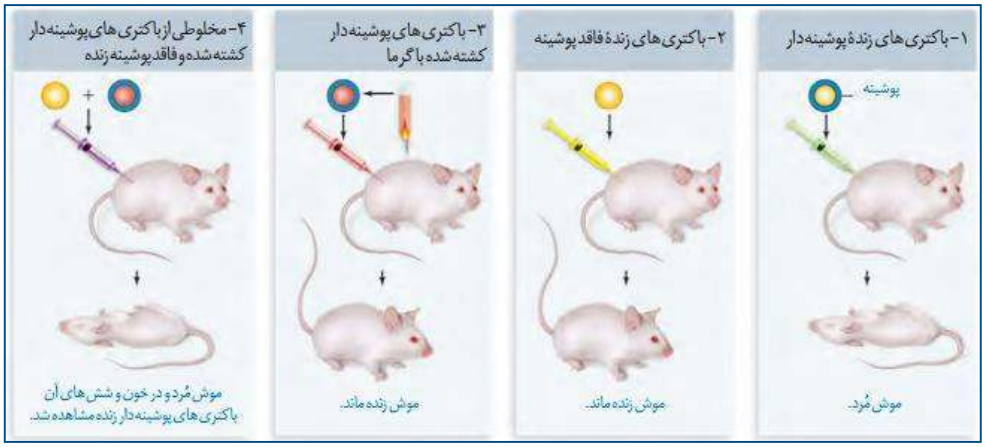
۲- بدون کپسول ← غیر بیماریزا

مراحل و نتایج آزمایشات هر مرحله:

- آزمایش ۱) تزریق باکتری های کپسول دار به موش← مرگ موش
- آزمایش ۲) تزریق باکتری بدون کپسول به موش← زنده ماندن موش
- آزمایش ۳) تزریق باکتری های کپسول دار کشته شده با گرما به موش← زنده ماندن موش← (نتیجه: کپسول عامل مرگ موش نیست)
- آزمایش ۴) تزریق ترکیبی از باکتری های زنده بدون کپسول و باکتری های کپسول دار کشته شده با گرما به موش ← مرگ موش

نتیجه کلی از آزمایشات فوق:

در بررسی خون و شش موش های مرده مرحله چهارم ← باکتری های کپسول دار زنده مشاهده شد ← یعنی تعدادی از باکتری های بدون کپسول تغییر شکل داده و به باکتری های کپسول دار تبدیل می شوند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶- **علت کپسول دار شدن باکتری های بدون کپسول:** باکتری از محیط خارج مواد ژنتیکی را دریافت کرده و در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می آورد.

۷- در آزمایش گریفیت فقط مشخص شد که ماده وراثتی می‌تواند بین سلول ها منتقل شود. (ماهیت ماده و چگونگی انتقال آن مشخص نشد.)

۸- عامل مؤثر در انتقال صفت کپسول دار شدن باکتری های بدون کپسول، حدود ۱۶ سال بعد از گریفیت، توسط ایوری و همکارانش شناخته شد.

۹- **آزمایشات ایوری**

آزمایش ۱:

عصاره باکتری های کپسول دار کشته شده را استخراج کردند.← همه پروتئین های موجود در این عصاره را تخریب کردند.← باقیمانده محلول را به محیط کشت اضافه کردند. ← انتقال صفت صورت می گیرد. (باکتری های بدون کپسول، کپسول دار می شوند.)

نتیجه: پروتئین ها ماده ژنتیک (انتقال دهنده صفت) نیستند.

آزمایش ۲:

عصاره باکتری های کپسول دار کشته شده را با سرعت بالا سانتریفیوژ کردند← مواد آن به صورت لایه لایه در آمدند← مواد را به صورت لایه لایه جدا کردند.← هر یک از لایه ها را به صورت جداگانه به محیط کشت باکتری بدون کپسول اضافه کردند.

نتیجه : انتقال صفت فقط با لایه ای که در آن DNA وجود دارد، انجام می گیرد.

* ایوری دریافت عامل اصلی مؤثر در این انتقال، DNA است و به عبارت ساده تر DNA (دنا) همان ماده وراثتی است.

* عده ای از دانشمندان نتایج آزمایشات ایوری و همکارانش را نپذیرفتند چون معتقد بودند که DNA ماده وراثتی نیست بلکه پروتئین ها ماده وراثتی هستند.

آزمایش ۳:

استخراج عصاره سلولی باکتری های کپسول دار کشته شده ← تقسیم عصاره سلولی به چهار قسمت← افزودن آنزیم تخریب کننده یکی از ۴ نوع ماده آلی به هر قسمت ← اضافه کردن هر قسمت به محیط کشت باکتری های زنده بدون کپسول← ماندن برای مدتی در محیط کشت (تا فرصتی برای انتقال صفت و رشد و تکثیر داشته باشند) ← در همه ظروف انتقال صفت صورت گرفت به جز ظرفی که حاوی آنزیم تخریب کننده DNA است.

۱۰- **مشاهدات و نتایج هر مرحله از آزمایش سوم ایوری**

- قسمت اول عصاره سلولی + آنزیم تخریب‌کننده کربوهیدرات ها + باکتری های زنده بدون کپسول ← تزریق به موش ← مرگ موش
- قسمت دوم عصاره سلولی + آنزیم تخریب‌کننده لیپیدها+ باکتری های زنده بدون کپسول ← تزریق به موش ← مرگ موش
- قسمت سوم عصاره سلولی + آنزیم تخریب‌کننده پروتئین ها + باکتری های زنده بدون کپسول ← تزریق به موش ← مرگ موش
- قسمت چهارم عصاره سلولی + آنزیم تخریب‌کننده نوکلئیک اسیدها + باکتری‌های زنده بدون کپسول ← تزریق به موش ← زنده ماندن موش

• در سه مرحله اول که DNA تخریب نشده است، موش ها مرده اند و در خون آن ها باکتری های کپسول دار مشاهده شده است. اما در مرحله چهارم آنزیم تخریب کننده DNA مانع کپسول دار شدن باکتری های بدون کپسول شده است. در نتیجه موش ها نمرده اند.

۱۱- **نتیجه کلی آزمایش ایوری:** عامل انتقال صفت، DNA موجود در باکتری های کپسول دار می باشد.

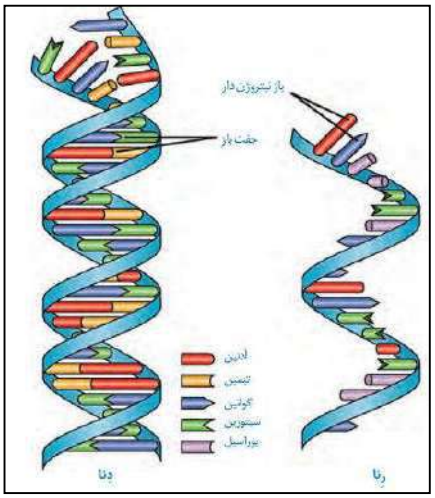
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲- **انواع نوکلئیک اسیدها**

DNA = دئوکسی ریبونوکلئیک اسید: (پلی‌مر دو رشته‌ای)

- در یوکاریوت ها: هسته، میتوکندری، کلروپلاست
- در پروکاریوت ها: سیتوپلاسم



RNA = ریبونوکلئیک اسید: (پلی‌مر تک‌رشته‌ای)

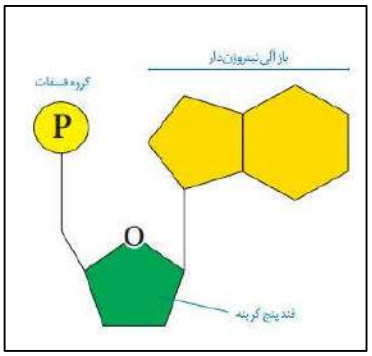
- در یوکاریوت ها: سیتوپلاسم، هسته، میتوکندری، کلروپلاست، ریبوزوم
- در پروکاریوت ها: سیتوپلاسم، ریبوزوم

۱۳- **اجزاء نوکلئوتید**

۱- یک قند پنج کربنه (پنتوز)
- ریبوز ← در RNA
- دئوکسی ریبوز ← در DNA

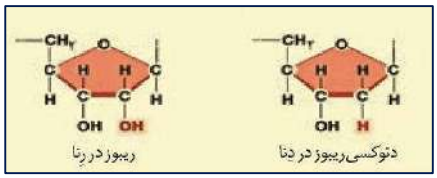
۲- یک باز آلی نیتروژن دار
- پورینی (دو حلقه ای)← آدنین ، گوانین
- پیریمیدینی (تک حلقه‌ای)← سیتوزین، تیمین، یوراسیل

۳- یک تا سه گروه فسفات← با پیوند کووالانسی به قند متصل می شوند.



۱۴- برای ایجاد یک نوکلئوتید← باز آلی نیتروژن دار و گروه یا گروه های فسفات با پیوند کووالانسی به دو سمت قند متصل می شوند.

۱۵- **تفاوت قند دئوکسی ریبوز با قند ریبوز:** دئوکسی ریبوز یک اکسیژن از ریبوز کمتر دارد.

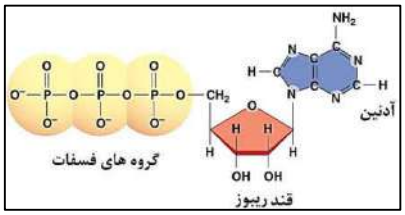


۱۶- باز تیمین (T) فقط در DNA و باز یوراسیل (U) فقط در RNA وجود دارد.

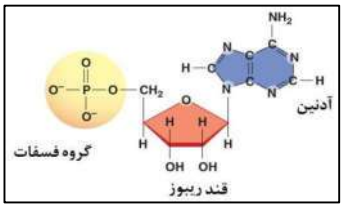
- بازهای DNA عبارتند از : A – **T** – C – G
- بازهای RNA عبارتند از : A – **U** – C – G

۱۷- نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد سه گروه فسفات دارند، اما هنگام برقراری پیوند با یکدیگر دو گروه از سه گروه فسفات خود را از دست می دهند و فقط با یک گروه فسفات در رشته پلی نوکلئوتیدی جای می‌گیرند.

نوکلئوتید آزاد: قند پنج کربنه، باز آلی، سه گروه فسفات

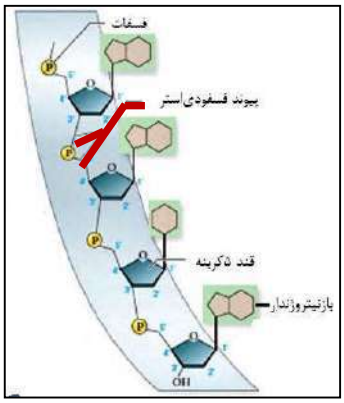


نوکلئوتید موجود در نوکلئیک اسیدها: قند پنج کربنه، باز آلی، یک گروه فسفات



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

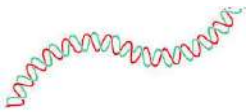


۱۸- نوکلئوتیدهای متوالی با نوعی پیوند اشتراکی به نام **فسفودی استر** به هم متصل می شوند و یک رشته پلی نوکلئوتیدی را می سازند.

۱۹- **نحوه تشکیل پیوند فسفودی استر:** فسفات یک نوکلئوتید به هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر، متصل می‌شود.

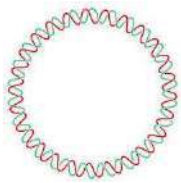
۲۰- **انواع دنا (DNA)**

۱- **DNA خطی**: دو انتهای آن کاملا باز است و به یکدیگر چسبیده نیست.



مثال: مولکول DNA در هسته سلول های یوکاریوتی

۲- **DNA حلقوی:** دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتید می توانند با پیوند فسفودی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند.



مثال: DNA باکتری ها – میتوکندری – کلروپلاست – پلازمید (دیسک)

۲۱- **قطبیت نوکلئیک اسیدهای خطی** : رشته های RNA و DNA خطی همیشه دو سر متفاوت دارند. یعنی در یک انتها گروه فسفات و در انتهای دیگر گروه هیدروکسیل آزاد وجود دارد.

۲۲- در ابتدا تصور می‌شدکه چهار نوع نوکلئوتید موجود در DNA به نسبت مساوی در سراسر مولکول توزیع شده‌اند.← بر این اساس دانشمندان انتظار داشتند که مقدار۴ نوع باز در تمامی مولکول های DNA از هر جانداری که به دست آمده باشد با یکدیگر برابر باشد.

۲۳- **نتیجه مشاهدات چارگاف روی دناهای جانداران:**

در هر مولکول DNA مقدار آدنین با تیمین و سیتوزین با گوانین برابر است. $C = G$ و $A = T$

۲۴- **ویلکینز و فرانکلین:** با روش پراش اشعه X، تصاویری از مولکول DNA تهیه کردند.

موریس ویلکینز

روزالین فرانکلین

۲۵- **مهمترین نتایجی که با بررسی تصاویر به دست آمده از پراش پرتو X مشخص شد:**

۱- مولکول DNA به صورت مارپیچی است.

۲- مولکول DNA بیش از یک رشته دارد.

۳- ابعاد مولکول را نیز تشخیص دادند.

تصویری که با روش پراش اشعه X از مولکول DNA گرفته شده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۶- **واتسون و کریک** با استفاده از موارد زیر مدل مارپیچ دو رشته ای (مدل مولکولی نردبان مارپیچ) را برای DNA پیشنهاد دادند.

۱- یافته های چارگاف

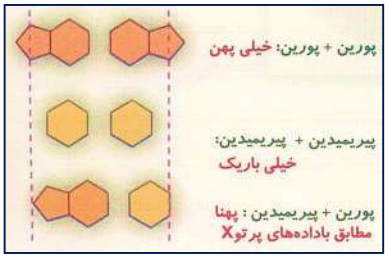
۲- یافته های حاصل از پرتو X

۳- شناختی که از پیوندهای شیمیایی داشتند.

۲۷- **نکات کلیدی مدل واتسون و کریک**

- DNA از دو رشته پلی نوکلئوتیدی تشکیل شده است.
- دو رشته مولکول DNA ما نند نردبانی است که حول یک محور فرضی به دور یکدیگر پیچ خورده اند. (مشابه نردبان پیچ خورده)
- ستون های این نردبان را گروه های قند – فسفات تشکیل می دهند که به صورت یکی در میان قرار گرفته و با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل هستند.
- پله های این نردبان بازهای مکمل هستند (A و T) و (C و G) که با پیوندهای هیدروژنی به یکدیگر متصل هستند.
- پیوندهای هیدروژنی بین بازها، دو رشته DNA را در مقابل هم نگه می دارد.
- بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی بیشتری تشکیل می شود.
- بازهای آلی به قند متصل هستند.

۲۸- **ثابت بودن قطر DNA**:



هر باز پورین با یک باز پیریمیدین جفت می شود ← قرارگیری جفت بازها به این صورت باعث ثبات قطر دو رشته می شود.

* ثابت بودن قطر DNA باعث پایداری مولکول دنا می شود.

۲۹- **مکمل بودن بازهای آلی** مشخص می کند که هر رشته مکمل رشته مقابل است.

۳۰- هیچ محدودیتی برای تعداد و ترتیب بازها در یک رشته وجود ندارد. اما با مشخص شدن توالی بازهای یک رشته، ترتیب بازهای رشته مقابل بر اساس رابطه مکملی تعیین می شود.

۳۱- **پیوندهای هیدروژنی در دِنا :** پیوند هیدروژنی به تنهایی انرژی کمی دارد، ولی وجود هزاران یا میلیون ها نوکلئوتید و برقراری پیوند هیدروژنی بین آن ها، به مولکول DNA حالت پایدارتری می دهد.

۳۲- دو رشته دِنا در موقع نیاز می توانند در بعضی نقاط از هم جدا شوند، بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد.

۳۳- **جدول مقایسه ای (هدف آزمایش و نتیجه نهایی آزمایش های دانشمندانی که برای کشفِ ساختار مولکولی دنا تلاش کردند.)**

نام دانشمند	هدف آزمایش	نتیجه نهایی
گریفیت	تلاش برای کشف واکنسی علیه آنفولانزا	کشف پدیده تغییر شکل باکتری های بدون کپسول و کپسول‌دار شدن آن‌ها
ایوری	تلاش برای کشف ماهیت ماده وراثتی	عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، مولکول دنا است
چارگاف	تلاش برای تعیین میزان بازی‌های آلی دنا	A=T و C=G
ویلکینز و فرانکلین	تلاش برای تعیین ساختار دنا	۱-دنا مارپیچی است. ۲- بیش از یک رشته دارد . ۳-تشخیص ابعاد مولکول دنا
واتسون و کریک	تلاش برای کشف ساختار مولکولی دنا	ارائه طرح مدل مولکولی نردبان مارپیچ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴- **RAN (رنا)** : RNA نوعی نوکلئیک اسید تک رشته ای است و از روی بخشی از یکی از رشته های DNA ساخته می شود.

۳۵- **انواع رنا (RNA) و نقش آن ها**

۱- mRNA = RNA پیک = رنای پیک: اطلاعات را از DNA به ریبوزوم ها (رناتن ها) می رساند. (ریبوزوم با استفاده از اطلاعات mRNA پروتئین سازی می کند.)

۲- tRNA = RNA ناقل = رنای ناقل: آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین‌سازی به سمت ریبوزوم‌ها می‌برند.

۳- rRNA = RNA ریبوزومی = رنای رناتنی: در ساختار ریبوزوم ها شرکت دارد.

* RNAها علاوه بر نقش های بالا، نقش آنزیمی و دخالت در تنظیم بیان ژن نیز دارند.

۳۶- **اطلاعات وراثتی:** ۱- در DNA قرار دارند و از نسلی به نسل دیگر منتقل می‌شوند. ۲- در واحدهایی به نام ژن سازماندهی شده‌اند. (اطلاعات وراثتی در HIV در رِنا قرار دارند.)

۳۷- **ژن:** بخشی ازمولکول DNA است که بیان آن می تواند به تولیدRNA یا پلی پپتید بینجامد.

۳۸-**نقش‌های نوکلئوتیدها**

۱- ساخت اسیدهای نوکلئیک (واحدهای سازنده RNA و DNA) ← به منظور انتقال صفات ارثی

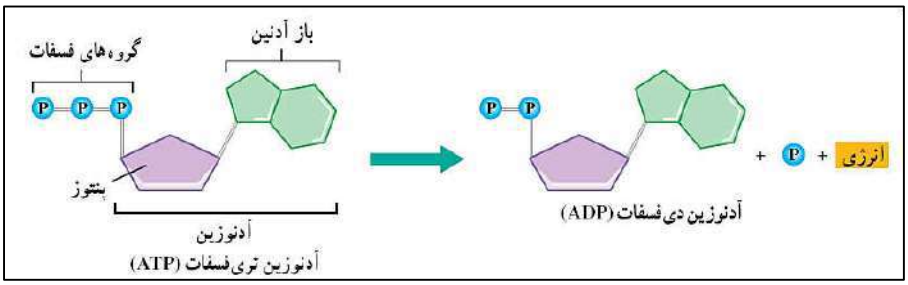
۲- ساخت ATP (آدنوزین تری فسفات) ← انرژی شیمیایی رایج و قابل مصرف در سلول

۳- ساخت مولکول های حامل الکترون ← برای پیشبرد فرایندهای سلولی مانند تنفس سلولی و فتوسنتز

۳۹- **دخالت نوکلئوتیدها در واکنش های سوخت و سازی:**

به عنوان مثال نوکلئوتید آدنین دار ATP (آدنوزین تری فسفات) = بازآلی آدنین + قند پنج کربنی ریبوز + سه گروه فسفات

* بین گروه های فسفات، پیوندهای پر انرژی وجود دارد.



ویژگی	DNA	RNA
نام علمی	دئوکسی ریبونوکلئیک اسید	ریبونوکلئیک اسید
نام قند	دئوکسی ریبوز	ریبوز
واحد سازنده (مونومر)	دئوکسی ریبونوکلئوتید	ریبو نوکلئوتید
بازهای آلی سازنده	A – T – C – G	A – U – C – G
باز اختصاصی	T	U
تعداد رشته	دو رشته	یک رشته
محل قرارداشتن مولکول در یوکاریوت ها	هسته، کلروپلاست، میتوکندری	سیتوپلاسم، هسته، کلروپلاست، میتوکندری در ساختار ریبوزوم
نحوه ساخت	همانندسازی	رونویسی
محل ساخت در یوکاریوت ها	هسته	هسته
محل ساخت در پروکاریوت ها	سیتوپلاسم	سیتوپلاسم

Telegram: @konkur_in

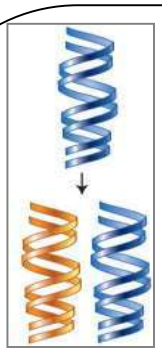
www.konkur.in

گفتار ۲ : همانندسازی DNA

۴۰- **همانندسازی**: به ساخته شدن مولکول DNA جدید از روی DNA قدیمی همانندسازی می گویند.

۴۱- با توجه به مدل واتسون و کریک و وجود رابطه مکملی بین بازها تا حد زیادی همانندسازی دِنا قابل توضیح است.

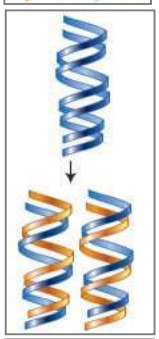
۴۲- **طرح های پیشنهادی برای همانندسازی:**



۱) همانندسازی حفاظتی

در این طرح هر دو رشتهٔ DNA قبلی به صورت دست نخورده باقی مانده و وارد یکی از سلول های حاصل از تقسیم می شوند و دو رشته DNA جدید هم وارد سلول دیگر می شوند.

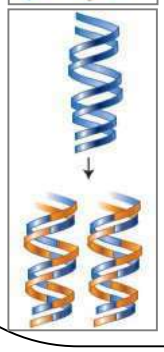
چون DNA اولیه در یکی از سلول ها حفظ شده است به آن همانندسازی حفاظتی می گویند.



۲) همانندسازی نیمه حفاظتی

در هر سلول یکی از دو رشته DNA آن مربوط به DNA اولیه است و رشته دیگر با نوکلئوتیدهای جدید ساخته شده است.

چون در هر سلول حاصل فقط یکی از دو رشته DNA قبلی وجود دارد به آن همانندسازی نیمه حفاظتی می گویند.



۳) همانندسازی غیرحفاظتی (پراکنده)

در الگوی پراکنده ابتدا مولکول DNA به قطعاتی تقسیم می شود و هریک از قطعات رشته مکمل خود را می سازد.

در این طرح هر کدام از DNA های حاصل، قطعاتی از رشته های قبلی و رشته های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند.

۴۳- **طرح مورد تائید برای همانندسازی:** طی آزمایشات معتبر انجام شده توسط دو دانشمند به نام مزلسون و استال، شواهدی قطعی حاصل شد که DNA دو رشته ای توسط مکانیسم نیمه حفاظتی همانندسازی می‌کند.

۴۴- **نکات قابل توجه در آزمایش مزلسون و استال:**

- در حالت طبیعی بازهای موجود در مولکول DNA دارای نیتروژن سبک (N_{14}) می باشد.
- ساخت DNA های نشاندار که دارای نوکلئوتیدهایی با ایزوتوپ سنگین نیتروژن (N_{15}) بودند اساس کار آن ها بود.
- DNA هایی که با N_{15} ساخته می شوند نسبت به DNA معمولی که در نوکلئوتیدهای خود N_{14} دارد، چگالی بیشتری دارند ← بنابراین با سانتریفوژ سرعت بالا (گریزانه با سرعت بالا) می توان آنها را از هم جدا کرد.
- در آزمایش مزلسون و استال، نیتروژن سنگین در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار نوکلئوتیدها شرکت می کنند.
- مزلسون و استال از باکتری ها برای انجام آزمایشات خود استفاده کردند.(باکتری E.coli)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۵- مراحل آزمایش مزلسون و استال:

ابتدا باکتری اشرشیاکلای را در محیط کشت دارای N_{15} کشت دادند.

⇩

N_{15} در ساختار بازهای آلی نیتروژن دار که درساخت DNA باکتری شرکت می کنند، وارد شدند.

⇩

باکتری هایی تولید شدند که DNA سنگین تری نسبت به باکتری های اولیه داشتند.

⇩

این باکتری‌ها را به محیط کشت دارای N_{14} منتقل کردند.

⇩

در فواصل ۲۰ دقیقه‌ای (چون تقسیم باکتری‌ها حدود ۲۰ دقیقه طول می‌کشد) از باکتری‌های نسل‌های اول، دوم و ... حاصل از محیط کشت جدید، نمونه برداری کردند.

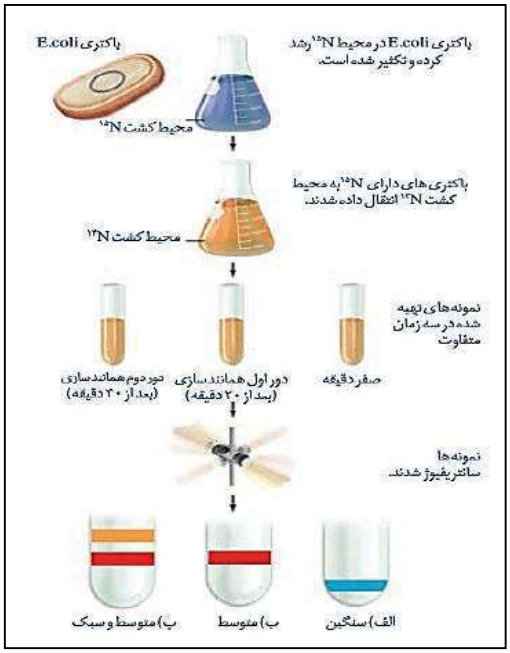
⇩

چگالی DNA ها را بررسی و مشخص کردند.

۴۶- روش تعیین چگالی DNA توسط مزلسون و استال:

در هر فاصله زمانی DNA باکتری ها را استخراج کردند ← در شیبی ازمحلول سزیم کلرید (یک محلول غلیظ برای ایجاد شیب غلظت) ← در سرعتی بسیار بالا سانتریفیوژ کردند ← در نتیجه مواد بر اساس چگالی در بخش های متفاوتی از لوله قرار گرفتند.

۴۷- مشاهدات مزلسون و استال:



در دقیقه صفر:

- تشکیل یک نوار در انتهای لوله
- هر دو رشته DNA دارای N_{15} ← چگالی سنگین

بعد از ۲۰ دقیقه:

- تشکیل یک نوار در وسط لوله
- یک رشته DNA دارای N_{15} و یک رشته DNA دارای N_{14} ← چگالی متوسط

بعد از ۴۰ دقیقه:

- تشکیل دو نوار یکی وسط لوله و دیگری بالای لوله
- نیمی از DNA ها چگالی سبک و نیمی از DNA ها چگالی متوسط

۴۸- نتیجه نهایی آزمایش مزلسون و استال: همانندسازی در مولکول DNA به طریق نیمه حفاظتی صورت می گیرد. یعنی در هر یک از DNAهای دختری یک رشته قدیمی (مادری) و یک رشته جدید وجود دارد.

۴۹- عوامل مؤثر در همانندسازی DNA

۱) مولکول DNA به عنوان الگو

۲) واحدهای سازنده DNA که بتوانند در کنار هم نسخهٔ مکمل الگو را بسازند. ← این واحدها نوکلئوتیدهای سه فسفاته هستند.

۳) آنزیم های لازم برای همانندسازی

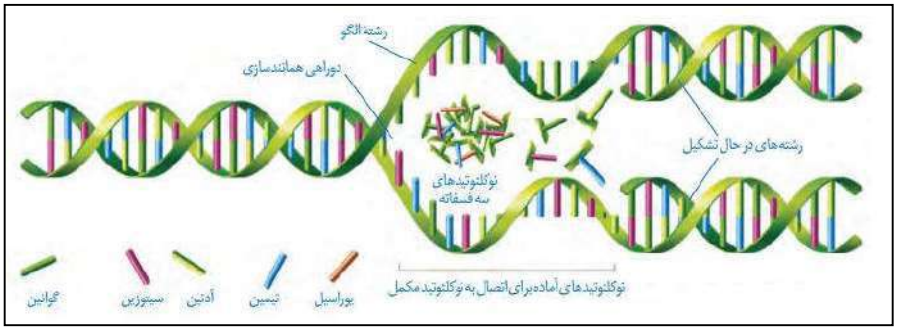
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰- **جایگاه آغاز همانندسازی:** محلی خاص در DNA که دو رشته مولکول از آن جا شروع به باز شدن می کنند.

۵۱- **دو راهی همانندسازی:**

- در محلی که دو رشته DNA از یکدیگر جدا شده اند، ساختار Y مانندی به وجود می آید که دو راهی همانندسازی نام دارد.
- در این محل علاوه بر اینکه پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته می شکند، پیوندهای فسفودی استر جدیدی نیز در حال تشکیل هستند.



۵۲- **آنزیم های مؤثر در همانندسازی**

۱- آنزیم‌هایی جهت: باز شدن پیچ و تاب فامینه (کروماتین) و جدا شدن پروتئین های هیستون از اطراف آن

۲- آنزیم هلیکاز: مارپیچ DNA و دو رشتهٔ DNA را از هم باز می کند. (شکستن پیوند هیدروژنی)

* فقط در محلی که قرار است همانند سازی انجام شود دو رشته از هم بازمی شوند. بقیه قسمت ها بسته هستند و به تدریج باز می شوند.

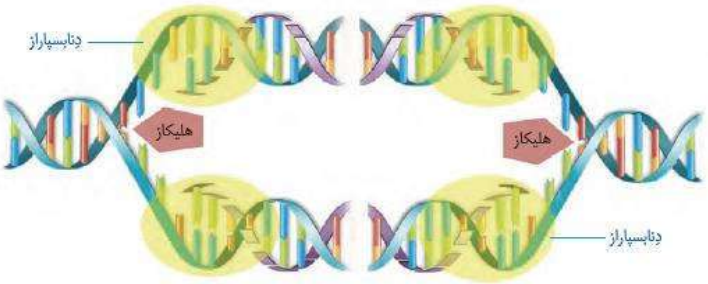
۳- آنزیم DNA پلی مراز (دنا بسپاراز)

- فعالیت بسپارازی = پلیمرازی : نوکلئوتیدها را براساس رابطه مکملی مقابل هم قرار می دهد. (تشکیل پیوند فسفودی استر)
- فعالیت نوکلئازی = توانایی بریدن DNA : در هنگام ویرایش DNA (شکستن پیوند فسفودی استر)

۵۳- **مراحل کلی همانند سازی DNA:**

- جدا شدن دو رشته DNA از همدیگر (شکسته شدن پیوندهای هیدروژنی و تشکیل دو راهی همانند سازی)
- قرارگرفتن بازهای مکمل رو به روی هم و ساخته شدن رشته جدید در مقابل هر رشته قدیمی (تشکیل پیوند هیدروژنی)
- اتصال نوکلئوتیدها به یکدیگر (تشکیل پیوند فسفودی استر)

توجه: قبل از شروع همانندسازی، پیچ وتاب فامینه باز شده و پروتئین های همراه آن (هیستون در یوکاریوت ها) جدا می شوند.



۵۴- **ویرایش:**

فعالیت نوکلئازی آنزیم DNA پلی مراز که باعث تصحیح اشتباهات در همانندسازی می شوند را ویرایش می‌گویند.

* برای جلوگیری از اشتباه در همانندسازی آنزیم DNA پلی مراز پس از برقراری پیوند فسفودی استر، یک بار برگشت می‌کند و نوکلئوتید را بازبینی می‌کند که رابطه آن صحیح است یا غلط ← درصورتی که نوکلئوتید اشتباهی به DNAهای دختر اضافه شود، یعنی مکمل نباشد، نوکلئوتید غلط را جدا کرده و نوکلئوتید درست را جایگزین می کند.

Telegram: @konkur_in

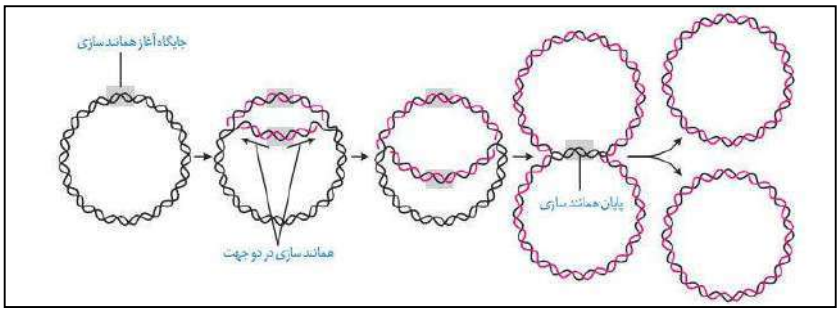
www.konkur.in

۵۵- **همانندسازی دو جهتی :**

همانندسازی در دو طرف محل باز شدن دو رشته DNA (در دو جهت) پیشرفت می کند.← یوکاریوت ها و پروکاریوت ها

همانندسازی یک جهتی :

از یک انتها شروع می شود و در انتهای دیگر پایان می یابد. (همانندسازی در یک جهت پیشرفت می کند)← پروکاریوت ها



همانندسازی دو جهتی در پروکاریوت ها با یک نقطه آغاز

۵۶- **پروکاریوت ها:**

ویژگی های پروکاریوت ها :

- مولکول های وراثتی آنها در غشا محصور نشده است. (غشای هسته ندارند)
- کروموزوم اصلی آنها به صورت یک مولکول DNA حلقوی است که در سیتوپلاسم قراردارد.
- DNA اصلی پروکاریوت ها به غشای سلول متصل است.
- برخی پروکاریوت ها علاوه بر DNA اصلی، مولکول هایی ازDNA دیگری به نام پلازمید (دیسک) هم دارند. اطلاعات این پلازمیدها می‌تواند ویژگی‌های اضافه تری را به میزبان بدهند. (مثلا ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک در پلازمید وجود دارد.)

همانندسازی پروکاریوت ها:

*اغلب پروکاریوت ها فقط یک نقطهٔ آغاز همانندسازی در DNA خود دارند.

۱) **همانند سازی پروکاریوت ها اگر یک جهتی باشد:** ساخت DNA از محل آغاز همانند سازی تنها به یک سو پیش می رود و در مکان نوکلئوتیدِ ماقبلِ نوکلئوتیدِ آغاز، همانندسازی تمام می شود.

۲) **همانند سازی پروکاریوت ها اگر دو جهتی باشد:** ساخت DNA از محل آغاز همانند سازی در دو جهت پیش می رود. از یک نقطه شروع و در دو جهت ادامه می یابد ← در نقطه مقابل به همدیگر رسیده و همانندسازی پایان می یابد.

۵۷- **یوکاریوت ها:** آغازیان، قارچها، گیاهان و جانوران

ویژگی های یوکاریوت ها :

- هرکروموزوم به صورت خطی است و پروتئین‌هایی به نام هیستون در کنار آن قرار دارند. (کروموزوم یوکاریوتی= DNA + هیستون)
- DNA یوکاریوتی = DNA هسته ای + DNA سیتوپلاسمی (DNA میتوکندری و DNA کلروپلاست)

۳) همانندسازی یوکاریوت ها:

همانندسازی یوکاریوت ها:

در یوکاریوت ها همیشه همانندسازی به روش دو جهتی روی می دهد.

در DNA خطی و طویل سلول های یوکاریوتی **چندین دوراهی همانند سازی** ایجاد شده و همانندسازی از چندین نقطه شروع می شود، تا همانندسازی سریعتر صورت گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

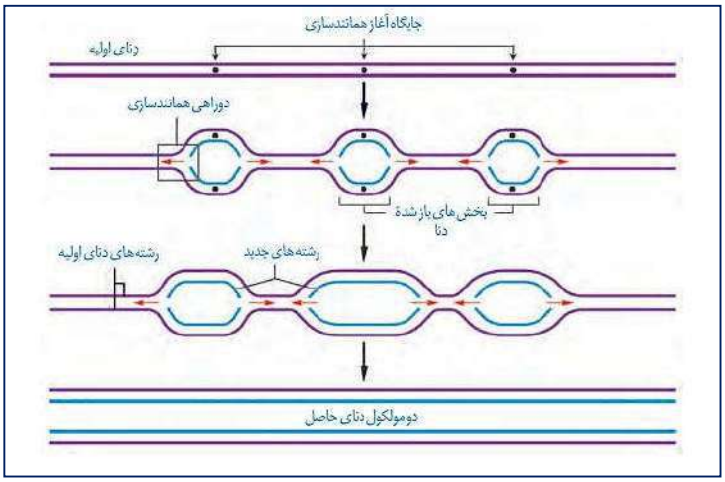
۵۸- همانند سازی در یوکاریوت ها بسیار پیچیده تر از پروکاریوت ها است. علت این مسئله ۱- وجود مقدار زیاد دِنا و ۲- قرار داشتن در چندین کروموزوم است که هر کدام از آنها چندین برابر دِنای باکتری هستند.

۵۹- **آغاز همانندسازی در یوکاریوت ها و پروکاریوت ها:**

اغلب پروکاریوت ها فقط یک نقطهٔ آغاز همانندسازی دارند اما یوکاریوت ها اگر فقط یک نقطه شروع در هر کروموزوم داشته باشند، مدت زمان لازم برای انجام همانندسازی خیلی زیاد می شود ← شروع همانندسازی در چندین نقطه در هر کروموزوم انجام می گیرد.

۶۰- **تعداد نقطه های آغاز مورد استفاده در یوکاریوت ها** می‌تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.

- مثال۱: در دوران جنینی، در مراحل مورولا و بلاستوسیست سرعت تقسیم زیاد و جایگاه های آغاز همانندسازی هم **زیاد** است.
- مثال۲: در دوران جنینی، پس از تشکیل اندام ها سرعت تقسیم و نقاط آغاز **کم** می شوند.



نحوه همانند سازی در یوکاریوت ها

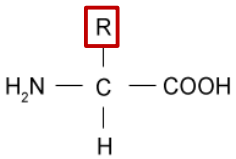
گفتار ۳ : پروتئین ها

۶۱- **پروتئین** ها **پلیمرهایی** از آمینواسیدها هستند.

۶۲- ترتیب خاص آمینواسیدها در پروتئین، ساختار و عمل آن را مشخص می کند.

۶۳- **ساختار آمینواسید:**

هر آمینواسید، از **یک کربن مرکزی** تشکیل شده است که با یک اتم هیدروژن و سه گروه مختلف پیوند برقرار می‌کند.



۱- یک گروه آمین (NH_2)

۲- یک گروه اسیدی کربوکسیل($COOH$)

۳- یک اتم هیدروژن

۴- یک گروه R

*گروه R در آمینواسیدهای مختلف متفاوت است ← خصوصیات منحصر به فرد هر آمینواسید به گروه R بستگی دارد.

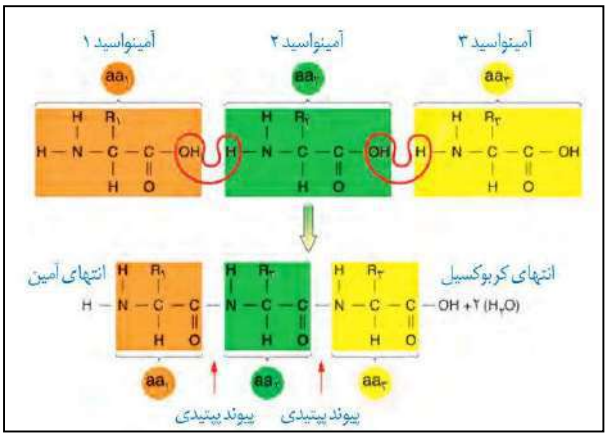
۶۴- هر آمینو اسید می تواند در شکل دهی پروتئین موثر باشد. ← تأثیر آن به ماهیت شیمیایی گروه R بستگی دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۵- گروه آمین و گروه کربوکسیل در آمینو اسیدهای مختلف می توانند به همدیگر نزدیک شده و **واکنش سنتزآبدهی** را انجام دهند.

۶۶- **پیوند پپتیدی :** برای اتصال دو آمینو اسید، بین گروه کربوکسیل یک آمینواسید با گروه آمین آمینو اسید دیگر، نوعی پیوند کووالان (پیوند اشتراکی) به نام پیوند پپتیدی تشکیل شده و یک مولکول آب هم آزاد می شود.



تشکیل پیوند پپتیدی

۶۷- **دی پپتید:** مولکول حاصل از اتصال دو آمینواسید به یکدیگر

۶۸- **پلی پپتید:** مولکول حاصل از اتصال تعدادی آمینواسید به یکدیگر(زنجیره ای از آمینواسیدها)

۶۹- **پروتئین:** ترکیبی از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتیدها

۷۰- برای پروتئین هایی که یک زنجیره پلی پپتید دارند، هر دو واژه پلی پپتید و پروتئین را به کار می برند.

۷۱- هر نوع از پروتئین، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را دارد که با استفاده از روش های شیمیایی، آمینواسیدها را جدا کرده و آنها را شناسایی می کنند.

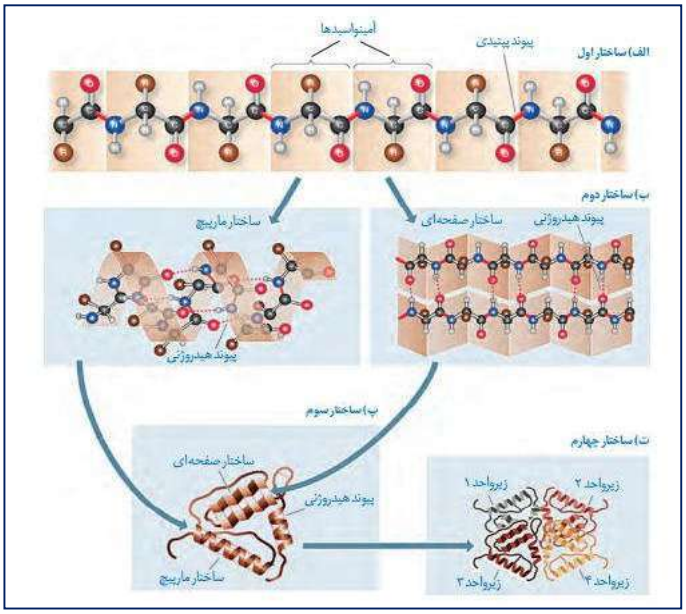
۷۲- اگر چه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند اما **فقط ۲۰ نوع** از آنها در پروتئین ها به کار می‌روند.

۷۳- شکل فضایی پروتئین نوع عمل آن را مشخص می کند.

۷۴- یکی از راه های پی بردن به شکل پروتئین، استفاده از پرتوهای X است. محققین با استفاده از تصاویر حاصل از آن و روش های دیگر به ساختار سه بعدی پروتئین ها پی می برند که در آن حتی جایگاه هر اتم را می توانند مشخص کنند.

۷۵- اولین پروتئینی که ساختارآن شناسایی شد **میوگلوبین** بود.

۷۶- **سطوح مختلف ساختاری در پروتئین‌ها:** ساختار پروتئین‌ها در۴ سطح بررسی می‌شود که هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر است.

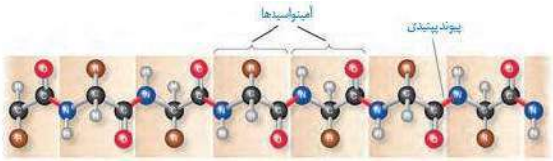


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۷- ساختار اول پروتئین - توالی آمینواسیدها

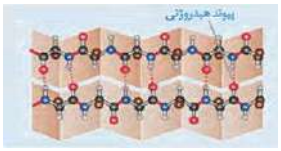
- ساختار اول با ایجاد پیوندهای پپتیدی بین آمینواسیدها شکل می گیرد و خطی است.
- مواردی که در ساختار اول پروتئین ها را تعیین می کند:
- نوع آمینواسیدها ۲- تعداد آمینو اسیدها ۳- ترتیب قرار گرفتن آمینو اسیدها ۴- تکرار آمینو اسیدها
- تغییر اسیدآمینه در هر جایگاه ← موجب تغییر در ساختار اول آن می شود ← ممکن است موجب تغییر فعالیت پروتئین نیز شود.
- با در نظر گرفتن ۲۰ نوع آمینواسید و اینکه محدودیتی در توالی آمینواسیدها، در ساختار اول پروتئین ها وجود ندارد، پروتئین های حاصل می توانند بسیار متنوع باشند.
- با توجه به اهمیت توالی آمینواسیدها در ساختار اول، تمام سطوح دیگر ساختاری در پروتئین ها به این ساختار بستگی دارد.



۷۸- ساختار دوم - الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی

- در بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی، پیوندهای هیدروژنی برقرار می‌شود. این پیوندها منشاء تشکیل ساختار دومِ پروتئین‌ها هستند.
- ساختار دوم در پروتئین ها به چند صورت دیده می شوند. دو نمونه معروف آن ها ← ۱- **ساختار مارپیچ** ۲- **ساختار صفحه ای**

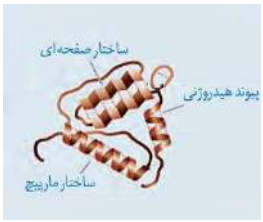
ساختار مارپیچ

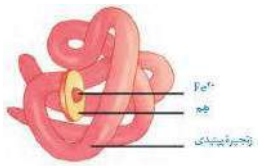


ساختار صفحه ای

۷۹- ساختار سوم - تا خورده و متصل به هم

- در ساختار سوم، تاخوردگیِ بیشتر صفحات و مارپیچ ها رخ می دهد و پروتئین ها به شکل کروی در می آیند.
- تشکیل ساختارسوم در اثر برهم کنش های آب گریز است. به این صورت که: گروه های R آمینواسیدهایی که آب گریز هستند، به یکدیگر نزدیک می شوند تا در معرض آب نباشند ← با تشکیل پیوندهای دیگری مانند هیدروژنی، اشتراکی (کووالان) و یونی ساختار سوم پروتئین تثبیت می شود.
- مجموعهٔ نیروهای فوق قسمت های مختلف پروتئین را به صورت به هم پیچیده در کنار هم نگه می دارند. ← با وجود این نیروها پروتئین های دارای ساختار سوم ثبات نسبی دارند.
- ایجاد تغییر در پروتئین، حتی تغییر یک آمینواسید هم می تواند ساختار و عملکرد آن را به شدت تغییر دهد.
- میوگلوبین نمونه ای از پروتئین ها با ساختار سوم است.





میوگلوبین

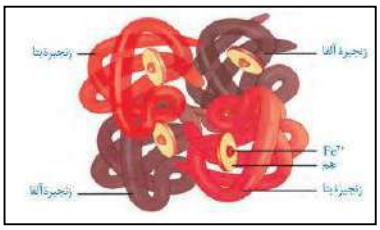
۸۰- ساختار چهارم - آرایش زیر واحدها

- ساختار چهارم هنگامی شکل می گیرد که دو یا چند زنجیره پلی پپتید در کنار یکدیگر، یک پروتئین را تشکیل دهند.
- زنجیره های پلی پپتیدی تشکیل دهنده این پروتئین ها را زیر واحدهای آن ها می گویند.
- ← نحوه آرایش این زیر واحدها (این زنجیره ها) ساختار چهارم پروتئین ها نامیده می شود.
- هموگلوبین نمونه ای از پروتئین ها با ساختار چهارم است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۱- **ساختارهموگلوبین:**



هموگلوبین از چهار زنجیره پلی پپتیدی تشکیل شده است. دو زنجیره از نوع آلفا و دو زنجیره از نوع بتا است.

هر نوع زنجیره، ترتیب خاصی از آمینواسیدها را در ساختار اول دارند. ← در ساختار دوم به فرم مارپیچ در می آیند. ← در ساختار سوم هر یک از زنجیره‌ها به صورت یک زیر واحد تاخوردگی‌هایی پیدا کرده و شکل خاصی پیدا می کنند. ← و در نهایت این چهار زیر واحد در کنار هم قرارگرفته و هموگلوبین را شکل می دهند .

۸۲- **پروتئین ها متنوع ترین گروه مولکول های زیستی** از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند ← پروتئین ها در فرایندها و فعالیت‌های متفاوتی شرکت دارند.

۸۳- **نقش پروتئین ها:**

۱) فعالیت آنزیمی: به صورت کاتالیزورهای زیستی عمل می کنند و سرعت واکنش شیمیایی خاصی را زیاد می کنند.

۲) گیرنده های سطح سلول ها: گیرنده های آنتی ژنی در سطح لنفوسیت ها

۳) پیک های شیمیایی: بعضی هورمون ها که ساختار پروتئینی دارند مانند انسولین، گلوکاگون و کلسی تونین و ...

۴) پروتئین دفاعی (سیستم ایمنی): پادتن ها- پروتئین های مکمل - پرفورین - اینترفرون - گلوبولین ها که پادتن ها را می سازند.

۵) پروتئین انتقال دهنده:

- هموگلوبین
- فاکتور داخلی که انتقال دهنده ویتامین B_{12} می باشد
- پروتئین های حمل کننده لیپیدها
- پروتئین های ناقل در غشا : پمپ سدیم پتاسیم (در انتقال فعال)
- پروتئین های کانال در غشاء : کانال های دریچه دارسدیمی- پتاسیمی ، کانال های همیشه باز غشایی (در انتشار تسهیل شده)، پروتئین های عبور H^+ در غشای تیلاکوئید ، پروتئین های عبور H^+ در غشاء داخلی میتوکندری

۶) نقش حفاظتی : پروتئین هایی مثل فیبرین (با ایجاد لخته خون) و کلاژن موجود در بافت های پیوندی

۷) پروتئین های انعقادی: فیبرین – فیبرینوژن- ترومبین- پروترومبین- فاکتور انعقادی شماره ۸

۸) پروتئین های ساختاری: هیستون ها در ساختار ریبوزوم های یوکاریوتی - پروتئین های ریبوزومی در ساختار ریبوزوم ها-کلاژن موجود در زردپی و رباط– پروتئین های پوست - مو - ناخن - پر- پولک

۹) پروتئین های منقبض شونده: رشته های میوزین (ضخیم) و اکتین (نازک) موجود در تارچه ها - پروتئین های که در تقسیم سیتوپلاسمِ سلول جانوری دخالت دارند.

۱۰) پروتئین های تنظیمی: روشن و خاموش کردن ژن ها در حین تمایز مثل مهار کننده ها- عوامل رونویسی - عامل پایان ترجمه – پروتئین های تنظیم کننده مرگ سلولی – پروتئین های تنظیم کننده تقسیم سلولی

۱۱) پروتئین های ذخیره ای: آلبومین موجود در سفیده تخم مرغ – میوگلوبین موجود در ماهیچه ها

۸۴- واکنش‌های شیمیایی در صورتی انجام می‌شود که انرژی اولیه کافی برای انجام آن وجود داشته باشد. این انرژی را **انرژی فعال‌سازی** می‌گویند.

۸۵- **متابولیسم:** به مجموع واکنش های درون سلول (سوختن = تجزیه) و (ساختن = ترکیب) متابولیسم گفته می شود. واکنش‌های متابولیسمی با حضور آنزیم ها انجام می شوند.

۸۶- واکنش های سوختن انرژی زا و واکنش های ساختن انرژی خواه هستند.

۸۷- بدون آنزیم ممکن است در دمای بدن سوخت و ساز سلول ها بسیار کند انجام شود ← انرژی لازم برای حیات نتواند تأمین شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۸- **آنزیم ها**

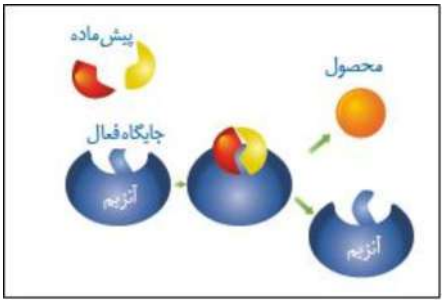
- **نقش** ← افزایش امکان برخورد مناسب بین مولکول ها ←کاهش انرژی فعال سازی واکنش← افزایش سرعت واکنش‌های انجام شدنی در بدن موجود زنده
- **جنس آنزیم ها** ← بیشترآنزیم ها پروتئینی هستند.
- **محل فعالیت آنزیم ها**
  - ۱- درون سلول: آنزیم های موثر در تنفس سلولی، فتوسنتز، همانندسازی و رونویسی
  - ۲- بیرون سلول: آنزیم های گوارشی مانند آمیلاز بزاق، لیپاز و...
  - ۳- در غشاء سلول: پمپ سدیم –پتاسیم، کانال های انتقال دهنده H^+ در غشای تیلاکوئید و غشای درونی میتوکندری
- **ساختار آنزیم ها** ← آنزیم ها مانند سایر پروتئین ها شکل سه بعدی خاصی دارند.

آنزیم ها دارای بخشی اختصاصی به نام **جایگاه فعال** هستند.

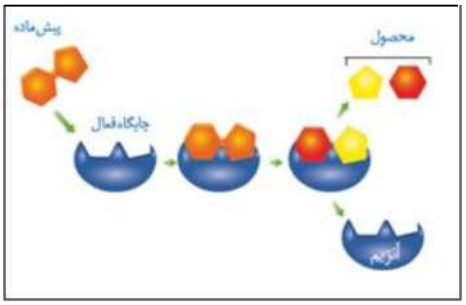
جایگاه فعال (Active site): بخشی اختصاصی از آنزیم، که پیش ماده در آن قرار می گیرد.

- پیش ماده (Substrate= سوبسترا): ترکیباتی که آنزیم روی آن ها عمل می کند.
- فراورده (Product): ترکیباتی که حاصل فعالیت آنزیم هستند.

- **طرز عمل آنزیم ها**← پس از اتصال پیش ماده به جایگاه فعال، واکنش انجام شده و فرآورده از آن جدا می شود.



طرز عمل آنزیم ها در واکنش های ترکیبی



طرز عمل آنزیم ها در واکنش های تجزیه ای

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

۹۰- **کوآنزیم (کمک کننده به آنزیم):** به مواد آلی که به آنزیم کمک می کنند، کوآنزیم می گویند.

۹۱- **عوامل بازدارنده فعالیت آنزیم:** وجود بعضی مواد سمی در محیط مثل سیانید و آرسنیک می توانند با قرار گرفتن در جایگاه فعال مانع فعالیت آنزیم شوند.

بعضی از این مواد به این طریق (اشغال جایگاه فعال آنزیم،) باعث مرگ می شوند.

۹۲- **عملکرد اختصاصی آنزیم ها**

- هر آنزیم روی یک یا چند پیش ماده خاص مؤثر است←زیرا شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن مطابقت دارد و به اصطلاح مکمل یکدیگرند.
- اگرچه آنزیم ها عملی اختصاصی دارند ولی برخی از آنها بیش از یک نوع واکنش را سرعت می بخشند. مانند DNA پلیمراز
- آنزیم ها در پایان واکنش دست نخورده باقی و بدون تغییر می مانند تا بدن بتواند بارها از آن‌ها استفاده کند. (به همین دلیل یاخته ها به مقدار کم به آنزیم ها نیاز دارند)
- به مرور مقداری از آنزیم ها از بین می روند و یاخته مجبور به تولید آنزیم های جدید می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۳- **عوامل موثر بر فعالیت آنزیم ها**

۱- اثر PH محیط :

اسیدیته بیشتر مایعات بدن ← بین ۸ و ۶ است.

اسیدیته خون ← حدود ۴/۷ است.

اسیدیته ترشحات معده ← حدود ۲ است.

PH بهینه: هر آنزیم در یک PH ویژه، بهترین فعالیت را دارد که به آن PH بهینه می‌گویند.

مثلاً:

۱- پپسین که از معده ترشح می شود ← PH بهینه آن حدود ۲ است.

۲- آنزیم هایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می شوند ← PH بهینه ۸ حدود دارند.

تغییر PH با تأثیر بر پیوند های شیمیایی مولکول پروتئین ← می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شده و ← امکان اتصال آنزیم به پیش ماده از بین می رود ← در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می کند.

۲- اثر دما:

- آنزیم های بدن انسان در دمای ۳۷ درجه بهترین فعالیت را دارند.
- این آنزیم ها در دمای بالاتر ← ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند ← غیر فعال شوند.
- آنزیم هایی که در دمای پایین تر غیر فعال می شوند ← با برگشت دما به حالت طبیعی، می توانند به حالت فعال برگردند.

۳-اثر غلظت آنزیم:

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.

۴- اثرغلظت پیش ماده:

در محیط حاوی آنزیم، تا حدی سبب افزایش سرعت می‌شود، اما افزایش سرعت تا زمانی ادامه دارد که تمام جایگاه‌های فعال با پیش ماده اشغال شوند. ← در این حالت سرعت انجام واکنش ثابت می ماند.

۹۴- **از آنزیم ها در صنایع متفاوتی استفاده می شود. مانند:**

۱- تولید دارو
۲- خوراکی
۳- آشامیدنی
۴- سوخت های زیستی
۵- صنایع شوینده

۹۵- آنزیم سلولاز (در تجزیه سلولز به گلوکز نقش دارد) از آنزیم های مورد استفاده در: ۱- کاغذ سازی ۲- تولید سوخت زیستی

۹۶- آنزیم ها در صنایع غذایی، به ویژه صنایع لبنی از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند. مانند: مایه پنیر

مایه پنیر

- نامی عمومی برای آنزیم هایی است که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می کنند.
- مایه پنیر را به طور سنتی از ۱- معده نوزادانِ شیرخوار ۲- جانورانی مانند گوسفند و گاو به دست می آورند.
- انواعی از مایه پنیرها وجود دارد که از ۱-گیاهان ۲- ریزجانداران (میکروارگانیسم ها) به دست می آیند.

۹۷- در صنایع شوینده با استفاده از: ۱- لیپازها ۲- پروتئازها ۳- آمیلازها انواعی از شوینده ها با قدرت تمیزکنندگی بالا تولید می شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

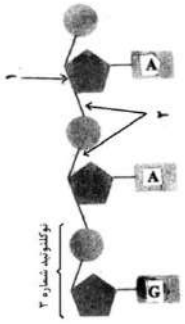
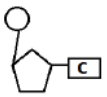
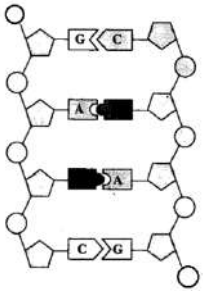
سؤالات نهایی خط به خط: زیست دوازدهم تجربی فصل ۱ : مولکول های اطلاعاتی خرداد ۸۸ تا دی ۱۴۰۲

با تشکر ویژه از استاد م.صفی

آزمایش های گریفیت			
۱	**در آزمایش گریفیت ، باکتری های کپسول داری که با گرما کشته شده اند ، موش را (می کشند – نمی کشند)** نمی کشند	۹۶/۱۰	۰/۲۵
۲	**گریفیت برای بررسی این که آیا کپسول عامل مرگ موش هاست یا خیر ، چه آزمایشی را انجام داد و چه مشاهده کرد ؟** تعدادی باکتری کپسول دار را با گرما کشت ، (۰/۲۵) پس از تزریق به موش مشاهده کرد که موش ها زنده ماندند .(۰/۲۵)	۸۸/۶	۰/۵
۳	**گریفیت با انجام چه آزمایشی نتیجه گرفت که وجود پوشینه (کپسول) در باکتری ها به تنهایی عامل مرگ موش ها نیست؟** باکتری های پوشینه دار کشته شده با گرما را به موش ها تزریق (۰/۲۵) و مشاهده کرد که موش ها سالم ماندند . (۰/۲۵)	۹۸/۹۴-۱۰/۶	۰/۵
٤	**گریفیت پس از آن که دریافت کپسول باکتری ، عامل مرگ موش ها نیست ، چه آزمایشی را طراحی کرد؟** او باکتری های بدون کپسول زنده (۰/۲۵) را با باکتری های کپسول داری که بر اثر گرما کشته شده بودند (۰/۲۵) با یکدیگر مخلوط و به موش تزریق کرد . (۰/۲۵)	۹۰-/۶ -۸۷/۳ ۸۸/۱۰	۰/۷۵
۵	**شکل روبرو یکی از آزمایش های گریفیت را نشان می دهد . نتیجه این آزمایش چیست؟** موش ها مردند 	۹۹/۳	۰/۲۵
٦	**مراحل زیر توسط یکی از محققان انجام شده است :** تزریق به موش ⟶ باکتری بدون کپسول زنده + آنزیم تخریب کننده پروتئین + عصاره ی باکتری کپسول دار کشته شده **الف) نتیجه نهایی این آزمایش بر موش را بنویسید .** موش می میرد **ب) کدام فرآیند علمی ، سبب بروز این پاسخ شده است؟** انتقال صفت وراثتی	۹۰/۳	۰/۵
۷	**با توجه به آزمایشات گریفیت ، آزمایش زیر را کامل کنید :** **الف) باکتری کپسول دار کشته شده با گرما + ... ⟵ تزریق به موش ⟵ موش ها به سینه پهلو مبتلا شدند.** باکتری فاقد کپسول زنده **ب) مشاهده چه موردی در خون موش های مبتلا به سینه پهلو در آزمایش فوق ، برای گریفیت تعجب آور بود؟** باکتری کپسول دار زنده	۹۱/۱۰	۰/۵
۸	**در مورد آزمایشات گریفیت به سؤالات زیر پاسخ دهید .** **الف) اثر تزریق باکتری کپسول دار کشته شده با گرما ، به موش سالم چه بود؟** موش ها بیمار نشدند.(زنده ماندند) **ب) گریفیت از این آزمایش چه نتیجه ای گرفت ؟** دریافت که کپسول عامل مرگ موش ها نیست .	۹۲/۶	۰/۵
۹	**گریفیت ، پس از تزریق مخلوط باکتری های بدون کپسول زنده و باکتری های کپسول داری که بر اثر گرما کشته شده بودند ، به موش ها ، چه چیزی را در خون موش های مرده مشاهده کرد ؟** او پس از بررسی خون موش های مرده مشاهده کرد ، در خون این موش ها، بعضی از باکتری های بدون کپسول،کپسول دار شده اند.	۹۹/۹۵-۱۰/۳	۰/۵
آزمایش های ایوری			
۱	**ایوری و همکارانش ، ابتدا در عصارهٔ استخراج شده از باکتری های کشته شدهٔ پوشینه دار ، چه گروهی از مواد آلی را تخریب کردند ؟** پروتئین ها	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۲	**ایوری چگونه دریافت که عامل انتقال صفت نمی تواند پروتئین باشد ؟** آن ها ابتدا از عصاره استخراج شده از باکتری های کشته شده پوشینه دار استفاده کردند و در آن تمامی پروتئین های موجود را تخریب کردند . سپس باقی مانده محلول را به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه کردند و دیدند که انتقال صفت صورت می گیرد . پس می توان نتیجه گرفت که پروتئین ها ماده وراثتی نیستند .	۹۴/۱۰	۰/۵
۳	**ایوری با اضافه کردن آنزیم تخریب کننده پروتئین به عصاره باکتری های پوشینه دار و انتقال این مخلوط به محیط کشت حاوی باکتری بدون پوشینه چه مشاهده کرد ؟** دیدند که انتقال صفت صورت می گیرد .	۹۹/۶	۰/۲۵
٤	**نتیجه آزمایش زیر را بنویسید .** **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 .** انتقال صفت صورت می گیرد	۹۹/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵	آزمایش زیر را کامل کنید : باکتری بدون کپسول کشت داده شده + عصاره باکتری کپسول دار + اضافه نمودن آنزیم ..... ← رخ ندادن انتقال صفت آنزیم تخریب کننده DNA	۹۱/۳	۰/۲۵
٦	ایوری مشاهده کرد ، هنگامی که ..... تخریب نشده باشد ، انتقال صفت وراثتی رخ می دهد . DNA	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۷	نتایج آزمایش ایوری و همکارانش نشان داد که عامل مؤثر در انتقال صفات ، مولکول ..... است . دنا	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۸	در فرآیند انتقال صفت ، باکتری چگونه در خصوصیات ظاهری خود تغییراتی پدید می آورد؟ با دریافت مواد ژنتیک (۰/۲۵) از محیط خارج (۰/۲۵)	۹۵/۱۰	۰/۵
۹	دربارهٔ آزمایش های ایوری و همکارانش، به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) عصارهٔ استفاده شده در این آزمایش ها از کدام نوع باکتری استرپتوکوکوس نومونیا استخراج شد؟ پوشینه دار ب) در آخرین آزمایش، با اضافه کردن آنزیم تخریب کنندهٔ کدام گروه از مواد آلی، انتقال صفت صورت نگرفت؟ آنزیم تخریب کنندهٔ دنا	۱۴۰۲/۶	۰/۵
	ساختار نوکلئیک اسید		
۱	شکل زیر ، یک رشته پلی نوکلئوتید را نشان می دهد :  الف) بخش های شماره گذاری شده را نام گذاری کنید.۱- قند ۲- پیوند فسفو دی استر ب) نوکلئوتید مکمل شماره ۳ را رسم کنید . پاسخ ب) 	۸۷/۶	۰/۷۵
۲	شکل رو به رو ، بخشی از مولکول DNA را نشان می دهد .  الف) در این شکل ، چند پیوند فسفو دی استر ، قابل تشخیص است ؟ ۶ ب) در مولکول مورد نظر ، چند نوکلئوتید وجود دارد ؟ ۸ ج) نوع قند پنج کربنه ی به کار رفته در این مولکول را نام ببرید . دئوکسی ریبوز	۹۳/۹۰-۶/۳	۰/۷۵
۳	قند پنج کربنه در نوکلئوتیدهای دِنا ، چه نام دارد ؟ دئوکسی ریبوز	۱۴۰۱/۹۱-۶/۶	۰/۲۵
٤	از نظر فرمول ساختاری ، تفاوت قند ریبوز با دئوکسی ریبوز چیست ؟ دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد	۹۳/۱۰	۰/۲۵
۵	دئوکسی ریبوز یک اکسیژن (کمتر- بیشتر) از ریبوز دارد . کمتر	۹۹/۳	۰/۲۵
٦	قند موجود در ساختار دنا (DNA) سنگین تر است یا قند موجود در رنا (RNA) ؟ RNA	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
	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. سنگین تر	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۷	قند مولکول دنا (DNA) و رنا (RNA) را با یکدیگر مقایسه کنید .(دو مورد) هردو پنج کربنه هستند . قند پنج کربنه در دنا ، دئوکسی ریبوز و در رنا ریبوز است . دئوکسی ریبوز یک اکسیژن کمتر از ریبوز دارد. (دو مورد کافی است.)	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۸	در ساختار ریبونوکلئیک اسید ، قندِ ..... به کار رفته است . ریبوز	۹۶/۳	۰/۲۵
۹	قند موجود در DNA و باز آلی نیتروژن دار اختصاصی در RNA را نام ببرید . دئوکسی ریبوز - یوراسیل	۹۸/۸۹-۳/۱۰	۰/۵
۱۰	نام باز آلی نیتروژن دار اختصاصی پیریمیدینی در رنا (RNA) را بنویسید . یوراسیل	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۱۱	بازهای پورین و پیریمیدین چند حلقه ای اند ؟ پورین: دوحلقه ای – پیریمیدین: یک حلقه ای	۹۴/۱۰	۰/۵
۱۲	بازهای آلی نیتروژن دار که ساختار دو حلقه ای دارند را (پورین – پیریمیدین) می نامند . پورین	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۳	باز آلی نیتروژن دار ، می تواند ..... باشد که ساختار دو حلقه ای دارد ؛ شامل آدنین(A) و گوانین (G) پورین	۹۸/۶	۰/۲۵
۱٤	یک مورد از بازهای یک حلقه ای را که در ساختار DNA شرکت دارند ، نام ببرید . سیتوزین - تیمین	۹۵/۱۰	۰/۲۵
۱۵	در حالت طبیعی ، نوعی باز آلی که در ساختار DNA شرکت ندارد را بنویسید . یوراسیل	۸۸/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶	در یک مولکول DNA ، پیوند فسفو دی استر ، بین کدام اجزای دو نوکلئوتید ، تشکیل می شود ؟ قند – فسفات ۱-فسفات – فسفات ۲- قند – باز آلی ۳- قند – فسفات ٤- باز آلی – باز آلی	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۱۷	پیوند فسفو دی استر بین کدام مولکول ها در نوکلئوتیدهای مجاور تشکیل می شود ؟ بین فسفات یک نوکلئوتید و قند نوکلئوتید مجاور	۹۹/۳خارج صبح	۰/۵
۱۸	در تشکیل پیوند فسفو دی استر ، فسفات یک نوکلئوتید به چه بخشی از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود ؟ گروه هیدروکسیل	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۱۹	در مدل مارپیچ دو رشته ای ، دو رشته DNA را پیوندهای ..... به یکدیگر متصل می کنند . پیوند هیدروژنی	۹۵/۳	۰/۲۵
۲۰	در یک رشته پلی نوکلئوتیدی ، پیوند بین دو نوکلئوتید را پیوند ..... می نامند . فسفو دی استر	۸۸/۶- دی۸۷و۸۸	۰/۲۵
۲۱	پیوند بین دو نوکلئوتیدِ مجاور را چه می نامند ؟ فسفو دی استر	۹۶/۶	۰/۲۵
۲۲	در یک واحد مونومری نوکلئیک اسید ، چند باز آلی نیتروژن دار وجود دارد ؟ ۱	۹۶/۱۰	۰/۲۵
۲۳	چرا قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان است ؟ چون همیشه یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد .	۹۸-/۹۷-۶/۱۰ ۱۴۰۰/۱۴۰۰-۱۰/۳	۰/۵
۲٤	دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتید می توانند با پیوند فسفو دی استر به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید (حلقوی – خطی) را ایجاد کنند . حلقوی	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۲۵	دو انتهای رشته های پلی نوکلئوتیدی نیز می توانند با پیوند ..... به هم متصل شوند و نوکلئیک اسید حلقوی را ایجاد کنند . فسفو دی استر	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۲٦	مولکول بسته یا حلقوی در DNA ، مولکولی است که ..... آن آزاد نیست . دو انتهای	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۲۷	منظور از این که گفته می شود « هر رشته DNA و RNA خطی همیشه دو سر متفاوت دارد » چیست ؟ زیرا در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.	۸۸/۳	۰/۵
	تلاش برای کشف ساختار مولکولی DNA		
۱	طبق مشاهدات چارگاف ، در مولکول DNA ، مقدار کدام بازهای آلی با یکدیگر برابر است ؟ مقدار A با مقدار T(۰/۲۵) و نیز مقدار C با مقدار G برابر است . (۰/۲۵)	۹۶/۳	۰/۵
۲	بر اساس مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دِناهای جانداران، مقدار آدنین در دنا با مقدار کدام باز آلی برابر است؟ تیمین	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۳	ویلکینز و فرانکلین ، برچه اساسی به ساختار مارپیچی دو یا سه زنجیره ایِ مولکول DNA پی بردند ؟ بر اساس تصاویر به دست آمده از مولکول DNA با روش پراش پرتو ایکس	۹۴/۳	۰/۲۵
٤	ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس از مولکول های DNA تصاویری تهیه کردند . دو نتیجه حاصل از بررسی این تصاویر را بنویسید. DNA حالت مارپیچی و بیش از یک رشته دارد و ابعاد مولکول ها را نیز تشخیص دادند.	۹۸-/۹۵-۳/۳ ۹۹/۳خارج عصر- ۹۹/۱۰	۰/۵
۵	مدلی که امروزه از ساختار DNA ارائه می شود ، کدام است ؟ مارپیچ دو رشته ای	۹۶/۶	۰/۲۵
٦	در مدل پیشنهادی واتسون و کریک ، چه بخشی پله های نردبان DNA را می سازد ؟ بازهای آلی	شهریور۸۸و۹۱ و۹۹و۱۴۰۰	۰/۲۵
۷	در مدل مارپیچ دو رشته ای DNA ، کدام گروه ها ، نرده هایِ نردبان فرضی را شتکیل می دهند ؟ گروه های قند – فسفات	دی۹۷و۹۱	۰/۵
۸	کدام پیوند شیمیایی ، دو رشته پلی نوکلئوتیدی را کنار یکدیگر نگه می دارد ؟ پیوند هیدروژنی	۹۷/۶	۰/۲۵
۹	در دو رشته دنا ، بین C و G نسبت به A و T پیوند هیدروژنی (بیشتری – کمتری) تشکیل می شود . بیشتری	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۱۰	با توجه به مدل پیشنهادی واتسون و کریک برای دنا ، یک نتیجهٔ جفت شدن بازهای مکمل را بنویسید . قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد یا شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشتهٔ دیگر را هم مشخص کند .	۹۹/۳	۰/۵
۱۱	برقراری چه پیوندی بین نوکلئوتیدهای دنا باعث می شود دو رشته دِنا در موقع نیاز در بعضی نقاط از هم جدا شوند ، بدون اینکه پایداری آنها به هم بخورد ؟ پیوند هیدروژنی	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۲	مولکول های دنایی که بازهای سیتوزین بیشتری دارند، دارای پایداری (کمتری – بیشتری) هستند. بیشتری	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۳	هر..... قسمتی از مولکول DNA است ، که برای ساختن پروئین و RNA مورد استفاده قرار می گیرد . ژن	۸۹/۳	۰/۲۵

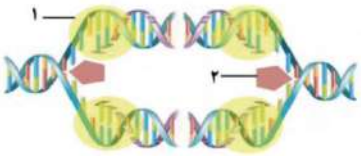
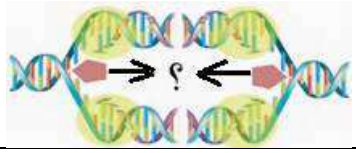
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱٤	**ژن بخشی از مولکول دنا است ، که بیان آن می تواند به تولید ..... یا ..... بینجامد .** رنا ، پلی پپتید	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۱۵	**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 $FADH_2$ و NADPH نمره تعلق می گیرد .	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
	همانندسازی DNA		
۱	**در طرح همانندسازی .....، تشکیل پیوند فسفودی استر، بین نو کلئوتیدهای قدیمی با نوکلئوتیدهای جدید، قابل مشاهده است.** غیرحفاظتی (پراکنده)	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۲	**چرا گفته می شود ، همانند سازی DNA به طریقه نیمه حفظ شده است ؟** چون در هر یاخته حاصل ، فقط یکی از دو رشته دنای قبلی وجود دارد .	۹۱/۹۵-۳/۱۰	۰/۵
۳	**در کدام طرح همانندسازی ، هر دو رشته دنای قبلی (اولیه) به صورت دست نخورده باقی می ماند و وارد یکی از یاخته های حاصل از تقسیم می شوند ؟** همانندسازی حفاظتی	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
٤	**مزلسون و استال برای نشانه گذاری دنا از چه نوکلئوتیدهایی استفاده کردند ؟** نوکلئوتیدهایی که ایزوتوپ سنگین نیتروژن (N^{15}) داشتند.	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۵	**در آزمایش مزلسون و استال ، ^{15}N در ساختار (باز آلی- قند) که در ساخت دنای باکتری شرکت می کنند، وارد شدند.** باز آلی	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
٦	**مزلسون و استال برای تشخیص رشته های دِنای نوساز از رشته های قدیمی ، نوکلئوتیدها را با چه ایزوتوپی نشانه گذاری کردند؟** ایزوتوپ سنگین نیتروژن ^{15}N	۹۹/۶	۰/۵
۷	**در آزمایش مزلسون و استال ، پس از انتقال باکتری های دارای ^{15}N به محیط کشت دارای ^{14}N ، بعد از ۲۰ دقیقه ، دنای استخراج شده کدام چگالی را نشان داد ؟** ۱) سبک ۲) متوسط ۳) نیمی سنگین و نیمی متوسط ٤) سنگین پاسخ : ۲	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۸	**مزلسون و استال به منظور سنجش چگالی دناها در هر فاصلهٔ زمانی ، دنای باکتری را استخراج و در شیبی از محلول ..... با غلظت های متفاوت و در سرعتی بسیار بالا گریز دادند .** سزیم کلرید	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۹	**در گریزانه (سانتریفیوژ) میزان حرکت مواد در محلول بر اساس چگالی است و مواد سنگین تر(کندتر – تندتر) حرکت می کنند .** تندتر	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۰	**با توجه به نتایج آزمایش های مزلسون و استال کدام طرح همانند سازی دنا مورد تأیید قرار گرفت ؟** همانندسازی نیمه حفاظتی	۹۹/۹۸-۶/۱۰ ۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
	برای عبارت زیر یک دلیل علمی بنویسید. **در آزمایش مزلسون و استال، پس از گریز دادن (سانتریفیوژ) نمونه های دور دوم همانندسازی، نواری در انتهای لوله مشاهده نشد.** 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.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۱۱	**اگر در آزمایش ها ی مزلسون و استال ، در پایان ۲۰ دقیقهٔ اول ، دو نوار، یکی در بالا و دیگری در پایین لولهٔ آزمایش مشاهده شود، کدام طرح همانندسازی دنا تأیید می شود ؟** طرح همانندسازی حفاظتی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۲	**در آزمایش های مزلسون و استال، بعد از ۲۰ دقیقه قرار گرفتن باکتری در محیط کشت ^{14}N، یک نوار در میانهٔ ظرف تشکیل شد. با این نتیجهٔ به دست آمده، کدام طرح همانندسازی به طور کامل رد شد؟** همانندسازی حفاظتی	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۳	**در همانندسازی DNA، اضافه شدن یک نوکلئوتید به انتهای رشته درحال تشکیل به چه چیزی بستگی دارد؟** به نوع بازی بستگی دارد که در نوکلئوتید رشته الگو قرار دارد.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۱٤	**در هنگام اضافه شدن هر نوکئوتید به انتهای رشته پلی نوکلئوتید در حال تشکیل ، چه تغییراتی در تعداد گروه فسفات ایجاد می شود ؟** هنگام اضافه شدن هر نوکلئوتید سه فسفاته 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 .	۱۴۰۱/۳	۰/۵

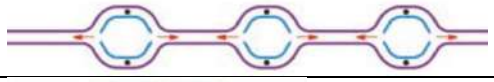
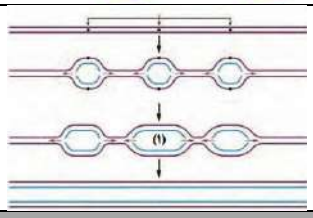
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵	نوکلئوتیدها در ابتدا به صورت آزاد چند گروه فسفات دارند ؟ ۳ تا	۹۷/۶	۰/۲۵
۱۶	هنگام برقراری یک پیوند کووالان بین دو نوکلئوتید سه فسفاتی (آزاد) ، چند فسفات آزاد می شود ؟ ۲ تا	۸۸/۳	۰/۲۵
۱۷	در یاخته ای که دنای (حلقوی – خطی) دارد ، جدا شدن هیستون ها ، قبل از همانندسازیِ دنا صورت می گیرد. خطی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۸	شکل مقابل مربوط به همانندسازی دنا است . الف) آنزیم شماره ۱ چه نام دارد ؟ دنابسپاراز ب) آنزیم شماره ۲ چه پیوندهایی را از هم باز می کند؟ هیدروژنی 	۹۹/۳خارج صبح	۰/۵
۱۹	شکل روبرو همانندسازی دنا (DNA) را نشان می دهد . علامت سوال چه آنزیمی را نشان می دهد ؟ هلیکاز 	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۲۰	دو آنزیم مهم که برای همانند سازی دنا لازم هستند را نام ببرید . هلیکاز و DNA پلیمراز	۹۸/۱۰	۰/۵
۲۱	برای همانندسازی مولکول DNA ، ابتدا چه آنزیمی وارد عمل می شود ؟ هلیکاز	۹۱/۶	۰/۲۵
۲۲	در ابتدای همانند سازی DNA ، دو رشته ی آن به کمک آنزیم ..... از هم جدا می شوند . هلیکاز	دی۸۹ و ۹۱ و۹۷	۰/۲۵
۲۳	در همانند سازی دنا (DNA) ، آنزیم ..... مارپیچ دنا و دو رشته آن را از هم باز می کند . هلیکاز	۹۹/۳خارج عصر- ۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۲۴	برای باز شدن دو رشته دنا آنزیم هلیکاز چه پیوندهایی را از هم باز می کند ؟ هیدروژنی	۹۹/۹۸-۶/۶	۰/۲۵
۲۵	در همانندسازی DNA ، آنزیم هلیکاز موجب گسستگی کدام پیوند های این مولکول می شود ؟ پیوند هیدروژنی	۹۳/۳	۰/۲۵
۲۶	در یک دوراهی همانندسازی DNA ، چند آنزیم هلیکاز فعالیت دارد ؟ پاسخ : ۱	۹۷/۱۰ -۹۶/۶	۰/۲۵
۲۷	در محل هر دو راهی همانندسازی ، چند آنزیم دنابسپاراز(DNA پلیمراز) فعالیت دارد ؟ پاسخ : ۲	۹۹/۶	۰/۲۵
۲۸	آنزیم دنابسپاراز در فعالیت بسپارازی (پلیمرازی) خود پیوند ..... را تشکیل می دهد . فسفو دی استر	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۲۹	در همانندسازی دنا ، شکستن پیوند فسفو دی استر توسط آنزیم ..... انجام می شود . دنابسپاراز	۹۹/۳	۰/۲۵
۳۰	در طی عمل ویرایش ، آنزیم ..... باعث شکسته شدن پیوند فسفو دی استر نوکلئوتید غلط می شود . DNA پلیمراز	۹۱/۳	۰/۲۵
۳۱	دو نقش آنزیم DNA پلی مراز را بنویسید.۱- قرار دادن نوکلئوتیدها در مقابل نوکلئوتیدهای مکمل (همانندسازی)۲- ویرایش	۸۸/۶	۰/۵
۳۲	در همانندسازی DNA ، کدام آنزیم نوکلئوتید غلط را جدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می کند ؟ DNA پلیمراز	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۳۳	آنزیم (هلیکاز - دنابسپاراز یا DNA پلیمراز) فعالیت نوکلئازی دارد. DNA پلیمراز	۹۸/۳	۰/۲۵
۳۴	کدام فعالیت آنزیم دنابسپاراز(DNAپلی مراز) سبب ویرایش می شود ؟ نوکلئازی	۹۸/۶	۰/۲۵
۳۵	فعالیت (نوکلئازی- بسپارازی) دنابسپاراز را که باعث رفع اشتباه ها در همانند سازی می شود ، ویرایش می گویند . نوکلئازی	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۳۶	منظور از ویرایش در همانند سازی DNA چیست ؟ و کدام آنزیم توانایی ویرایش دارد ؟ DNA پلی مراز (۰/۲۵) . در صورتی که نوکلئوتید اشتباهی به DNA اضافه شود ، یعنی مکمل نباشد ، (۰/۲۵) این آنزیم بر می گردد و نوکلئوتید اشتباه را جدا و آن را با نوکلئوتید درست تعویض می کند . (۰/۲۵)	۹۳/۶ -۹۵/۳- دی۹۰و۹۱و۹۶	۰/۷۵
۳۷	آنزیم DNA پلی مراز ، علاوه بر کمک به همانندسازی DNA، چه توانایی دیگری دارد ؟ نام ببرید . ویرایش	۹۴/۳	۰/۲۵
۳۸	به فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز ، که باعث رفع اشتباه ها در همانند سازی می شود ، چه می گویند ؟ ویرایش	۹۹/۶	۰/۲۵
۳۹	آنزیم DNA پلی مراز چگونه از بروز جهش به هنگام همانند سازی جلوگیری می کند ؟ با برداشتن نوکلئوتید اشتباه (غیر مکمل با رشته الگو) (۰/۲۵) و گذاشتن نوکلئوتید صحیح در رشته جدید (۰/۲۵) (ذکر ویرایش ۰/۲۵ نمره تعلق می گیرد)	۹۲/۳	۰/۵
۴۰	اگر ردیف نوکلئوتیدی یک رشته DNA خطی ، به صورت AGCTTGA باشد ، ردیف نوکلئوتیدی رشته دیگر (رشته مکمل) را بنویسید . TCGAACT	۹۴/۳	۰/۲۵

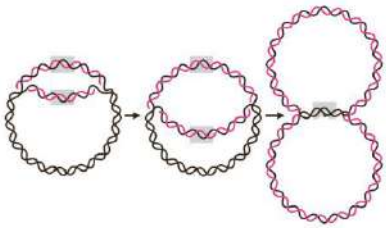
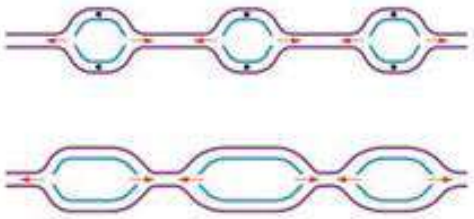
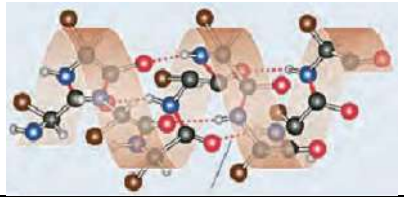
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

٤١	دربارهٔ همانندسازی دنا (DNA) به پرسش زیر پاسخ دهید . با توجه به شکل زیر ، در مجموع چند دوراهی همانندسازی دیده می شود ؟ ۶ دو راهی همانندسازی 	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
٤٢	شکل روبرو همانندسازی DNA را نشان می دهد . با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) این DNA مربوط به پروکاریوت ها است یا یوکاریوت ها ؟ یوکاریوت ها ب) در قسمت مشخص شده (۱) چند هلیکاز در حال فعالیت است ؟ ۲ تا 	۹۹/۳خارج عصر- ۹۸/۳	۰/۵
	همانندسازی DNA در پروکاریوت و یوکاریوت		
١	DNA باکتری ، مولکولی بسته یا حلقوی است که به ..... متصل است . غشا	۹۷/۶	۰/۲۵
٢	مهم ترین پروتئین های همراه با دنای خطی در فام تن (کروموزوم) قارچ ها ، چه نام دارند ؟ هیستون ها	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
٣	ژنوم سیتوپلاسمی سلول های آکاسیا ، در کدام بخش ها جای می گیرد ؟ میتوکندری و کلروپلاست	۹۶/۶	۰/۵
٤	در یوکاریوت ها ، دنای سیتوپلاسمی در چه قسمت هایی از یاخته دیده می شود ؟ در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست)	۹۹/۳	۰/۵
٥	دنای سیتوپلاسمی جانوران در کدام قسمت یاخته وجود دارد ؟ راکیزه(میتوکندری)	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
٦	دنای (DNA) سیتوپلاسمی حالت (خطی – حلقوی) دارد . حلقوی	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
٧	دنا (DNA) در راکیزه (میتوکندری) به حالت (حلقوی - خطی) است. حلقوی	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
٨	به طور معمول هر دیسک (پلازمید) ، دارای (یک – چند) جایگاه آغاز همانندسازی است . یک	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
٩	چرا همانندسازی در سلول های انسانی و سایر سلول های یوکاریوتی ، در نقاط مختلف انجام می شود ؟ در سلول های یوکاریوتی ، هر کروموزوم از یک مولکول DNA طویل تشکیل شده است . (۰/۲۵) بنابراین اگر قرار بود یک کروموزوم انسان ، مانند باکتری همانندسازی را از یک نقطه آغاز کند ، همانندسازی هر کروموزوم روزها طول می کشید . (۰/۲۵)	۹۶/۳	۰/۵
١٠	یک تفاوت بین نحوه همانندسازی مولکول DNA ی حلقوی باکتری ، با DNA ی خطی یوکاریوت ها را بنویسید . در باکتری ها معمولاً یک محل آغاز همانندسازی (با دو دوراهی همانند سازی) تشکیل می شود . (۰/۲۵) ولی در یوکاریوت ها دوراهی های همانندسازی در نقاط مختلف هر DNA تشکیل می شود .(۰/۲۵)	۸۸/۳	۰/۵
١١	تعداد دو راهی همانند سازی را در باکتری ها و سلول های یوکاریوتی با هم مقایسه کنید . در باکتری ها ، دو دوراهی همانند سازی ایجاد می شود . در سلول های یوکاریوتی چندین دوراهی همانند سازی ایجاد می شود .	۹۳/۳	۰/۵
١٢	در یوکاریوت ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن (کروموزوم) انجام می شود . علت چیست ؟ اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام تن داشته باشند مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است .	۱۴۰۱/۹۹-۳/۳	۰/۵
١٣	پس از پایان همانندسازیِ دو مولکول DNA ، مجموعاً چند رشته DNA جدید تولید می شود ؟ ٤ رشته (بدون نوشتن راه حل)	۹۵/۶	۰/۲۵
١٤	دوراهی های همانندسازی ، در چه محلی به وجود می آیند ؟ جایگاه آغاز همانند سازی	۳ و ۹۷/۶ و۹۴-۹۷/۱۰	۰/۲۵
١٥	در کدام یک از سلول های زیر، هنگام همانندسازی DNA، معمولاً دو دوراهی همانندسازی تشکیل می شود ؟ ۱-استرپتوکوکوس نومونیا ۲- لنفوسیت B انسان پاسخ: شماره ۱	۹۴/۳	۰/۲۵
١٦	کدام یک از جانداران مقابل ، بیش از دو دوراهی همانندسازی ایجاد می کنند ؟ پاسخ: ۲ ۱- باکتری ۲- انسان	۹۳/۱۰	۰/۲۵
١٧	باکتری ها معمولاً چند دو راهی همانندسازی ایجاد می کنند ؟ پاسخ: ۲	۹۲/۱۰	۰/۲۵
١٨	تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در مرحلهٔ مورولا (مشابه – برخلاف) مرحلهٔ بلاستولا (زیاد – کم)است. مشابه - زیاد	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
١٩	تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در دنای کدام جاندار مورد مطالعهٔ گریفیت، می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؟ چرا؟ موش (۰/ ۲۵) - موش یوکاریوت است (۰/ ۲۵) بنابراین تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی در دنای آن می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود.	۱۴۰۲/۳	۰/۵

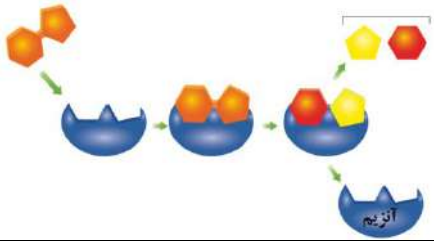
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰	شکل زیر همانندسازی دنای اصلی یاختهٔ پروکاریوت را نشان می دهد. با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید. الف) در این شکل، چند نقطهٔ آغاز همانندسازی وجود دارد؟ یک نقطه ب) کدام آنزیم شرکت کننده در این فرایند، بیش از یک فعالیت دارد؟ دنابسپاراز (DNA پلی مراز) 	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۲۱	شکل های زیر همانندسازی دنای اصلی یاختهٔ جانداران را نشان می دهد. با توجه به مطالب کتاب درسی به سؤالات زیر پاسخ دهید.   شکل (۲) شکل (۱) الف) در کدام شکل، تعداد جایگاه های آغاز همانندسازی می تواند بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم شود؟ شکل (۱) ب) در کدام شکل، می توان هم زمانی ترجمه و رونویسی را مشاهده کرد؟ (مربوط به فصل ۲) شکل (۲) پ) در کدام شکل، آنزیم های برش دهنده، قسمتی از سامانهٔ دفاعی آن ها محسوب می شود؟ (مربوط به فصل ۷) شکل (۲)	۱۴۰۲/۶	۰/۷۵
	ساختار آمینواسید ها		
۱	نام گروه اسیدی موجود در ساختار آمینواسیدها چیست ؟ -COOH یا گروه کربوکسیل	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۲	ویژگی های منحصر به فرد هر آمینواسید به ..... آن بستگی دارد . گروه R	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۳	به پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها چه می گویند ؟ پپتیدی	۱۴۰۰/۹۸-۳/۶	۰/۲۵
٤	پروتئین ها از یک یا چند زنجیرهٔ بلند و (بدون شاخه – شاخه دار) از پلی پپتیدها ساخته شده اند. بدون شاخه	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
	در دو انتهای یک رشتهٔ پلی پپتیدی چه گروه هایی وجود دارد؟ گروه آمین و گروه کربوکسیل	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۵	شکل زیر تشکیل چه نوع پیوند اشتراکی را نشان می دهد ؟ پیوند پپتیدی 	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
	سطوح مختلف ساختاری در پروتئین ها		
۱	اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد ، ..... بود . میوگلوبین	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۲	شکل روبرو نشان دهندهٔ کدام ساختار پروتئین ها است ؟ ساختار دوم (ذکر کلمه مارپیچ نیزصحیح می باشد) 	۹۹/۳	۰/۲۵
۳	پیوندهای ..... منشأ تشکیل ساختار دوم در پروتئین ها هستند . هیدروژنی	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
٤	پیوندهای هیدروژنی منشأ تشکیل کدام ساختار پروتئین هستند ؟ دوم	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۵	بر هم کنش های آب گریز بین کدام گروه ها ی تشکیل دهندهٔ آمینواسیدها ، باعث تشکیل ساختار سوم پروتئین ها می شود ؟ گروه های R	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
	عامل ایجاد ویژگی های منحصر به فرد آمینواسیدها، در تشکیل ساختار ..... پروتئین، نقش مهمی را ایفا می کند. سوم	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

٦	**تشکیل کدام ساختار پروتئین ها ، در اثر برهم کنش های آب گریز است ؟** ساختار سوم	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۷	**ساختار نهایی پروتئین در میوگلوبین کدام است ؟** ساختار سوم	۹۹/۶	۰/۲۵
۸	**زنجیره های سازندهٔ هموگلوبین در کدام ساختار به صورت یک زیرواحد، تا خورده و شکل خاصی پیدا می کنند؟** ساختار سوم	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۹	**هموگلوبین دارای کدام ساختار پروتئین است ؟** چهارم	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۱۰	**زنجیره های سازنده هموگلوبین ، در ساختار دوم به چه شکل در می آیند ؟** مارپیچ	۱۴۰۱/۹۹-۱۰/۶	۰/۲۵
۱۱	**در چه صورت ساختار چهارم شکل می گیرد ؟** دو یا چند زنجیره پلی پپتید در کناریکدیگر پروتئین را تشکیل دهند.	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۲	**ساختار مولکولی که تغییر شکل آن باعث بروز بیماری کم خونی داسی شکل می شود، در کدام سطح پروتئینی است؟ چرا ؟** سطح چهارم پروتئینی (۰/۲۵) زیرا دارای چهار زنجیرهٔ پلی پپتید است. (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
	نقش پروتئین ها		
۱	**دو گروه از مواد آلی موجود در بدن جانداران که می توانند نقش آنزیمی داشته باشند را نام ببرید.** رنا(RNA) و پروتئین	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۲	**در بافت پیوندی ..... پروتئینی است که باعث استحکام این بافت می شود .** کلاژن	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۳	**پروتئینی که باعث استحکام بافت پیوندی زردپی و رباط می شود ، چه نام دارد ؟** کلاژن	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
٤	**نام دو پروتئین که در انقباض ماهیچه ها نقش دارند را بنویسید.** اکتین و میوزین	۱۴۰۲/۶	۰/۵
	آنزیم ها		
۱	**آنزیم ها چه تأثیری بر انرژی فعال سازی واکنش دارند ؟** انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد .	۱۴۰۰/۹۹-۶/۶	۰/۲۵
۲	**چرا آنزیم ، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهد ؟** آنزیم امکان برخورد مناسب مولکول ها را افزایش می دهد.	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۳	**آنزیم هایی مثل پمپ سدیم – پتاسیم ، فعالیت خود را در ..... انجام می دهند .** غشا	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
٤	**نام بخش اختصاصی آنزیم که پیش ماده در آن قرار می گیرد ، چیست ؟** جایگاه فعال	۹۹/۹۸-۳/۶	۰/۲۵
٥	**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.** کوآنزیم	۹۷/۱۰ -۹۸/۳	۰/۲۵
٦	**علاوه بر یون های فلزی ، کدام مولکول های آلی نقش کوآنزیم را دارند ؟** ویتامین ها	۹۹/۳خارج - صبح	۰/۲۵
۷	**مواد سمی مانند سیانید یا آرسنیک ، مانع فعالیت آنزیم می شوند . علت چیست ؟** سیانید و آرسنیک می تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم ، مانع فعالیت آن شود .	۱۴۰۰/۹۹-۳/۳	۰/۲۵
۸	**تصویر مقابل طرز عمل آنزیم را در کدام نوع از واکنش های سوخت و سازی نشان می دهد ؟** واکنش تجزیه 	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۹	**شکل آنزیم در جایگاه فعال با شکل پیش ماده یا بخشی از آن (مشابه – مکمل) یکدیگرند .** مکمل	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۰	**یاخته ها به مقدار کم به آنزیم نیاز دارند . علت آن را بنویسید .** در پایان واکنش ها دست نخورده باقی می مانند بنابراین بدن می تواند بارها از آنها استفاده کند .	۹۹/۱۰	۰/۵
۱۱	**pH بهینه کدام آنزیم در حدود ۲ می باشد ؟** پپسین	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱۲	**تغییر pH چگونه باعث تغییر فعالیت یک آنزیم می شود ؟** تغییر pH با تأثیر بر پیوند های شیمیایی مولکول پروتئین می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود و در نتیجه امکان اتصال آن به پیش ماده از بین برود ، در نتیجه میزان فعالیت آن تغییر می کند .	۹۷/۱۰	۰/۵
۱۳	**تغییر pH محیط چگونه می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود ؟** تغییر pH محیط با تأثیر بر پیوند های شیمیایی مولکول پروتئین می تواند باعث تغییر شکل آنزیم شود .	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱٤	**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 .	۹۹/۶	۰/۵
۱۵	**در رابطه با مولکولی که باعث افزایش سرعت واکنش های انجام شدنی در موجود زنده می شود، به سؤالات زیر پاسخ دهید .** **الف) با تغییر کدام قسمت این مولکول، احتمال تغییر عملکرد آن بسیار زیاد است؟** جایگاه فعال آنزیم **ب) یکی از عوامل مؤثر بر فعالیت این مولکول را بنویسید.** دما ، pH محیط ، غلظت آنزیم و پیش ماده (ذکر یک مورد)	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۱٦	**فعالیت ۲ : بین مسئله تب بالا و فعالیت آنزیم ها چه ارتباطی وجود دارد ؟** دردمای بالا ممکن است شکل غیر طبیعی یا برگشت ناپذیر پیدا کنند و غیر فعال شوند .	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۱۷	**فعالیت ۲ :** **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 (۰/۲۵) ، ولی برای غیرفعال کردن موقتی و برگشت پذیر برای مدتی از دمای پایین استفاده می کنند. (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
	صحیح یا نادرست		
۱	**گریفیت دریافت که کپسول پلی ساکاریدی باکتری ، عامل مرگ موش ها است .**	۹۷/۶	غ
۲	**گریفیت عامل بیماری آنفولانزا را نوعی باکتری به نام استرپتوکوکوس نومونیا می دانست .**	۹۹/۶	ص
۳	**از نتایج آزمایش های گریفیت مشخص شد که مادهٔ وراثتی می تواند از یاخته ای به یاختهٔ دیگر منتقل شود.**	۹۸/۶	ص
٤	**در آزمایش ایوری ، اضافه کردن آنزیم تخریب کننده نوکلئیک اسید ، به عصاره سلولیِ استخراج شده از باکتریِ کپسول دارِ کشته شده ، موجب انتقال صفت می شود .**	۹۴/۳	غ
۵	**در آزمایش ایوری ، اضافه شدن آنزیم تخریب کننده پروتئین به عصاره ی سلولی باکتری های کپسول دار کشته شده با حرارت ، مانع از انتقال صفت نشد .**	۹۳/۳	ص
٦	**در زمان ایوری بسیاری از دانشمندان بر این باور بودند که پروتئین ها ماده وراثتی هستند .**	۹۹/۳خارج عصر	ص
۷	**ایوری و همکارانش دریافتند که عامل انتقال صفت، همان DNA موجود در باکتری های بدون کپسول است .**	۹۶/۳	غ
۸	**جفت شدن بازهای مکمل ، با اصل انتقال صفت ایوری قابل توجیه است .**	۹۰/۱۰	غ
۹	**جفت شدن بازهای مکمل ، اصل چارگاف را توجیه می کند .**	۸۸/۱۰	ص
۱۰	**مکمل بودن بازهای آلی نتایج آزمایش های چارگاف را تأیید می کند .**	۹۸/۳	ص
۱۱	**ویلکینز و فرانکلین با استفاده از پرتو ایکس ابعاد مولکول دنا را تشخیص دادند .**	۹۷/۱۰	ص
۱۲	**طبق مدل پیشنهادی واتسون و کریک ، پله های نردبان DNA ، از گروه های قند – فسفات تشکیل شده است .**	۸۹/۶	غ
۱۳	**پیوند بین نوکلئوتیدها در یک رشته پلی نوکلئوتیدی ، پیوند فسفو دی استر نامیده می شود .**	۹۷/۳	ص
۱٤	**همه بازهای پیریمیدینیِ DNA با بازهای پیریمیدینیِ RNA مشابه نیستند .**	۹۴/۶	ص
۱۵	**واحد سازنده ژن نوکلئوتید است که در ساخت RNA مورد استفاده قرار می گیرد .**	۹۱/۱۰	ص
۱٦	**DNA میتوکندری ها خطی می باشد .**	۹۵/۶	غ
۱۷	**در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است .**	۹۹/۳	ص
۱۸	**آنزیم های هلیکاز و DNA پلی مراز هر دو در ویرایش DNA نقش دارند .**	۹۲/۶	غ
۱۹	**به RNA ای که اطلاعات را از DNA به ریبوزوم ها حمل می کند ، RNA ی پیک می گویند .**	۹۰/۱۰	ص
۲۰	**نمونه ای از پروتئین ها با ساختار نهایی چهارم ، میوگلوبین است .**	۹۸/۳	غ
۲۱	**پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و انشعاب دار از پلی پپتیدها ساخته شده اند .**	۹۹/۳	غ
۲۲	**هموگلوبین نمونه ای از پروتئین ها با ساختار نهایی سوم است .**	۹۹/۳خارج عصر	غ
۲۳	**در هر دوراهی همانندسازی ، یک هلیکاز و یک دنابسپاراز(DNAپلی مراز) دیده می شود.**	۹۹/۱۰	غ
۲٤	**هورمون ها ، پیام های بین یاخته ای را در بدن جانوران رد و بدل می کند .**	۱۴۰۰/۳	ص
25	**در آزمایش های گریفیت ، ماهیت ماده وراثتی و چگونگی انتقال آن مشخص نشد .**	۱۴۰۰/۶	ص

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲٦	دستورالعمل های هسته در حین تقسیم از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود .	۱۴۰۰/۱۰	غ
۲۷	باز شدن پیچ و تاب DNA و جدا شدن هیستون ها از آن توسط آنزیم هلیکاز صورت می گیرد .	۱۴۰۰/۱۰	غ
۲۸	از نتایج آزمایش های گریفیت ماهیت مادهٔ وراثتی و چگونگی انتقال آن به یاختهٔ دیگری مشخص شد .	۱۴۰۱/۳	غ
۲۹	در تشکیل پیوند فسفودی استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه هیدروکسیل (OH) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می شود .	۱۴۰۱/۳	ص
۳۰	در یوکاریوت ها ، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام تن (کروموزوم) انجام می شود .	۱۴۰۱/۶	ص
۳۱	از نتایج آزمایش های گریفیت مشخص شد که دنا (DNA) عامل مؤثر در انتقال صفات وراثتی است.	۱۴۰۱/۱۰	غ
۳۲	در یوکاریوت ها، در ابتدای همانندسازی دِنا (DNA) باید پیچ و تاب فامینه (کروماتین) باز و هیستون ها از آن جدا شوند.	۱۴۰۲/۳	غ
۳۳	از نتایج آزمایش های گریفیت مشخص شد که باکتری بدون پوشینه با دریافت دنا از محیط خارجی، پوشینه دار شد.	۱۴۰۲/۶	غ
۳٤	در هر یک از اجزای فام تن های (کروموزوم های) یوکاریوتی، پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی وجود دارد.	۱۴۰۲/۱۰	ص
۳۵	نوعی نوکلئیک اسید می تواند در برخی از فرایندهای سوخت و سازی یاخته ای، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش دهد.	۱۴۰۲/۱۰	ص

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقدمه

۱- کم خونی داسی شکل نوعی بیماری ارثی است.

- علت بیماری کم خونی داسی نوعی تغییر ژنی است ← که باعث می شود پروتئین هموگلوبین آن دچار تغییر شود ← در نتیجه شکل گویچه قرمز از حالت گرد به داسی شکل تغییر کند.

تغییر ژنی که منجر به کم خونی داسی شکل می شود، بسیار جزئی است و در آن تنها یک جفت از صدها جفت نوکلئوتید DNA در افراد بیمار تغییر یافته است. (در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای T قرار می گیرد.)

- این بیماری به نوعی، رابطه بین ژن و پروتئین را نشان می دهد.

گفتار ۱ : رونویسی

۲- یادآوری:

- واحد سازنده مولکول DNA ← نوکلئوتید
- واحد سازنده پلی پپتیدها ← آمینواسید

۳- چون دستورالعمل ساخت پلی پپتیدها در مولکول DNA قرار دارد← باید بین نوکلئوتیدهای ژن و آمینواسیدهای پلی پپتید، ارتباطی وجود داشته باشد.

۴- چگونگی تعیین نوع آمینواسیدهای پلی پپتید، توسط DNA

- مولکول DNA ← ۴ نوع نوکلئوتید دارد که فقط در نوع بازهای آلی تفاوت دارند.
- پلی پپتیدها ← از ۲۰ نوع آمینواسید تشکیل شده اند.

پس از پژوهش‌هایی مشخص شد: هر توالی ۳ تایی از نوکلئوتیدهای DNA، بیانگر نوعی آمینو اسید است← با ۴ نوع نوکلئوتید به کار رفته در DNA، ۶۴ توالی ۳ نوکلئوتیدی مختلف ایجاد می‌شود که می‌توانند رمز ساخت پلی پپتیدهایی با ۲۰ نوع آمینواسید را داشته باشند.

۵- نقش مولکول RNA به عنوان میانجی

پلی پپتیدها بر اساس اطلاعات DNA و توسط ریبوزوم ها، در سیتوپلاسم ساخته می شوند.

علت نیاز به یک مولکول میانجی (رنا) هنگام پروتئین سازی

۱- در سلول‌های دارای هسته (یوکاریوت ها) ریبوزوم‌ها درون هسته حضور ندارند. ← فرایند ساخت پلی پپتید در هسته انجام نمی‌شود.

۲- اطلاعات DNA برای ساخت پلی پپتید ضروری است و DNA هم از هسته خارج نمی شود.

۶- سوال: دستورات ساخت پلی پپتید چگونه به بیرون هسته منتقل می شود؟

پاسخ: RNA رابطه بین DNA و پروتئین را برقرار می کند.

DNA→ RNA →پروتئین

۷- یادآوری: انواعی از RNA در سلول وجود دارند که در پروتئین سازی نقش دارند.

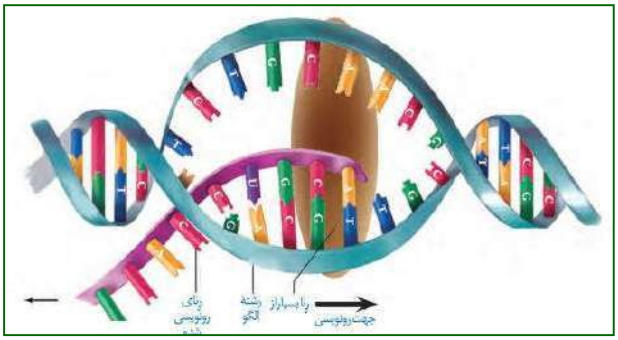
- **رنای پیک:** اطلاعات DNA را به ریبوزوم ها در سیتوپلاسم حمل می کند.

- **رنای ناقل:** آمینواسیدها را برای استفاده در پروتئین سازی به سمت ریبوزوم ها می برند.
- **رنای ریبوزومی:** در ساختار ریبوزوم ها شرکت دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- **رونویسی:** ساخته شدن مولکول RNA از روی بخشی از یک رشته DNA



۹- **شباهت همانند سازی و رونویسی**

اساس رونویسی شبیه همانندسازی است ← در رونویسی مشابه با همانندسازی، با توجه به نوکلئوتیدهای رشته DNA، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره RNA قرار می گیرد و به هم متصل می شوند.

۱۰- **چند تفاوت بین همانند سازی و رونویسی**

۱) همانند سازی از روی تمامِ هر دو رشته DNA صورت می‌گیرد ولی رونویسی، از روی بخشی از یک رشته DNA صورت می‌گیرد.

۲) محصول همانندسازی مولکولی از جنس DNA است ولی محصول رونویسی مولکولی از جنس RNA است.

۳) همانندسازی در هر چرخه سلولی یک بار انجام می شود اما رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته RNA ساخته شود.

۴) همانندسازی ویرایش دارد اما رونویسی ندارد.

۱۱- **آنزیم های ویژه ای رونویسی را تسهیل می کنند.**

رونویسی با کمک آنزیم هایی به نام کلی **RNA پلی مراز (رِنابسپاراز)** صورت می گیرد.

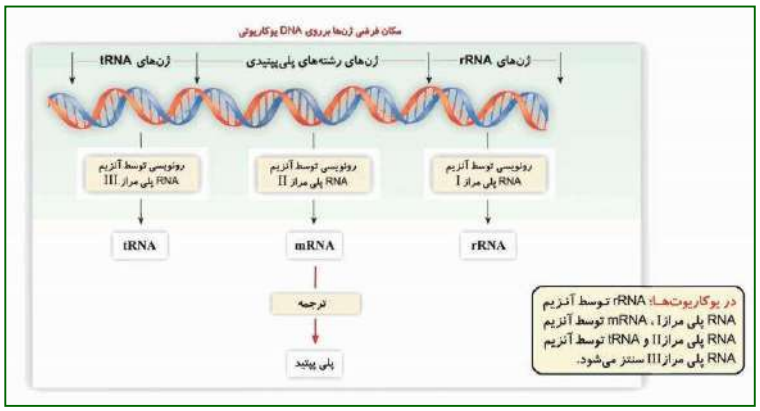
پروکاریوت ها: یک نوع RNA پلی مراز دارند ← ساخت انواع RNA را برعهده دارد.

یوکاریوت ها: انواعی از RNA پلی مراز دارند.

۱- RNA پلی‌مراز I: رونویسی از ژن‌های مربوط به rRNA (ساخت رنای رِناتَنی)

۲- RNA پلی‌مراز II: رونویسی از ژن‌های مربوط به mRNA (ساخت رنای پیک)

۳- RNA پلی‌مرازIII: رونویسی از ژن‌های مربوط به tRNA (ساخت رنای ناقل)



۱۲- **راه انداز:**

توالی های نوکلئوتیدی ویژه ای ازDNA است که، RNA پلی مراز آن را شناسایی می‌کند، تا رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود.

نقش راه انداز: راه انداز موجب می شود RNA پلی مراز اولین نوکلئوتید مناسب را به طور دقیق پیدا کرده و رونویسی را از آنجا آغاز کند.

Telegram: @konkur_in

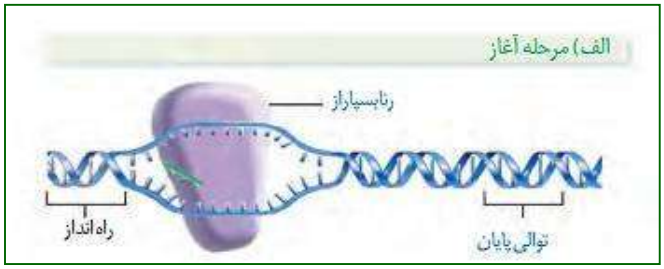
www.konkur.in

۱۳- **مراحل رونویسی :** رونویسی فرایندی پیوسته است ولی برای سادگی موضوع، آن را به سه مرحله تقسیم می کنند:

* توجه کنید: آنزیم RNA پلی مراز، رونویسی را از بخشی از یک رشته DNA انجام می دهد.

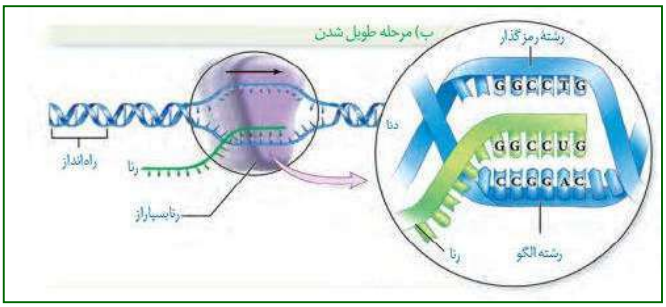
۱- مرحله آغاز رونویسی:

اتصال RNA پلی مراز به قسمتی از دنا به نام راه انداز ← شکستن پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل ← باز شدن بخش کوچکی از دو رشته DNA از یکدیگر ← ساخته شدن زنجیره کوتاهی از RNA



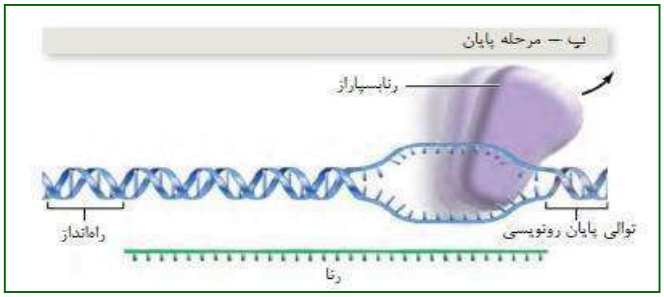
۲- مرحله طویل شدن رونویسی:

- در این مرحله RNA پلی مراز ساخت RNA را ادامه می دهد ← RNA طویل می شود.
- نحوهٔ عمل RNA پلی مراز در زمان رونویسی: با توجه به نوع نوکلئوتید رشته الگوی DNA، نوکلئوتید مکمل را در برابر آن قرارمی‌دهد. (تشکیل پیوند هیدروژنی) و سپس این نوکلئوتید را به نوکلئوتید قبلی رشته RNA متصل می‌کند. (تشکیل پیوند فسفودی استر)
- همچنان‌که مولکول RNA پلی‌مراز جلو می‌رود، دو رشته DNA در جلوی آن باز و در چندین نوکلئوتید عقب‌تر، RNA از DNA جدا می شود و دو رشته DNA مجددا به هم می پیوندند.



۳- مرحله پایان رونویسی:

- توالی پایان رونویسی: در DNA توالی‌های ویژه‌ای وجود دارد که موجب پایان رونویسی‌توسط آنزیم RNA پلی‌مراز می‌شوند.
- هنگامی که RNA پلی مراز به توالی پایان رونویسی می رسد، آنزیم از مولکول DNA و RNA تازه ساخته جدا می شود و دو رشته DNA به هم متصل می شوند.



Telegram: @konkur_in

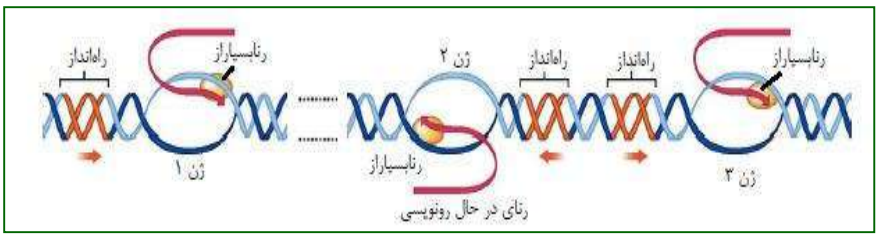
www.konkur.in

۱۴- **فقط یکی از دو رشته DNA در هر ژن رونویسی می شود:**

برای هر ژن خاص، فقط یکی از دو رشته رونویسی می‌شود. زیرا اگر رونویسی از روی هر دو رشته DNA صورت بگیرد ← دو نوع mRNA مختلف ساخته می شود ← دستور ساخت دو نوع پلی پپتید مختلف صادر می شود.

توضیح: چون نوکلئوتیدهای دو رشته DNA یکسان نیستند (مکمل هستند نه یکسان) ← RNA های ساخته شده بسیار متفاوت هستند. (دو RNA متفاوت ساخته می شود) ← محصولات (پلی پپتیدهای ساخته شده) از روی این دو رشته RNA قطعا متفاوت خواهند بود.

۱۵- رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن مجاور خود **یکسان** یا **متفاوت** باشد.

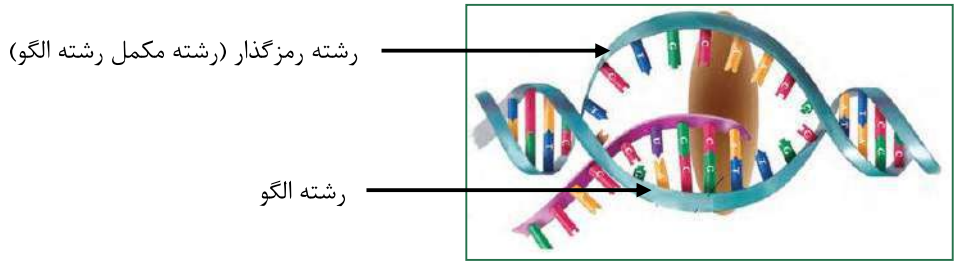


۱۶- **رشته الگو و رشته رمزگذار**

- **رشته الگو:** بخشی از رشته DNA، که مکملِ رشته RNA رونویسی شده است.
- **رشته رمزگذار:** به رشته مکملِ رشته الگو در مولکول DNA رشته رمزگذار گفته می شود. زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رشته RNAیی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می شود.

۱۷- **تفاوت رشته RNA با رشته رمزگذار:**

تفاوت این دو، در نوکلئوتیدهای مورد استفاده است؛ مثلاً به جای T در DNA، نوکلئوتید U در RNA قرار دارد.



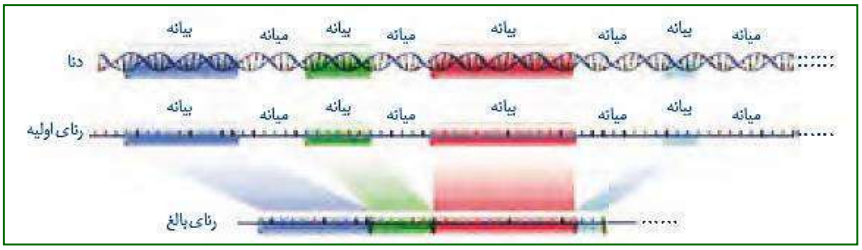
۱۸- **RNA های ساخته شده دچار تغییر می شوند:**

در سلول های یوکاریوتی، RNA ساخته شده در رونویسی با RNAیی که در سیتوپلاسم وجود دارد تفاوت هـایی دارد. (مولکـول هـای RNA برای انجام کارهای خود دستخوش تغییراتی می شوند.)

- تغییرات mRNA ممکن است درحین رونویسی و یا پس از رونویسی انجام شود.
- یکی از این تغییرات حذف بخش هایی از مولکول mRNA است.

۱۹- **پیرایش:**

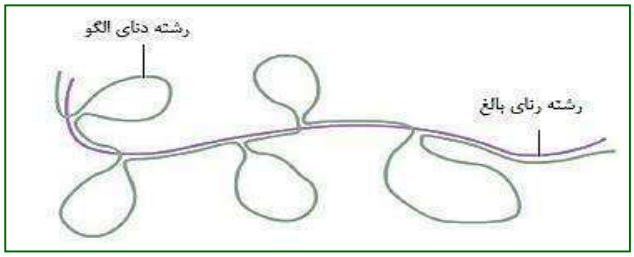
فرآیندی است که در بعضی ژن ها صورت می گیرد. بدین ترتیب که: توالی های معینی از RNAی ساخته شده، جدا و حذف می شود ← سایر بخش ها به هم متصل می شوند ← یک mRNA یک پارچه ساخته می شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰- فرایند پیرایش هنگامی آشکار شد که: دانشمندان یک mRNA درون سیتوپلاسم را با رشته الگوی ژن آن در DNA مجاور هم قرار دادند و مشاهده نمودند که بخش‌هایی از DNA الگو با RNA رونویسی شده، دو رشته مکمل را تشکیل می‌دهند ولی بخش‌هایی نیز فاقد مکمل باقی می‌مانند ← این بخش ها به صورت حلقه هایی بیرون از مولکول دو رشته ای قرار می گیرند. (میانه ها)



۲۱- **میانه (اینترون) و بیانه (اگزون)**

میانه (اینترون) :
بخش هایی که درمولکول DNA وجود دارد ولی رونوشت آن ها در mRNA سیتوپلاسمی حذف می شود.

بیانه (اگزون) :
بخش هایی که درمولکول DNA وجود دارد و رونوشت آن ها در mRNA سیتوپلاسمی حذف نمی شود.

۲۲- **RNA نابالغ و RNA بالغ**

RNA اولیه = RNA نابالغ :
محصول مستقیم RNA پلی مراز است. یعنی RNA تازه رونویسی شده از رشته الگو، که دارای ونوشت های اینترون DNA است.

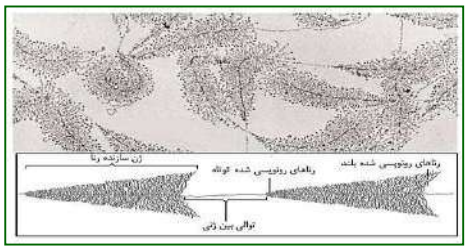
RNA بالغ :
RNA نابالغ پس از تغییراتی مثل حذف رونوشت ها، به RNA بالغ تبدیل می شود و برای ترجمه به سیتوپلاسم فرستاده می شود.

۲۳- **شدت و میزان رونویسی**

میزان رونویسی از روی یک ژن بستگی به ← مقدار نیاز سلول به فراورده های حاصل از آن ژن دارد.

بعضی ژن ها، مانند ژن های سازنده rRNA (رنای رِناتَنی) در سلول های تازه تقسیم شده بسیار فعال هستند. ← زیرا باید تعداد زیادی از این نوع RNA را بسازند. در این نوع ژن ها، هم زمان تعداد زیادی RNA پلی مراز از ژن رونویسی می کنند.

۲۴- **ساختار پرمانند:** هنگام ساخته‌شدن همزمان چند RNA از روی یک ژن در زیر میکروسکوپ، ساختار پرمانندی دیده می‌شود. به این دلیل که در هر زمان، RNA پلیمرازها در مراحل مختلفی از رونویسی هستند ← اندازه RNAهای ساخته شده، متفاوت است.



در ساختار پر مانندِ ایجاد شده در هنگام رونویسی:

- خط افقی میانی، DNA ای است که از روی آن رونویسی در حال انجام است.
- رشته های منشعب RNAهایی هستند که در حال ساخته شدن هستند.
- قسمتی که کوچکترین RNA را دارد، ابتدای رونویسی است.(رشته های بلند زودتر رونویسی شده اند) ← جهت رونویسی از سمت RNAهای کوتاهتر به سمت RNAهای بلندتر است.
- رشته های mRNA کوتاهتر به ناحیه راه انداز و رشته های بلندتر به جایگاه پایان رونویسی نزدیکتر هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۲ : به سوی پروتئین

۲۵- **یادآوری :** همانندسازی ← ساخته شدن DNA از روی DNA

رونویسی ← ساخته شدن RNA از روی DNA

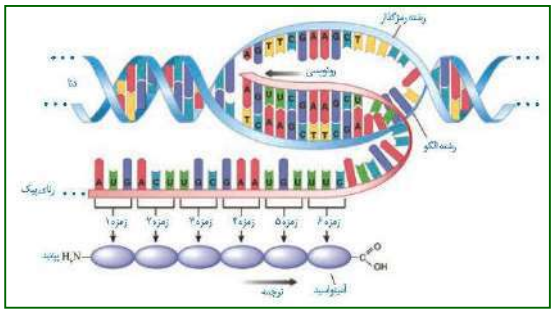
ترجمه ← ساخته شدن پلی پپتید از روی RNA

۲۶- **عوامل لازم در ترجمه**

- کدون های mRNA (رمزه های رنای پیک)
- انواع اسیدهای آمینه در سیتوپلاسم سلول
- tRNA حامل اسیدهای آمینه
- ریبوزوم ها (رِناتَن ها)
- ATP (انرژی لازم برای تهیه پلی پپتید)

۲۷- **رمزه (کُدون)**

- **تعریف:** توالی های ۳ نوکلئوتیدی روی mRNA که تعیین می کند کدام آمینواسیدها باید در ساختار پلی پپتید قرار بگیرد.
- در سلول ۶۴ نوع رمزه (کدون) وجود دارد.
- **کُدون های پایان** ← UGA - UAA - UAG
  - هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کنند.
  - حضور این کدون ها در mRNA موجب پایان یافتن عمل ترجمه می شود.
- **کُدون آغاز** ← AUG
  - ترجمه با این کدون آغاز می شود.
  - AUG، معرف آمینو اسید متیونین است.



طرح ساده ای از تشکیل شدن پلی پپتید ←

۲۸- **ساختار tRNA (رنای ناقل):** tRNA پس از رونویسی دچار تغییراتی می شود.

ساختار tRNA (رنای ناقل)

دو بخش اصلی tRNA

۱- محل اتصال آمینواسید

۲- توالی ۳ نوکلئوتیدی به نام پادرمزه (آنتی کدون)

۱- در ساختار نهایی tRNA، نوکلئوتیدهای مکمل می‌توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند. ← RNA تک رشته ای، روی خود تا می خورد و ساختاری شبیه برگ شبدر را به وجود می‌آورد. ← معروف به ساختار برگ شبدری

۲- tRNA در حالت فعال تاخوردگی های مجددی پیدا می کند که ساختار سه بعدی شبیه حرف L را ایجاد می کند. ← معروف به ساختار L

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۹- **دقت کنید:** توالی سه نوکلئوتیدی روی mRNA ← رمزه (کدون) و توالی سه نوکلئوتیدی روی tRNA ← پادرمزه (آنتی کدون)

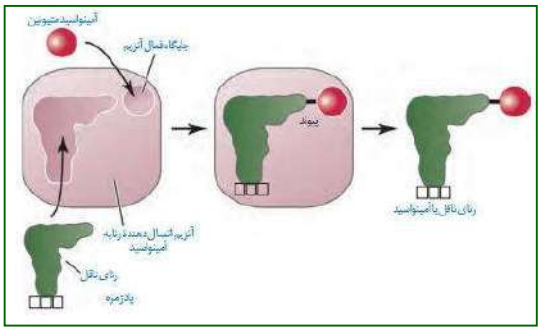
*رمزه و پادرمزه (کدون و آنتی کدون) مکمل هم هستند.

*هنگام ترجمه، توالی کدون با توالی آنتی کدون پیوند هیدروژنی برقرار می کند.

۳۰- **اتصال آمینواسید به رنای ناقل:**

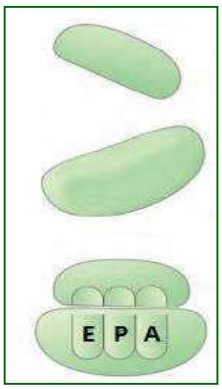
نوع توالی آنتی کدون هر tRNA، تعیین کنندهٔ نوع آمینواسید متصل به آن است.

*در سلول ها، آنزیم های ویژه ای وجود دارند که بر اساس نوع توالی آنتی کدون، آمینواسید مناسب پیدا کرده و به RNA ناقل متصل می کنند. (این فرایند نیازمند انرژی است.)



۳۱- **ریبوزوم (رِناتَن)**

- ریبوزوم = rRNA + پروتئین
- ریبوزوم از ۲ زیر واحد (یکی کوچک و دیگری بزرگ) تشکیل شده است که هر زیر واحد نیز شامل RNA و پروتئین می باشد.
- RNA ریبوزومی توسط RNAپلیمراز ۱ ساخته می شود.
- در سلول پروتئین‌های ریبوزومی ساخته شده و RNAی مربوط به آنها در کنار هم قرار گرفته و زیر واحد کوچک و بزرگ ریبوزوم را می سازد.
- ریبوزوم در ساختار کامل، سه جایگاه به نام A و P و E دارد.



ترتیب قرارگیری زیرواحدهای ریبوزوم

۳۲- **مراحل ترجمه**: ترجمه فرایندی پیوسته است که برای سادگی در یادگیری آن را به سه مرحله تقسیم می کنند:

۱- مرحله آغاز ترجمه ۲- مرحله طویل شدن ترجمه ۳- مرحله پایان ترجمه

۳۳- **مرحله آغاز ترجمه**

۱- بخش هایی از mRNA، زیر واحد کوچک ریبوزوم را به سوی کدون آغاز(AUG) هدایت می کند. (اتصال بخش کوچک‌تر ریبوزوم در مجاورت کدون آغاز به mRNA)

۲- در این محل tRNA ای که مکمل کدون آغاز است به آن متصل می شود.

(اولین tRNA = tRNA آغازگر= ناقل متیونین، در جایگاه کدون آغاز با AUG رابطه مکملی برقرار می کند.)

۳- با افزوده شدن زیر واحد بزرگ ریبوزوم به این مجموعه، ساختار ریبوزوم کامل می شود.

*در مرحله آغاز فقط جایگاه P پر می شود. جایگاه E و A خالی می ماند.

*در مرحله آغاز جایگاه P محل قرارگیری tRNA حامل آمینواسید متیونین است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴- مرحله طویل شدن ترجمه

۱- tRNA ای که مکمل کدون موجود در جایگاه A است، در جایگاه A مستقر می شود.

*در این مرحله ممکن است tRNA های مختلفی وارد جایگاه A ریبوزوم شوند ولی فقط tRNA ای که مکمل کدون جایگاه A است، استقرار پیدا می کند. اگر tRNA ورودی مکمل کدون نباشد، جایگاه را ترک می کند.

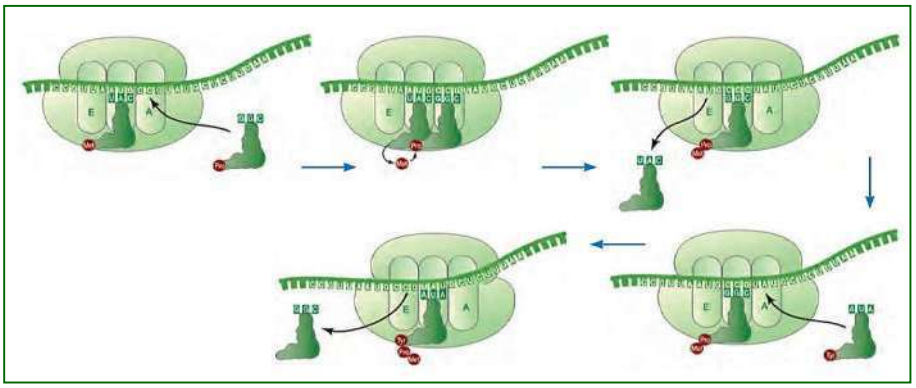
۲- آمینواسیدِ جایگاه P از tRNA خود جدا می‌شود (شکست پیوند کووالان) و با آمینواسید جایگاه A پیوند برقرار می‌کند. (پیوند پپتیدی)

۳- پس از آن ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون به سوی کدون پایان پیش می رود.

۴- در این موقع tRNA ای که حامل رشته پپتیدی در حال ساخت است در جایگاه P قرارمی گیرد و جایگاه A خالی می شود تا tRNAی بعدی که حامل آمینواسید جدید است، وارد شود.

۵- tRNA بدون آمینواسید در جایگاه E وارد شده و سپس از این جایگاه خارج می شود.

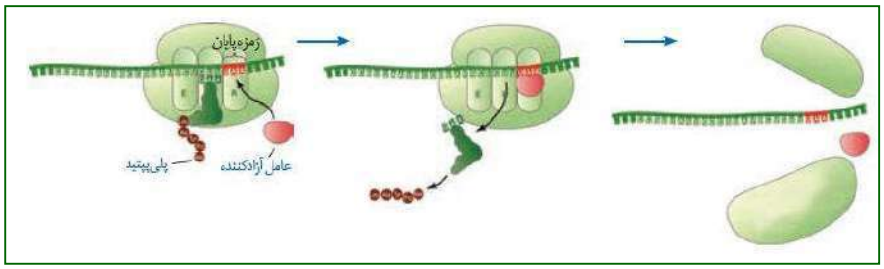
۶- این فرایند بارها تکرار می شود و طول زنجیرهٔ آمینو اسیدی بیشتر می شود تا ریبوزوم به یکی از کدون های پایان برسد.



۳۵- مرحله پایان ترجمه

یکی از کدون های پایان ترجمه به جایگاه A ریبوزوم وارد می شود. ← از آنجایی که برای هیچکدام از۳ کدون پایان، tRNA مکملی وجود ندارد.← به جای tRNA حامل آمینواسید، پروتئینی به نام عامل آزاد کننده وارد جایگاه A می شود.

عامل آزاد کننده باعث
- ۱- جدا شدن پلی پپتید از آخرین tRNA موجود در جایگاه P می شود.
- ۲- باعث جدا شدن زیر واحدهای ریبوزوم از همدیگر و آزاد شدن mRNA از ریبوزوم می شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۶- محل پروتئین سازی

پروتئین سازی در هر بخشی از سلول که ریبوزوم ها حضور داشته باشند می تواند انجام شود.

- محل ریبوزوم در سلول‌های پروکاریوتی ← سیتوپلاسم
- محل ریبوزوم در سلول‌های یوکاریوتی ← سیتوپلاسم- روی غشای خارجی هسته - روی شبکه آندوپلاسمی زبر- در ماده زمینه‌ای میتوکندری – در ماده زمینه ای کلروپلاست

۳۷- سرنوشت پروتئین های ساخته شده در سیتوپلاسم

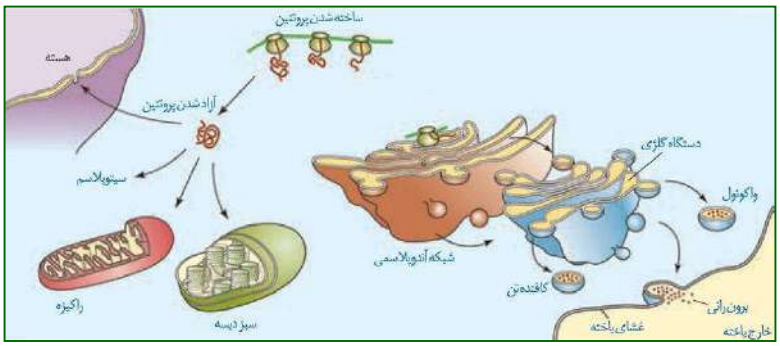
۱- بعضی پروتئین ها درسیتوپلاسم می مانند.

۲- ورود به شبکهٔ آندوپلاسمی← سپس دستگاه گلژی ← ۱- ترشح به خارج از سلول (اگزوسیتوز)؛ ۲- ورود به واکوئل (کریچه)؛ ۳- ورود به لیزوزوم (کافنده تن)

۳- ورود به درون میتوکندری

۴- ورود به درون کلروپلاست

۵- ورود به درون هسته



۳۸- چگونگی تعیین مسیر توسط پروتئین ها:

در هر یک از پروتئین های ساخته شده، توالی های آمینواسیدی وجود دارد که پروتئین را به مقصد هدایت می کند.

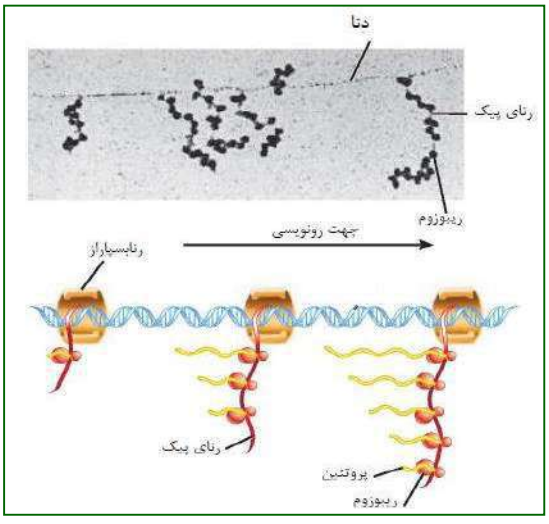
۳۹- سرعت و مقدار پروتئین سازی

به طور کلی سرعت و مقدار پروتئین سازی در یاخته ها بسته به نیاز تنظیم می شود.

- **سرعت و مقدار پروتئین سازی در پروکاریوت ها:**

۱- پروتئین سازی ممکن است، پیش از پایان رونویسی RNA پیک آغاز شود. زیرا طول عمر RNA پیک در پروکاریوت ها کم است.

۲- همکاری جمعی ریبوزوم ها به پروتئین سازی سرعت بیشتری می‌دهد.



*در پروکاریوت‌ها ساخت پروتئین‌ها، برای پروتئین‌هایی که به مقدار بیشتری مورد نیاز هستند، به طور هم زمان و پشت سرِ هم توسط مجموعه‌ای از ریبوزوم ها (پلی ریبوزوم) انجام می شود ← تا تعداد پروتئین بیشتری در واحد زمان ساخته شود.

* در این مجموعه (پلی ریبوزوم)، ریبوزوم‌ها مانند دانه‌های تسبیح و RNAپیک شبیه نخی است که از درون این دانه ها می‌گذرد.

- **سرعت و مقدار پروتئین سازی در یوکاریوت ها**

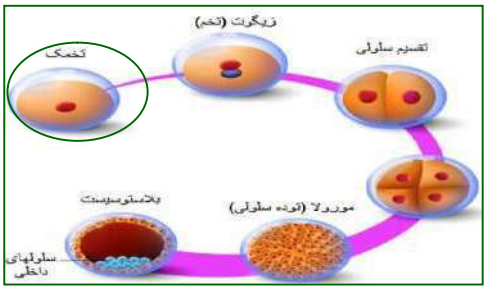
تجمع ریبوزوم‌ها در سلول‌های یوکاریوتی نیز به پروتئین‌سازی سرعت بیشتری می دهد.

*در سلول های یوکاریوتی، ساز و کارهایی برای حفاظت mRNA در برابر تخریب وجود دارد. ← بنابراین، فرصت بیشتری برای پروتئین سازی هست. وجود ساز و کارهای حفاظتی، موجب طولانی‌تر شدن عمر mRNA پیش از تجزیه می‌شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۳ : تنظیم بیان ژن



۴۰- همه سلول‌های پیکری بدن از تقسیم میتوز سلول تخم ایجاد می‌شوند. ← یاخته‌های حاصل، از نظر کروموزومی و ژن ها یکسان هستند. ←با این حال در ادامه تقسیمات و رشد جنین، سلول های متفاوتی ایجاد می شوند که اعمال مختلفی انجام می دهند.

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

۴۱- علت آن که سلول‌هایی با ژن‌های یکسان، می توانند عملکرد و شکل متفاوتی داشته باشند، این است که ← در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن ها غیر فعال هستند.

۴۲- **ژن روشن و ژن خاموش**

ژن روشن← هرگاه اطلاعات ژنی در یک یاخته مورد استفاده قرار بگیرد، می گوییم آن ژن بیان شده و به اصطلاح روشن است.

ژن خاموش← هرگاه اطلاعات ژنی در یک یاخته مورد استفاده قرار نگیرد، می گوییم آن ژن بیان نشده و به اصطلاح خاموش است.

۴۳- در سلول‌های مختلف یک جاندار ممکن است: ۱- مقدار ۲- مدت ۳- زمان استفاده از ژن‌ها فرق داشته باشد و حتی در یک سلول هم ۴- بسته به نیاز متفاوت باشد.

مثلا: در سلول های درحال تقسیم، میزان بیان ژن های رمزکننده پروتئین های ریبوزومی زیاد است.

۴۴- **تنظیم بیان ژن**: فرایندهایی که تعیین می کنند در چه هنگام، به چه مقدار و کدام ژن ها بیان شوند و یا بیان نشوند.

* تنظیم بیان ژن فرایندی بسیار دقیق و پیچیده است وعوامل متعددی ممکن است بر آن اثر بگذارند.

۴۵- **نقش تنظیم بیان ژن**

۱- **پاسخ به تغییرات محیطی** ← موجب می‌شود تا جاندار به تغییرات پاسخ مناسبی دهد.

مثال: تابش نور می تواند باعث فعال شدن ژن سازندهٔ آنزیمی شود که در فتوسنتز مورد استفاده قرار می گیرد.

۲- **ایجاد تمایز** ← می تواند موجب ایجاد سلول های مختلفی از یک سلول شود.

مثال: ساختار های متفاوتی که از یاخته های بنیادی مغز استخوان ایجاد می شوند. (انواع گلبول های سفید، گلبول های قرمز و گرده ها)

۴۶- **محصول نهایی گروهی از ژن ها RNA است.** ← مانند ژن رمزکننده rRNA و tRNA

- بیان این ژن ها طی یک مرحله یعنی رونویسی انجام می شود.

محصول نهایی گروهی از ژن ها پروتئین است. ← در این ژن ها ابتدا mRNA و سپس پلی پپتید ساخته می شود.

- بیان این ژن ها طی دو مرحله یعنی رونویسی و ترجمه انجام می شود.

توجه کنید: اگر در ژنی که محصول نهایی آن پروتئین است، فقط رونویسی انجام شود، نمی‌توانیم بگوییم که این ژن بیان شده است.← زیرا محصول نهایی آن تولید نشده است.

۴۷- تغییر در فعالیت ژن ها، بر ساخت محصولات آن (RNA و پروتئین) اثر می گذارد.

۴۸- تنظیم بیان ژن می تواند در هر یک از مراحل ساخت RNA (رونویسی) و پروتئین (ترجمه) صورت بگیرد.

۴۹- تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها و پروکاریوت ها دیده می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

۵۰- تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها می تواند در هر یک از مراحل ساخت RNA و پروتئین تأثیر بگذارد. ولی به طور معمول تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی انجام می شود. در مواردی هم ممکن است سلول با تغییر در پایداری (طول عمر) RNA یا پروتئین، فعالیت آن را تنظیم کند.

۵۱- در **تنظیم رونویسی پروکاریوت ها:**

- یک سری عوامل به اتصال RNA پلیمراز به راه انداز ژن و فعالیت آن کمک می کنند ← موجب تسهیل در رونویسی می شوند.
- یک سری عوامل مانع حرکت RNA پلیمراز می شوند ← موجب ممانعت در رونویسی می شوند.

مثال: با اتصال پروتئین های خاصی به بخشی از DNA که سر راه RNA پلیمراز است، از انجام رونویسی جلوگیری می شود.

۵۲- **نمونه بارز تنظیم رونویسی پروکاریوت ها،** در باکتری اشرشیاکلای دیده می شود که قند مصرفی ترجیحی آن **گلوکز** است.

۵۳- اگر گلوکز در محیط باکتری وجود نداشته باشد ولی قند دیگری به نام لاکتوز در اختیار باکتری قرار بگیرد ← باکتری می تواند از قند لاکتوز استفاده کند.

۵۴- آنزیم های لازم برای مصرف گلوکز با آنزیم های لازم برای مصرف لاکتوز فرق دارد.

- **وقتی لاکتوز درمحیط وجود دارد :**

باکتری باید آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز را بسازد. ← ژن های مربوط به آنزیم های تجزیه کننده لاکتوز(۳ژن) روشن می شود.

- **وقتی لاکتوز در محیط کاهش می یابد:**

باکتری باید ساخت آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز را کاهش دهد.← فعالیت ژن‌های مربوط به آنزیم‌های تجزیه‌کننده لاکتوز،کاهش می‌یابد.

- **وقتی لاکتوز درمحیط وجود ندارد :**

باکتری باید ساخت آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز را متوقف کند. ← ژن های مربوط به آنزیم‌های تجزیه کننده لاکتوز خاموش می شود.

تنظیم رونویسی در پروکاریوت ها به دو صورت انجام می شود.

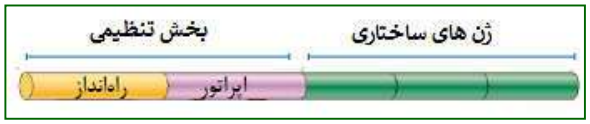
تنظیم منفی رونویسی — تنظیم مثبت رونویسی

۵۵- **تنظیم منفی رونویسی در پروکاریوت ها**

- رونویسی با چسبیدن RNA پلیمراز به راه انداز ژن شروع می شود. حال اگر مانعی بر سر راه RNA پلیمراز وجود داشته باشد، رونویسی انجام نمی شود. ← این نوع تنظیم، تنظیم منفی رونویسی گفته می شود.
- مثال برای تنظیم منفی رونویسی: این نوع تنظیم در باکتری اشرشیاکلای وجود دارد.

۵۶- **ساختار ژن پروکاریوت هایی که تنظیم رونویسی منفی دارند**

- یک یا چند ژن
- بخش تنظیمی ژن
  - اپراتور
  - راه انداز



۵۷- **پروتئین مهارکننده :** پروتئین های بزرگی که می توانند به توالی های مخصوصی از DNA به نام اپراتور متصل می شوند.

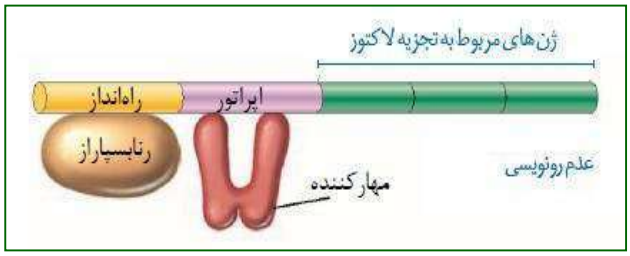
* چون اپراتور جلوی راه انداز قرار دارد ← اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور سدی پدید می‌آورد که جلوی حرکت RNA پلی‌مراز را می‌گیرد ← رونویسی از ژن انجام نمی گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

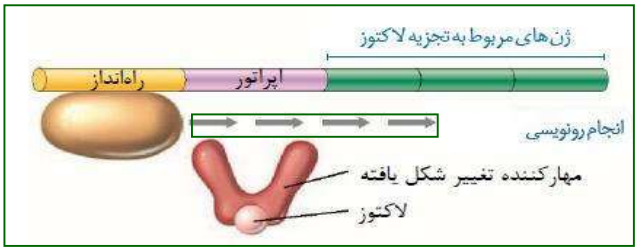
۵۸- **مکانیسم خاموش ماندن ژن های تولید کننده آنزیم های لاکتوز در اشرشیاکلی (E.Coli)**

وقتی که لاکتوز در محیط حضور ندارد: اتصال پروتئین مهارکننده به اپراتور← ممانعت از حرکت RNA پلی مراز ← عدم رونویسی← عدم تولید mRNA ← عدم تولید آنزیم های لازم برای تجزیه لاکتوز



۵۹- **مکانیسم روشن شدن ژن های تولید کننده آنزیم های لاکتوز در اشرشیاکلی**

وقتی که لاکتوز در محیط حضور دارد: جذب لاکتوز توسط باکتری← اتصال لاکتوز به پروتئین مهارکننده ← تغییرشکل فضایی مهارکننده ← جدا شدن مهارکننده از اپراتور و ممانعت از اتصال مجدد آن به اپراتور← برداشته شدن مانع از سر راه RNA پلی‌مراز ← انجام رونویسی از روی ۳ ژن ← تولید mRNA ۳ ژنی ←ساخته شدن آنزیم‌های لازم برای تجزیه لاکتوز



۶۰- **دقت کنید:**

- نبودِ لاکتوز: پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل می شود ← عدم رونویسی
- وجود لاکتوز: پروتئین مهارکننده از اپراتور جدا می شود ← انجام رونویسی

۶۱- **تنظیم مثبت رونویسی در پروکاریوت ها**

- در نوعی از تنظیم رونویسی، پروتئین های خاصی به RNA پلی مراز کمک می کنند تا بتواند به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند.← به این نوع تنظیم، تنظیم مثبت رونویسی گفته می شود.
- مثال برای تنظیم مثبت رونویسی: این نوع تنظیم در باکتری اشرشیاکلای، در ژن های مربوط به آنزیم هایِ تجزیه کننده مالتوز، وجود دارد.

۶۲- اگر در محیط باکتری، قند مالتوز وجود نداشته باشد، رونویسی از ژن ها توسط RNA پلیمراز انجام نمی شود ← آنزیم های تجزیه کننده مالتوز ساخته نمی شوند چون باکتری نیازی به آن ها ندارد.

۶۳- ژن های پروکاریوت هایی که تنظیم رونویسی مثبت دارند از ۳ بخش تشکیل شده است:

۱) یک یا چند ژن ساختاری
۲) جایگاه اتصال فعال کننده
۳) راه انداز

- توجه: جایگاه اتصال فعال کننده، قبل از راه انداز قرار دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۴- پروتئین فعال کننده: انواعی از پروتئین به نام فعال کننده وجود دارند که به توالی های خاصی از DNAبه نام جایگاه اتصال فعال کننده متصل می شوند.

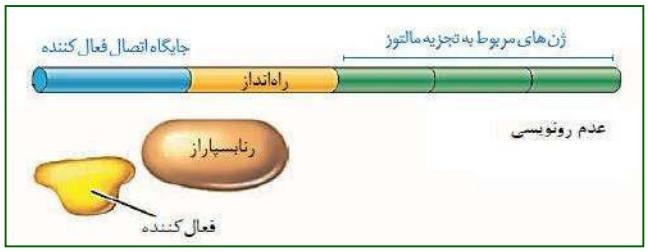
- اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده، به RNAپلیمراز کمک می کند تا به راه انداز متصل شود. ← رونویسی از ژن شروع شود.

۶۵- **سوال:** چه عاملی سبب می شود که فعال کننده به جایگاه خود بچسبد؟

پاسخ: وجود قند مالتوز در محیط. (اتصال مالتوز به فعال کننده باعث پیوستن آن به جایگاه اتصال می شود.)

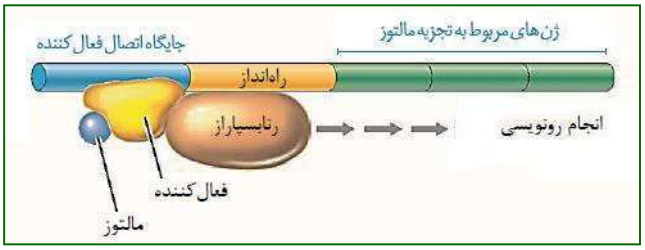
۶۶- **اگر در محیط باکتری اشرشیا کلی، قند مالتوز وجود نداشته باشد:**

عدم اتصال پروتئین فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده ← عدم اتصال RNA پلی مراز به راه انداز ← عدم رونویسی← عدم تولید mRNA ← عدم تولید آنزیم های لازم برای تجزیه مالتوز



۶۷- **اگر در محیط باکتری اشرشیاکلی، قند مالتوز وجود داشته باشد:**

جذب مالتوز توسط باکتری← اتصال مالتوز به پروتئین فعال کننده ← اتصال مجموعه فعال کننده و مالتوز به جایگاه اتصال فعال کننده ← قرار گرفتن RNA پلی مراز روی راه انداز ← رونویسی از روی ۳ ژن← تولید ۳ mRNA ژنی ← ساخته شدن آنزیم های لازم برای تجزیه مالتوز



۶۸- **دقت کنید:**

- نبودِ مالتوز: پروتئین فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده متصل نیست ← عدم رونویسی
- وجودِ مالتوز: پروتئین فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده متصل است ← انجام رونویسی

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها

۶۹- تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها پیچیده‌تر از پروکاریوت ها است و می تواند در مراحل بیشتری انجام شود.

- سلول های یوکاریوتی به وسیله غشاها به بخش های مختلفی تقسیم شده اند. ← اگر سلول بخواهد نسبت به یک ماده واکنش نشان دهد باید این عوامل به طریقی از غشاها عبور کنند و ژن ها را تحت تأثیر قرار دهند.
- در سلول های یوکاریوتی، بیشتر ژن ها در هسته و برخی در میتوکندری و پلاست ها قرار دارند. ← در هر یک از این محل ها، سلول می تواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد. ← بنابراین تنظیم بیان ژن می تواند در مراحل متعددی انجام شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۰- عوامل رونویسی:

در یوکاریوت ها RNA پلیمراز نمی‌تواند به تنهایی راه انداز را شناسایی کند. ← برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام عوامل رونویسی هستند.

۷۱- تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها هم در **مراحل رونویسی** و هم در **مراحل غیر رونویسی** انجام می گیرد.

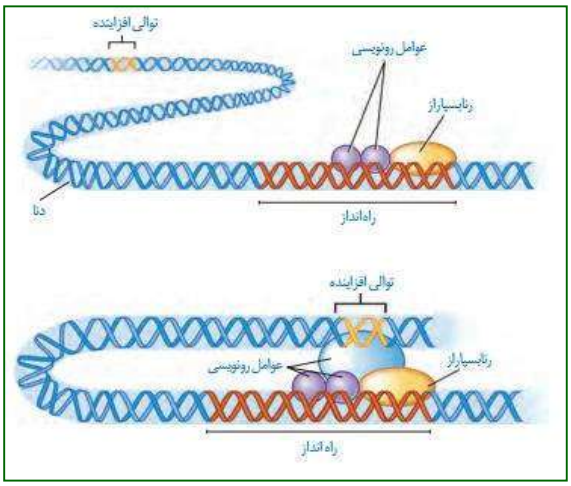
۷۲- تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی در یوکاریوت ها

۱- گروهی از عوامل رونویسی به نواحی خاصی از راه انداز متصل می شوند و RNA پلی مراز را به محل راه انداز هدایت می کنند.

*چون تمایل پیوستن این پروتئین ها به راه انداز در اثرعواملی تغییر می کنند ← مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می کند.

۲- عوامل رونویسی دیگری به بخش های خاصی از DNA به نام توالی افزاینده متصل شوند.

۳- با پیوستن عوامل رونویسی به توالی افزاینده در DNA خمیدگی ایجاد می‌شود. ← عوامل رونویسی متصل به راه انداز و عوامل رونویسی متصل به افزاینده در کنار هم قرار می گیرند. ← کنار هم قرارگیری این عوامل، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهند.



۷۳- در یوکاریوت ها تنظیم بیان ژن می‌تواند **پیش از رونویسی** یا **پس از رونویسی** هم انجام شود.

۷۴- تنظیم بیان ژن در مراحل غیر رونویسی در یوکاریوت ها

۱- اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک: (تنظیم بیان ژن پس از رونویسی)

با اتصال این رناها، از کار ریبوزوم جلوگیری می‌شود ← عمل ترجمه متوقف می شود ← رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می شود.

۲- تنظیم در سطح کروموزومی: (تنظیم بیان ژن قبل از رونویسی)

معمولا بخش های فشرده کروموزوم،کمتر در دسترس رنابسپاراز قرار می‌گیرند← سلول می‌تواند با تغییر در میزان فشردگی کروموزوم در بخش‌های خاصی، دسترسی رنابسپاراز به ژن مورد نظر را تنظیم کند.

۳- طول عمر رنای پیک:

افزایش طول عمررنای پیک موجب افزایش محصول می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

سؤالات خط به خط امتحان نهایی : زیست دوازدهم تجربی فصل ۲ : جریان اطلاعات در سلول خرداد ۸۸ تا دی ۱۴۰۲

با تشکر ویژه از استاد م.صفی

رونویسی

۱	**در صورتی که رمز هر آمینو اسید دو حرفی باشد ، فقط (۱۶ نوع آمینواسید – ٤ نوع آمینواسید) علامت رمز خواهند داشت .** ۱۶ نوع	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۲	**در یاخته های دارای هسته ، فرایند ساخت پلی پپتید در هسته انجام نمی شود . علت چیست ؟** چون رِناتَن ها درون هسته حضور ندارند .(البته جمله صحیح تر رناتن فعال است .)	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۳	**یک تفاوت همانندسازی و رونویسی را بنویسید.** الف) 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 . ب) در هر چرخهٔ یاخته ای یک بار همانندسازی انجام می شود . رونویسی یک ژن می تواند در هر چرخه بارها انجام شود . ج)در همانند سازی DNA مولکول جدیدی که ساخته می شود ، DNA است (۰/۲۵) ، در حالی که در رونویسی مولکول ساخته شده از جنس RNA است (۰/۲۵) . د) در همانند سازی DNA هر دو رشته به عنوان الگو عمل می کنند (۰/۲۵) ، در صورتی که در رونویسی یکی از دو رشته ی DNA به عنوان الگو عمل می کند . (۰/۲۵)	۹۰–/۹۰–۴/۱۲ ۹۹/۳	۰/۵
٤	**فرآیندهای رونویسی و همانند سازی را از نظر نوع الگو با یکدیگر مقایسه کنید .** در همانند سازی از دو رشته به عنوان الگو و در رونویسی از یک رشته استفاده می شود .	۹۷/۳	۰/۵
۵	**چه تفاوتی بین فرایند رونویسی وهمانندسازی از نظرتعداد دفعات انجام شدن آن ها در چرخهٔ یاخته ای وجود دارد؟** برخلاف همانندسازی که در هر چرخهٔ یاخته ای یک بار انجام می شود ، رونویسی یک ژن می تواند در هر چرخه بارها انجام شود و چندین رشته رنا ساخته شود .	۱۴۰۱/۶	۰/۵
	در جدول زیر چند تفاوت بین فرایند همانندسازی و رونویسی بیان شده است. آن را کامل کنید.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵

	همانندسازی	رونویسی
نام آنزیمی که پیوند هیدروژنی بین دو رشتهٔ دنا را می شکند.	هلیکاز	الف) .....
تعداد دفعات انجام فرایند در هر چرخهٔ یاخته ای	ب)	می تواند بارها انجام شود.

الف) رنابسپاراز (RNA پلی مراز) ب) یک بار

٦	**در این فرآیند ، یکی از دو رشته ی DNA به عنوان الگو مورد استفاده قرار می گیرد .(رونویسی – همانندسازی)** رونویسی	۹۰/۶	۰/۲۵
۷	**نام آنزیم باز کنندهٔ دو رشتهٔ دِنا (DNA) در همانندسازی و رونویسی را بنویسید.** همانندسازی: هلیکاز – رونویسی: رنابسپاراز (RNA پلیمراز)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۸	**هریک از آنزیم های جدول زیر ، وظیفه ساخت کدام نوع از رنا (RNA) را به عهده دارد ؟**	۱۴۰۰/۳	۰/۵

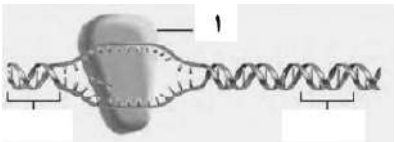
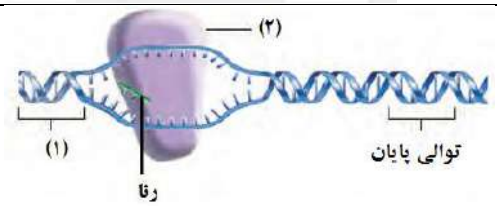
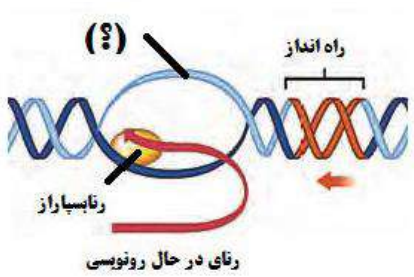
نوع رنا (RNA)	آنزیمی که وظیفه ساخت این مولکول را دارد .
rRNA یا رنای رناتنی	رنابسپاراز ۱
الف :	رنابسپاراز ۲
ب :	رنابسپاراز ۳

الف : mRNA یا رنای پیک ب) tRNA یا رنای ناقل

۹	در پروکاریوت ها (یک نوع / انواع) رنابسپاراز[RNAپلی مراز] ، وظیفه ساختن انواع رنا را بر عهده دارد . یک نوع	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۱۰	**در هوهسته ای ها رنای رِناتَنی (rRNA) توسط کدام رنابسپاراز ساخته می شود ؟** رنابسپاراز ۱ (RNA پلیمراز ۱)	۹۷/۹۸–۱۰/۳ ۹۲/۱۰	۰/۲۵
۱۱	**رونویسی از ژن های rRNA بر عهده آنزیم RNA پلیمراز ..... است .** RNA پلیمراز ۱	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۱۲	**رونویسی ژن های tRNA در یوکاریوت ها ، توسط آنزیم RNA پلیمراز ..... صورت می گیرد .** RNA پلیمراز ۳	۹۳/۹۲–۶/۶	۰/۲۵
۱۳	**در یوکاریوت ها ، RNA ای که در نتیجه فعالیت RNA پلیمراز ۳ حاصل می شود ، ..... نام دارد .** tRNA	۹۳/۱۰	۰/۲۵
۱٤	**در یوکاریوت ها آنزیم (RNA پلیمراز ۳–RNA پلیمراز ۱) ، رونویسی ژن های tRNA را انجام می دهد .** RNA پلیمراز ۳	۹۰/۱۲	۰/۲۵

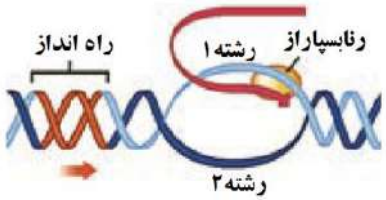
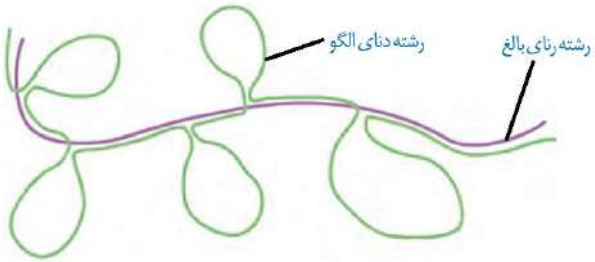
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵	در سلول های یوکاریوتی ، مولکول tRNA در اثر فعالیت پلی مرازی کدام آنزیم ساخته می شود ؟ RNA پلیمراز۳	۸۹/۱۰	۰/۲۵
۱۶	نقش هر یک از دو نوع آنزیم پلیمراز ۱ و پلیمراز ۲ را در سلول های یوکاریوتی بنویسید . **rRNA** توسط RNA پلیمراز۱ و **mRNA** توسط RNA پلیمراز۲ ساخته می شود.	۹۱/۴	۰/۵
۱۷	وظیفه RNA پلی مراز ۳ در سلول های یوکاریوت بنویسید . **tRNA** توسط RNA پلیمراز3 ساخته می شود.	۸۹/۱۲	۰/۵
۱۸	بخشی از ژن که محل صحیح آغاز رونویسی را تعیین می کند ، چه نام دارد ؟ راه انداز	۹۴/۶	۰/۲۵
۱۹	رونویسی با اتصال RNA پلیمراز به قسمتی از ژن به نام (جایگاه آغاز رونویسی – راه انداز ژن) شروع می شود . راه انداز ژن	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۲۰	توالی های نوکلئوتیدی ویژه در دنا که رنا بسپاراز آن را جهت آغاز رونویسی ژن از محل صحیح خود، شناسایی می کند ، چه نام دارند ؟ راه انداز	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۲۱	در کدام مرحله رونویسی ، رنابسپاراز راه انداز را شناسایی می کند؟ مرحله آغاز	۹۸/۳	۰/۲۵
۲۲	چرا برای رونویسی از ژن به راه انداز نیاز است؟ راه انداز موجب می شود رنابسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب (۰/۲۵) را به طور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند . (۰/۲۵)	۹۸/۶	۰/۵
۲۳	در فرآیند رونویسی کدام آنزیم موجب باز شدن دو رشته DNA از یکدیگر می شود ؟ RNA پلیمراز	۹۶/۶	۰/۲۵
۲۴	به رشته مکمل رشته الگو در مولکول دنا ، چه گفته می شود ؟ رشته رمزگذار	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۲۵	چرا در فرایند رونویسی به رشته مکمل رشته الگو در مولکول دنا، رشته رمزگذار گفته می شود ؟ زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رشته رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته می شود.	۱۴۰۰-/۳ ۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۲۶	رشته رنایی که از روی رشتهٔ الگوی دنا ساخته شده است با رشته رمزگذار چه تفاوتی می تواند داشته باشد؟ تفاوت در نوکلئوتیدهای مورد استفاده است ؛ مثلاً به جای نوکلئوتید تیمین دار در دنا، نوکلئوتید یوراسیل دار در رنا قرار دارد . یا قند DNA دئوکسی ریبوز و در RNA ریبوز است .	-۱۴۰۰/۶ ۱۴۰۱/۳	۰/۵
۲۷	در ارتباط با فرآیند رونویسی ، کدام عبارت صحیح است ؟ گزینه ۲ ۱)پس از رونویسی جایگاه پایان رونویسی ، RNAپلیمراز از RNA جدا می شود . ۲) در رونویسی یکی از دو رشته DNA ، به عنوان الگو عمل می کند . ۳) در یوکاریوت ها این فرآیند در سیتوپلاسم انجام می شود .	۹۷/۶	۰/۲۵
	پیوند هیدروژنی بین رنای تازه ساخت و رشتهٔ الگو در مرحلهٔ ..... رونویسی شکسته نمی شود. آغاز	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۲۸	در مورد رونویسی به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) در یوکاریوت ها رنای پیک (mRNA) توسط کدام رنابسپاراز ساخته می شود ؟ رنابسپاراز۲ ب) شکل مقابل کدام مرحله از رونویسی را نشان می دهد ؟ مرحله آغاز ج) شماره (۱) را نام گذاری کنید . رنابسپاراز 	۹۹/۳خارج عصر	۰/۷۵
۲۹	با توجه به شکل روبرو به پرسش ها پاسخ دهید . الف) کدام مرحله از رونویسی را نشان می دهد ؟ آغاز ب) شماره های (۱) و (۲) را نام گذاری کنید . ۱- راه انداز ۲- رنابسپاراز (RNA پلیمراز) 	۹۹/۶	۰/۷۵
۳۰	در شکل روبرو (؟) را نامگذاری کنید. رشته رمزگذار 	۹۹/۳	۰/۲۵

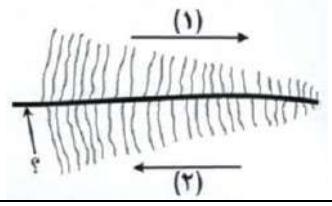
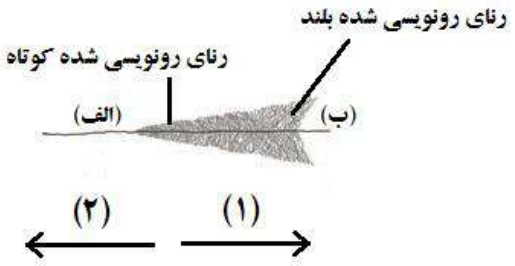
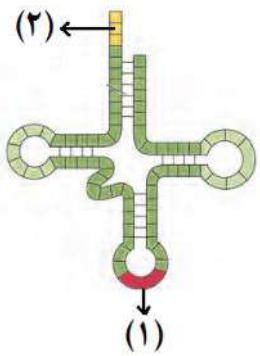
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱	باتوجه به فرآیند رونویسی که در شکل زیر نشان داده شده است، به سؤالات پاسخ دهید. الف) کدام رشته، رشتهٔ الگو را نشان می دهد؟ رشته ۱ ب) توالی نوکلئوتیدی رنای ساخته شده، شبیه به کدام رشته است؟ رشته ۲  	۱۴۰۲/۶	۰/۵
	تغییرات mRNA : پیرایش		
۱	علت عبارت زیر را بنویسید . 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 .	۹۹/۱۰	۰/۵
۲	مناطقی از DNA که رونوشت آن ها در mRNA بالغ حذف می شود ، ..... نامیده می شود . اینترون	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۳	مناطقی از DNA که رونوشت آن ها در mRNA بالغ باقی می ماند ، ..... نامیده می شود . اگزون	۹۲/۶	۰/۲۵
٤	مناطقی از ..... که رونوشت آن ها در mRNA بالغ باقی می ماند ، اگزون نامیده می شود . DNA	۹۳/۶	۰/۲۵
٥	به بخش هایی که در مولکول دنا وجود دارند و رونوشت آن ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف نمی شوند ، ..... می گویند . اگزون	۹۷/۱۰	۰/۲۵
٦	در یوکاریوت ها مناطقی در DNA وجود دارد که رونوشت آن ها در mRNA بالغ نیز باقی می ماند . اگزون (اگزون – اینترون)	۹۰/۶	۰/۲۵
۷	به بخش هایی از مولکول دنا که رونوشت آن ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف شده ، (میانه– بیانه) می گویند . میانه	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۸	میانه (اینترون) را تعریف کنید . نواحی که در مولکول DNA وجود دارد ولی رونوشت آن mRNA سیتوپلاسمی حذف شده است .	۹۹/۳خارج عصر	۰/۵
۹	در یوکاریوت ها ، RNA ای که مستقیماً در نتیجه ی فعالیت RNA پلی مراز حاصل می شود (mRNA اولیه – mRNA بالغ) نام دارد . mRNA اولیه	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۱۰	شکل زیر طرح ساده ای از رشتهٔ الگوی مولکول دنا و رنای بالغ حاصل از آن را نشان می دهد . با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید . الف) حلقه ها میانه (اینترون) هستند یا بیانه (اگزون) ؟ میانه (اینترون) ب) فرایند جداسازی و حذف بخش هایی از رنای اولیه و ساخته شدن رنای بالغ را چه می گویند ؟ پیرایش ج) این طرح در یاخته هوهسته ای (یوکاریوت) دیده می شود یا یاخته پیش هسته ای (پروکاریوت) ؟ یوکاریوت  	۹۸/۶– ۱۴۰۱/۶	۰/۷۵
۱۱	رنای رونویسی شده از رشته الگو ، در ابتدا دارای رونوشت های میانهٔ دنا است . به این رنا ، ..... گفته می شود . رنای نابالغ یا اولیه	۹۹/۳	۰/۲۵
۱۲	رنای (RNA) بالغ را تعریف کنید . با حذف رونوشت میانه ها(اینترون ها) از رنای اولیه (۰/۲۵)و پیوستن بخش های باقیمانده به هم،رنای بالغ ساخته می شود. (۰/۲۵)	۹۸/۳	۰/۵
۱۳	رنای بالغ ، حاصل پیوند بین (میانه ها – بیانه ها) است . بیانه ها	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱٤	محل تشکیل mRNA بالغ در کدام بخش سلول است ؟ در هسته	۹۶/۳	۰/۵
۱٥	ژن های سازنده (رنای رِناتَنی – رنای ناقل) در یاخته های تازه تقسیم شده بسیار فعال اند . رنای رِناتَنی	۹۹/۳	۰/۲۵

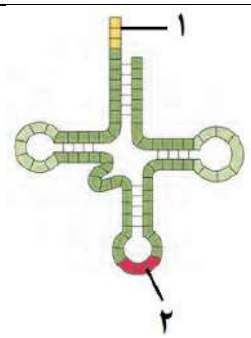
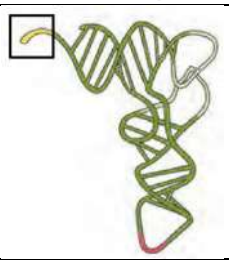
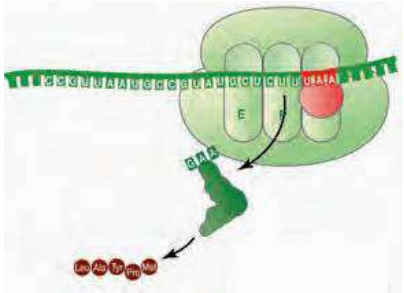
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶	**شکل زیر ساختار پر مانند حاصل از رونویسی یک ژن یوکاریوتی را نشان می دهد :** **الف) کدام شماره جهت حرکت RNA پلیمراز را روی ژن نشان می دهد ؟ با یک دلیل بنویسید .** شماره ۲ ، زیرا در جهت (۲) در مولکول های RNA در حال طویل شدن هستند . **ب) خط افقی میانی که با علامت سؤال مشخص شده ، چه مولکولی است ؟** DNA 	۸۸/۱۰ صبح	۰/۷۵
۱۷	**شکل زیر ساخته شدن هم زمان چندین رنا از روی یک ژن را نشان می دهد .** **الف) کدام شماره « ۱ یا ۲ » جهت رونویسی از این ژن را نشان می دهد ؟** ۱ **ب) محل راه انداز این ژن ، کدام مورد است ؟ « الف یا ب »** الف 	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
	ترجمه		
۱	**ساخته شدن پلی پپتید از روی اطلاعات رنای پیک ، چه نامیده می شود ؟** ترجمه	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۲	**رمز سه نوکلئوتیدی mRNA را چه می نامند ؟** کدون	۹۳/۶	۰/۲۵
۳	**ژن هایی که محصول رونویسی آن ها ..... باشد ترجمه می شود .** mRNA	۹۶/۳	۰/۲۵
٤	**اولین آمینواسید در انتهای (آمینی – کربوکسیلی) رشتهٔ پلی پپتید تازه ساخته شده، متیونین است.** آمینی	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
٥	**مواد اولیه مصرفی در ترجمه ، ..... هستند .** آمینواسیدها	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
٦	**با توجه به شکل ، سؤالات زیر را پاسخ دهید :** **الف) ساختار سه بعدی این مولکول در سلول چگونه است ؟** شبیه حرف L **ب) اگر این tRNA ی آغازگر باشد ، توالی آنتی کدون آن چیست ؟** UAC 	۸۸/۱۲	۰/۵
۷	**در شکل روبه رو یک رنای ناقل (tRNA) با تاخوردگی اولیه نشان داده شده است .** **کدام شماره توالی پادرمزه (آنتی کدون) را نشان می دهد ؟** (۱) 	۹۸/۳	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸	**با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید .** **الف) تفاوت رناهای ناقل(tRNA) مربوط به کدام شماره در این مولکول است ؟** ۲ **ب) شکل تاخوردگی اولیه رنای ناقل را نشان می دهد یا ساختار سه بعدی آن را ؟** تاخوردگی اولیه **ج) این مولکول در باکتری اشرشیاکلای توسط چه آنزیمی ساخته می شود ؟** رنابسپاراز		۹۹/۳خارج - صبح ۰/۷۵
۹	**شکل رو به رو ساختار سه بعدی رنای ناقل را نشان می دهد .** **محل مشخص شده با مربع چه نام دارد ؟** توالی محل اتصال آمینواسید یا جایگاه اتصال آمینواسید		۱۴۰۱/۶ ۰/۲۵
۱۰	**با توجه به این نکته که مولکول tRNA تک رشته ای است ، بخش های دو رشته ای موجود در مولکول tRNA چگونه حاصل شده است ؟** بخش های دو رشته ای موجود در مولکول نتیجه تاخوردگی های مولکول tRNA روی خود حاصل شده اند .		۹۵/۳ ۰/۲۵
۱۱	**ساختار سه بعدی رنای ناقل tRNA چگونه ایجاد می شود ؟** در رنای ناقل نوکلئوتیدهای مکمل می توانند پیوند هیدروژنی ایجاد کنند (۰/۲۵) رنای تک رشته ای(۰/۲۵) روی خودش تا می خورد (۰/۲۵) و تا خوردگی های مجدد (۰/۲۵) پیدا می کند که ساختار سه بعدی را به وجود می آورد .		۱۴۰۰/۱۰ ۱
۱۲	**در ساختار سه بعدی رنای ناقل یک بخش محل اتصال آمینواسید و دیگری توالی ۳ نوکلئوتیدی به نام .....است.** آنتی کدون (پادرمزه)		۹۸/۱۰ ۰/۲۵
۱۳	**هر رمز سه نوکلئوتیدی tRNA را یک ..... می نامند .** آنتی کدون		۹۱/۱۰ ۰/۲۵
۱٤	**تفاوت توالی های انواع رناهای ناقل مربوط به کدام ناحیه می باشد ؟** ناحیه آنتی کدونی		۹۷/۱۰ ۰/۲۵
۱۵	**کدام توالی از رنای ناقل (tRNA) در اتصال آن به آمینواسیدِ مناسب مؤثر است ؟** توالی پادرمزه (آنتی کدون)		۱۴۰۱/۱۰ ۰/۲۵
۱٦	**الف) فرایند اتصال آمینواسید به رنای ناقل (tRNA) یک واکنش انرژی زا یا انرژی خواه است ؟** انرژی خواه **ب) در مرحلهٔ طویل شدن ، بعد از جابه جایی رناتن ، رنای ناقل حامل رشتهٔ پپتیدی در کدام جایگاه قرار می گیرد ؟** جایگاه P		۹۹/۱۰ ۰/۲۵
۱۷	**در مورد رناتن (ریبوزوم) به پرسش های زیر پاسخ دهید.** **الف) جنس هر زیرواحد آن از چیست ؟** رنا و پروتئین **ب) در ساختار کامل چند جایگاه دارد ؟** سه جایگاه		۹۹/۱۰ ۰/۲۵
۱۸	**شکل زیر بخشی از آغاز پروتئین سازی را نشان می دهد . نام اجزای شماره گذاری شده را در برگه ی امتحانی بنویسید .** ۱) بخش کوچک ریبوزوم ۲) mRNA ۳) بخش بزرگ ریبوزوم ۴) جایگاه A		۹۰/۱۰ ۱
۱۹	**شکل روبرو ، کدام مرحله از ترجمه را نشان می دهد ؟** مرحله پایان 		۱۴۰۰/۳ ۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۰	کامل شدن ساختار رناتن (ریبوزوم) در کدام مرحله از فرایند ترجمه رخ می دهد ؟ مرحله آغاز	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۲۱	نقش tRNA آغازگر در فرآیند ترجمه چیست ؟ برقراری رابطه مکملی با کدون آغاز	۹۷/۶	۰/۵
۲۲	در هنگام ترجمه ، توالی پادرمزه (آنتی کدون) با توالی رَمزه مکمل خود چه پیوندی برقرار می کند ؟ پیوند هیدروژنی مناسب	۹۹/۶	۰/۲۵
۲۳	رنای ناقل (tRNA) با توالی پادرمزه ای (آنتی کدونی) ..... می تواند به آمینواسید متیونین متصل شود . UAC	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۲۴	آنتی کدون tRNA حامل متیونین را بنویسید . UAC	۹۵/۶	۰/۲۵
۲۵	آنتی کدون tRNA آغازگر را بنویسید . UAC		۰/۲۵
۲۶	tRNA ای که آنتی کدون آن GAA است ، به کدام کدون متصل می شود ؟ CUU	۹۰/۱۰	۰/۲۵
۲۷	کدون آغاز AUG است ، و ..... را رمز می کند . متیونین	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۲۸	رمزه (کدون) آغاز یا AUG معرف کدام آمینواسید است ؟ متیونین	۹۸/۳	۰/۲۵
۲۹	رمزه ای که فرایند ترجمه از آن آغاز می شود ، کدام است ؟ گزینه ۱ : AUG ۱) AUG ۲) AGU ۳) GUA ۴) UGA	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۳۰	کدون اولین آمینواسید در هر زنجیره پلی پپتیدی بر روی mRNA چیست ؟ AUG	۹۵/۳	۰/۲۵
۳۱	اولین رمزه (کدون) که در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) قرار می گیرد ، دارای چه توالی است ؟ AUG	۹۹/۳	۰/۲۵
۳۲	کدون آغاز ترجمه چیست ؟ AUG	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۳۳	رَمزه ی (کدون) آغاز یا (AUG – UGA) رَمزه ای است که ترجمه از آن آغاز می شود . AUG	۹۸/۶	۰/۲۵
۳۴	رمزهٔ (کدون) آغاز هرگز وارد جایگاه ..... نمی شود . A	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۳۵	در طول کدام مرحله ترجمه ، فقط جایگاه P رناتن (ریبوزوم) پر می شود ؟ مرحله آغاز	۹۸/۳	۰/۲۵
۳۶	در کدام مرحله ترجمه فقط جایگاه P پر می شود و جایگاه A و E خالی می ماند ؟ مرحله آغاز	۱۴۰۰/۹۸-۶/۶	۰/۲۵
۳۷	وقایع مرحله ی آغاز ترجمه را شرح دهید . پاسخ کتاب پیش دانشگاهی : بخش کوچک تر ریبوزوم (۰/۲۵) در مجاورت کدون آغاز به mRNA متصل می شود (۰/۲۵) . اولین tRNA که tRNA آغازگر نام دارد با کدون آغاز رابطه مکملی برقرار می کند (۰/۲۵) سپس بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک می پیوندد و ساختار ریبوزوم برای ترجمه کامل می شود . (۰/۲۵)	دی۸۹و۸۸عصر	۱
۳۸	در زیر، ترتیب وقایع مرحلهٔ آغاز ترجمه نوشته شده است. موارد خواسته شده را بنویسید. هدایت زیرواحد کوچک رناتن (ریبوزوم) به سوی رمزهٔ آغاز توسطِ .....الف..... ← اتصال رنای ناقل (tRNA) دارای آمینواسیدِ .....ب..... در جایگاه P رناتن ← افزوده شدن زیرواحد بزرگ رناتن به مجموعه ← کامل شدن ساختار رناتن الف) بخش هایی از رنای پیک ب) متیونین	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۳۹	در مرحله آغاز ترجمه ، tRNA آغازگر به کدام جایگاه ریبوزوم وارد می شود ؟ جایگاه P	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۴۰	در مرحله آغاز ترجمه ، کدام جایگاه در رناتن (ریبوزوم) ، محل قرار گیری رنای ناقل (tRNA) متیونین است ؟ جایگاه P	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۴۱	اولین پیوند پپتیدی در کدام مرحله از مراحل ترجمه تشکیل می شود ؟ طویل شدن	۹۹/۶	۰/۲۵
۴۲	پیوند پپتیدی در کدام جایگاه رناتن و در چه مرحله ای از ترجمه برقرار می شود ؟ جایگاه A – مرحله طویل شدن	۹۷-/۱۰ ۹۹/۳خارج عصر ۱۴۰۰/۱۰-	۰/۵
۴۳	جابه جایی ریبوزوم روی mRNA، در کدام مرحله ترجمه صورت می گیرد ؟ مرحله طویل شدن	۹۲/۶	۰/۲۵
۴۴	رسیدن رناتن به یکی از رمزه های پایان در کدام مرحله از فرایند ترجمه رخ می دهد ؟ طویل شدن	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۴۵	رنای ناقل بدون آمینواسید از کدام جایگاه رناتن خارج می شود ؟ جایگاه E	۹۸/۳	۰/۲۵
۴۶	در فرآیند ترجمه کدام یک زودتر رخ می دهد ؟ (الف یا ب) پاسخ : ب الف) ریبوزوم به اندازه یک کدون در طول mRNA به پیش می رود . ب) tRNA حاملِ دومین آمینواسید به جایگاه A وارد می شود .	۹۲/۳	۰/۲۵
۴۷	رمزه [کدون] (UAG/AUG) هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کند . UAG	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۴۸	رمزهٔ (UAG – AUG) هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کند که به آن رمزهٔ پایان می گویند . UAG	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵

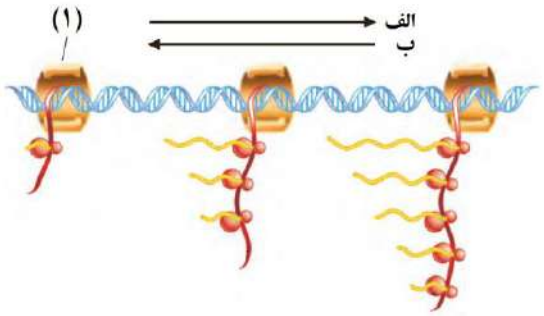
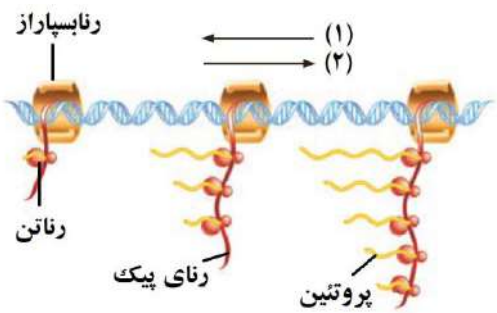
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

٤٩	رمزه UAG هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کند و به آن ..... می گویند . رمزه پایان	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
٥٠	هر یک از موارد زیر به کدام مرحله از فرایند ترجمه اشاره دارد ؟ الف) در این مرحله فقط جایگاه P در رناتن[ریبوزوم] ، محل قرارگیری رنای ناقل دارای آمینواسید است . مرحلهٔ آغاز ب) در این مرحله جایگاه A توسط پروتئین هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می شود . مرحلهٔ پایان	۱۴۰۱/۳	۰/۵
٥١	با توجه به mRNA مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید . CGA AUG UUC GCG UGG AAA CGG UAA الف) آخرین آنتی کدونی که وارد جایگاه A ریبوزوم می شود را بنویسید . GCC ب) پلی پپتید حاصل از ترجمه این mRNA دارای چند آمینواسید خواهد بود ؟ ۶ آمینواسید	۹۳/۱۰	۰/۵
٥٢	با توجه به توالی mRNA مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید . U AUG UGU GCA UAA CUU الف)قرار گرفتن توالی UAA در جایگاه A ریبوزوم ،در کدام مرحله از مراحل فرآیند ترجمه صورت می گیرد ؟ مرحله پایان ب)اگر این mRNA به طور کامل ترجمه شود ، رشته پلی پپتید حاصل دارای چند آمینواسید می باشد ؟ و ریبوزوم چند بار در طول رشته mRNA حرکت کرده است ؟(سؤال محاسباتی در نهایی و کنکور نمی آید) ۳ آمینواسید – ۲ بار	۹۴/۱۰	۰/۷۵
٥٣	در ارتباط با توالی نوکلئوتیدی در mRNA زیر به سؤالات پاسخ دهید : mRNA : AAAGUAAUGUUUCGUUGA الف) اولین آنتی کدون که وارد جایگاه A ریبوزوم می شود ، کدام است ؟ AAA ب) آخرین کدون که در جایگاه P ریبوزوم قرار می گیرد ، کدام است ؟ CGU ج) کدون پایان در کدام جایگاه ریبوزوم قرار می گیرد ؟ جایگاه A	۹۰/۹۳-۱۲/۳	۰/۷۵
٥٤	در رشته الگو DNA مقابل ، رمزهای ساخت یک زنجیره پلی پپتید قرار دارد ، با توجه به این مطلب به سؤالات زیر پاسخ دهید : رشته الگو DNA : TACCGCGACTCAATT الف) چند کدون قابل ترجمه در رشته mRNA حاصل خواهیم داشت ؟ ٤ ب) آنتی کدون مربوط به دومین کدون را بنویسید . CGC	۹۵/۱۰	۰/۵
٥٥	در ارتباط با مولکول mRNA ی مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید : mRNA : AUGUGUGCAUAA الف) در این مولکول چند کدون وجود دارد ؟ ۴ کدون ب) ترکیب حاصل از ترجمه ی آن ، دارای چند نوع آمینواسید است ؟ ۳ نوع	۹۱/۳	۰/۵
٥٦	با توجه به mRNA مقابل به پرسش های زیر پاسخ دهید . AUGUCAAAUCCGUGUUUUAUCUGA الف) رشته رمزگذار این mRNA را مشخص کنید . ATGTCAAATCCGTGTTTTATCTGA . به جای U ، T قرار می گیرد ب) اولین پادرمزه (آنتی کدون) جایگاه P را مشخص کنید . UAC ج) آخرین پادرمزه جایگاه A را مشخص کنید . UAG	۹۹/۳خارج صبح	۱
٥٧	وقایع مرحله ی پایان ترجمه را توضیح دهید . با ورود یکی از رمزه های پایان ترجمه در جایگاه A (۰/۲۵) ، چون رنای ناقل مکمل آن وجود ندارد (۰/۲۵) ، این جایگاه توسط پروتئین هایی به نام عوامل آزادکننده اشغال می شود این پروتئین ها باعث جدا شدن پلی پپتید از آخرین رنای ناقل می شوند .همچنین این پروتئین ها باعث جدا شدن زیرواحدهای رناتَن از هم و آزاد شدن رنای پیک می شوند . (۰/۲۵)	۹۰/۶	۰/۷۵
٥٨	در مرحلهٔ پایان ترجمه ، آخرین رنای ناقلِ بدون آمینواسید ، از جایگاه (E – P) خارج می شود . P	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
٥٩	چرا حضور رَمزه (کدون)های UGA ، UAA و UAG در رنای پیک، موجب پایان یافتن عمل ترجمه می شود؟ چون هیچ آمینواسیدی را رمز نمی کنند .	۹۹/۶	۰/۲۵
٦٠	در مرحلهٔ پایان، چه پروتئین هایی باعث جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم می شود ؟ عوامل آزادکننده	۹۹/۳	۰/۲۵
٦١	عامل پایان ترجمه در کدام جایگاه ریبوزوم قرار می گیرد ؟ جایگاه A	۹۵/۹۲-۶/۶	۰/۲۵
٦٢	در مرحله پایان ترجمه عوامل آزاد کننده وارد کدام جایگاه رناتن می شوند ؟ جایگاه A	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
٦٣	در چه مرحله ای از ترجمه ، جایگاه A توسط پروتئین هایی به نام عوامل آزاد کننده اشغال می شود؟ مرحله پایان	۹۸/۱۰	۰/۲۵
٦٤	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.	۹۸/۶	۰/۲۵

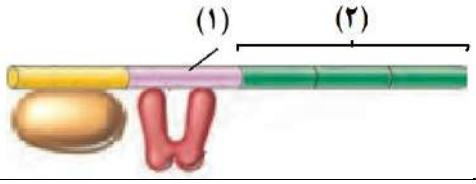
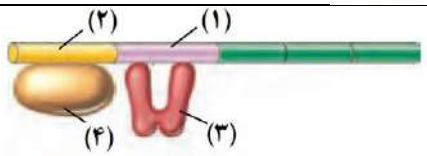
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

٦٥	mRNA ای با ۱۵۰ نوکلئوتید ..... آمینواسید را رمز می کند . ۴۹	۹۷/۳	۰/۲۵
	شکل زیر یکی از عوامل لازم در ترجمه را در سیتوپلاسم یاختهٔ جانوری نشان می دهد. با توجه به شکل ، به سؤالات زیر پاسخ دهید. **الف) انواع آنزیم های رونویسی کننده از ژن های سازندهٔ این عامل را نام ببرید.** رنابسپاراز۲ و رنابسپاراز۱ **ب) این عامل در درون کدام اندامک این یاخته ها نیز دیده می شود؟** راکیزه (میتوکندری) 	۱۴۰۲/۱۰	۰/۷۵
	محل پروتئین سازی و سرنوشت آنها		
۱	**پروتئین های ساخته شده در ستوپلاسم 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) وکافنده تن (لیزوزوم) بروند .	۹۹-/۶ ۱۴۰۱/۱۰	۰/۷۵
۲	**کدام یک از پروتئین های زیر، پس از ساخته شدن به شبکهٔ آندوپلاسمی و دستگاه گلژی می روند؟** آمیلاز بزاق **۱) آنزیم های فتوسنتزی ۲) آمیلاز بزاق**	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
	پروتئین (انسولین – عوامل رونویسی) پس از ساخته شدن به دستگاه گلژی منتقل می شود . انسولین	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
	سرعت و مقدار پروتئین سازی		
۱	**چرا در یوکاریوت ها فرصت بیشتری برای پروتئین سازی است ؟** در این یاخته ها ساز وکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد .	۹۸/۹۷-۱۰/۱۰	۰/۵
۲	**عمر رنای پیک (mRNA) در یوکاریوت ها طولانی تر از پروکاریوت ها است . علت چیست ؟** در این یاخته ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد .	۹۹/۳	۰/۵
۳	**آنزیم های رنابسپاراز جاندارانی که فرصت بیشتری برای پروتئین سازی دارند، دارای تنوع (بیشتری - کمتری) هستند.** بیشتری	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
٤	**در شکل مقابل طرحی ساده از رناتن هایی که چند رنای در حال رونویسی را ترجمه می کنند ، نشان داده شده است .** **الف) کدام جهت ، جهت رونویسی را به درستی نشان می دهد ؟ (الف یا ب)** جهت الف **ب) کدام آنزیم با شمارهٔ (۱) مشخص شده است ؟** رنابسپاراز 	۱۴۰۱/۳	۰/۵
٥	**شکل زیر طرح ساده ای از رناتن هایی (ریبوزوم هایی) است که چند رنای در حال رونویسی را ترجمه می کنند. با توجه به شکل به سؤالات پاسخ دهید.** **الف) کدام شماره ، جهت رونویسی را نشان می دهد؟** ۲ **ب) رنابسپارازِ (RNA پلیمرازِ) درون شکل ، پروکاریوتی است یا رنابسپارازِ ۲ یوکاریوتی؟** پروکاریوتی 	۱۴۰۲/۳	۰/۵

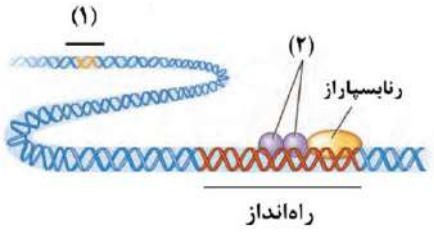
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها			
۱	چرا 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 . یا : تنظیم بیان ژن (بیان ژن متفاوت هم نمره تعلق گیرد)	۱۴۰۱/۹۹-۶/۳ ۱۴۰۲/۳-	۰/۵
۲	عمدتاً تنظیم بیان ژن پروکاریوت ها چه هنگام صورت می گیرد ؟ هنگام رونویسی	۹۵/۳	۰/۲۵
۳	نام قند مصرفی ترجیحی در باکتری اشرشیاکلای چیست ؟ گلوکز	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
٤	الف) ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز در باکتری چند تاست ؟ ۳ ب) ژن های مذکور چند راه انداز دارند ؟ ۱	۹۲/۳	۰/۵
۵	در باکتری اشرشیاکلای،تنظیم رونویسی در مورد ژن های مؤثر در تجزیه مالتوز به صورت ..... انجا م می شود. مثبت	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
٦	با توجه به شکل زیر که مربوط به تجزیه لاکتوز در پروکاریوت هاست ، به پرسش ها پاسخ دهید : الف) ژن زیر روشن است یا خاموش ؟ خاموش ب) موارد شماره گذاری شده را نام گذاری کنید . ۱) اپراتور ۲) ژن 	۸۹/۱۲	۰/۷۵
۷	شکل زیر ، ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز در پروکاریوت هاست . کدام شماره RNA پلی مراز را نشان می دهد ؟ شماره ۴ 	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۸	در باکتری اشرشیاکلای، توالی خاصی از دنا که بین راه انداز و ژن های مربوط به تجزیهٔ لاکتوز قرار گرفته است، توسط پروتئینِ ..... اشغال می شود. مهارکننده	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۹	در مورد تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) چرا در تنظیم منفی رونویسی ، با اتصال لاکتوز به مهارکننده ، این پروتئین دیگر نمی تواند به اپراتور متصل بماند ؟ لاکتوز با اتصال به مهارکننده ، شکل آن را تغییر می دهد . (۰/۲۵) ب) در چه صورت مقدار رونویسی ژن ، تحت تأثیر عوامل رونویسی تغییر می کند ؟ چون تمایل پیوستن این پروتئین ها (۰/۲۵) به راه انداز در اثر عواملی تغییر می کنند (۰/۲۵) ، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می کند.	۹۹/۳	۰/۷۵
۱۰	در نبود لاکتوز ، پروتئین مهار کننده به اپراتور متصل می شود و ژن ..... می شود . خاموش	۹۵/۶	۰/۲۵
۱۱	در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلای ، مانع پیش روی رنابسپاراز نوعی پروتئین به نام (مهار کننده – فعال کننده) است . مهار کننده	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۲	کدام پروتئین سبب خاموش شدن ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز در پروکاریوت ها می شود ؟ مهارکننده	۹۶/۶	۰/۲۵
۱۳	اتصال کدام ماده به پروتئین مهار کننده ، باعث روشن شدن ژن های مربوط به تجزیه لاکتوز در پروکاریوت ها می شود ؟ لاکتوز	۹۴/۳	۰/۲۵
۱٤	عدم رونویسی ژن ها در غیاب لاکتوز در پروکاریوت ها را شرح دهید . وقتی لاکتوز در محیط نیست ، مهارکننده به اپراتور متصل شده و اپران خاموش می شود .	۹۰/۶	۰/۲۵
۱۵	در پرو کاریوت ها ، چگونه در حضور لاکتوز ، رونویسی ژن ها صورت می گیرد ؟ پاسخ کتاب پیش دانشگاهی : لاکتوز به مهار کننده متصل می شود و تغییراتی در شکل آن پدید می آورد (۰/۲۵) بر اثر این تغییر شکل ، مهار کننده دیگر نمی تواند به اپراتور متصل شود (۰/۲۵) و بنابراین RNA پلی مراز متصل به راه انداز ، شروع به رونویسی ژن می کند . (۰/۲۵)	دی۸۸عصر	۰/۷۵
۱٦	در باکتری اشرشیاکلای ، در تنظیم (مثبت – منفی) رونویسی ، مانع پیش روی رنابسپاراز نوعی پروتئین به نام مهار کننده است . منفی	۹۹/۱۰	۰/۲۵

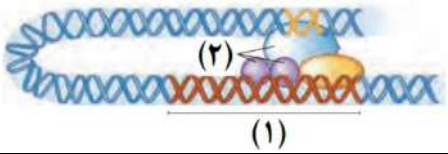
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷	در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلی ، مانع پیش روی رنابسپاراز ، نوعی پروتئین به نام (مهارکننده / عوامل رونویسی) است . مهارکننده	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۱۸	در تنظیم منفی رونویسی ، پروتئین مهار کننده به توالی خاصی از دنا به نام ..... متصل می شود . اپراتور	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱۹	در تنظیم منفی رونویسی در پیش هسته ای ها ، مهار کننده به چه بخشی از دنا متصل می شود و جلوی حرکت رنابسپاراز را می گیرد ؟ اپراتور	۹۸/۶	۰/۲۵
۲۰	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	۹۸/۳	۰/۲۵
۲۱	در باکتری اشرشیاکلای ، تنظیم مثبت رونویسی در مورد ژن های مؤثر در تجزیه (مالتوز– لاکتوز) انجام می شود. مالتوز	۹۹/۶	۰/۲۵
۲۲	در مورد تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلای به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) در تنظیم منفی ، چه پروتئینی مانع پیش روی رنابسپاراز می شود ؟ پروتئینی به نام مهارکننده ب) در تنظیم مثبت ، چه عاملی سبب می شود که فعال کننده به جایگاه خود بچسبد ؟ مالتوز	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۲۳	در صورت تغییر قند محیط کشت باکتری از مالتوز به لاکتوز، کدام پروتئین تنظیمی تغییر شکل می دهد؟ مهارکننده	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
	تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها		
۱	تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها در چه هنگامی انجام می گیرد ؟پیش از رونویسی – هنگام رونویسی – پس از رونویسی	۹۴/۳	۰/۷۵
۲	چرا در سلول های یوکاریوتی، تنظیم بیان ژن می تواند در مراحل بیش تری صورت گیرد ؟(یک دلیل بنویسید) به دلیل وجود غشای هسته (۰/۲۵) پدیده رونویسی از ترجمه جداست (۰/۲۵) و در نتیجه فرصت بیش تری برای تنظیم بیان ژن وجود دارد .	۹۰/۶	۰/۵
۳	RNA پلی مراز یوکاریوتی در چه صورتی می تواند به راه انداز ژن مورد نظر خود متصل شود ؟ در صورت اتصال عوامل رونویسی به راه انداز	۹۵/۱۰	۰/۲۵
٤	مولکول پروتئینی که شناسایی راه انداز را در یوکاریوت ها انجام می دهند ، چه نام دارند ؟ عوامل رونویسی	۹۵/۳	۰/۲۵
٥	در هوهسته ای 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	۹۷/۹۸–۱۰/۶	۰/۲۵
٦	در یوکاریوت ها (هوهسته ای) عوامل رونویسی به چه بخش هایی از دنا ممکن است متصل شوند ؟ راه انداز و توالی افزاینده	۹۹/۶	۰/۵
	در یوکاریوت ها، پروتئین هایی می توانند به رنابسپاراز(RNA پلیمراز) کمک کنند تا رونویسی از ژن آغاز شود. این پروتئین ها به کدام بخش های دنا می توانند متصل شوند؟ راه انداز و افزاینده	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۷	نقش های عوامل رونویسی را ذکر کنید . کمک به شناسایی راه انداز توسط آنزیم RNA پلیمراز (۰/۲۵) و تقویت عمل رونویسی (۰/۲۵)	۸۹/۱۲	۰/۵
۸	توالی افزاینده در کدام نوع سلول ها وجود دارد و نقش آن چیست ؟ در سلول های یوکاریوتی (۰/۲۵) به کمک عوامل رونویسی متصل به آن عمل رونویسی را تقویت می کند . (۰/۵)	۹۱/۹۰–۴/۴	۰/۷۵
۹	افزاینده بخشی از مولکول DNA است که به کمک (پروتئین مهار کننده ی متصل به آن – عوامل رونویسی متصل به آن) عمل رونویسی را تقویت می کند . عوامل رونویسی متصل به آن	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۱۰	پروتئینی که به افزاینده متصل می شوند چه نام دارند ؟ عوامل رونویسی	دی۸۸ صبح	۰/۲۵
۱۱	شکل زیر تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها (هوهسته ای ها) را نشان می دهد . نام بخش های مشخص شده (۱) و (۲) را بنویسید . ۱– توالی افزاینده ۲– عوامل رونویسی  	۹۸/۱۰	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲	در رابطه با ساختار و نحوه تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها ، به سؤالات زیر پاسخ دهید: الف) شماره های (۱) و (۲) را نام گذاری کنید . ۱- راه انداز ۲- عوامل رونویسی ب) چگونه توالی افزاینده ، اثر خود را بر ژن اعمال می کند ؟ شرح دهید . در کتاب پیش دانشگاهی : افزاینده و عوامل رونویسی متصل به آن با تشکیل حلقه در DNA (۰/۲۵) در کنار RNA پلی مراز و سایر عوامل رونویسی روی راه انداز قرار می گیرند (۰/۲۵) . و با قرار گرفتن کلیه این عوامل در کنار هم ، عوامل رونویسی که به توالی افزاینده متصل هستند می توانند عوامل رونویسی متصل به راه انداز را فعال کنند . (۰/۲۵)  	۸۸/۱۲	۱/۲۵
۱۳	مشخص کنید کدام یک از ساختار یا ساختارهای زیر فقط در یوکاریوت ها وجود دارند ؟ پاسخ : ب و د الف) راه انداز ب) عوامل رونویسی ج) RNA پلی مراز د) افزاینده ه) اپراتور	۸۹/۱۰	۰/۵
۱٤	مونومر هر یک از موارد زیر را بنویسید : الف)RNA پلی مراز۲ ب) راه انداز ج) توالی افزاینده د) مهار کننده ه) عوامل رونویسی و)اگزون الف)آمینواسید ب) نوکلئوتید ج)نوکلئوتید د) آمینواسید ه) آمینواسید و) نوکلئوتید	۹۱/۹۱-۳/۱۰ ۹۲/۱۰ ۹۳/۱۰	۱/۵
۱۵	اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای (پیک - ناقل) مثالی از تنظیم بیان ژن، پس از رونویسی است. پیک	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱٦	اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن (پس از- پیش از) رونویسی است . پس از	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۱۷	اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک ، چه تأثیری برعمل ترجمه و رنای (RNA) ساخته شده دارد ؟ عمل ترجمه متوقف و رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می شود .	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۱۸	اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک (mRNA) که مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است چگونه باعث توقف عمل ترجمه می شود؟ از کار رناتن (۰/۲۵) جلوگیری می شود (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۱۹	میزان فشردگی فام تن (کروموزوم) با میزان بیان ژن چه رابطه ای دارد ؟ به طور معمول بخش های فشرده فام تن کمتر در دسترس رنابسپارازها قرار می گیرند و کمتر بیان می شوند.	۹۹/۱۰	۰/۵
۲۰	هر یک از موارد زیر مربوط به تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است یا پس از رونویسی؟ الف) اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک پس از رونویسی ب) تغییر در میزان فشردگی فام تن (کروموزوم) پیش از رونویسی	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
۲۱	در هر یک از موارد زیر، با توجه به فر ایندهای تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها، میزان محصول ژن چه تغییری می کند؟ الف) ایجاد خمیدگی در دنا با پیوستن عوامل رونویسی به توالی افزاینده افزایش می یابد ب) کاهش فشردگی در بخش هایی از فام تن افزایش می یابد	۱۴۰۲/۳	۰/۵
	درست یا نادرست		
۱	چون تعداد رمزهای سه حرفی بیشتر از تعداد لازم برای ۲۰ نوع آمینواسید است ، یک آمینواسید ممکن است بیش از یک رمز داشته باشد .	۸۹/۱۰	ص
۲	راه انداز قسمتی از DNA است که در نزدیکی جایگاه پایان رونویسی قرار دارد .	۹۳/۱۰	غ
۳	هر رمز سه نوکلئوتیدیmRNA را یک کدون می نامند .	۹۲/۶	ص
٤	در بخش آنتی کدون مولکول tRNA ، توالی AUC نمی تواند وجود داشته باشد .	۹۶/۳	ص
٥	کدون هر آمینواسید در جانداران مختلف متفاوت ولی در گروه های نزدیک جانداران یکسان است .	۸۹/۱۰	غ
٦	سه نوکلئوتید یک کدون تعیین می کند که tRNA چه آمینو اسیدی را باید حمل کند .	۸۹/۱۰	غ
۷	مناطقی از DNA که رونوشت آن ها در mRNA ی بالغ باقی می ماند ، اینترون نامیده می شود . هر رمز سه نوکلئوتیدی mRNA را یک آنتی کدون می نامند .	۹۱/۴	غ غ
۸	در رونویسی یک ژن در سلول تخم یک دوزیست ، رشته های منشعب در ساختار پرمانند ، DNA هایی هستند که در حال ساخته شدن اند .	۹۵/۳	غ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹	پس از اتصال بخش بزرگ و کوچک ریبوزوم به یکدیگر ، tRNA آغازگر با کدون آغاز رابطه ی مکملی برقرار می کند .	۹۰/۴	غ
۱۰	در یوکاریوت ها mRNA اولیه اغلب هم در هسته و هم در سیتوپلاسم حضور دارد .	۹۷/۶	غ
۱۱	حذف رونوشت اینترون ها و تشکیل mRNA بالغ در هسته صورت می گیرد .	۹۵/۳	ص
۱۲	مناطقی از DNA که رونوشت آن ها در RNA بالغ باقی می ماند ، اگزون نامیده می شود .	۹۰/۴	ص
۱۳	در پروکاریوت ها آنزیم RNA پلی مراز به تنهایی نمی تواند راه انداز را شناسایی کند .	۹۰/۱۰	غ
۱٤	در هوهسته ای ها (یوکاریوت ها) ، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است .	۹۷/۱۰	ص
۱۵	طول عمر رنای پیک(mRNA) در پیش هسته ای ها (پروکاریوت ها) بیشتر از هوهسته ای ها (یوکاریوت ها) است.	۹۸/۳	غ
۱٦	تجمع رِناتَن ها (ریبوزوم ها) فقط در یاخته های پیش هسته ای (پروکاریوت) دیده می شود.	۹۸/۶	غ
۱۷	فقط یکی از دو رشته هر ژن رونویسی می شود .	۹۸/۱۰	ص
۱۸	در رونویسی، نوکلئوتید تیمین دار رنا به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین دار دنا قرار می گیرد .	۹۹/۳	غ
۱۹	در پروکاریوت ها شروع ترجمه یک رنای پیک (mRNA) ممکن است قبل از پایان رونویسی آن رنا آغاز شود .	۹۹/۳خارج صبح	ص
۲۰	در یوکاریوت ها پروتئین سازی حتی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک (mRNA) آغاز شود .	۹۹/۳خارج عصر	غ
۲۱	در یاخته های یوکاریوتی ، رناهای ساخته شده در رونویسی برای انجام کارهای خود ، دستخوش تغییراتی می شوند .	۹۹/۶	ص
۲۲	تنظیم بیان ژن ، موجب ایجاد یاخته های متفاوتی از یاخته های بنیادی مغز استخوان می شود .	۹۹/۶	ص
۲۳	رمزهٔ (کدون) آمینواسیدها در بسیاری از جانداران یکسان اند .	۹۹/۱۰	غ
۲٤	به تعداد انواع رمزه ها ، پاد رمزه وجود دارد .	۱۴۰۰/۳	غ
۲۵	رمزه (کُدون) آمینواسیدها در جانداران ، متفاوت است .	۱۴۰۰/۶	غ
۲٦	رنای ناقل [tRNA] ، تاخوردگی های مجددی پیدا می کند که ساختار سه بعدی را به وجود می آورد .	۱۴۰۱/۳	ص
۲۷	اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک (mRNA) مثالی از تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی است .	۱۴۰۱/۶	غ
۲۸	رشتهٔ مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشتهٔ مورد رونویسی ژن های دیگر یکسان یا متفاوت باشد.	۱۴۰۱/۱۰	ص
۲۹	نوع نوکلئوتیدی که در فرایند همانندسازی و رونویسی ، مقابل نوکلئوتید گوانین دار قرار می گیرد یکسان است.	۱۴۰۲/۳	غ
۳۰	در تک یاخته ای ها، تشکیل رنای بالغ، بعد از فرایند رونویسی اتفاق می افتد.	۱۴۰۲/۱۰	غ

سؤالات محاسباتی در آزمون نهایی و کنکور نمی آید :

۱	mRNA اولیه ای با ۱۳گزون و ۲ اینترون در سلول کپک نوروسپورا مفروض است . بر مبنای گسسته بودن ژن های یوکاریوتی ، به سؤال پاسخ دهید . تعداد قطعاتی که در mRNA بالغ باقی می ماند ؟ ۳ قطعه	۹۶/۳	۰/۵
۲	در جریان بالغ شدن یک mRNA اولیه چهار پیوند فسفو دی استر شکسته می شود : الف) mRNA حاصل چند اگزون دارد ؟ ۳=۱+۲ ۲ = ۲ ÷ ٤ ب) در این فرآیند چند پیوند فسفو دی استر تشکیل می شود ؟ ۲	۹۴/۳	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقدمه

- شباهت بین فرزندان و والدین، گویای آن است که ویژگی های والدین به نحوی به فرزندان منتقل می شود.
- در تولید مثل جنسی ارتباط بین نسل ها را گامت ها (کامه ها) برقرار می‌کنند.
- ویژگی های هریک از والدین توسط دستورالعمل هایی که در DNA موجود در گامت ها قرار دارد، به نسل بعد منتقل می‌شود.
- پیش از کشف قوانین وراثت، تصور بر آن بود که صفات فرزندان، آمیخته ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست.

مثال: اگر یکی از والدین بلند قد و دیگری کوتاه قد باشد، فرزند آنان قدی متوسط خواهد داشت.!!!!!

- اما مشاهدات متعدد نشان داد که این تصور درست نیست.
- در اواخر قرن نوزدهم، زمانی که هنوز ساختار و عمل DNA و ژن ها معلوم نبود، دانشمندی به نام گریگور مندل توانست قوانین بنیادی وراثت را کشف کند.← به کمک این قوانین، می شد صفات فرزندان را پیش بینی کرد.

گفتار ۱: مفاهیم پایه

۱- **ژن شناسی(ژنتیک)**
- شاخه ای از علم زیست شناسی است.
- به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می پردازد.

۲-**صفت:** به ویژگی های ارثی جانداران، صفت می‌گویند.

۳-**شکل های مختلف صفت:** به انواع مختلف یک صفت ارثی، شکل های آن صفت می‌گویند.

۴-هر یک از صفاتی به شکل‌های مختلفی دیده می‌شوند. مثلاً رنگ چشم ممکن است به رنگ مشکی، قهوه ای، سبز یا آبی باشد یا حالت مو ممکن است به شکل صاف، موج دار یا فردار دیده شود.

۵- انواع ویژگی های جانداران
- ارثی: ویژگی های که از والدین به ارث می رسند.
  مثال: رنگ چشم، رنگ مو، گروه خونی.
- اکتسابی: ویژگی هایی که از والدین به ارث نمی رسند.
  مثال: تیره شدن رنگ پوست به علت قرارگرفتن در معرض آفتاب

۶-**جایگاه ژنی :** هر قسمت از کروموزوم، محل قرارگیری ژن هایی است که موضوع آن ها مربوط به یک صفت خاص می باشد. به هر کدام از این قسمت‌ها جایگاه ژنی گفته می شود. (ژن ها بر روی کروموزوم ها بسیار دقیق سازماندهی شده اند.)

مثال: اگر ژن مربوط به صفت گروه خونی Rh روی قسمتی از کروموزوم شماره ۱ قرار داشته باشد، درتمام افراد ژن گروه خونی Rh روی همان قسمت از کروموزوم قرار دارد.

۷- **الل (دگره)**
- تعریف: ژن هایی که با هم در کنترل یک صفت نقش دارند و جایگاه ژنی یکسانی دارند.
- نمایش الل ها : الل های مختلف یک جایگاه ژنی را با حروف مختلف انگلیسی نشان می دهیم. مثلا:
  - الل های D و d برای گروه خونی Rh
  - الل های A ، B و O برای گروه خونی ABO
  - الل های R و W برای رنگ گلبرگ گل میمونی

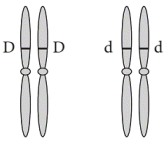
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- صفات خالص و ناخالص

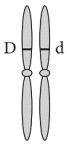
صفت خالص :

اگر دو الل مربوط به یک صفت مثل هم باشد (DD یا dd).



صفت ناخالص :

اگر دو الل مربوط به یک صفت مثل هم نباشد (Aa)



* بعضی صفات فقط دو حالت را نشان می دهند. این صفات به آسانی قابل تشخیص هستند و حد وسط ندارند.

مانند: گیاه نخود فرنگی چند صفت دارد که هر کدام فقط دو حالت را نشان می دهند.

رنگ گل	رنگ دانه	شکل دانه	رنگ غلاف	شکل غلاف	موقعیت گل	بلندی ساقه
Purple	Yellow	Round	Green	Inflated	Axial	Tall
White	Green	Wrinkled	Yellow	Constricted	Terminal	Dwarf

۹- رابطه بارز و نهفتگی (رابطه غالب ومغلوبی)

- بین الل های صفاتی که فقط دو حالت دارند و حد وسط ندارند، رابطه غالب و مغلوبی وجود دارد.
- طبق قرارداد برای:

- نشان دادن الل بارز (غالب)← از حروف بزرگ لاتینی استفاده می شود.
- برای نشان دادن الل نهفته(مغلوب)← از حروف کوچک لاتینی استفاده می شود.

- مثال:

در نخودفرنگی صافی دانه به چروکیدگی دانه غالب است.

- الل مربوط به صافی نخودفرنگی ← R
- الل مربوط به چروکیدگی نخودفرنگی ← r

۱۰- برای بروز صفت غالب، حضور یک الل غالب کافیست. اما صفت مغلوب فقط زمانی بروز می‌کند که هر دو الل مغلوب وجود داشته باشند.

اگر دو الل غالب داشته باشیم (AA) ← خالص غالب

اگر یک الل غالب و دیگری مغلوب باشد (Aa) ← ناخالص غالب

اگر دو الل مغلوب داشته باشیم (aa) ← خالص مغلوب

۱۱- ژن نمود(ژنوتیپ) و رخ نمود(فنوتیپ)

- ژن نمود (ژنوتیپ): نوع ترکیب الل هایی که هر فرد دارد، ژنوتیپ نامیده می‌شود.
- رخ نمود (فنوتیپ): شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت را فنوتیپ می‌نامند.
- مثال: در مورد بلند بودن طول ساقه در نخود فرنگی(قد بلند بوته غالب است.)

- ژنوتیپ TT← فنوتیپ قد بلند
- ژنوتیپ Tt← فنوتیپ قد بلند
- ژنوتیپ tt← فنوتیپ قد کوتاه

tt

Tt یا TT

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲- **دو نوع گروه خونی معروف :** ABO و Rh

۱۳- گروه خونی Rh

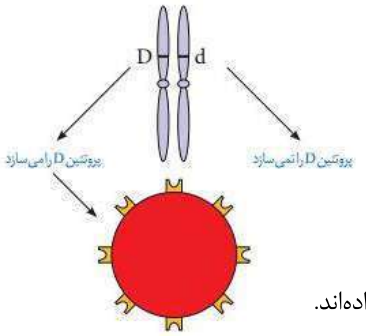
- Rh مثبت(Rh^+) : اگر پروتئین D بر سطح غشای گلبول های قرمز وجود داشته باشد.
- Rh منفی(Rh^-) : اگر پروتئین D بر سطح غشای گلبول های قرمز وجود نداشته باشد.

۱۴- بود و نبود پروتئین D به نوعی ژن بستگی دارد.

در ارتباط با این پروتئین ۲ ژن در میان مردم دیده می شود:

۱- ژن D : ژنی که می تواند پروتئین D را بسازد.

۲- ژن d : ژنی که نمی تواند پروتئین D را بسازد.



۱۵- جایگاه ژن Rh: ژن‌های D و d ، جایگاه یکسانی از کروموزوم شماره ۱ را به خود اختصاص داده‌اند.

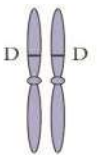
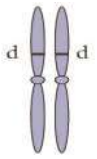
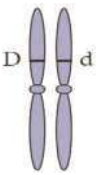
توجه: هر کروموزوم شماره ۱ در این جایگاه، یا ژن D دارد یا ژن d

۱۶- انسان جانداری دیپلوئید است و کروموزوم هایش دو به دو شبیه هم هستند ← انسان دو کروموزوم شماره ۱ (کروموزوم همتا) دارد. ← برای صفت گروه خونی Rh دو الل دارد.

۱۷- Rh یک صفت دو اللی است که الل های آن رابطه غالب و مغلوبی دارند.

۱۸- ژن مربوط به گروه خونی Rh موجود بر روی، هر دو کروموزوم شماره ۱ می توانند یکسان (DD یا dd) یا متفاوت (Dd) باشند.

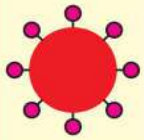
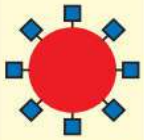
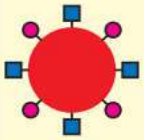
۱۹- برای گروه خونی Rh در میان افراد جمعیت، ۳ نوع ژنوتیپ و ۲ نوع فنوتیپ وجود دارد.

	ژنوتیپ: DD	خالص	دارای پروتئین D	فنوتیپ: گروه خونی Rh^+
	ژنوتیپ: dd	خالص	فاقد پروتئین D	فنوتیپ: گروه خونی Rh^-
	ژنوتیپ: Dd	ناخالص	دارای پروتئین D	فنوتیپ: گروه خونی Rh^+

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

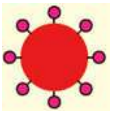
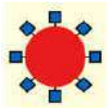
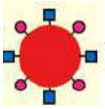
۲۰- در گروه خونی **ABO** خون به چهار گروه تقسیم می شود ← O ، AB ، B ، A

	گروه خونی A	گروه خونی B	گروه خونی AB	گروه خونی O
گویچه قرمز				
نوع کربوهیدرات گویچه قرمز	A	B	A و B	هیچ‌کدام

۲۱- مبنای تقسیم بندی گروه خونی ABO ← براساس بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات به نام‌های A و B در غشای گلبول‌های قرمز است.

۲۲- کربوهیدرات های A و B در اثر انجام یک واکنش آنزیمی به سطح غشای گلبول قرمز، اضافه می شوند.

۲۳- برای اضافه شدن کربوهیدرات A و B به غشای گلبول‌های قرمز دو نوع آنزیم وجود دارد: آنزیم A و آنزیم B

- آنزیم A ← کربوهیدرات A را به غشا اضافه می کند ←  ← گروه خونی A
- آنزیم B ← کربوهیدرات B را به غشا اضافه می کند. ←  ← گروه خونی B
- اگر هیچ یک از این دو آنزیم وجود نداشته باشند ← هیچ کربوهیدراتی به غشا اضافه نمی شود. ← ← گروه خونی O
- اگر هردو آنزیم وجود داشته باشند، هر دو نوع کربوهیدرات A وB به غشا اضافه می شوند. ←  ← گروه خونی AB

۲۴- جایگاه ژن های گروه خونیABO در کروموزوم شماره ۹ است.

۲۵- برای تعیین صفت گروه خونی ABO سه الل وجود دارد
۱- الل A : اللی که آنزیم A را می سازد.
۲- الل B : اللی که آنزیم B را می سازد.
۳- الل O : اللی که هیچ آنزیمی را نمی سازد.

۲۶- **صفات چندالللی:** صفاتی که چند الل برای کنترل آن‌ها وجود دارد.

مثال : سیستم ABO در گروه خونی انسان که دارای سه الل O, B , A است.

*الل های O, B, A را به ترتیب با I^A , I^B , i نشان می دهند.

توجه کنید: صفات چند اللی توسط بیش از دو الل کنترل می شوند. اما در ژنوتیپ هر فرد، فقط دو الل (از میان این الل ها) وجود دارد.

۲۷- رابطه بین الل های تشکیل دهنده گروه های خونی(گروه های خونی ABO)

- I^B و I^A الل هایی هستند که سبب تولید کربوهیدرات های A و B در سطح گلبول های قرمز می‌شوند.
- حرف i نشان دهنده عدم حضور کربوهیدرات های A و B است.
- I^B و I^A هر دو نسبت به i غالب هستند.
- I^B و I^A نسبت به یکدیگر رابطه هم توانی دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۸- روابط بین الل های یک ژن
- ۱- بارز و نهفتگی (الل های مربوط به گروه خونی Rh)
- ۲- هم توان (الل های A و B مربوط به گروه خونی ABO)
- ۳- بارزیت ناقص (رنگ گل میمونی)

*** رابطه بارز و نهفتگی (غالب و مغلوبی)**

وقتی دو الل کنار هم قرار می گیرند اثر یکی از دو الل ظاهر می شود. مانند: رابطه بین دو الل D و d در صفت Rh

***رابطه هم توانی بین الل ها:**

وقتی دو الل کنار هم قرار می گیرند اثر فنوتیپی هردو الل (ژن) همراه با هم ظاهر می شود. مانند: رابطه الل A و B در گروه خونی AB

- فردی که برای یک صفت بین الل هایش هم توانی وجود دارد، حتما برای آن صفت ناخالص است.

***رابطه بارزیت ناقص:**

صفاتی که درافراد ناخالص به صورت حد واسط یعنی ترکیبی از هر دو صفت ظاهر می شوند. (یک الل برای صفتی خاص به طور کامل بر همتای خود غلبه نمی کند.)

مثال: رنگ گل گیاه میمونی: از آمیزش گل میمونی قرمز با گل میمونی سفید، همه زاده ها دارای رنگ صورتی هستند.

۲۹- دو الل برای گل میمونی وجود دارد
- R ← باعث رنگ قرمز می شود.
- W ← باعث رنگ سفید می شود.

گل میمونی سفید (WW) ← خالص

گل میمونی صورتی(RW)← ناخالص

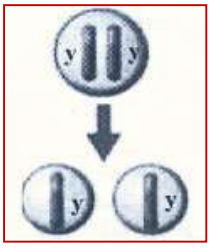
گل میمونی قرمز (RR) ← خالص

گفتار ۲ : انواع صفات

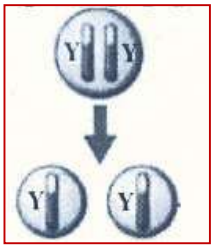
۳۰- دو الل مربوط به هر صفت هنگام تشکیل گامت از یکدیگر جدا می شوند و هر الل وارد یک گامت می شود.

* فردی که دارای ژنوتیپ YY یا yy باشد. فقط یک نوع گامت تولید می کند.

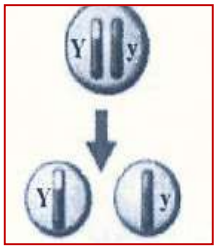
* فردی که دارای ژنوتیپ Yy باشد دو نوع گامت تولید می کند (نیمی از گامت ها دارای الل Y نیمی دیگر دارای الل y هستند)



یک نوع گامت



یک نوع گامت



دو نوع گامت

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱- **تقسیم بندی صفات ارثی**

- بر اساس جایگاه قرارگیری ژن های صفات
  - ۱- مستقل از جنس
  - ۲- وابسته به جنس
- بر اساس شکل ها و کمیت های مختلف یک صفت
  - ۱- صفات پیوسته
  - ۲- صفات ناپیوسته (گسسته)
- بر اساس تعداد جایگاه ژن
  - ۱-تک جایگاهی ← دو اللی و چنداللی
  - ۲- چند جایگاهی
- بر اساس اثر محیط روی صفات (تحت تأثیرعوامل محیطی)
  - ۱- تأثیرپذیر از محیط ← رنگ پوست، وزن ،...
  - ۲- مستقل از اثر محیط← مانند صفت گروه خونی

۳۲- کروموزوم ها(فام تن ها) به دو دسته غیرجنسی و جنسی تقسیم می شوند.

۳۳- کروموزوم های جنسی انسان X و Y هستند.

۳٤- انواع صفات بر اساس جایگاه قرارگیری ژن های صفات:

- صفات مستقل از جنس:
  صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از کروموزوم های غیرجنسی قرار داشته باشد.
  - ۱- مستقل از جنس بارز (غالب)
  - ۲- مستقل از جنس نهفته (مغلوب)
- صفات وابسته به جنس:
  صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از کروموزوم های جنسی قرار داشته باشد.
  - ۱- وابسته به جنس بارز (غالب)
  - ۲- وابسته به جنس نهفته (مغلوب)

۳۵- فرد ناقل: فردی که بیمار نیست اما ژن بیماری را دارد و می‌تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند.

۳۶- برای بررسی چگونگی به ارث رسیدن صفات مستقل از جنس (صفات اتوزومی) به جنسیت جاندار کاری نداریم و برای محاسبه ژنوتیپ و فنوتیپ فرزندان از مربع پانت استفاده می کنیم.

۳۷- **مربع پانت:** ژن نمود فرزندان را می توان با روشی به نام مربع پانت به دست آورد.

*ساده ترین حالت جدول پانت دارای چهار خانه است که به افتخار کاشف آن رجینالد پانت نامگذاری شده است.

روش محاسبه با مربع پانت:

۱- انواع گامت‌های یکی از والدین را در بالای جدول به صورت افقی و انواع گامت‌های والد دیگر را در سمت راست یا چپ به صورت عمودی می نویسند.

۲-حاصل ضرب گامت ها را داخل هر خانه جدول می نویسند. (حروف درون این خانه ها ژنوتیپ احتمالی فرزندان را نشان می دهد)

مثال: اگر پدر و مادری هردو ژن نمود Dd داشته باشند، چه ژن نمود یا ژن نمودهایی برای فرزندان آن ها مورد انتظار است؟

گامت‌ها	D	d
D	DD	Dd
d	Dd	dd

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۸- هموفیلی

- خون افراد مبتلا به هموفیلی، به دلیل کمبود یکی از فاکتورهای انعقادی خون، در موقع لزوم لخته نمی شود.
- شایع ترین نوع هموفیلی: فقدان عامل انعقادی VIII (عامل انعقادی شماره هشت)
- یک بیماری وابسته به Xو نهفته است.

  الل بیماری هموفیلی ← h و الل سالم ژن هموفیلی ← H

- در بیماری های وابسته به X ، الل ها را به صورت بالانویس X می نویسند.

  مثلا در مورد بیماری هموفیلی: X^h (فرد بیمار) و X^H (در فرد سالم)

- انواع ژن نمودها و رخ نمودها را برای هموفیلی←

ژن نمود	مرد	زن	رخ نمود
	X^HY	X^HX^H	سالم
	—	X^HX^h	سالم
	X^hY	X^hX^h	هموفیل

- فردی با ژن نمود $X^H\ X^h$ ناقل است ← می‌تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند.

سوال: مردی هموفیل با زنی ازدواج کند که سالم است و ناقل هم نیست. آیا ممکن است فرزند حاصل از این ازدواج، هموفیل باشد؟

- مرد هموفیل X^hY است و دو نوع گامت تولید می کند← X^h و Y
- زن سالم X^HX^H است و یک نوع گامت تولید می کند← X^H

	X^h	Y
X^H	X^HX^h دختر ناقل	X^HY پسر سالم

* فرزندان حاصل از این ازدواج هموفیل نخواهند بود.

۳۹- صفات وابسته به X (غالب و مغلوب) در زن و مرد به شیوه های مختلف ظاهر می شوند.

- **حالات بروز صفات وابسته به X مغلوب(نهفته)**

مردها فقط یک کروموزوم X دارند. ← اگر روی این کروموزوم X الل مغلوب باشد ← مرد بیمار X^aY

زنان دو کروموزوم X دارند.

اگر روی یک کروموزوم X الل مغلوب داشته باشد← زن ناقل X^AX^a

اگر روی هر دو کروموزوم X الل مغلوب داشته باشد← زن بیمار X^aX^a

اگر کروموزوم های X هیچکدام الل مغلوب نداشته باشند ← زن سالم X^AX^A

- **حالات بروز صفات وابسته به X غالب(بارز)**

مردها فقط یک کروموزوم X دارند. ← اگر روی این کروموزوم X الل غالب باشد ← مرد بیمار X^AY

زنان دو کروموزوم X دارند.

اگر روی یک کروموزوم X الل غالب داشته باشد← زن بیمار X^AX^a

اگر روی هر دو کروموزوم X الل غالب داشته باشد← زن بیمار X^AX^A

اگر کروموزوم های X هیچکدام الل غالب نداشته باشند ← زن سالم X^aX^a

* در صفات و بیماری های وابسته به X غالب، ناقل نداریم.

* در صفات وابسته به X (چه غالب و چه مغلوب) مرد ناقل نداریم. زیرا مردها فقط یک کروموزوم X دارند.

* در بروز صفات وابسته به X غالب زن ناقل نداریم ولی در بروز صفات وابسته به X مغلوب زن ناقل داریم.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰- انواع صفات بر اساس شکل ها و کمیت های مختلف یک صفت:

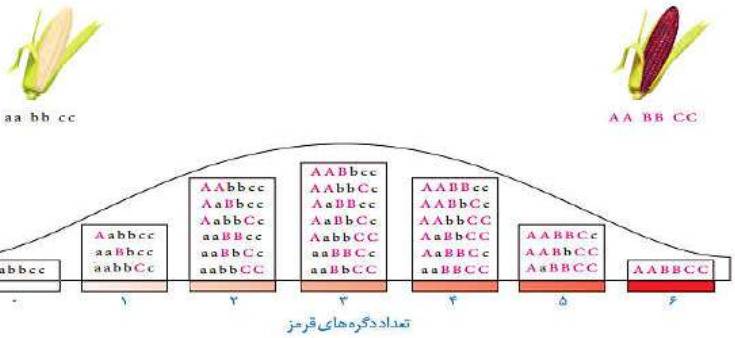
- **صفات گسسته (ناپیوسته)**: صفاتی که در جامعه تنها به دو یا چند شکل خاص و محدود دیده می شوند. مانند:
  ۱-گروه خونی Rh که فقط به دو شکل مثبت و منفی دیده می شود
  ۲- گل میمونی که فقط به ۳ رنگ سفید و قرمز و صورتی دیده می شود.
- **صفات پیوسته:** صفاتی که در بازه ای بین یک حداقل و یک حداکثر قرار می‌گیرند. (این صفات به صورت طیفی از اعداد و یا حالات دیده می شوند و همیشه بین دو حالت حداقل و حداکثر، حالت های دیگر و بینابین هم می توان تعیین کرد.)
  مانند: طول قد، وزن، رنگ مو و رنگ پوست در انسان

۴۱-انواع صفات بر اساس تعداد جایگاه ژن:

- **صفات تک جایگاهی = صفات تک ژنی:** صفاتی هستند که یک جایگاه ژن در فام تن دارند. مثال:
  ۱- گروه خونی ABO که در یک جایگاه مشخص ازکروموزوم شماره ۹ قرار دارد.
  ۲- گروه خونی Rh که در یک جایگاه مشخص ازکروموزوم شماره ۱ قرار دارد.
- **صفات چند جایگاهی = صفات چند ژنی:** صفاتی هستند که در بروز آن ها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارند.
  مثال: رنگ نوعی ذرت (رنگ این ذرت طیفی از سفید تا قرمز است)

۴۲- **مثال برای صفات چندجایگاهی← رنگ نوعی ذرت**

- صفت رنگ در این نوع ذرت، صفتی با ۳ جایگاه ژنی است که هر کدام از این جایگاه ها دو الل دارند.
- برای نشان دادن ژن ها در این۳جایگاه از حروف بزرگ وکوچک A،B،C استفاده می کنیم.
- الل های بارز، رنگ قرمز و الل های نهفته رنگ سفید را به وجود می آورند.
- فنوتیپ های دو آستانه طیف، قرمز و سفید هستند:
  فنوتیپ خالص رنگ قرمز با ژنوتیپ AABBCC و فنوتیپ خالص رنگ سفید با ژنوتیپ aabbcc
- در این ذرت ها برحسب نوع ترکیب الل ها، رنگ های مختلفی ایجاد می شود.
- درفنوتیپ ناخالص، هرچه تعداد الل های بارز بیشتر باشد، مقدار رنگ قرمز بیشتر است.
- صفات چندجایگاهی، فنوتیپ های پیوسته (نه گسسته) دارند.← یعنی افراد جمعیت این ذرت، در مجموع طیف پیوسته‌ای بین سفید و قرمز(مثلا زرد، صورتی، نارنجی و ...) را به نمایش می‌گذارند.←به همین علت نمودار توزیع فراوانی این فنوتیپ‌ها شبیه زنگوله است.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳- اثر محیط در بروز یک فنوتیپ:

گاهی برای بروز یک فنوتیپ تنها وجود ژن کافی نیست. برخی صفات تحت تأثیر محیط هستند.

مثال۱ : ساخته شدن سبزینه در گیاهان، علاوه بر ژن، به نورهم نیاز دارد.

مثال ۲ : اثر تغذیه و ورزش بر صفاتی مانند قد و وزن در انسان (نمی توان تنها ازروی ژن ها، علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.)

۴۴- مهار بیماری های ژنتیک:

گرچه نمی‌توان بیماری‌های ژنتیک را در حال حاضر درمان کرد (مگر در موارد معدود) اما گاهی می‌توان با تغییر عوامل محیطی، بروز اثرِ ژن‌ها را مهار کرد. مثال این موضوع بیماری فنیل کتونوری (PKU) است.

٤٥- فنیل کتونوری

- در این بیماران آنزیمی که قادر به تجزیه آمینواسید فنیل آلانین است، وجود ندارد.

عدم وجود آنزیم تجزیه کننده اسید آمینه فنیل آلانین

⇩

تجمع اسید آمینه فنیل آلانین در بدن

⇩

ایجاد ترکیبات خطرناک ناشی از تجمع فنیل آلانین در بدن

- تغذیه از پروتئین های حاوی فنیل آلانین ← موجب بروز بیماری فنیل‌کتونوری می شود.
- با تغذیه نکردن از خوراکی هایی که فنیل آلانین دارند← می‌توان مانع بروز اثرات بیماری فنیل کتونوری شد.
- فنیل کتونوری نوعی بیماری مستقل از جنسِ نهفته است. ← وقتی نوزاد متولد می شود، علائم آشکاری ندارد.
- تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر که حاوی فنیل آلانین است← موجب آسیب دیدن سلول‌های مغزی او می شود.← به همین علت نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش خون بررسی می‌کنند. ← در صورت ابتلا، نوزاد با شیرخشک‌هایی که فاقد فنیل آلانین است، تغذیه می شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم های بدون فنیل آلانین یا کم فنیل آلانین استفاده می شود.

خون گیری از نوزاد برای انجام آزمایش های بدو تولد

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

سؤالات خط به خط امتحان نهایی : زیست دوازدهم تجربی فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل ها خرداد ۸۸ تا دی ۱۴۰۲

با تشکر ویژه از استاد م.صفی ♥

۱	پیش از کشف قوانین وراثت ، چه تصوری در مورد رابطهٔ بین صفات والدین و فرزندان وجود داشت ؟ صفات فرزندان ، آمیخته ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست .	۹۹/۱۰	۰/۲۵
	گروه های خونی : Rh و ABO		
۱	D و d شکل های مختلف صفت Rh را تعیین می کنند . بین این دگره ها (الل ها) رابطه ..... برقرار است . بارز و نهفتگی (غالب و مغلوبی)	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۲	جایگاه ژنی گروه خونی Rh در کدام فام تن (کروموزوم) است ؟ کروموزوم شماره ۱	۹۸/۳	۰/۲۵
۳	اگر پروتئین D در غشای گویچه های قرمز وجود داشته باشد ، گروه خونی RH (مثبت – منفی) است . مثبت	۹۸/۱۰	۰/۲۵
٤	اصطلاحات زیر را تعریف کنید . فنوتیپ : شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت الل : کتاب یازدهم : D و d که شکل های مختلف صفت Rh را تعیین می کنند و هر دو جایگاه ژنی یکسانی دارند؛ دِگره (الل) هم هستند . کتاب سوم تجربی : حالت های مربوط به یک ژن ناخالص : کتاب سوم تجربی : فردی که هر دو نوع الل (بارز و نهفته) را با هم داشته باشد . صفت در علم ژن شناسی : ویژگی های ارثی جانداران را صفت می نامند .	۹۴/۶ ۹۴/۱۰ ۹۳/۶ ۱۴۰۰/۳	۰/۵ ۰/۵ ۰/۵ ۰/۵
۵	شکل ظاهری مربوط به هر صفت ، چه نامیده می شود ؟ فنوتیپ	۸۹/۱۰	۰/۲۵
٦	اگر دو الل مربوط به یک صفت در یک جاندار شبیهِ یکدیگر باشند ، می گویند آن جاندار نسبت به صفت مورد نظر چگونه است ؟ خالص	۹۴/۳	۰/۲۵
۷	گروه خونی فردی که Dd است چیست ؟ مثبت	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۸	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	۹۹/۳	۰/۲۵
۹	انواع ژن نمود (ژنوتیپ) های گروه خونی Rh را بنویسید . DD , Dd , dd	۹۹/۱۰	۰/۷۵
	در صورتی که بین دو دگره، رابطه بارز و نهفتگی وجود داشته باشد، تعداد رخ نمودها (مساوی-کمتر)از ژن نمودها خواهد بود . کمتر	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۱۰	اگر فردی برای گروه خونی ABO فقط آنزیم A را داشته باشد ، گروه خونی این فرد ..... است . A	۹۹/۳	۰/۲۵
۱۱	دگره صفت گروه های خونی ABO یک جایگاه مشخص از فام تن شماره ..... را به خود اختصاص داده اند . ۹	۹۹/۳داخل و خارج عصر	۰/۲۵
۱۲	جایگاه ژن های گروه خونی ABO در فام تن شماره چند است ؟ در فام تن شمارهٔ ۹ است.	۹۹-/۳ ۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۳	برای صفت گروه خونی ABO ..... دگره وجود دارد . ۳	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۱٤	بین دگره های (الل های) گروه خونی Rh رابطه ..... برقرار است . بارز و نهفتگی	۹۸/۳خارج عصر ۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۵	در گروه خونی ABO ، بین دگره های (الل های) A و B رابطه ی ..... وجود دارد . هم توانی	۹۸-/۳ ۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۱٦	در گروه خونی ABO ، بین دگره های (الل های) O و B رابطه ی ..... برقرار است . بارز و نهفتگی	۹۸/۳ خارج صبح	۰/۲۵
۱۷	در گروه خونی ABO ، بین دو دگره (الل) A و O چه رابطه ای برقرار است ؟ بارز و نهفتگی	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۸	چرا فردی که ژن نمود (ژنوتیپ) AO دارد دارای گروه خونی A می باشد ؟ دگره A آنزیم A را می سازد اما دگره O هیچ آنزیمی نمی سازد .	۹۸/۳خارج عصر	۰/۵
۱۹	پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد . چه ژن نمودها (ژنوتیپ ها) و رخ نمودهایی (فنوتیپ هایی) برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید ؟ (بدون ذکر راه حل) ژن نمود : AO و BO رخ نمود :گروه خونی A و گروه خونی B	۹۸-/۱۰ ۹۸-/۶ ۱۴۰۰/۶	۰/۵ یا ۱
۲۰	دختری با گروه خونی A ، که یکی از والدینش گروه خونی O دارد ، با پسری که گروه خونی AB دارد ، ازدواج کرده است . کدام گروه های خونی در فرزندان آن ها قابل انتظار است ؟ AB و B و A	۹۰/۳	۰/۷۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۱	پدری با گروه خونی AB و مادری با گروه خونی B صاحب فرزندی با گروه خونی A شده اند . الف) ژن نمود (ژنوتیپ) مادر را بنویسید. BO ب) سایر رخ نمودهای (فنوتیپ های) فرزندان این خانواده را با رسم مربع پانت پیش بینی کنید. گروه خونی AB و B رسم مربع پانت (۰/۵) گامت ها | B | A B | BB | AB O | BO | AO	۱۴۰۱/۱۰	۱/۲۵
۲۲	اگر پدر گروه خونی AB و مادر گروه خونی B ناخالص داشته باشد ، کدام گروه های خونی در فرزندان آن ها قابل انتظار است ؟ AB و B و A	۸۷/۶	۰/۷۵
۲۳	مردی با گروه خونی A که والدینش گروه خونی AB داشته اند ، با زنی با گروه خونی AB ازدواج می کند ، کدام گروه های خونی در فرزندان آن ها مورد انتظار نیست ؟ O و B	۹۳/۳	۰/۵
۲۴	در خانواده ای که پدر گروه خونی A و مادر گروه خونی B دارد ، فرزندی با گروه خونی O متولد شده است . الف) ژنوتیپ والدین را بنویسید . AO و BO ب) انواع فنوتیپ های جدید احتمالی در فرزندان کدامند ؟ O و AB و B و A	۹۱-/۶ ۹۲/۱۰	۰/۵
۲۵	در یک خانواده ،گروه خونی مادر AO و پدر AB است.کدام ژنوتیپ در فرزندان این خانواده دیده نمی شود ؟ ۱) AO ۲) BO ۳) AA ٤) BB BB	۸۷/۱۰	۰/۲۵
۲۶	در مورد صفات گروه های خونی ABO و Rh به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) جایگاه ژنی کدام یک از صفات فوق در فام تن (کروموزوم) شماره ۹ است ؟ گروه خونی ABO ب) ژن نمود (ژنوتیپ) فردی با گروه خونی O منفی را بنویسید . OOdd ج) چه رابطه ای بین دگره (الل) A و B وجود دارد ؟ هم توانی	۹۹/۶	۱
۲۷	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. الف) ژن نمود (ژنوتیپ) این زن و مرد را از نظر گروه خونی Rh بنویسید. ب) آیا این خانواده می توانند صاحب فرزندی با گروه خونی B^+ شوند؟ ژن نمود گروه خونی ABO این فرزند را بنویسید . الف) ژن نمود گروه های خونی Rh زن: dd ژن نمود گروه خونی Rh مرد: Dd ب) بله - ژن نمود گروه خونی ABO فرزند : BO (استفاده از دگره های I^A و I^B و i به جای A و B و O نیز صحیح می باشد.)	۱۴۰۲/۳	۱
	اگر پدر و مادری دارای ژن نمود (ژنوتیپ) خالص برای هر دو گروه خونی باشند و گروه خونی مادر A^+ و پدر B^- باشد. الف) ژن نمود مادر خانواده را از نظر گروه خونی Rh بنویسید. DD ب) ژن نمود دو گروه خونی ABO و Rh دختر خانواده را بنویسید. AB و Dd پ) آیا این پدر و مادر می توانند صاحب فرزندی با گروه خونی Rh منفی شوند؟ خیر	۱۴۰۲/۱۰	۱
۲۸	در گروه های خونی انسان (ABO) کدام الل ها نسبت به هم ، رابطه ی هم توانی نشان می دهند ؟ A و B	۹۳/۶	۰/۵
۲۹	ژنوتیپ مادری با گروه خونی A^+ که فرزندی با گروه خونی O^- دارد ، چگونه است ؟ AODd	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۳۰	با کمک رخ نمود ، می توان ژن نمود [ژنوتیپ] (گروه خونی O منفی / گروه خونی A منفی) را مشخص کرد . گروه خونی O منفی	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
	بارزیت ناقص		
۱	اگر صفت در حالت ناخالص ، به صورت حد واسط حالت های خالص مشاهده شود ، می توان گفت که رابطهٔ ..... بین دگره ها برقرار است . بارزیت ناقص	۱۴۰۰-/۱۰ ۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۲	منظور از رابطه هم توانی بین دگره ها چیست ؟ یک مثال برای آن ذکر کنید . در هم توانی ، اثر دگره ها ، همراه با هم ظاهر می شود . مثل رابطه بین دگره های A و B در گروه خونی ABO .	۹۹/۳خارج صبح	۰/۷۵
۳	در رابطهٔ دگره ای ..... ، اثر دگره ها ، همراه با هم ظاهر می شود . هم توانی	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

٤	**هم توانی چه تفاوتی با بارزیت ناقص دارد ؟** هم توانی : اثر دگره ها ، همراه با هم ظاهر می شود . بارزیت ناقص : صفت در حالت ناخالص ، به صورت حد واسط حالت های خالص مشاهده می شود .	۹۲/۳	۰/۵
٥	**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	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
	برای عبارت زیر یک دلیل علمی بنویسید. **گل میمونی با ژن نمود (ژنوتیپ) RW، رخ نمود صورتی دارد.** چون بین دو دگرهٔ R و W رابطهٔ بارزیت ناقص برقرار است بنابراین رنگ صورتی که حالت حد واسط قرمز و سفید است، ایجاد می شود.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
٦	**نوع رابطه بین الل های زیر را مشخص نمایید .** **a)الل های A و B در گروه خونی :** هم توانی **b) الل های رنگ گل در گیاه میمونی :** بارزیت ناقص	۸۸-/۳ ۱۴۰۰/۳	۰/۵
۷	**با توجه به این که در صفات زیر رابطه غالب و مغلوبی بین الل ها وجود ندارد ، در هر مورد نوع رابطه ی بین الل ها را مشخص کنید .** **الف) همه ی فرزندان حاصل از آمیزش گل میمونی سفید با گل میمونی قرمز ، صورتی رنگ می شوند .** بارزیت ناقص **ب) از ازدواج شخصی با گروه خونی A خالص ، با فردی با گروه خونی B خالص ، تمامی فرزندان گروه خونی AB خواهند شد.** هم توانی	۹۲/۶	۰/۵
۸	**از آمیزش یک گیاه گل صورتی (RW) با یک گیاه میمونی گل صورتی دیگر ، کدام نتیجه زیر درست است ؟** **۱- همه زاده های آن ها صورتی هستند .** **۲- زاده های آن ها ۳ نوع ژنوتیپ و ۳ نوع فنوتیپ دارند .** صحیح **۳- زاده های آن ها ۳ نوع ژنوتیپ و ۲ نوع فنوتیپ دارند .**	۹۳/۱۰	۰/۲۵
۹	**اگر گل میمونی، دارای دگرهٔ (الل) R در یکی از فام تن هایش باشد، ممکن نیست به رنگ ..... دیده شود.** سفید	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۰	**اگر رنگ همهٔ گل های حاصل از آمیزش دو گل میمونی، متفاوت از والدین باشد، قطعاً ژن نمود والدین (خالص- ناخالص) بوده است .** خالص	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۱	**رخ نمودهای (فنوتیپ) هر یک از ژن نمودهای (ژنوتیپ) زیر را بنویسید .** **الف) گروه خونی dd : Rh** گروه خونی Rh منفی **ب) رنگ گل میمونی : RW** گل میمونی صورتی	۱۴۰۱/۶	۰/۵
۱۲	**کدام رنگ گل میمونی نشان دهنده رابطه بارزیت ناقص بین دو دگره R و W است ؟** صورتی	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۳	**رنگ گل میمونی RW چگونه است ؟** صورتی	۹۹/۶	۰/۲۵
۱٤	**از آمیزش دو گل میمونی صورتی ، (دو - سه) نوع رخ نمود (فنوتیپ) در زاده ها مشاهده می شود .** سه	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱٥	**رخ نمودهای (فنوتیپ های) زاده های حاصل از آمیزش دو گل میمونی صورتی را با رسم مربع پانت بنویسید .** گامت ها | W | R R | RW صورتی (۰/۲۵) | RR قرمز (۰/۲۵) W | WW سفید (۰/۲۵) | RW صورتی (۰/۲۵)	۹۹/۳	۱
۱٦	**از آمیزش دو گیاه گل میمونی که ژنوتیپ RW دارند ، مطلوب است :** **الف) ژنوتیپ گیاهانی که غیر از ژنوتیپ والدین داشته باشند . (بدون نوشتن راه حل)** RR و WW **ب) فنوتیپ گیاه RW را بنویسید .** صورتی	۹۵/۱۰	۰/۷۵
۱۷	**خرگوشی با موی سیاه با خرگوشی سفید موی ، آمیزش کرده و در میان فرزندان حاصل ، بچه خرگوشی با موی خاکستری دیده می شود .** **الف) نوع وراثت رنگ موی خرگوش را بنویسید .** بارزیت ناقص **ب) ژنوتیپ خرگوش خاکستری را بنویسید .** BW (دو حرف بزرگ و متفاوت نمره دارد)	۹۰/۳	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

انواع صفات :

الف) مستقل از جنس (Rh ، ABO ، رنگ گل میمونی ، فنیل کتونوری)

ب) وابسته به جنس (هموفیلی)

۱	**صفت وابسته به جنس را تعریف کنید .** صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام تن جنسی قرار داشته باشد.	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۲	**در کدام یک از بیماری های زیر ، الل مربوط به عامل بیماری زا ، بر روی کروموزوم جنسی X قرار دارد ؟** **۱- هموفیلی ۲- فنیل کتونوریا** هموفیلی	۹۳/۱۰	۰/۲۵
۳	**کدام فام تن (کروموزوم) انسان جایگاهی برای دگره های هموفیلی ندارد ؟** کروموزوم Y	۹۸/۶	۰/۲۵
٤	**دختر دارای ژن نمود (ژنوتیپ) X^HX^h سالم است یا بیمار ؟** سالم	۹۸/۱۰	۰/۲۵
٥	**ژن نمود (ژنوتیپ) دختر ناقل بیماری هموفیلی را بنویسید .** X^HX^h	۹۸/۶	۰/۲۵
٦	**چرا فردی با ژن نمود X^HX^h ناقل نامیده می شود ؟** زیرا می تواند ژن بیماری را به نسل بعد منتقل کند.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۷	**چرا در صفات وابسته به X ممکن نیست پدر ناقل باشد ؟** در فام تن Y (۰/۲۵) جایگاهی برای دگره های ژن های وابسته به X وجود ندارد . (۰/۲۵)	۹۹/۳	۰/۵
۸	**چرا در بیماری هموفیلی (وابسته به X) مرد ناقل وجود ندارد ؟** در فام تن Y جایگاهی برای دگره های هموفیلی وجود ندارد.	۹۸/۳خارج صبح	۰/۲۵
۹	**علت شایع ترین نوع هموفیلی چیست ؟** شایع ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادیVIII (هشت) مربوط است .	۹۹/۹۸-۳/۱۰	۰/۲۵
۱۰	**مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند ، چه ژن نمود (ژنوتیپ) و رخ نمودهایی (فنوتیپ هایی) برای فرزندان آنان پیش بینی می کنید ؟ (بدون نوشتن راه حل)** فنوتیپ ژنوتیپ دختر سالم (ناقل) : X^HX^h پسر هموفیلی : X^hY	۹۸/۳خارج عصر- ۹۹/۳خارج عصر	۱
۱۱	**مردی سالم قصد دارد با زنی هموفیل ازدواج کند . چه ژن نمود (ژنوتیپ) و رخ نمودهایی (فنوتیپ) برای فرزندان آنها پیش بینی می کنید ؟ (رسم مربع پانت الزامی است)** فنوتیپ ها : پسران بیمار (۰/۲۵) و دختران ناقل (۰/۲۵) رسم جدول (۰/۵) گامت مادر / گامت پدر: X^h ؛ X^H: X^HX^h ؛ Y: X^hY	۱۴۰۰/۱۰	۱
۱۲	**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)** خیر . پسر این خانواده از نظر هموفیلی سالم نیست (۰/۲۵) ژن نمود (ژنوتیپ) پدر(۰/۲۵) ، ژن نمود مادر(۰/۲۵) ، به دست آوردن ژن نمود فرزند پسر در مربع پانت (۰/۲۵) (بدون رسم مربع پانت نیز با توضیحات کامل نمره تعلق می گیرد.) گامت ها: X^h ؛ X^H: X^HX^h ؛ Y: X^hY	۱۴۰۱/۶	۱
۱۳	**زن و مردی سالم، دارای پسر هموفیل شده اند. این پسر بیماری خود را ، از کدام والد به ارث برده است؟** مادر	۹۱/۳	۰/۲۵
۱٤	**زن و مردی سالم از نظر بیماری هموفیلی، پسری هموفیل دارند.** **الف) ژن نمود این زن و مرد را برای هموفیلی بنویسید.** پدر X^HY و مادر X^HX^h **ب) اگر این زن و مرد صاحب فرزند دختری شوند، ژن نمودهای احتمالی این دختر را برای هموفیلی بنویسید .** X^HX^h یا X^HX^H	۹۹/۱۰	۱
۱۵	**زن و مردی سالم صاحب فرزندی هموفیل شده اند. با توجه به این که هموفیلی یک بیماری وابسته به X و نهفته است.** **الف) جنسیت فرزند هموفیل را مشخص کنید.** پسر **ب) ژن نمود (ژنوتیپ) والد ناقل را بنویسید.** X^HX^h **ج) احتمال تولد کدام یک ، دختر هموفیل یا پسر سالم در این خانواده وجود ندارد؟** دختر هموفیل	۹۹/۶	۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶	**زن و مردی سالم ، دارای فرزند هموفیل شده اند . اگر پدر زن ، هموفیل باشد ، ژنوتیپ مادر و جنسیت فرزند هموفیل را بنویسید.** ژنوتیپ مادر : X^HX^h جنسیت فرد هموفیل : پسر	۸۹/۳	۰/۵
۱۷	**زن و مردی سالم ،پسری هموفیل با گروه خونی AB و دختری سالم با گروه خونی O دارند.(بدون ذکر راه حل)** **الف) ژن نمود (ژنوتیپ) پدر و مادر را برای صفت هموفیلی بنویسید .** پدر X^HY و مادر X^HX^h **ب) رخ نمود (فنوتیپ) گروه خونی پدر و مادر چیست؟** یکی از والدین دارای گروه خونی A و دیگری گروه خونی B می باشد.	۹۹/۳خارج صبح	۱
۱۸	**مردی هموفیل با زنی که سالم است و ناقل هم نیست ازدواج می کند ژن نمود و رخ نمود فرزندان این خانواده را با رسم مربع پانت نشان دهید. (رسم مربع پانت الزامی است.)** رسم جدول (۰/۵) رخ نمود (فنوتیپ) : پسران سالم (۰/۲۵) - دختر ناقل (۰/۲۵)	۹۸-/۳ ۱۴۰۰/۳	۱
۱۹	**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^HX^h (۰/۲۵) پسر سالم : X^HY (۰/۲۵) مرد هموفیل : X^hY (۰/۲۵) زن سالم : X^HX^H (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۲۰	**ژن نمودهای (ژنوتیپ های) فرزندان حاصل از ازدواج مردی هموفیل با زنی ناقل هموفیلی را با رسم مربع پانت بنویسید .**	۹۸/۱۰	۱
۲۱	**مردی هموفیل با زنی سالم که پدرش هموفیل بوده ، ازدواج کرده است . ژنوتیپ زن را مشخص کنید .** X^HX^h	۹۲/۳	۰/۲۵
۲۲	**فرزند اولِ مردی هموفیل با زنی که سالم است ، پسر هموفیل است . ژنوتیپ مادر را بنویسید .** X^HX^h	۹۰/۶	۰/۲۵
۲۳	**اگر زن فقط روی یکی از کروموزوم های X خود ، الل مغلوب داشته باشد ، صفت مربوط به آن ظاهر نمی شود . علت را بنویسید .** زیرا الل بارزی که روی کروموزوم X دیگر وجود دارد از بروز آن صفت جلوگیری می کند .	۹۳/۳	۰/۵
۲۴	**کدام گزینه زیر درست است ؟** گزینه ۳ **۱- اگر پدر مبتلا به بیماری مستقل از جنس و غالب باشد ، فقط فرزندانِ پسر او بیمار می شوند .** **۲- در بیماری فنیل کتونوری ، احتمالِ انتقال بیماری ، برای فرزندان دختر و پسر یکسان نیست .** **۳- در یک بیماری مستقل از جنس و مغلوب ، پدر و مادری که ناقل بیماری هستند، می توانند دختر بیمار داشته باشند .** **۴- زن مبتلا به بیماری هموفیلی ، فقط روی یکی از کروموزوم های X خود الل مغلوب هموفیلی را دارد .**	۹۴/۳	۰/۲۵
۲۵	**نشانه ی زیر مربوط به کدام بیماری است ؟** **این افراد در خطر خون ریزی بیش از حد قرار دارند .** هموفیلی	۹۴/۱۰	۰/۲۵

صفات

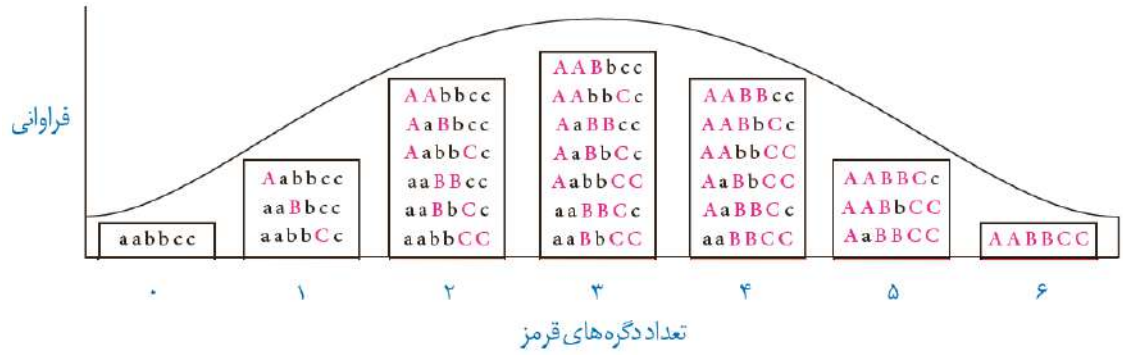
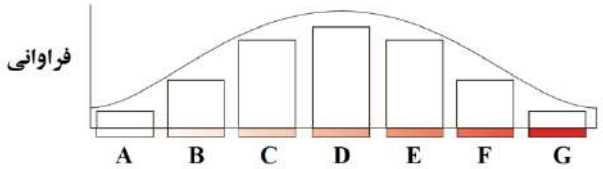
تک جایگاهی : فنوتیپ **گسسته(غیر پیوسته)** دارندمثال : Rh ، ABO ، رنگ گل میمونی ، فنیل کتونوری ، هموفیلی

چند جایگاهی : فنوتیپ **پیوسته** دارند . نمودار این صفات ، شبیه **زنگوله** است. مثال : رنگ نوعی ذرت ، اندازه قد انسان

۱	**رنگ گل میمونی مثالی از صفات (تک جایگاهی - چند جایگاهی) است .** تک جایگاهی	۹۸/۶	۰/۲۵
۲	**صفت گروه خونی ABO ، مثالی از صفات (تک جایگاهی - چند جایگاهی) است .** تک جایگاهی	۹۸/۳خارج عصر- ۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۳	**رخ نمود (فنوتیپ) صفات تک جایگاهی ، ..... است .** غیر پیوسته	۹۸/۳خارج عصر	۰/۲۵
۴	**منظور از صفات چند جایگاهی چیست ؟** صفاتی هستند که در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد.	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۵	**صفات چند جایگاهی چه نوع رخ نمودی دارند ؟** رخ نمودهای پیوسته	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۶	**اندازه قد انسان صفتی گسسته است یا پیوسته ؟** پیوسته	۹۹/۳خارج- ۹۹/۶	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷	در میان انسان ها ، صفت Rh صفتی (پیوسته - گسسته) است. گسسته	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۸	نمودار توزیع فراوانی رخ نمودهای (پیوسته– غیرپیوسته) شبیه زنگوله است . پیوسته	۹۸/۳	۰/۲۵
۹	نمودار توزیع فراوانی کدام یک شبیه زنگوله است ؟ گزینه ۴ ۱) رنگ گل میمونی ۲) گروه خونی ABO ۳) صفت Rh ٤) رنگ ذرت	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱۰	اگر نمودار توزیع فراوانی رخ نمودهای (فنوتیپ های) صفتی زنگوله ای باشد ، آن صفت (چند جایگاهی– تک جایگاهی) است . چند جایگاهی	۹۸/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱۱	صفت رنگ نوعی ذرت یک صفت چند جایگاهی است یا تک جایگاهی ؟ چند جایگاهی	۹۸/۳	۰/۲۵
۱۲	در رابطه با رنگ نوعی ذرت ، ژن نمود (ژنوتیپ) ذرت های موجود در دو آستانهٔ طیف یعنی قرمز و سفید را بنویسید. رنگ قرمز AABBCC و رنگ سفید aabbcc	۹۹/۳	۰/۵
۱۳	نوعی ذرت صفتی با سه جایگاه ژنی دارد . در رخ نمود های ناخالص ، هر چه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد ، مقدار رنگ (سفید – قرمز) کمتر است . سفید	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
	در رنگ نوعی ذرت، رخ نمودی که بیشترین فراوانی را دارد، دارای ..... عدد دگرهٔ بارز در ژن نمودهایش است. سه	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۱٤	در رابطه با رنگ نوعی ذرت ، در رخ نمودهای ناخالص ، هر چه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد ، مقدار رنگ قرمز (بیشتر – کمتر) است . بیشتر	۹۹/۶	۰/۲۵
۱۵	در رنگ نوعی ذرت که یک صفت چند جایگاهی است ، دگره های بارز چه رنگی را به وجود می آورند ؟ قرمز	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱٦	دو ذرت با ژن نمودهای AABBcc و AaBBCc ، دارای رخ نمودهای (مشابه– متفاوت) هستند . مشابه	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۷	ژن نمودهای زیر در رابطه با رنگ نوعی ذرت است. با توجه به آنها به سؤالات زیر پاسخ دهید . ۱) Aabbcc ۲) AAbbCC ۳) AaBbCc ٤) AaBBCc ۵) AABbCC الف) رخ نمود (فنوتیپ) کدامیک از ژن نمودها، نسبت به سایرین از فراوانی بیشتری برخوردار است؟ ۳ ب) دو ژن نمودی که باعث ایجاد رخ نمود مشابه می شوند، را انتخاب کنید. AaBBCc و AAbbCC	۱۴۰۲/۳	۰/۷۵
۱۸	نمودار زیر مربوط به توزیع فراوانی رخ نمودهای رنگ نوعی ذرت است . ذرت کاملاً قرمز رنگ در کدام بخش از نمودار مشاهده می شود ؟ (ذکر شماره الزامی است) شماره ۶ 	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۱۹	با توجه به نمودار توزیع فراوانی رخ نمود (فنوتیپ) رنگ نوعی ذرت، به سؤالات زیر پاسخ دهید . الف) ژن نمودهای AaBbcc و AaBBCc در کدام ستون ها مشاهده می شوند؟ ژن نمود AaBbcc : ستون C و ژن نمود AaBBCc : ستون E ب) در کدام ستون تعداد دگره های (الل های) بارز و نهفته برابر است؟ ستون D 	۱۴۰۲/۶	۰/۷۵
۲۰	ساخته شدن سبزینه در گیاهان علاوه بر ژن به چه چیزی نیاز دارد ؟ نور	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۲۱	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 می توانند بر ظهور رخ نمود اثر بگذارند.	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مهار بیماری های ژنتیک

۱	**در بیماران مبتلا به فنیل کتونوری (PKU) کدام آنزیم وجود ندارد ؟** در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه کند وجود ندارد .	۹۸-/۱۰ ۹۹/۳خارج عصر	۰/۵
۲	**در بیماری فنیل کتونوری ، آنزیم تجزیه کننده کدام آمینواسید وجود ندارد ؟** فنیل آلانین	۹۸/۳خارج صبح	۰/۲۵
۳	**در بیماری ..... آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه کند ، وجود ندارد .** فنیل کتونوری	۹۹/۶	۰/۲۵
٤	**در بیماری فنیل کتونوری (PKU) تجمع چه ماده ای در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می شود ؟** فنیل آلانین	۹۸/۱۰	۰/۲۵
٥	**در بیماری فنیل کتونوری ، آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را (تجزیه کند- بسازد) وجود ندارد .** تجزیه کند	۹۹/۳	۰/۲۵
٦	**تغذیه نوزاد مبتلا به بیماری فنیل کتونوری با شیر مادر، باعث آسیب رسیدن به کدام یاخته های بدن او می شود؟** یاخته های مغزی	۹۸/۳	۰/۲۵
۷	**چگونه می توان از بروز بیماری فنیل کتونوری (PKU) جلوگیری کرد ؟** با تغذیه نکردن از خوراکی هایی که فنیل آلانین دارند (۰/۲۵) می توان مانع بروز اثرات این بیماری شد.(۰/۲۵)	۹۸/۶	۰/۵
	طبق مطالب کتاب درسی، عوارض بعضی بیماری های ژنی مثل بیماری فنیل کتونوری را چگونه می توان مهارکرد؟ می توان با تغییر عوامل محیطی ، عوارض بیماری های ژنی را مهار کرد.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۸	**چرا در بیماران مبتلا به فنیل کتونوریا ، عقب ماندگی ذهنی به وجود می آید ؟** در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه کند وجود ندارد . (۰/۲۵)تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می شود . در این بیماری ، مغز آسیب می بیند . (۰/۲۵)	۹۳/۱۰	۰/۵
۹	**از ازدواج زن و مرد سالمی ، فرزند اول این خانواده ، دختری مبتلا به فنیل کتونوریا (PKU) متولد شده است .** **ژنوتیپ مادر این دختر را بنویسید .** Aa یا ژنوتیپ ناخالص	۹۰/۱۰	۰/۲۵
۱۰	**در بیماری نهفتهٔ فنیل کتونوری، از ازدواج زن و مردی با ژن نمود Aa : (با فرض اینکه A: دگرهٔ سالم و a: دگرهٔ بیمار باشد)** **الف) ژن نمود (ژنوتیپ) فرزندان را با رسم مربع پانت نشان دهید .** **ب) آیا این والدین ممکن است صاحب فرزندی شوند که نیاز به تغذیه با شیرخشک فاقد فنیل آلانین دارد؟** {به دلیل تشابه حرف P و p در نوشتار، از حروف A و a استفاده گردید} الف) ب) بله (۰/۲۵).	۱۴۰۲/۶	۱/۲۵
۱۱	**علت عبارت زیر را بنویسید .** **« نوزادان در بدو تولد ، از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری ، با انجام آزمایش خون بررسی می شوند. »** فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است و وقتی نوزاد متولد می شود علائم آشکاری ندارد . تغذیه نوزاد مبتلا به این بیماری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به آسیب یاخته های مغزی اومی انجامد .	۹۹/۱۰	۰/۵

گامت ها	a	A
A	(۰/۲۵) Aa	(۰/۲۵) AA
a	(۰/۲۵) aa	(۰/۲۵) Aa

درست یا نادرست

۱	**گروه خونی فردی که Dd است ، مثبت خواهد شد .**	۹۸/۳خارج صبح	ص
۲	**در گروه خونی ABO ، دگره های (الل های) A و B نسبت به هم ، هم توان هستند .**	۹۸/۶	ص
۳	**در گل میمونی، با دیدن رنگ گل می توان ژن نمود (ژنوتیپ) آن را تشخیص داد.**	۹۸/۳	ص
٤	**صفات چند جایگاهی رخ نمودهای (فنوتیپ های) گسسته ای دارند .**	۹۸/۱۰	غ
٥	**تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر دارای فنیل آلانین به آسیب یاخته های مغزی او می انجامد.**	۹۸/۳خارج عصر	ص
٦	**در افراد مبتلا به هموفیلی، هم ساختار گلبول های قرمز و هم نبود بعضی از پروتئین های خونی باعث بیماری می شود .**	۹۰/۶	غ
۷	**نمی توان تنها از روی ژن ها ، علت اندازه قد یک فرد را توضیح داد .**	۹۸/۱۰	ص
۸	**بیماری فنیل کتونوری (PKU) به دلیل نبودن آنزیم سازنده آمینواسید فنیل آلانین است .**	۹۹/۳خارج صبح	غ
۹	**در گل میمونی ، رنگ گل با ژن نمود (ژنوتیپ) RW حالت حد واسط قرمز و سفید است .**	۹۹/۳خارج عصر	ص
۱۰	**جایگاه ژنی گروه خونی Rh ، در فام تن (کروموزوم) شماره ۹ است .**	۱۴۰۰/۳	غ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱	گروه خونی Rh بر اساس بودن یا نبودن هیدرات کربنی است که در غشای گویچه های قرمز جای دارد .	۱۴۰۰/۶	غ
۱۲	صفات چندجایگاهی رخ نمودهای [فنوتیپ های] پیوسته ای دارند .	۱۴۰۱/۳	ص
۱۳	نوزادان مبتلا به بیماری فنیل کتونوری (PKU) در بدو تولد ، علائم آشکاری ندارند .	۱۴۰۱/۶	ص
۱٤	در همه یاخته های جنسی (گامت های) مرد هموفیل ، دگره (الل) هموفیلی وجود دارد.	۱۴۰۱/۱۰	غ
۱۵	نوزادان در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به بیماری فنیل کتونوری ، با خون گیری از پاشنهٔ پای آن ها بررسی می شوند.	۱۴۰۲/۳	ص
۱٦	اگر پدری با گروه خونی B، فرزندی با گروه خونی A داشته باشد، قطعاً دگرهٔ O در ژن نمود پدر وجود دارد.	۱۴۰۲/۶	ص
۱۷	در یک مرد درگیر با فقدان عامل انعقادی هشت، قطعاً بر روی نوعی فام تن جنسی، دگره ای (اللی) نهفته وجود دارد.	۱۴۰۲/۱۰	ص

۱	یک موش سیاه با یک موش قهوه ای آمیزش انجام داده و همه ی فرزندان آن ها سیاه رنگ شده اند . (رنگ سیاه به قهوه ای بارز است) الف) چرا در میان فرزندان آن ها بچه موشی که رنگ قهوه ای داشته باشد ، وجود ندارد ؟ زیرا موش سیاه رنگ خالص بوده است . ب) ژنوتیپ زاده ها را مشخص کنید . ناخالص (Aa)	۹۲/۶	۰/۵
۲	گیاه نخود فرنگی ساقه بلندی را با گیاه نخود فرنگی دیگری که فنوتیپ ساقه کوتاه دارد ، آمیزش می دهیم . در بین زاده های حاصل ، ساقه بلند و ساقه کوتاه دیده می شود . ژنوتیپ گیاهان والد چگونه بوده است ؟ (الل ساقه بلند = T و الل ساقه کوتاه = t) Tt و tt	۹۳/۱۰	۰/۵
۳	عامل بیماری کم خونی وابسته به گلبول های قرمز داسی شکل ، اللی بارز است یا نهفته ؟ نهفته (مربوط به فصل ۴- صفحه ۵۶)	۹۳/۹۵-۱۰/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقدمه

- پایداری اطلاعات در سامانه های زنده، یکی از ویژگی های ماده وراثتی است اما در عین حال، ماده وراثتی به طور محدود تغییرپذیر است.
- تغییر در ماده ژنتیک ← باعث ایجاد گوناگونی می شود. ← توان بقای جمعیت ها را در شرایط متغیر محیط افزایش می دهد ← زمینه تغییر گونه ها را فراهم می کند.

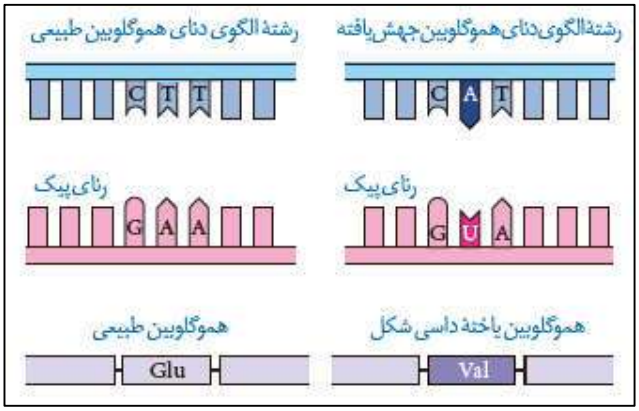
گفتار ۱ : تغییر در ماده وراثتی جانداران

۱- تغییرپذیری ماده وراثتی پیامدهای مختلفی دارد. ← این تغییر، ممکن است مفید، مضر یا خنثی باشد.

۲- علت بیماری کم خونی داسی نوعی تغییر ژنی است که باعث می شود پروتئین هموگلوبین دچار تغییر شود.

۳- مقایسه ژن‌های زنجیره بتای هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به ششمین آمینواسید، نوکلئوتید A به جای نوکلئوتید T قرارگرفته است. ← رمز گلوتامیک اسید (Glu) به رمز والین (Val) تبدیل شده است.

- ششمین آمینواسید در زنجیره بتای هموگلوبین طبیعی← گلوتامیک اسید می‌باشد.
- ششمین آمینواسید در زنجیره بتای هموگلوبین سلول داسی شکل← والین می‌باشد.



Glu : گلوتامیک اسید

Val : والین

مقایسهٔ ژن های هموگلوبین در افراد سالم و بیمار←

۴- **جهش** : تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی را جهش می نامند.

۵- **جهش را می توان از دیدگاه های مختلفی تقسیم بندی کرد:**

الف- انواع جهش بر اساس اثرات جهش: ۱- جهش های مفید ۲- جهش های مضر ۳- جهش های خنثی

ب- انواع جهش بر اساس میزان تغییر در ماده وراثتی: ۱- جهش های کوچک ۲- جهش های بزرگ

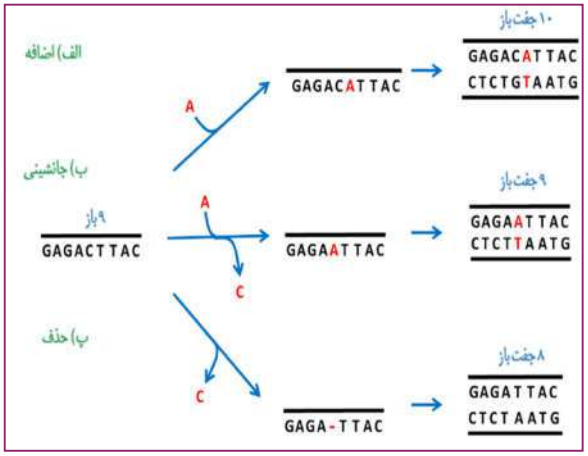
۶- **انواع جهش**
- جهش های کوچک
  - ۱- جانشینی
    - خاموش
    - دگر معنا
    - بی معنا
  - ۲- حذف
  - ۳-اضافه شدن
- جهش های بزرگ (ناهنجاری های کروموزومی)
  - ناهنجاری های عددی
  - ناهنجاری های ساختاری
    - ۱- حذف
    - ۲- جا به جایی
    - ۳- مضاعف شدگی
    - ۴- واژگونی

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷- **جهش های کوچک:** جهش هایی هستند که موجب تغییر در یک یا چند نوکلئوتید می شوند.

*کم خونی داسی شکل نمونه ای از جهش کوچک است.



- **جهش اضافه شدن:** نوعی جهش کوچک که در آن یک یا چند نوکلئوتید به بخشی از ژن اضافه می شود.
- **جهش جانشینی:** نوعی جهش کوچک که در آن یک نوکلئوتید جانشین نوکلئوتید دیگرمی شود.
- **جهش حذف:** نوعی جهش کوچک که در آن یک یا چند نوکلئوتید از بخشی از ژن حذف می شود.

۸- به علت وجود رابطه مکملی بین بازها ← تغییر در یک نوکلئوتید از یک رشتهٔ DNA، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته دیگر تغییر می‌دهد ← به همین علت، جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می شود.

۹- **تغییرات ناشی از وقوع جهش های جانشینی**

۱- جهش خاموش:

در این نوع جهش، رمز یک آمینواسید به رمز دیگری برای همان آمینو اسید تبدیل می شود. این نوع جهش تأثیری برتوالی آمینواسیدهای پروتئین نخواهد گذاشت.

۲- جهش بی معنا:

در این نوع جهش، رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه تبدیل می شود. ← در این صورت پلی پپتید حاصل از آن، کوتاه خواهد شد.

۳- جهش دگر معنا:

در این نوع جهش، رمز یک آمینواسید به رمز آمینواسید دیگری تبدیل می شود.

* مثال: در کم خونی داسی شکل رمز گلوتامیک اسید به رمز والین تبدیل می شود.

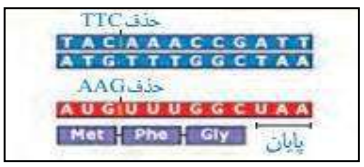
۱۰- **تغییرات ناشی از وقوع جهش‌های حذف و اضافه**

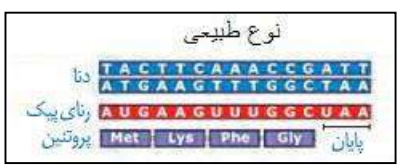
۱- باعث تغییر در چارچوب خواندن می شود.

با توجه به اینکه رمز DNA به صورت دسته های سه تایی از نوکلئوتیدها خوانده می شود. اگر نوکلئوتیدی اضافه یا حذف شود ← ترتیب و چینش دسته های سه‌تایی نوکلئوتیدها (رمزه ها = کدون ها) به هم می‌ریزد. ← چارچوب خواندن رمزهای سه نوکلئوتیدی موجود در DNA تغییر می کند.

۲- باعث تغییر در چارچوب خواندن نمی شود.

با توجه به شکل مشخص می‌گردد که جهش‌های حذف و اضافه الزاما به تغییر در چارچوب خواندن نمی شود.





Telegram: @konkur_in

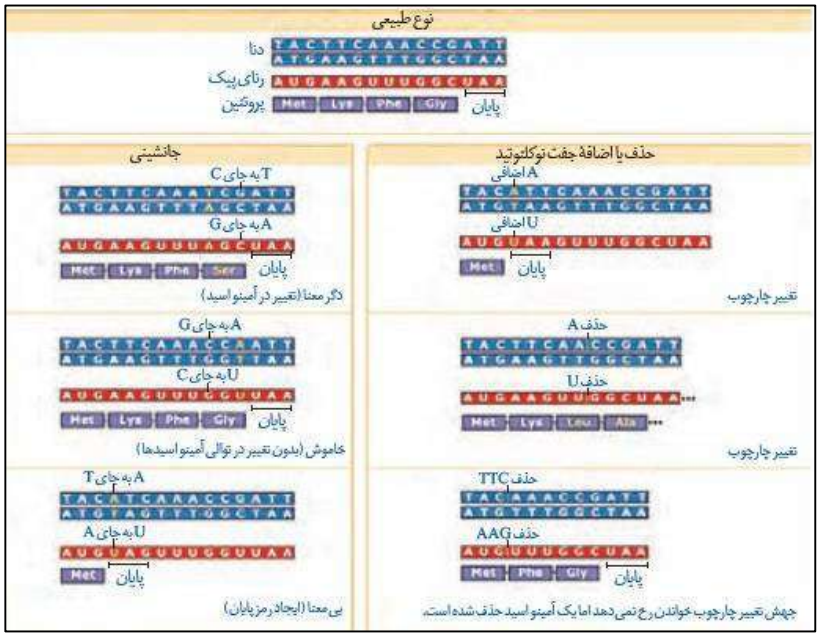
www.konkur.in

۱۱- برای درک بهترتغییرات ناشی از وقوع جهش های کوچک از نوع حذف و اضافه که منجر به تغییر در چارچوب خواندن می شود، به این مثال توجه کنید.

جمله «این سیب سرخ است » را که با کلمات سه حرفی نوشته شده است، به صورت مقابل در نظر بگیرید: ا ی ن/ س ی ب/ س ر خ/ ا س ت

اگر یک حرف **ر** به جایی درون این جمله اضافه شود ترتیب و چینش کلمات سه حرفی به هم می ریزد. ← کلمات تغییر کرده و جمله معنای خود را از دست می دهد. ← ا ی ن/ ر س ی/ ب س ر/ خ ا س/ ت

تأثیر جهش بر پروتئین



۱۲- **جهش های بزرگ (ناهنجاری های کروموزومی)**

گاهی جهش در مقیاس وسیعی رخ می‌دهد تا جایی‌که به ناهنجاری‌های کروموزومی، مانند **تغییر در تعداد** یا تغییر در **ساختار کروموزوم** منجر می شود. *با مشاهده کاریوتیپ می توان از وجود ناهنجاری کروموزومی یعنی جهش های بزرگ آگاه شد.

۱۳- **انواع جهش های بزرگ (ناهنجاری های کروموزومی)**

۱- ناهنجاری های عددی

تغییر در تعداد فام تن هارا ناهنجاری عددی در فام تن ها می‌نامند.

این تغییر به دلیل با هم ماندن کروموزوم ها در تقسیم میوز به وجود می آید.

مثال: مبتلایان به بیماری نشانگان داون، یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند. (۴۷ کروموزوم دارند)

۲- ناهنجاری های ساختاری

۱(**حذف:** قسمتی از کروموزوم از دست می رود.

*جهش های کروموزومی حذفی غالباً باعث مرگ می شوند.

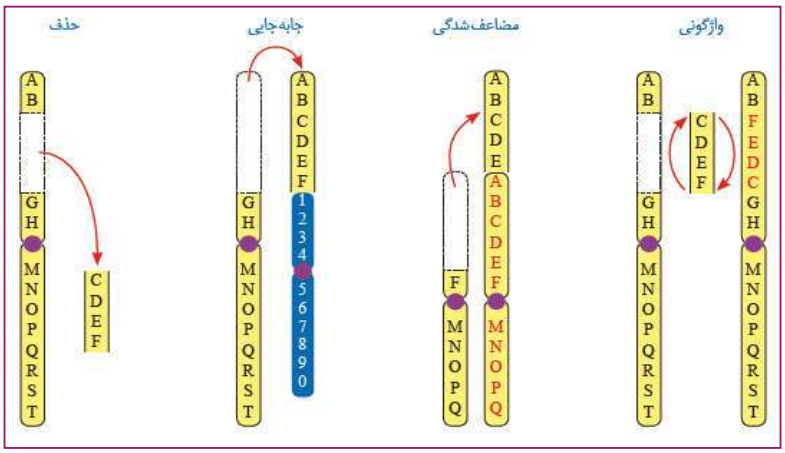
۲(**جا به جایی:** قسمتی از یک کروموزوم ۱- به کروموزوم غیرهمتا یا ۲- حتی بخش دیگری از همان کروموزوم منتقل می شود.

۳(**مضاعف‌شدگی:** قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم همتا جابه‌جا می‌شود← در کروموزوم همتا، از آن قسمت دو نسخه دیده می‌شود.

۴(**واژگونی**: در این نوع ناهنجاری‌های کروموزومی، جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود معکوس می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



انواع ناهنجاری های ساختاری درکروموزوم ها ←

۱۴- پیامدهای جهش

تأثیر جهش به عوامل مختلفی بستگی دارد. ← یکی از این عوامل، محل وقوع جهش در ژنگان (ژنوم) است.

۱۵- ژنگان (ژنوم)

تعریف: به کل محتوای ماده وراثتی موجود در یک سلول ژنگان(ژنوم) گفته می‌شود.

ژنوم برابر است با ← مجموع محتوای ماده وراثتی هسته ای و سیتوپلاسمی.

- ژنوم هسته ای: مجموعه ای شامل یک نسخه از هر یک از انواع کروموزوم ها است.

ژنوم هسته ای انسان شامل ۲۲ کروموزوم غیرجنسی و کروموزوم های جنسی X و Y است.

- ژنوم سیتوپلاسمی : DNA میتوکندری و DNA کلروپلاست

۱۶- اثر جهش بر روی توالی های مختلف روی ژنگان(ژنوم)

- **اثر جهش در توالی های بین ژنی**

اگرجهش در توالی های بین ژنی رخ دهد. ← در این صورت بر توالی محصول ژن، اثری نخواهد گذاشت. (یعنی بر نوع و مقدار محصول تاثیر نمی گذارد)

- **اثر جهش در توالی های درون ژنی**

اگر جهش در توالی های درون ژنی رخ دهد. ← پیامدهای آن مختلف خواهد بود. (ممکن است مفید، مضر یا خنثی باشد)

مثال و سوال: اگر در ژن مربوط به نوعی آنزیم، جهش جانشینی رخ دهد. طوریکه رمز یک آمینواسید به رمزآمینواسید دیگری تبدیل شود. آیا این جهش باعث تغییر درعملکرد آنزیم خواهد شد؟

پاسخ : بستگی دارد که این آمینواسید در کجای آنزیم قرار داشته باشد. به عبارتی دیگر به محل وقوع تغییر در ساختار آنزیم بستگی دارد .

الف) اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود ← احتمال تغییرعملکرد آنزیم بسیار زیاد است.

ب) اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، به طوری که بر آن اثری نگذارد ← احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

- **اثر جهش در توالی های تنظیمی**

اگر جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی رخ دهد، مثلاً در راه انداز یا افزاینده ← این جهش بر توالی پروتئین (نوع محصول) اثری نخواهد داشت بلکه بر «مقدار» آن تأثیر می‌گذارد.

* جهش در راه انداز، ممکن است آن را به راه اندازی قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند ← و با اثر بر **میزان رونویسی از ژن**، محصول آن را نیز **بیشتر** یا **کمتر** کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷- **علت جهش**

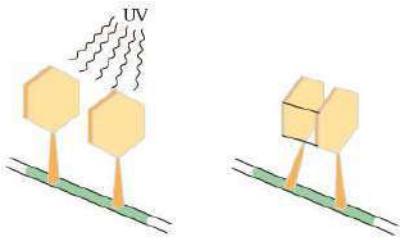
۱- خطاهای رخ داده در هنگام همانندسازی

گرچه سازوکارهای دقیقی برای اطمینان از صحت همانندسازی DNA وجود دارد اما با وجود اینها، گاهی در همانند سازی خطاهایی رخ می دهد که باعث جهش می شوند.

۲- عوامل جهش زا

۱- عوامل جهش‌زای شیمیایی

مانند پرتوی فرابنفش که در نور خورشید وجود دارد. ← باعث تشکیل پیوند بین دو تیمین مجاور هم در DNA می شود که به آن دوپار (دیمر) تیمین می گویند.← دوپار تیمین با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم DNA پلیمراز، همانندسازی DNA را با مشکل مواجه می کند.



تشکیل دوپار (دیمر) تیمین←

۲- عوامل جهش‌زای فیزیکی

مانند بنزو پیرن که در دود سیگار وجود دارد.← بنزوپیرن جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود.

۱۸- **جهش ارثی یا اکتسابی است.**

- **جهش ارثی:** از یک یا هر دو والد به فرزند می رسد.

این جهش در گامت ها وجود دارد که پس از لقاح، جهش را به تخم منتقل می کنند. ← در این صورت همه یاخته های حاصل از آن تخم، دارای آن جهش هستند.

- **جهش اکتسابی:** از محیط کسب می شود. مثلاً سیگار کشیدن می‌تواند باعث ایجاد جهش در یاخته های دستگاه تنفس شود.

۱۹- **پیشگیری از سرطان**

- سبک زندگی و تغذیه سالم نقش مهمی در پیشگیری از سرطان دارند.
- ورزش و وزن مناسب، از عوامل مهم در حفظ سلامت هستند.
- غذاهای گیاهی که آنتی اکسیدان و الیاف دارند در پیشگیری از سرطان مؤثر هستند.
- شیوهٔ فراوری و پخت غذا که بر سلامت غذا اثر می‌گذارد.

۲۰- **مثال ازعوامل سرطان‌زایی که مربوط به شیوهٔ فراوری و پخت غذا می باشد:**

- در مناطقی که مصرف غذاهای نمک سود یا دودی شده رایج است، سرطان شیوع بیشتری دارد.
- ارتباط بعضی از سرطان ها با مصرف زیاد غذاهای کباب شده یا سرخ شده مشخص شده است.
- ترکیبات نیتریت دار مانند سدیم نیتریت، که برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آنها اضافه می شود، در بدن به ترکیباتی تبدیل می شوند که تحت شرایطی قابلیت سرطان‌زایی دارند. ← بنابراین مصرف زیاد چنین مواد غذایی از عوامل ایجاد سرطان است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۲ : تغییر در جمعیت ها

۲۱- موجودات زنده می توانند در گذر زمان تغییر کنند.

مثال: امروزه باکتری ها نسبت به آنتی بیوتیک ها مقاوم شده اند. (گرچه دانشمندان با طراحی داروهای جدید، برتری انسان را در این نبرد همچنان حفظ کرده اند.)

۲۲- **جمعیت:** مجموعه افراد یک گونه که در یک زمان و در یک مکان زندگی می کنند.

*در یک جمعیت افراد مختلف یک گونه ویژگی های مشترکی دارند ولی در عین حال با هم تفاوت های فردی نیز دارند که باعث شناخت آنها از یکدیگر می شود.

۲۳- تاثیر تفاوت های فردی در پایداری گونه ها

- **سوال:** تفاوت های فردی چگونه می تواند در پایداری گونه مؤثر باشد؟
- **پاسخ با ذکر مثالی در این مورد:** فرض کنید در نوعی از جانوران، بعضی ها می توانند سرما را تحمل کنند و بعضی دیگر نمی توانند. این جمعیت با توجه به تغییر شرایط محیطی در گذر زمان تغییر می کند.

الف) اگر سرمای شدیدی رخ دهد، آنان که سرما را تحمل می کنند شانس بیشتری برای زنده ماندن دارند. ← این افراد، بیشتر از دیگران تولید مثل می کنند ← صفت تحمل سرما، بیش از گذشته، به نسل بعد منتقل می شود.

اگر سرما همچنان ادامه یابد، باز هم آنها که سرما را تحمل می کنند، شانس بیشتری برای تولید مثل و انتقال صفت به نسل های بعد را خواهند داشت ← بعد از مدتی با جمعیتی روبه‌رو خواهیم شد که در آن، تعداد افرادی که سرما را تحمل می کنند در مقایسه با جمعیت اول، بیشتر است و این یعنی تغییر در جمعیت

ب) اگر گرمای شدیدی رخ دهد، آنان که گرما را تحمل می کنند شانس بیشتری برای زنده ماندن دارند. ← این افراد، بیشتر از دیگران تولید مثل می کنند ← صفت تحمل گرما، بیش از گذشته، به نسل بعد منتقل می شود.

اگر گرما همچنان ادامه یابد، باز هم آنها که گرما را تحمل می کنند، شانس بیشتری برای تولید مثل و انتقال صفت به نسل های بعد را خواهند داشت ← بعد از مدتی با جمعیتی روبه‌رو خواهیم شد که در آن، تعداد افرادی که گرما را تحمل می کنند در مقایسه با جمعیت اول، بیشتر است و این یعنی تغییر در جمعیت

- **نتیجه گیری از مثال فوق:** برای تغییر، شرایطی لازم است. یکی از این شرایط، وجود تفاوت های فردی است. ← تفاوت های فردی موجب باقی ماندن افراد سازگارتر با محیط می شود.
- **توجه کنید:** «بهتربودن» یک صفت همیشگی نیست. بلکه شرایط محیط تعیین‌کننده صفات بهتر است. مثلا صفت مقاومت به سرما در شرایط هوای سرد محیط و مقاومت به گرما در شرایط گرم محیط صفت بهتر محسوب می شود.

* وقتی از تفاوت های فردی سخن می‌گوییم در واقع در حال بررسی جمعیتی از افراد هستیم نه یک فرد.

۲۴- صفت سازگارتر با محیط

زیست شناسان از واژه « صفت بهتر» استفاده نمی کنند بلکه به جای آن می گویند « صفت سازگارتر با محیط » ← زیرا محیط است که تعیین می کند کدام صفات با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۵- انتخاب طبیعی

فرایندی که در طی آن افراد سازگارتر با محیط (یعنی افرادی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل دارند) انتخاب می شوند.

* انتخاب طبیعی فرد را تغییر نمی دهد بلکه جمعیت را تغییر می دهد.

۲۶- روند تاثیر انتخاب طبیعی بر تغییر جمعیت ها

در یک جمعیت افراد مختلف ژن های متفاوتی دارند ← در نتیجه افراد جمعیت تفاوت های فردی دارند. ← بعضی افراد با محیط سازگاری بیشتری دارند ← افراد سازگارتر با محیط شانس بقا بیشتری دارند ← زادآوری در افراد سازگار بیشتر است ← فراوانی افراد سازگار در جمعیت در طی گذر زمان افزایش می یابد ← صفت مطلوب به نسل های بعد انتقال می یابد.

۲۷- مراحل مقاوم شدن باکتری ها به آنتی بیوتیک ها

۱) ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک در پلازمید (دیسک) باکتری ها وجود دارد.

۲) جمعیت باکتری ها، از نظر صفت مقاومت در برابر آنتی بیوتیک ها دو دسته بودند:

الف) بیشتر آن ها ژن مقاومت در برابر آنتی بیوتیک را نداشتند.

ب) بعضی از آن ها ژن مقاومت در برابر آنتی بیوتیک را داشتند.

۳) در حضور آنتی بیوتیک، باکتری های دارای پلازمید ، که حاوی ژن مقاومت به آنتی بیوتیک بودند فرصت رشد و تکثیر پیدا کردند و باکتری های فاقد پلازمید از بین رفتند.

۴) انتخاب طبیعی باکتری هایی را برگزیده است که دارای ژن مقاوم به آنتی بیوتیک بوده اند.

۲۸- خزانه ژن :

تعریف: مجموع همه آلل های موجود در همه جایگاه های ژنی افراد یک جمعیت را خزانهٔ ژن آن جمعیت می نامند.

* قبل از کشف مفاهیم پایهٔ ژنتیک، زیست شناسان جمعیت را بر اساس صفات ظاهری توصیف می کردند. مثل گوناگونی رنگ بدن در یک جمعیت جانوری یا گوناگونی رنگ گلبرگ در یک جمعیت گیاهی.

با شناخت ژن ها ← این امکان فراهم شد که جمعیت را بر اساس ژن های توصیف کنند.

۲۹- جمعیت در حال تعادل ژنی:

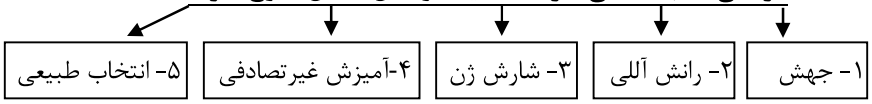
اگر در جمعیتی فراوانی نسبی آلل ها یا ژنوتیپ ها از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد،آنگاه می گویند: جمعیت در حال تعادل ژنی است ← تا وقتی جمعیت در حال تعادل است، تغییر در آن، مورد انتظار نیست.

*اگر جمعیت از تعادل خارج شود، روند تغییر را در پیش گرفته است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰- **عواملی که باعث می شوند جمعیت از حال تعادل خارج شود:**



۱- جهش:

- اگر جهش رخ دهد ← آلل های جدیدی ایجاد می شوند ← این یعنی تغییر در فراوانی نسبی آلل ها
- جهش، با افزودن آلل های جدید، خزانهٔ ژن را غنی تر می کند و گوناگونی را افزایش می دهد.
- بسیاری از جهش ها تأثیری فوری بر فنوتیپ ندارند و بنابراین ممکن است تشخیص داده نشوند. ← اما با تغییر شرایط محیط ممکن است آلل جدید، سازگارتر از آلل یا آلل های قبلی عمل کند.

۲- رانش آللی

به فرایندی که باعث تغییر فراوانی آللی بر اثر رویدادهای تصادفی می شود، رانش آللی می گویند.

- رانش ژن (حذف بعضی آلل ها) ← تعدادی از افراد جمعیت از بین بروند یا به محل جدیدی مهاجرت کنند.
- رانش آللی گرچه فراوانی آلل ها را تغییر می دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی انجامد. (هر عامل تغییر دهنده فراوانی آلل، جمعیت را به سمت سازش پیش نمی برد.)

مثال ۱ برای رانش آللی : فرض کنید گله ای شامل ۱۰۰ گوسفند در حال عبور از ارتفاعات اند. حین عبور، دو گوسفند به پایین سقوط می کنند. اگر این دو گوسفند زاده ای نداشته باشند. شانس انتقال ژن های خود به نسل بعد را از دست داده اند.

مثال ۲ برای رانش آللی : گاهی در حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش سوزی و نظایر آن، تعداد آنهایی که می میرند ممکن است بیش از آنهایی با شند که زنده می مانند ← بنابراین فقط بخ شی از آلل های جمعیت بزرگ اولیه به جمعیت کوچک باقی مانده خواهد ر سید ← جمعیت آینده از همین آلل های برجای مانده تشکیل خواهند شد.

* در این صورت نیز فراوانی آلل ها تغییر می کند اما این تغییر در فراوانی، ارتباطی با سازگاری آنها با محیط و انتخاب طبیعی ندارد.
* هرچه اندازه یک جمعیت کوچک تر باشد (منظور از اندازه جمعیت، تعداد افراد آن است.)← رانش آللی اثر بیشتری دارد. ← به همین علت، برای آنکه جمعیتی در تعادل باشد، باید اندازه بزرگی داشته باشد.

۳- شارش ژن

وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می کنند، در واقع: ۱- تعدادی از آلل های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می کنند و ۲- سبب تغییر در فراوانی نسبی آلل های هر دو جمعیت می شوند. ← به این پدیده، شارش ژن می گویند.

* اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود.

۴- آمیزش غیرتصادفی

آمیزش های غیر تصادفی برهم زننده تعادل هستند. برای آنکه جمعیتی در حال تعادل باشد، لازم است آمیزش ها در آن تصادفی باشند.

آمیزش تصادفی: آمیزشی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد و آمیزش ها به فنوتیپ یا ژنوتیپ بستگی نداشته باشد.

*اگر جانوران جفت خود را بر اساس ویژگی های ظاهری و رفتاری انتخاب کنند. ← آمیزش غیر تصادفی است (تصادفی نیست) ← فراوانی نسبی آلل ها را تغییر می دهد ← جمعیتی ازحال تعادل خارج می شود.

۵- انتخاب طبیعی

- انتخاب طبیعی فراوانی آلل ها را در خزانهٔ ژنی تغییر می دهد.
- انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. ← خزانه ژن نسل آینده دستخوش تغییر می شود. مثال: در نتیجه انتخاب طبیعی، بعضی از باکتری‌ها به تغییر شرایط (حضور آنتی بیوتیک‌ها) سازش پیدا کرده اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۱- تداوم گوناگونی در جمعیت ها

۱- از یک طرف بر اثر انتخاب طبیعی الل های ناسازگار کاهش می یابند و فراوانی الل های سازگار افزایش می یابد ← با انتخاب شدن افراد سازگارتر، تفاوت های فردی و در نتیجه گوناگونی کاهش می یابد.

۲- از طرف دیگرگوناگونی در میان افراد یک جمعیت، توانایی بقای جمعیت را در شرایط محیطی جدید بالا می برد.

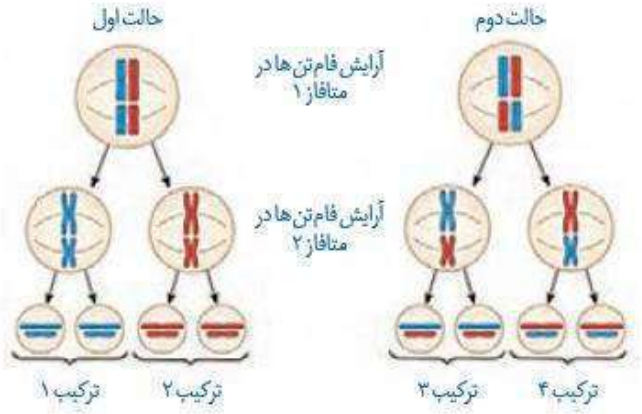
* با توجه به موارد ۱ و۲ ← به سازوکارهایی نیاز است که با وجود انتخاب طبیعی، گوناگونی تداوم داشته باشد.

ساز و کارهای تداوم گوناگونی در جمعیت ها

- ۱- گوناگونی آللی در گامت ها (کامه ها)
- ۲- نوترکیبی
- ۳- اهمیت ناخالص ها

۳۲- گوناگونی آللی در گامت ها

- در تولیدمثل جنسی، هر والد از طریق گامت هایی که می سازد، نیمی از کروموزوم های خود را به نسل بعد منتقل می کند. ← اینکه هر گامت کدام یک از کروموزوم‌ها را منتقل می‌کند به آرایش چهارتایه ها (تترادها) در میوز ۱ (کاستمان۱) بستگی دارد.
- در متافاز میوز ۱، کروموزوم‌ها (فام‌تن‌ها) با آرایش های مختلفی ممکن است در سطح میانی یاخته قرار گیرند که به ایجاد گامت‌های مختلف می انجامد.

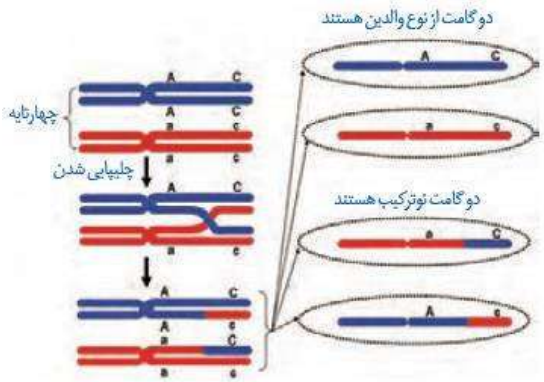


نحوهٔ توزیع فام تن ها طی کاستمان(میوز)

۳۳- نوترکیبی

- نو ترکیبی یعنی ترکیب های جدیدی از الل های موجود در کنار هم قرار بگیرند.
- نوترکیبی می تواند به دلیل کراسینگ اور (چلیپایی شدن) روی دهد.

- **چلیپایی شدن (کراسینگ اور):** در میوز ۱، هنگام جفت شدن کروموزوم های همتا و ایجاد تتراد، ممکن است قطعه ای از کروموزوم بین کروماتیدهای غیرخواهری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن (کراسینگ اور) می گویند.



- **کروماتیدهای نوترکیب(فامینک‌های نوترکیب):** اگر قطعات مبادله شده حاوی آلل‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از آلل‌ها در این دو کروماتید به وجود می آید و به آنها کروماتیدهای نوترکیب می گویند.
- **گامت نوترکیب:** از میان گامت‌ها، آنهایی که کروماتیدهای نوترکیب را دریافت می‌کنند، گامت نوترکیب نامیده می‌شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴- اهمیت ناخالص ها

- اهمیت ناخالص ها در تداوم گوناگونی را می توان به وسیله بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل نشان داد.

ژنوتیپ های صفت کم خونی داسی شکل:

- Hb^SHb^S
  افراد مبتلا به بیماری گویچه های قرمزداسی شکل← در سنین پایین معمولاً می میرند.
- Hb^AHb^S
  ژنوتیپ افراد ناخالص ← گویچه‌های قرمز آنها فقط هنگامی داسی شکل می شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد.
- Hb^AHb^A
  ژنوتیپ افراد سالم ← گویچه های قرمز داسی شکل نیست و حالت طبیعی دارد.

- ژن شناسان با مطالعه توزیع این بیماری در جهان دریافته اند که فراوانی آلل Hb^S در مناطقی که مالاریا شایع است بسیار بیشتر از سایر مناطق است.
- **بیماری مالاریا:** به وسیله نوعی انگل تک یاخته ای ایجاد می شود که بخشی از چرخه زندگی خود را در گویچه های قرمز می گذراند.

- Hb^AHb^A یعنی افراد سالم، در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند.

این انگل نمی‌تواند در افراد ناخالص یعنی Hb^AHb^S سبب بیماری شود ← پس افراد ناخالص در برابر مالاریا مقاوم هستند. ← بنابراین، وجود دگرهٔ Hb^S در مناطق مالاریاخیز باعث بقای جمعیت می شود.(این دگره در سایر مناطق، دگره مناسبی نیست.)

گفتار ۳ : تغییر درگونه ها

۳۵-شواهدتغییر گونه

۱- سنگواره ها (فسیل ها): مطالعه بقایای یک جاندار یا آثاری از جانداری که در گذشته دور زندگی می کرده است.

۲- تشریح مقایسه ای: مقایسه اجزای پیکر جانداران گونه های مختلف با یکدیگر

۳- مطالعات مولکولی: مقایسه گونه ها در تراز ژنگان (ژنوم)

۳۵- **سنگواره:** بقایای یک جاندار یا آثاری از جانداری که در گذشته دور زندگی می کرده است.

- سنگواره معمولاً حاوی قسمت های سخت بدن جانداران (مثل استخوان ها یا اسکلت خارجی) است.
- گاهی ممکن است کل یک جاندار سنگواره شده باشد:

مثال ۱: ماموت های منجمد شده ای که همه قسمت های بدن آنها، حتی پوست و مو، حفظ شده اند.

مثال۲: حشراتی که در رزین های گیاهان به دام افتاده اند.

۳۶- دیرینه شناسان به مطالعه سنگواره ها می پردازند.

دیرینه شناسان قادرند عمر یک سنگواره را تعیین کنند. ← می دانند که در هر زمان، چه جاندارانی وجود داشته اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۷- فسیل ها اطلاعات فراوانی به ما می دهند:

برگ درخت گیسو و سنگواره آن

- در گذشته جاندارانی زندگی می کرده اند که امروز دیگر نیستند. ← مثل دایناسورها
- جاندارانی هستند که امروز زندگی می کنند، اما در گذشته زندگی نمی کرده اند ← مثل گل لاله یا گربه
- گونه هایی هستند که از گذشته های دور تا زمان حال زندگی کرده اند. ← مثل درخت گیسو

* در مجموع، سنگواره ها نشان می دهند که در زمان های مختلف، زندگی به شکل های مختلفی جریان داشته است.

۳۸- تشریح مقایسه ای

- در تشریح مقایسه ای اجزای پیکر جانداران گونه های مختلف با یکدیگر مقایسه می شود.
- در تشریح مقایسه ای به ۳ ساختار زیر توجه ویژه ای می شود:

۱- ساختارهای همتا

۲- ساختارهای آنالوگ

۳- ساختارهای وستیجیال

- تشریح مقایسه ای نشان می دهد که ساختار بدنی بعضی گونه ها از طرح مشابهی برخوردار است.

مثال: مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره داران مختلف، مشخص می شود که این اندام ها، طرح ساختاری یکسانی دارند حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند.(همگی آن ها دارای استخوان های بازو، زند زیرین و زند زبرین، استخوانه ای مچ، کف دست و بند انگشتان هستند.)

۳۹- اندام ها یا ساختارهای همتا

تعریف: اندام هایی که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند.

مثال: دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه مثال هایی از اندام های همتا هستند.

* علت وجود ساختارهای همتا در گونه های متفاوت← زیست شناسان بر این باورند که این گونه ها، نیای مشترکی دارند. یعنی اینکه در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده اند. به همین علت این شباهت ها میان آنها دیده می شود.

* زیست شناسان از ساختارهای همتا← برای رده بندی جانداران استفاده می‌کنند و جانداران خویشاوند را در یک گروه قرار می‌دهند.

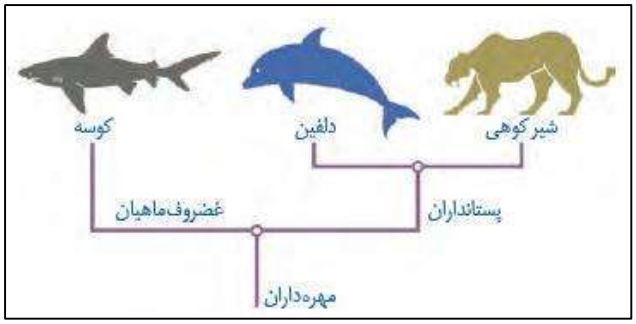
۴۰- نیای مشترک: گونه ای است که دو یا چند گونه از تغییر آن اشتقاق پیدا کرده باشند.

۴۱- گونه های خویشاوند

تعریف: گونه هایی را که نیای مشترکی دارند گونه های خویشاوند می‌گویند.

* از خویشاوندی موجودات زنده در رده بندی هم استفاده می شود.

*دلفین با شیر کوهی خویشاوندی نزدیک تری دارد تا با کوسه← بنابراین دلفین و شیر کوهی در یک گروه قرار می‌گیرند.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۲- ساختارهای آنالوگ:

تعریف: ساختارهایی که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوتی دارند.

مثال: بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ هستند چون هر دو برای پرواز کردن می باشند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند.

وجود ساختارهای آنالوگ در گونه های مختلف نشان می دهند که← دو گونه مختلف برای پاسخ به یک نیاز، به روش های مختلفی سازش پیدا کرده اند.

۴۳- ساختارهای وستیجیال

تعریف: ساختارهایی که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می نامیم.

بقایای پا در مار پیتون

مثال: مار پیتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابطه ای میان آن و دیگر مهره داران است.

*شواهد متعددی در دست است که نشان می دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده اند.

*ساختارهای وستیجیال ردپای «تغییر گونه ها» هستند.

۴۴- مطالعات مولکولی: یکی از شواهد تغییر گونه ها شواهد مولکولی است. مقایسه گونه ها را می توان در تراز ژنگان (ژنوم) انجام داد.

- **انواع اطلاعات به دست آمده از مقایسه ژنوم گونه های مختلف:**

۱- کدام ژن ها در بین گونه ها مشترک هستند.

۲- کدام ژن ها خاص یک گونه هستند و باعث ایجاد ویژگی های خاص آن گونه می شوند.

۳- برای تشخیص میزان خویشاوندی جانداران مختلف از آن ها استفاده می شود. (با مقایسه DNA آن ها ← هرچه بین DNA دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک تری دارند.)

۴- می توان به تاریخچهٔ تغییر گونه ها پی برد.

۴۵- توالی های حفظ شده

توالی هایی از DNA را که در بین گونه های مختلف دیده می شوند، توالی‌های حفظ شده می نامند.

۴۶- گونه

تعاریف مختلفی برای گونه وجود دارد که هر کدام در محدودهٔ مشخصی کارآمدند.

یکی از تعاریف رایج برای گونه، تعریفی است که ارنست مایر ارائه کرده است و برای جانداران کاربرد دارد که تولیدمثل جنسی دارند.

۴۷- تعریف گونه از نظر ارنست مایر

جاندارانی که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده های زیستا و زایا به وجود آورند. ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

۴۸- چند تعریف مرتبط با گونه

- **جاندار زیستا:** به جانداری گفته می شود که زنده می ماند و زندگی طبیعی خود را ادامه می دهد.
- **آمیزش موفقیت آمیز:** آمیزشی است که به تولید زاده های زیستا و زایا منجر شود.
- **جدایی تولیدمثلی**: عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می شوند.

* پیامد جدایی تولیدمثلی : اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آن گاه خزانه ژنی آنها از یکدیگر جدا می شود ← احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می شود.

Telegram: @konkur_in

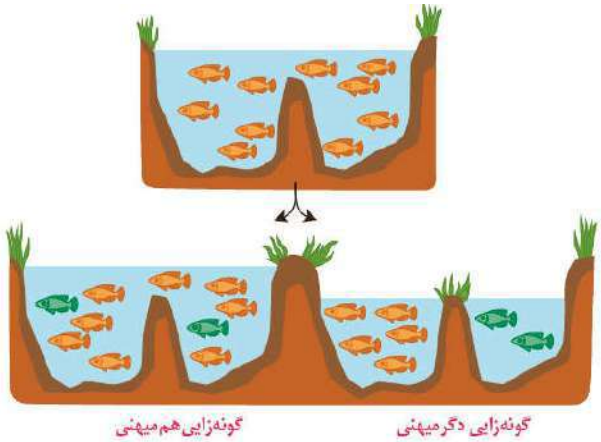
www.konkur.in

۴۹- ساز و کارهای ایجاد یک گونه جدید

۱ -گونه زایی دگرمیهنی ← در آن جدایی جغرافیایی رخ می دهد.

۲- گونه زایی هم میهنی ← در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی دهد.

مقایسه دو نوع گونه زایی دگرمیهنی و هم میهنی←



۵۰-گونه زایی دگرمیهنی

گاهی بر اثر وقوع رخدادهای زمین شناختی و وقوع سدهای جغرافیایی، یک جمعیت، به دو قسمت جداگانه تقسیم می شود.

مثلاً: در نتیجه پدیده کوه زایی، ممکن است در یک منطقه مثلاً کوه، دره و یا دریاچه ایجاد شود ← افراد یک جمعیت را به دو قسمت تقسیم شوند.

- **چگونگی بروز گونه زایی دگرمیهنی**

انواع سدهای جغرافیایی، ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند قطع می کنند ← بین آن افراد دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد ← بر اثر وقوع پدیده هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند. ← چون شارش ژن میان آنها وجود ندارد، این تفاوت بیشتر و بیشتر می شود ← حتی با برداشته شدن مانع جغرافیایی و قرار گرفتن این دو جمعیت در کنار هم، آمیزشی بین آنها رخ نخواهد داد (جدایی تولیدمثلی) ← بنابراین می توان آنها را دوگونه مجزا به شمار آورد.

* توجه کنید: اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد.← اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می افزاید.

۵۱-گونه زایی هم میهنی

گاهی بین جمعیت هایی که در یک زیستگاه زندگی می کنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می افتد و در نتیجه، گونه جدیدی حاصل می شود. این نوع گونه زایی را گونه زایی هم میهنی می نامند.

- در گونه زایی هم میهنی، برخلاف گونه زایی دگرمیهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی دهد.
- پیدایش گیاهان پلی پلوییدی، مثال خوبی از گونه زایی هم میهنی است.
- پلی پلوییدی به تولید گیاهانی منجر می شود که زیستا و زایا هستند اما نمی‌توانند در نتیجه آمیزش با افراد گونهٔ نیایی خود، زاده‌های زیستا و زایا پدید آورند و بنابراین گونه ای جدید به شمار می روند.

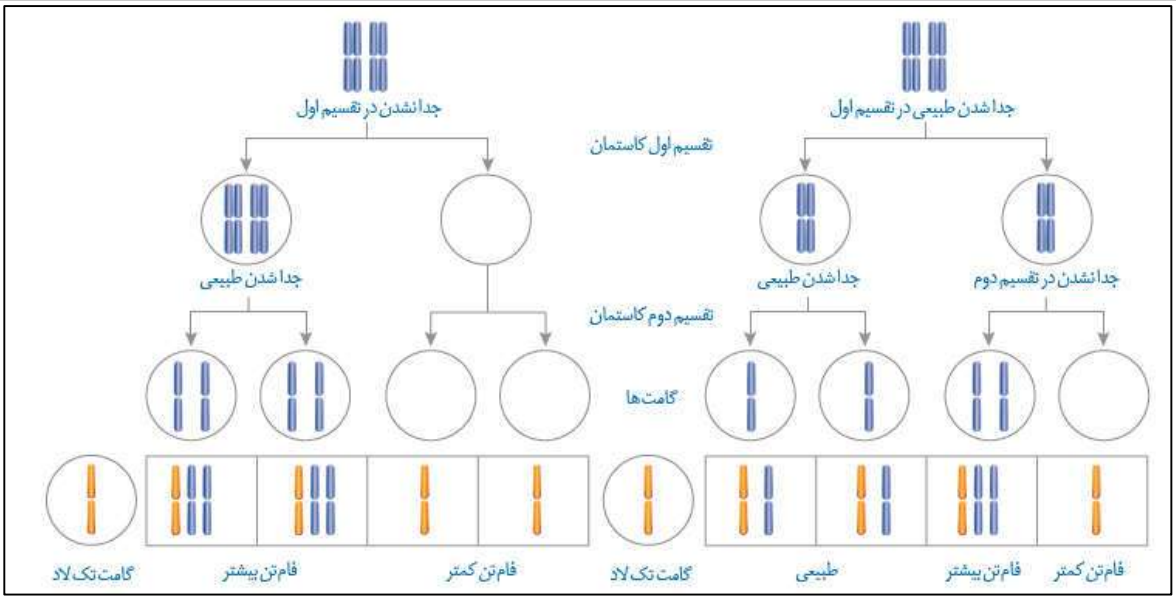
۵۲- یادآوری

میوزطبیعی یک سلول $2n$ کروموزومی← تولید چهارسلول n کروموزومی

جدا نشدن کروموزوم ها در میوز ← به تشکیل گامت هایی با عدد کروموزومی غیرطبیعی منجر می شود ← و اگر این گامت ها با گامت طبیعی لقاح کنند، تخم طبیعی تشکیل نخواهد شد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

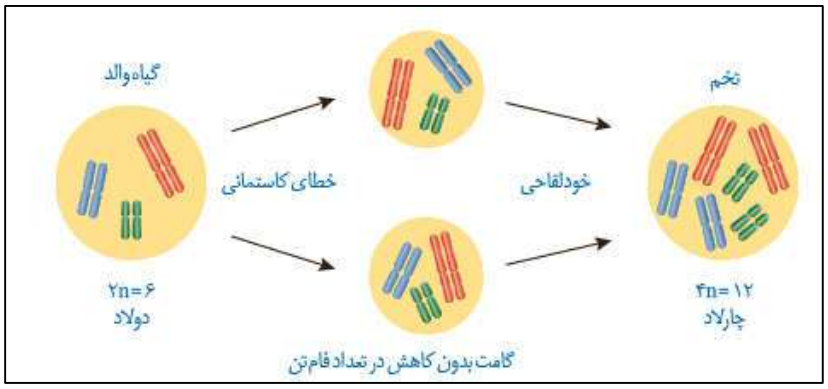


نتیجه آمیزش گامت های حاصل از خطای کاستمانی با گامت سالم

۵۳- در اوایل دهه ۱۹۰۰ دانشمندی به نام هوگو دووری که با گیاهان گل مغربی (۲n =۱۴) کار می کرد، متوجه شد که یکی از گل‌های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد ← وی با بررسی کروموزوم های آن دریافت که این گیاه به جای ۱۴ کروموزوم، ۲۸ کروموزوم دارد و بنابراین تتراپلوئید (4n) است.

۵۴- **نحوه تشکیل گیاهان پلی پلوئیدی (گل مغربی)**

- گیاهان پلی پلوئیدی بر اثر خطای میوزی ایجاد می شوند.
- گامت هایی که گیاه تتراپلوئید ایجاد می کند، دیپلوئید (2n) هستند نه هاپلوئید (n)
- اگر گامت های گیاه مغربی تتراپلوئید (4n)، با گامت های گیاهان طبیعی، که هاپلوئیدند، آمیزش کنند تخم های حاصل تریپلوئید (3n) خواهند شد. ← گیاه تریپلوئید حاصل از نمو این تخم، **نازا** است.
- اگر گیاه تتراپلوئید بتواند خودلقاحی انجام دهد، یا با گیاه تتراپلوئید دیگری آمیزش داشته باشد، سلول تخم تتراپلوئید (4n) خواهد بود. ← گیاهی که از تخم تتراپلوئید ایجاد می شود، قادر به میوز است. بنابراین **زایا** است.
- گیاه مغربی تتراپلوئید، با جمعیت نیایی خود (که 2nبودند) نمی تواند آمیزش کند و بنابراین به گونه جدیدی تعلق دارد که افراد آن 4n هستند.



چگونگی تشکیل گیاه چارلاد (تتراپلوئید) از گیاه دولاد(دیپلوئید)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

سؤالات خط به خط امتحان نهایی : زیست دوازدهم تجربی فصل ٤ : تغییر در اطلاعات وراثتی خرداد ۸۸ تا دی ۱۴۰۲

با تشکر ویژه از استاد م.صفی ♥

جهش های کوچک

۱- جانشینی

الف) جهش دگرمعنا (تغییر در آمینواسید) : جهشی که سبب تغییر در نوع آمینواسید در زنجیره پلی پپتیدی شود . مثال : گلبول های قرمز داسی شکل

ب) جهش خاموش (بدون تغییر در توالی آمینواسیدها) :گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می کند. این نوع جهش تأثیری بر پروتئین نخواهد گذاشت .

ج) جهش بی معنا (ایجاد رمز پایان) : گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز پایان تبدیل می کند . طول پلی پپتید کوتاه تر می شود .

۲- حذف و اضافه

الف) اگر حذف یا اضافه نوکلئوتیدها ، مضربی از ۳ نباشد : باعث تغییر چارچوب خواندن رمزهای سه نوکلئوتیدی DNA می شود .

ب) اگر حذف یا اضافه نوکلئوتیدها ، مضربی از ۳ باشد : چارچوب خواندن تغییر نمی کند .

۱	**جهش را تعریف کنید .** تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی	۱۴۰۰/۹۰-۳/۳	۰/۵
۲	**در زنجیره بتای هموگلوبین طبیعی ، رمز مربوط به ششمین آمینواسید ، (CAT – CTT) است .** CTT	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۳	**در مقایسهٔ ژن های زنجیرهٔ 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 .	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
	در ارتباط با بیماری کم خونی داسی شکل، در رشتهٔ (رمزگذار- الگو) جانشینی نوکلئوتید T به جا ی A مشاهده می شود . رمزگذار	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
٤	**در بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل، دانشمندان با مقایسهٔ آمینواسیدهای 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	۱۴۰۱/۳	۰/۵
٥	**کدام نوع جهش کوچک باعث ایجاد گویچه های قرمز داسی شکل می شود ؟** جانشینی	۹۷/۱۰	۰/۲۵
٦	**دربارهٔ بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید.** **الف) ششمین آمینواسید زنجیرهٔ بتای هموگلوبین در افراد مبتلا به این بیماری چه نام دارد؟** والین **ب) چه نوع جهش جانشینی باعث ایجاد این بیماری می شود؟** جهش دگرمعنا	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
۷	**الف) جهش کوچک چیست ؟ تعریف کنید .** این جهش ها یک یا چند نوکلئوتید را در بر می گیرند. **ب) انواع جهش های کوچک را نام ببرید .** اضافه – جانشینی – حذف	۸۸/۱۲	۱/۲۵
۸	**در این پرسش عبارت هایی در مورد انواع جهش آورده شده است. عبارت های مرتبط به هم را در دو ستون مشخص کنید. (۲ مورد در ستون "ب " اضافه است).** الف) ۳- خاموش ب) ۱-جابه جایی	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۹	**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	۱۴۰۱/۶-۹۸/۳	۰/۲۵
۱۰	**درچه صورت ، جهش جانشینی ممکن است اثری بر بیان ژن نداشته باشد ؟** گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می کند (یا رمز پایان را جایگزین رمز پایان دیگر می کند). این نوع جهش تأثیری بر پروتئین نخواهد گذاشت.	۸۸/۱۰صبح	۰/۲۵
۱۱	**جهش خاموش را تعریف کنید .** جهشی که رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل کند .	۹۹/۳خارج صبح	۰/۵

ستون « الف »	ستون « ب »
الف) در این نوع جهش رمز یک آمینواسید به رمز دیگر همان آمینواسید تبدیل می شود .	۱- جابه جایی
ب) در این نوع جهش قسمتی از یک فام تن به فام تن غیرهمتا منتقل می شود .	۲- مضاعف شدگی
	۳- خاموش
	٤- بی معنا

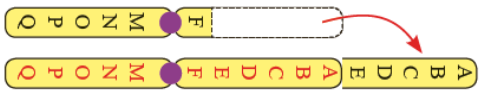
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲	**اگر جهش سبب تغییر در نوع آمینو اسید در زنجیره پلی پپتیدی شده باشد ، چه نوع جهش جانشینی رخ داده است ؟** دگر معنا	۹۹/۳خارج عصر-۹۹/۶	۰/۲۵
	در شکل زیر بخشی از توالی طبیعی و جهش یافتهٔ دنا، رنای پیک و پروتئین نشان داده شده است. با توجه به شکل، به سؤالات پاسخ دهید. **الف) نوع جهش جانشینی را مشخص کنید.** دگرمعنا **ب) در چه صورت طول رشتهٔ پلی پپتیدی بالا ممکن است افزایش یابد؟** در صورتی که رمز پایان به رمزی برای یک آمینواسید تبدیل شود. (اشاره به نوعی جهش تغییر چارچوب خواندن صحیح می باشد.) 	۱۴۰۲/۱۰	۰/۷۵
۱۳	**اگر جهشی سبب تبدیل کدون UAC به کدون UAG شود ، نتیجه ی جهش را با ذکر دلیل توضیح دهید.** اگر جهش ، رمز یک آمینواسید(۰/۲۵) را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند(۰/۲۵) ، پلی پپتید حاصل از آن ، کوتاه خواهد شد (۰/۲۵). به این جهش ، **جهش بی معنا** می گویند .	۸۹/۱۲	۰/۷۵
۱٤	**جهش بی معنا را تعریف کنید.** اگر جهش جانشینی رمز یک آمینواسید (۰/۲۵) را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند (۰/۲۵) که در این صورت پلی پپتید حاصل از آن ، کوتاه خواهد شد (۰/۲۵) به این جهش ، جهش بی معنا می گویند.	۹۹/۳	۰/۷۵
۱۵	**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.	۹۸/۶	۰/۲۵
۱٦	**فعالیت ۱ : در چه صورت طول یک رشتهٔ 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 .	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۱۷	**این نوع از جهش ، باعث اشتباه خوانده شدن حروف سه نوکلئوتیدی می شود .** **(جهش جانشینی – جهش تغییر چهارچوب)** تغییر چهارچوب	۹۰/۶	۰/۲۵
۱۸	**کدام نوع از جهش ها باعث اشتباه خوانده شدن حروف سه نوکلئوتیدی DNA می شوند ؟** تغییرچارچوب خواندن	دی و تیر۹۱-۹۷/۶	۰/۲۵
۱۹	**در رشته الگو DNA مقابل رمزهای ساخت یک زنجیره پلی پپتید قرار دارد ، با توجه به این مطلب به سؤال زیر پاسخ دهید :** ↓ **رشته الگو DNA :** T A C C G C G A C T C A A T T **در صورت بروز جهش و حذف نوکلئوتید مشخص شده ، رشته پلی پپتیدی حاصل از ترجمه چند آمینواسید خواهد داشت ؟** ۲ تا	۹۵/۱۰	۰/۲۵
۲۰	**رشته mRNA حاصل از DNA الگو مقابل ، تحت تأثیر یکی از انواع جهش های کوچک قرار گرفته است .** **رشته DNA الگو** T A C A C A C G T A T T **رشته mRNA جهش یافته** A U G U G G C A U A A **الف) با توجه به رشته DNA الگو ، نوع جهش کوچک را مشخص کنید .** کاهش **ب) کدام نوکلئوتید در رشته DNA ، مورد جهش قرار گرفته است ؟** A	۹۶/۳	۰/۵
۲۱	**با توجه به شکل زیر ، سؤالات را پاسخ دهید :** **الف) کدام نوع جهش کوچک رخ داده است ؟** جانشینی **ب) تعداد آمینواسیدهای پلی پپتید ساخته شده را بعد از جهش بنویسید .** ۳ 	۸۸/۱۰عصر	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۲	اگر جهش حذفی بر روی سومین نوکلئوتید از چهارمین کدون mRNA مقابل رخ دهد ، « رشته پلی پپتیدی حاصل از ترجمه ..... » . **AUGCCGUUUUGUCCAUAA** ۱)دارای پنج آمینواسید خواهد بود . نادرست ۲)نسبت به قبل از جهش ، کوتاه تر خواهد بود . نادرست	۹۷/۳	۰/۵
	جهش های بزرگ (ناهنجاری های کروموزومی) : ۱- **ناهنجاری های عددی :** مثال بیماری نشانگان داون ۲- **ناهنجاری های ساختاری :** حذف – جابه جایی – مضاعف شدن - واژگونی		
۱	زیست شناسان چگونه می توانند از وجود ناهنجاری های فام تنی (کروموزومی) آگاه شوند ؟ با مشاهدهٔ کاریوتیپ	۹۹/۳	۰/۲۵
۲	وجود یک فام تن (کروموزوم) ۲۱ اضافی در مبتلایان به نشانگان داون، مثالی از ناهنجاری ..... در فام تن ها است . عددی	۹۹/۶	۰/۲۵
۳	از انواع جهش های کروموزومی ، جابه جایی را توضیح دهید . در آن قسمتی از یک فام تن به فام تن غیرهمتا یا حتی بخش دیگری از همان فام تن منتقل می شود.	۸۷/۳	۰/۵
٤	در جهش ساختاری کروموزومی ، از نوع ..... بعد از ایجاد جهش ، مقدار ماده وراثتی حاصل ، به طور واضح کاهش می یابد . حذف	۹۱/۳	۰/۲۵
٥	در کدام جهش های ساختاری کروموزوم ها، سلول جدید بعد از تقسیم ، برخی از ژن ها را ندارد ؟ حذف	۹۱/۱۰	۰/۲۵
٦	اگر قطعه جدا شده از یک کروموزوم به کروموزوم ..... متصل شود، جهش را جا به جایی می نامند. غیر همتا	۹۳/۳	۰/۲۵
۷	در جهش های کروموزومی ، از نوع ..... ، قطعه ای که بر اثر شکسته شدن جدا شده است ، به کروموزوم غیر همتا متصل می شود . جابجایی	۹۷/۳	۰/۲۵
۸	اگر جانداری فقط یک فام تن داشته باشد ، آیا می تواند دچار جهش جابجایی شود؟ چرا؟ بله (۰/۲۵)، چون می تواند به بخش دیگری از همان فام تن منتقل می شود. (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۹	جهش (واژگونی – مضاعف شدن) ، خودترکیب از دو فرآیند حذف و جابه جایی بین کروموزوم های همتا است . مضاعف شدن	۹۶/۱۰	۰/۲۵
۱۰	جهش مضاعف شدگی فقط در یاخته های (دولاد – تک لاد) صورت می گیرد. دولاد	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۱	شکل روبرو چه نوع ناهنجاری ساختاری در فام تن ها را نشان می دهد ؟ مضاعف شدگی 	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۲	اگر جهت گیری قسمتی از یک فام تن (کروموزوم) در جای خود معکوس شود، جهش (جابه جایی– واژگونی) نام دارد . واژگونی	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱۳	جهش واژگونی را تعریف کنید . در آن جهت قرارگیری قسمتی از یک فام تن در جای خود معکوس می شود.	۹۵/۳	۰/۵
۱٤	دو نوع ناهنجاری فام تنی (کروموزومی) ساختاری نام ببرید که طول فام تن در آن ها می تواند ثابت بماند؟ جابه جایی - واژگونی	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۱٥	هر یک از موارد ستون «A» با یکی از عبارت های ستون «B» ارتباط دارد . آن ها را مشخص کنید و در برگه پاسخ نامه بنویسید . (یکی از عبارت های ستون «B» اضافه است)	۹۸/۱۰	۱

« A »	« B »
۱- کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل	الف) ناهنجاری ساختاری در فام تن (کروموزوم)
۲- نشانگان داون	ب) جهش ارثی
۳- جهش در گامت ها (کامه ها)	ج) جهش جانشینی
٤- واژگونی	د) جهش خاموش
	هـ) ناهنجاری عددی در فام تن (کروموزوم)

۱- ج ۲- هـ ۳- ب ۴- الف

پیامدهای جهش

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

جهش جانشینی از نوع دگرمعنا در بخش های مختلف DNA :

۱- جهش در توالی های بین ژنی :

تغییری در محصول (پروتئین) ایجاد نمی کند .

۲- جهش درون ژن : اگر جهش از نوع جانشینی و محصول ژن ، آنزیم باشد دو حالت دارد :

الف) اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود ← احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است .

ب) اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال آنزیم رخ دهد ← احتمال تغییر عملکرد آنزیم کم یا صفر است .

۳- جهش در توالی های تنظیمی :

بر توالی پروتئین اثر ندارد بلکه بر « مقدار » پروتئین اثر می گذارد .

مثلاً جهش در راه انداز ، با اثر بر میزان رونویسی از ژن ، محصول را کمتر یا بیشتر می کند .

۱	**به کل محتوای مادهٔ وراثتی چه می گویند ؟** ژنگان (ژنوم)	۹۹/۳	۰/۲۵
۲	**به مجموع محتوای ماده ی وراثتی هسته ای و سیتوپلاسمی،..... گفته می شود.** ژنگان (ژنوم)	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۳	**طبق قرارداد ژنگان هسته ای انسان شامل کدام فام تن ها (کروموزوم ها) است ؟** مجموعه ای شامل یک نسخه از هر یک از انواع فام تن ها شامل : ۲۲ کروموزوم غیر جنسی ، کروموزوم X و کروموزوم Y	۹۹/۳خارج - صبح	
٤	**ژنوم در سلول های یوکاریوتی فتوسنتز کننده ، شامل محتوای DNA ی کدام اندامک هاست ؟** هسته ، میتوکندری و کلروپلاست	۹۱/۴	۰/۷۵
٥	**ژنوم سیتوپلاسمی سلول های آکاسیا در کدام بخش ها جای می گیرد ؟** در میتوکندری و کلروپلاست	۹۶/۶	۰/۵
٦	**ژنگان (ژنوم) هسته ای انسان شامل چند فام تن (کروموزوم) غیر جنسی است ؟** ۲۲	۹۸/۹۴-۳/۳	۰/۲۵
۷	**کدام دِنا (DNA) ، ژنگان سیتوپلاسمی را در ژنگان انسان تشکیل می دهد ؟** DNA میتوکندری	۹۹/۹۷-۳/۱۰ خارج عصر	۰/۲۵
۸	**کدام گزینه در ارتباط با ژنوم به درستی بیان شده است .** هر سه گزینه نادرست **۱) برای تهیه ژنوم از همه سلول های انسان می توان استفاده کرد .** **۲) ژنوم سلول های گیاهی شامل ژنوم هسته و کلروپلاست است .** **۳) ژنوم همه سلول های انسان بالغ با یکدیگر یکسان است .**	۹۷/۳	۰/۲۵
۹	**در چه حالتی جهش جانشینی باعث می شود احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر شود؟** جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد .	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۱۰	**جهش در چه توالی هایی از ژن می تواند بر مقدار ساخت پروتئین مؤثر باشد؟** توالی های تنظیمی ژن یا راه انداز یا افزاینده	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۱	**گاهی جهش در یکی از توالی های تنظیمی رخ می دهد، این جهش بر (توالی- مقدار) پروتئین اثری نخواهد داشت.** توالی	۹۹/۶	۰/۲۵
۱۲	**جهش در راه انداز یا افزاینده ، بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر .....آن تأثیر می گذارد.** مقدار	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۱۳	**اگر جهش در توالی های افزاینده رخ دهد ، چه پیامدی دارد ؟** این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر « مقدار » آن تأثیر می گذارد.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۱٤	**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 (۰/۵) و با اثر بر میزان رونویسی از ژن ، محصول آن را نیز بیشتر و یا کمتر کند .(۰/۵)	۱۴۰۰/۱۰	۱
	علت جهش		
۱	**بنزوپیرن که در دود سیگار وجود دارد یک عامل جهش زای فیزیکی است یا شیمیایی ؟** شیمیایی	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۲	**بنزوپیرن موجود در دود سیگار جزء کدام عوامل جهش زا است ؟** شیمیایی	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۳	**از مواد شیمیایی جهش زا می توان به ..... اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد.** بنزوپیرن	۹۹و۹۸/۳	۰/۲۵
٤	**یک عامل جهش زای فیزیکی نام ببرید که باعث تشکیل دوپار (دیمر) تیمین می شود ؟** پرتوی فرابنفش	۹۸/۶	۰/۲۵

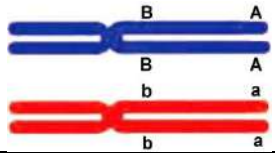
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵	**دوپار (دیمر) تیمین چگونه همانندسازی دنا را با مشکل مواجه می کند ؟** با ایجاد اختلال در عملکرد آنزیم دنابسپاراز	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
٦	**چه ترکیباتی برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آن ها اضافه می شود ؟** ترکیبات نیتریت دار	۹۷/۱۰	۰/۲۵
	تغییر در جمعیت ها		
۱	**انتخاب طبیعی را تعریف کنید .** فرآیندی است که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می شوند (۰/۲۵) ، یعنی آن هایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولیدمثل دارند . (۰/۲۵)	۹۸/۱۰	۰/۵
۲	**فرایندی که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می شوند را چه می نامند ؟** انتخاب طبیعی	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۳	**علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیست ها 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 .	۹۹/۱۰	۰/۵
٤	**جمعیت را تعریف کنید .** به افرادی گفته می شود که به یک گونه تعلق دارند و در یک زمان و مکان زندگی می کنند.	۸۹/۱۰	۰/۵
۵	**مجموع همه دگره های موجود در همه جایگاه های ژنی افراد یک جمعیت را ..... آن جمعیت می نامند .** خزانه ژن	۹۸-/۶ ۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
٦	**خزانه ژنی جمعیت را تعریف کنید .** مجموع همهٔ د گره های (۰/۲۵) موجود در همهٔ جایگاه های ژنی افراد یک جمعیت را خزانهٔ ژن آن جمعیت می نامند. (۰/۲۵)	۱۴۰۱-/۳ ۱۴۰۱/۶	۰/۵
	تعادل در جمعیت		
۱	**اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره ها یا ..... از نسلی به نسل دیگر ثابت باشد ، جمعیت در حال تعادل ژنی است.** ژن نمودها (ژنوتیپ ها)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۲	**از عواملی که سبب می شوند جمعیت از تعادل خارج شود چهار مورد را ذکر کنید .** جهش – رانش – شارش ژن – آمیزش غیر تصادفی – انتخاب طبیعی	۹۰/۱۰	۱
۳	**نقش جهش چیست ؟** جهش ، با افزودن دگره های جدید ، خزانهٔ ژن را غنی تر می کند و گوناگونی را افزایش می دهد.	۹۰/۱۲	۰/۲۵
٤	**شکل زیر کدام عامل برهم زننده تعادل جمعیت را نشان می دهد ؟** رانش دگره ای 	۹۹-/۱۰ ۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۵	**به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویدادهای تصادفی می شود ، ..... می گویند.** رانش دگره ای	۱۴۰۰/۱۰ -۹۸/۳	۰/۲۵
٦	**در کدام عامل برهم زنندهٔ تعادل جمعیت ها، رویدادهای تصادفی نقش دارند ؟** رانش دگره ای	۹۹/۳	۰/۲۵
۷	**شارش ژن را تعریف کنید .** وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می کنند ، در واقع تعدادی از آلل های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می کنند.	۹۱/۴	۰/۵
۸	**وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می کنند، در واقع تعدادی از آلل های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می کنند . به این پدیده ، چه می گویند ؟** شارش ژن	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۹	**در چه صورت با شارش ژن ، خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود ؟** اگر بین دو جمعیت ، شارش ژن به طور پیوسته (۰/۲۵) و دوسویه ادامه یابد ، (۰/۲۵) سرانجام خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود .	۹۹/۳	۰/۵
۱۰	**برای برقرار ماندن تعادل در جمعیتی ، باید در آن جمعیت ، مهاجرت صورت (بگیرد – نگیرد) .** نگیرد	۹۳/۶	۰/۲۵
۱۱	**برای آن که جمعیتی در حال تعادل باشد ، لازم است آمیزش ها در آن (تصادفی– غیر تصادفی) باشند .** تصادفی	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۲	**کدام یک از عوامل برهم زنندهٔ تعادل جمعیت افراد سازگارتر با محیط را برمی گزیند و از فراوانی دگره ای**	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	می کاهد ؟ انتخاب طبیعی		
۱۳	جهش و انتخاب طبیعی چه اثری بر گوناگونی افراد در یک جمعیت دارند؟ جهش باعث افزایش گوناگونی می شود (۰/۲۵) انتخاب طبیعی گوناگونی را کاهش می دهد. (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
	در مورد عوامل بر هم زنندهٔ تعادل ژنی جمعیت به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) اثرگذاری کدام عامل به اندازهٔ جمعیت وابسته است؟ رانش دگره ای ب) فراوانی نسبی ژن نمودها توسط چه نوع آمیزشی (تصادفی یا غیرتصادفی) تغییر می کند؟ غیرتصادفی	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
	تداوم گوناگونی در جمعیت ها : ۱-گوناگونی دگره ای در گامت ها ۲- نوترکیبی ۳- اهمیت ناخالص ها		
	دو ساز وکار نام ببرید که با وجود انتخاب طبیعی در جمعیت هایی با تولید مثل جنسی، باعث تداوم گوناگونی در جمعیت شوند؟ گوناگونی دگره ا ی در گامت ها، نوترکیبی و اهمیت ناخالص ها (ذکر دو مورد)	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۱	کراسینگ اور را تعریف کنید . مبادله قطعاتی بین کروماتید های غیر خواهری ، در میوز ۱ ، هنگام جفت شدن کروموزوم های همتا و ایجاد تتراد	۸۸/۱۲	۰/۵
۲	مبادله قطعاتی بین کروماتید های غیر خواهری ، در میوز ۱، هنگام جفت شدن کروموزوم های همتا و ایجاد تتراد ، به ..... معروف است . کراسینگ اور	۹۶/۶	۰/۲۵
۳	در چلیپایی شدن (کراسینگ اور) ، قطعه ای از فام تن بین فامینک های (خواهری- غیرخواهری) مبادله می شود . غیرخواهری	۹۹/۳	۰/۲۵
٤	در چلیپایی شدن [کراسینگ اور] اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های (مشابه – متفاوت) باشند نوترکیبی ایجاد می شود . متفاوت	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
٥	در چه صورتی پدیدهٔ چلیپایی شدن (کراسینگ اور) ، باعث ایجاد فامینک های (کروماتیدهای) نوترکیب می شود؟ اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های متفاوتی باشند.	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
٦	ژنوتیپ و گامت های نوترکیبِ افراد حاصل از آمیزش دو فرد با ژنوتیپ های AABB × aabb را بنویسید . ژنوتیپ : AABb - گامت های نوترکیب : Ab و aB	۹۱/۳	۰/۷۵
۷	در فردی با ژنوتیپ AaBb، ژن های A و b روی یک کروموزوم قرار دارند ، پس از انجام کراسینگ اور در میوز ، ژنوتیپ گامت های نوترکیب فرد ، چه خواهد بود ؟ گامت های نوترکیب : Ab و aB	۸۸/۱۰صبح	۰/۵
۸	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 و aB	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۹	با توجه به شکل زیر، در صورت رخ دادن پدیدهٔ چلیپایی شدن (کراسینگ اور) بین فامینک های (کروماتیدهای) غیرخواهریِ حاوی دگره های A و a، گامت های نوترکیب دارای چه دگره هایی خواهند بود؟ Ba و bA  	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۱۰	افراد مبتلا به بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل ، ژن نمود ..... دارند. Hb^SHb^S	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۱۱	کدام ژن نمود بیماری کم خونی داسی شکل ، به بیماری مالاریا مقاوم است ؟ Hb^AHb^S	۹۹/۳	۰/۲۵
۱۲	گویچه های قرمز افرادی با ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص Hb^AHb^S چه هنگامی داسی شکل می شوند ؟ فقط هنگامی داسی شکل می شوند که مقدار اکسیژن محیط کم باشد .	۱۴۰۱/۹۸-۳/۶	۰/۵
۱۳	اگر گویچهٔ قرمز فردی فقط در مقدار کمِ اکسیژن محیط، داسی شکل شود، این فرد در برابر بیماریِ ..... مقاوم است. مالاریا	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱٤	در مناطقی که شیوع مالاریا بالا است ، کدام یک از موارد زیر نسبت به مالاریا مقاومند ؟ پاسخ: الف الف) افراد ناخالص از نظر کم خونی داسی شکل ب) افراد سالم (خالص) از نظر کم خونی داسی شکل	۹۰/۶	۰/۲۵
۱٥	با مطالعهٔ توزیع بیماری کم خونی داسی شکل در جهان ، فراوانی دگره Hb^S در چه مناطقی بسیار بیشتر از سایر مناطق است ؟ در مناطقی که مالاریا شایع است .	۱۴۰۱/۹۹-۶/۶	۰/۲۵
۱٦	در مناطق مالاریاخیز ، افراد با ژنوتیپ (Hb^AHb^S - Hb^AHb^S) نسبت به مالاریا مقاومند . Hb^AHb^S	۹۳/۶	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷	**وجود چه دگره ای ، باعث بقای جمعیت انسان در مناطق مالاریا خیز نسبت به سایر مناطق می شود؟** Hb^S	۹۸/۱۰	۰/۲۵
	تغییر در گونه ها : ۱- سنگواره ها ۲- تشریح مقایسه ای ۳- مطالعات مولکولی		
۱	**شواهد تغییر گونه ها را فقط نام ببرید . (سه مورد)** سنگواره ها – تشریح مقایسه ای – مطالعات مولکولی	۱۴۰۲/۹۱-۶/۴	۰/۷۵
۲	**حشراتی که در رزین های گیاهان به دام افتاده اند، کدامیک از شواهد تغییر گونه ها را نشان می دهند؟** سنگواره ها	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۳	**اندام یا ساختارهای همتا را تعریف کنید .** اندام هایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است(۰/۲۵) با این که کار متفاوتی دارند(۰/۲۵)	۹۹/۹۸-۳/۶ خارج عصر	۰/۵
٤	**اندام هایی که طرح ساختاری آن ها یکسان است و کار متفاوتی دارند ، چه نامیده می شوند ؟** اندام ها یا ساختار های همتا	۹۷/۱۰-عصر۸۸/۱۰	۰/۲۵
٥	**دلفین با (شیر کوهی – کوسه) خویشاوندی نزدیک تری دارد ، بنابراین در یک گروه قرار می گیرند.** شیرکوهی	۹۹/۶	۰/۲۵
٦	**ساختار آنالوگ را تعریف کنید .** ساختارهایی را که کار یکسان (۰/۲۵) اما طرح متفاوت دارند . (۰/۲۵)	۹۸/۳	۰/۵
۷	**به ساختارهایی که نشان می دهند ، برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش های مختلفی سازش پیدا کرده اند ، چه می گویند ؟** آنالوگ	۹۹/۹۸-۶/۱۰	۰/۲۵
۸	**اندام وستیجیال را تعریف کنید .** ساختارهایی که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر ، کوچک یا ساده یا ضعیف شده یا فاقد کار خاصی باشند .	۸۹/۹۰-۱۲/۶	۰/۵
۹	**اندام های وستیجیال در جانداران ، نشان دهنده چیست ؟** نشان دهنده تغییر گونه هاست .	۹۳/۳	۰/۲۵
۱۰	**ساختاری که در یک جاندار نسبت به جاندار دیگر کوچک تر شده یا فاقد نقش مشخص است چه نامیده می شود ؟ (همولوگ - وستیجیال)** وستیجیال	۹۰/۴	۰/۲۵
۱۱	**یک مثال برای ساختارهای وستیجیال بنویسید.** بقایای پا در لگن مار پیتون	۹۹/۳	۰/۲۵
۱۲	**بقایای پا در لگن مار پیتون نشان دهنده چه نوع ساختارهایی است ؟** وستیجیال	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۱۳	**در جدول زیر، هر یک از عبارت های ستون « الف » با یکی از موارد ستون « ب » ارتباط دارند. آنها را پیدا کنید .** الف) ۳ ب) ۲ ج) ۱	۹۹/۱۰	۰/۷۵
۱٤	**در جدول زیر هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از عبارت های ستون «ب» ارتباط منطقی دارد. ارتباط بین هر یک را پیدا کنید و در برگهٔ پاسخ نامه بنویسید . (یکی از عبارت های ستون «ب» اضافه است)** الف) ۲ ساختار همتا ب) ۳ ساختار آنالوگ	۱۴۰۱/۶	۰/۵
۱۵	**هر چه بین دنای دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، ..... نزدیک تری دارند.** خویشاوندی (به نیای مشترک هم نمره تعلق گیرد)	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵

« الف »	« ب »
الف) ردپای تغییر گونه ها	۱- ساختارهای همتا
ب) کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت	۲- ساختارهای آنالوگ
ج) طرح ساختاری یکسان و کار متفاوت	۳- ساختارهای وستیجیال

ستون «الف»	ستون «ب»
الف) دست انسان و بالهٔ دلفین	۱- ساختار وستیجیال
ب) بال کبوتر و بال پروانه	۲- ساختار همتا
	۳- ساختار آنالوگ

گونه زایی :

۱- **دگرمیهنی :** علت آن جدایی جغرافیایی

۲- **هم میهنی :** مثال پیدایش گیاهان پلی پلوئیدی(مثل گیاه گل مغربی ۲۸ کروموزومی) علت پیدایش گیاهان پلی پلوئیدی : خطای میوزی

۱	**تعریف ارنست مایر از گونه برای چه جاندارانی کاربرد دارد؟** برای جاندارانی کاربرد دارد که تولید مثل جنسی دارند .	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۲	**ارنست مایر، مفهوم گونه ی زنده را چگونه پیشنهاد کرد؟** گونه در زیست شناسی به جاندارانی گفته می شود (۰/۲۵) که می توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند (۰/۲۵) و زاده های زیستا(۰/۲۵) و زایا (۰/۲۵) به وجود آورند ولی نمی توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند . (۰/۲۵)	۹۰/۱۲	۱/۲۵
۳	**منظور از آمیزش موفقیت آمیز آمیزشی است که به تولید زاده های زیستا و..... منجر می شود .** زایا	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

٤	آمیزش موفقیت آمیز، آمیزشی است که به تولید زاده های ..... و زایا منجرمی شود . زیستا	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
٥	منظور از جدایی تولید مثلی چیست ؟ منظور از جدایی تولیدمثلی ، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می شوند .	۹۹/۳ خارج صبح	۰/۵
٦	انواع گونه زایی را نام ببرید . گونه زایی دگر میهنی و هم میهنی	۹۹/۶	۰/۵
۷	گونه زایی هم میهنی و دگرمیهنی را از نظر جدایی جغرافیایی با یکدیگر مقایسه کنید. گونه زایی دگرمیهنی در آن جدایی جغرافیایی رخ می دهد و گونه زایی هم میهنی در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی دهد .	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۸	گونه زایی دگر میهنی را تعریف کنید . در آن جدایی جغرافیایی رخ می دهد .	۹۱/۴	۰/۵
۹	در کدام گونه زایی ، جدایی جغرافیایی رخ می دهد ؟ دگر میهنی	۹۸/۹۸-۱۰/۹۸-۶/۳	۰/۲۵
۱۰	برای وقوع گونه زایی دگرمیهنی ، کدام یک از عوامل برهم زنندهٔ تعادل ژنی متوقف می شود؟ شارش ژن	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۱	در گونه زایی دگرمیهنی، وقوع چه پدیده هایی باعث ایجاد و افزایش تفاوت بین دو جمعیت می شوند؟ (یک مورد) جهش ، نوترکیبی ، انتخاب طبیعی و رانش ژن(در جمعیت جدا شده کوچک)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۲	رانش ژن در گونه زایی (دگر میهنی - هم میهنی) در جمعیت های کوچک اثر دارد. دگرمیهنی	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
	در ارتباط با سازوکارهای گونه زایی، گونه زایی ..... به تدریج اتفاق می افتد. دگرمیهنی	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۱۳	آشکار ترین نمونه گونه زایی هم میهنی را بنویسید . پیدایش گیاهان پلی پلوئید	۹۴/۶	۰/۲۵
۱٤	چه عاملی باعث ایجاد گیاهان چند لادی (پلی پلوییدی) می شود ؟ خطای میوزی	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱٥	گیاهان چندلادی بر اثر خطای ..... ایجاد می شوند . میوزی	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱٦	پیدایش گیاهان چند لادی (پلی پلوییدی) ، مثال خوبی از گونه زایی ..... است . هم میهنی	۸۸/۱۰عصر- ۹۲-۹۰-۱۰/۱۲ ۹۹/۹۷-۳/۱۰خارج عصر-۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱۷	جدا نشدن فام تن ها در (تقسیم اول- تقسیم دوم) کاستمان ، می تواند به تشکیل گامت هایی با عدد فام تنی طبیعی منجر شود . تقسیم دوم	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۸	گیاه گل مغربی به طور طبیعی (دیپلویید) دارای چند کروموزوم است ؟ ۱۴	۹۳/۳	۰/۲۵
۱۹	در گیاه گل مغربی دلیل پدید آمدن حالت تتراپلوئیدی (۲۸ کروموزومی) چیست ؟ بر اثر خطای میوزی (۰/۲۵) و پدیده ی جدا نشدن کروموزوم ها در میوز(۰/۲۵) ایجاد می شوند .	۹۵/۶	۰/۵
۲۰	اگر گل مغربی غیر طبیعی میوز انجام دهد ، گامت های آن چه تفاوتی با گامت های گیاه طبیعی دارند ؟ گامت های گل مغربی غیر طبیعی 2n کروموزومی می شوند .	۸۹/۱۲	۰/۲۵
۲۱	اگر گیاه گل مغربی دیپلوییدِ طبیعی با یک گیاه تتراپلوییدِ آمیزش انجام دهد ، نتیجه آن چیست ؟ تخم های حاصل تریپلوئید (3n) خواهند شد . (۰/۲۵)گیاه تریپلوئید حاصل از نمو این تخم ، نازاست .(۰/۲۵)	۹۳/۳	۰/۵
۲۲	چگونه می توان از گیاه تتراپلوئیدی حاصل ، دودمانی از گیاهان تتراپلوئیدی پدید آورد ؟ شرح دهید . اگر گیاه چارلاد بتواند خودلقاحی انجام دهد،(۰/۲۵) یا در نزدیکی آن گیاه چارلاد مشابه دیگری وجود داشته باشد، یاخته تخم 4n خواهد بود (۰/۲۵) و گیاهی که از آن ایجاد می شود، قادر به میوز بوده، بنابراین زایاست .(۰/۲۵)	۸۸/۱۰عصر	۰/۷۵
۲۳	چرا از خودلقاحی گل مغربی چارلاد (تتراپلوئید) (٤n) ، گیاهی زایا ایجاد می شود ؟ یاخته تخم (4n) خواهد بود و گیاهی که از آن ایجاد می شود ، قادر به میوز بوده ، بنابراین زایاست .	۹۹/۶	۰/۵
۲٤	چرا گیاه گل مغربی 4n، یک گونه جدید محسوب می شود ؟ زیرا این گیاه ، با جمعیت نیایی خود که 2n بودند نمی تواند آمیزش کند.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
	درست یا نادرست		
۱	در جهش جانشینی یک نوکلئوتیدِ یک ژن با نوع دیگر عوض می شود .	۹۴/۶	ص
۲	کم خونی ناشی از گلبول های قرمز داسی شکل ، یک جهش کوچک از نوع جانشینی است .	۸۹/۱۰	ص
۳	ژنوم هسته ای انسان از ۲۲ کروموزوم غیر جنسی و دو کروموزوم جنسی X و Y تشکیل شده است .	۹۴/۱۰	ص
٤	خزانه ژنی شامل مجموع همه آلل های موجود در همه جایگاه های ژنی سلول های جنسی افراد یک جمعیت است .	۹۴/۳	غ
٥	جهش، با افزودن دگره های جدید ، خزانهٔ ژن را غنی تر می کند و گوناگونی را افزایش می دهد.	۹۸/۶	ص
٦	هر چه اندازه یک جمعیت بزرگ تر باشد ، رانش دگره ای اثر بیشتری دارد .	۹۷/۱۰	غ
۷	شارش ژن از عوامل برهم زننده تعادل است .	۸۸/۱۰عصر	ص

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸	اگر دو ژن روی یک کروموزوم قرار داشته باشد باز هم انتظار نوترکیبی داریم .	۹۶/۳	ص
۹	برای پیدایش گیاهان پلی پلوئید که منجر به گونه زایی می شود ، جدایی جغرافیایی لازم است .	۹۰/۱۰	غ
۱۰	ژنوم سلول یوکاریوتی ، عبارت است از کل محتوای DNA هسته ای .	۸۸/۱۰صبح	غ
۱۱	علت مقاوم شدن باکتری ها به پادزیست ها (آنتی بیوتیک ها)، انتخاب طبیعی است.	۹۸/۳	ص
۱۲	گیاه گل مغربی سه لاد(تریپلوئید) (3n) یک گیاه زیستا و زایا است .	۹۹/۳	غ
۱۳	هر چه اندازه یک جمعیت بزرگ تر باشد ، رانش دگره ای (اللی) اثر بیشتری دارد .	۹۹/۳خارج صبح	غ
۱٤	برای آن که جمعیتی در حال تعادل باشد ، لازم است آمیزش ها در آن غیر تصادفی باشند .	۹۹/۳خارج عصر	غ
۱۵	جهش های اضافه و حذف ، الزاماً به تغییر چارچوب خواندن می انجامند .	۹۹/۶	غ
۱٦	جهش جانشینی همیشه باعث تغییر در توالی آمینواسیدها می شود .	۹۹/۱۰	غ
۱۷	برای آنکه جمعیتی در حال تعادل باشد ، لازم است آمیزش ها در آن غیر تصادفی باشند .	۱۴۰۰/۳	غ
۱۸	در گونه زایی دگرمیهنی ، جدایی جغرافیایی رخ می دهد .	۱۴۰۰/۶	ص
۱۹	جهش جانشینی همیشه باعث تغییر در توالی آمینواسیدها نمی شود .	۱۴۰۰/۱۰	ص
۲۰	رانش دگره ای همانند انتخاب طبیعی فراوانی دگره ها (الل ها) را تغییر می دهد و به سازش می انجامد .	۱۴۰۱/۶	غ
۲۱	در نتیجهٔ انتخاب طبیعی ، تفاوت های فردی و گوناگونی جمعیت کاهش می یابد.	۱۴۰۱/۱۰	ص
۲۲	در ژنگان (ژنوم) هسته ای افراد مبتلا به نشانگان داون، سه نسخه از فام تن (کروموزوم) ۲۱ وجود دارد.	۱۴۰۲/۳	غ
۲۳	اگر جهش در ژن آنزیمی در جایی دور از جایگاه فعال رخ دهد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.	۱۴۰۲/۱۰	غ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقدمه

با همه تفاوت هایی که بین جانوران مختلف وجود دارد؛ انرژی مورد نیاز آن ها به شیوهٔ یکسانی از غذایی که می خورند تأمین می‌شود.

گفتار ۱ : تامین انرژی

۱- علت نیاز یاخته ها به اکسیژن← انجام فرایندی به نام تنفس یاخته‌ای است.

۲- در فرایند تنفس یاخته ای ATP تولید می شود.

۳- **انواع تنفس یاخته‌ای**

تنفس یاخته‌ای هوازی← تجزیهٔ ماده مغذی و تولید ATP با حضور اکسیژن انجام می‌شود.

واکنش تنفس یاخته ای هوازی $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + ADP + P\ (\text{فسفات}) \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP$

تنفس یاخته‌ای بی هوازی← تجزیهٔ ماده مغذی و تولید ATP بدون نیاز به اکسیژن انجام می‌شود.

۴- میزان تولید ATP در تنفس بی هوازی نسبت به تنفس هوازی کمتر است.

۵- هیچ جانداری نمی تواند بدون انرژی زنده بماند، رشد و فعالیت کند. ← زیرا حفظ هریک از ویژگی های جانداران مانند رشد و نمو و تولید مثل و... به در اختیار داشتن ATP وابسته است.

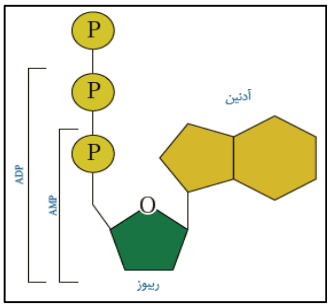
۶- ATP(آدنوزین تری فسفات) ← شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته‌ها است.

ATP نوکلئوتیدی است که از آدنوزین و سه گروه فسفات تشکیل شده است. آدنوزین ← باز آلی آدنین+ قند پنج کربنی ریبوز

۷- مراحل ساخته شدن ATP

الف) ابتدا قند ریبوز و باز آدنین به یکدیگر پیوسته و ایجاد مولکول آدنوزین می‌کنند.

ب) پیوستن گروه های فسفات به مولکول آدنوزین که در سه مرحله انجام می شود.

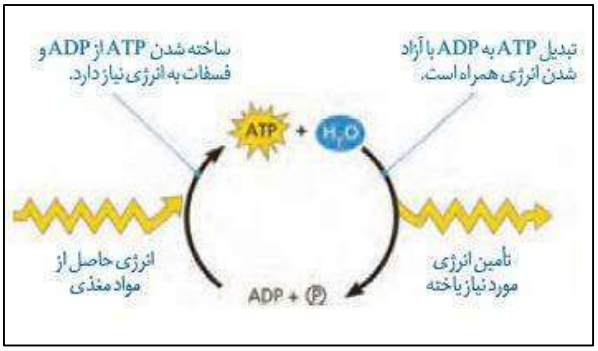


- مرحله ۱: آدنوزین+ گروه فسفات← AMP (آدنوزین مونو فسفات)
- مرحله ۲: AMP + گروه فسفات ← ADP (آدنوزین دی فسفات)
- مرحله ۳: ADP + گروه فسفات ← ATP (آدنوزین تری فسفات)

۸- تبدیل ADP **وATP به یکدیگر**

- تشکیل ATP از ADP با مصرف انرژی صورت می گیرد. ← انرژی خواه
- تبدیل ATP به ADP با آزاد شدن انرژی صورت می گیرد. ← انرژی زا

*هنگام تبدیل مولکول ATP به ADP ، پیوندهای پرانرژی بین گروه های فسفات شکسته شده و انرژی ذخیره شده در آنها آزاد می شود.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- روش های ساخته شدن ATP

۱- در سطح پیش ماده:

یکی از روش های ساخته شدنِ ATP برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) و افزودن آن به ADP است.

← به همین علت این روش را ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده می نامند.

مثال: تولید ATP به کمک کرآتین فسفات در ماهیچه های اسکلتی

*ماهیچه ها برای انقباض به ATP نیاز دارند ← یکی از راه های تأمین انرژی در ماهیچه ها، برداشتِ فسفات از مولکولِ کرآتین فسفات و انتقال آن به ADP است. (کرآتین فسفات، پیش ماده ای است که فسفات آن برای ساخته شدن ATP به کار می رود.)

۲- ساخته شدن اکسایشی:

ATP توسط آنزیم های ATP ساز، از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در زنجیره انتقال الکترونِ موجود در غشای داخلی میتوکندری (راکیزه) ساخته می شود.

* اکسایش: واکنشی که در آن یک ماده الکترون (e^-) از دست می‌دهد.

* کاهش (احیا): واکنشی که در آن یک ماده الکترون (e^-) دریافت می‌کند.

۳- ساخته شدن نوری:

ATP توسط آنزیم های ATP ساز، از یون فسفات و انرژی حاصل از شیب غلظت پروتون ها در زنجیره انتقال الکترونِ موجود در غشای تیلاکوئیدهای کلروپلاست (سبزدیسه) ساخته می شود.

*به تولید ATP در فتوسنتز ساخته شدن نوری ATP می‌گویند. ← زیرا حاصل فرایندی است که فرایندی است که با نور به راه می‌افتد. (نور باعث شروع واکنش های زنجیره انتقال الکترون و فعالیت آنزیم ATP ساز و در نهایت تولید ATP، می باشد.)

۹- اغلب، واژه تنفس یاخته‌ای را برای تنفس یاخته‌ای هوازی به کار می برند.

۱۰- تنفس یاخته‌ای در دو مرحله کلی رخ می دهد

- **مرحله ۱: مرحله بی هوازی**

در این مرحله که قندکافت (گلیکولیز) نامیده می‌شود، ماده اولیه مرحله هوازی یعنی پیرووات تولید می‌شود.

- **مرحله۲: مرحله هوازی**

مرحله هوازی تنفس یاخته ای دارای ۳ مرحله می باشد:

۱- اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم A

۲- چرخه کربس(Krebs)

۳- زنجیره انتقال الکترون

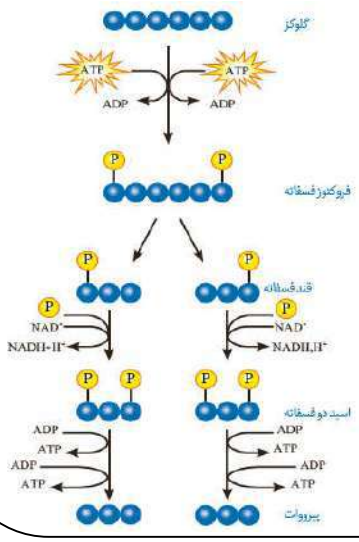
۱۱- قند کافت (گلیکولیز)

- اولین مرحله تنفس یاخته ای، گلیکولیز و به معنی تجزیه گلوکز است.
- گلیکولیز یک فرآیند بی هوازی است و در سیتوپلاسم انجام می شود.
- تجزیه گلوکز در گلیکولیز، نه به صورت یک باره، بلکه به صورت مرحله ای انجام می شود.
- برای انجام واکنش های مربوط به تجزیه گلوکز، به انرژی فعال‌سازی نیاز هست که این انرژی از ATP تأمین می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲- **مراحل انجام قند کافت (گلیکولیز)**



- **گام اول:** مولکول گلوکز (۶ اتم کربن دارد) ۲ مولکول ATP مصرف می‌کند ← قند فروکتوز با دو فسفات ایجاد می شود. (قند۶ کربنی دو فسفاته)
- **گام دوم**: قند ۶ کربنی دو فسفاته تجزیه می‌شود ← دو قند سه کربنی تک فسفاته ایجاد می‌شود.
- **گام سوم:** به هر یک از قندهای سه کربنی تک فسفاته، یک گروه فسفات اضافه می شود ← دو عدد اسید سه کربنی دو فسفاته ایجاد می شود.
- **گام چهارم:** از هر یک ازاین اسیدهای سه‌کربنی دو فسفاته طی مراحلی ← ترکیب سه‌کربنی به نام پیرووات (بنیان پیرووِیک اسید) تولید می شود.

۱۳- **محصولات گلیکولیز عبارتند**
۱- پیرووات (بنیان پیرووِیک اسید)
۲- ATP (آدنوزین تری فسفات)
۳- NADH (نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید)

۱۴- **NADH**
- NADH حامل الکترون است، دو نوکلئوتید دارد و از NAD^+ به اضافه الکترون و پروتون تشکیل می شود.
- NAD^+و NADH با گرفتن و از دست دادن الکترون و پروتون، به همدیگر تبدیل می شوند.
- NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH با از دست دادن الکترون اکسایش می‌یابد.

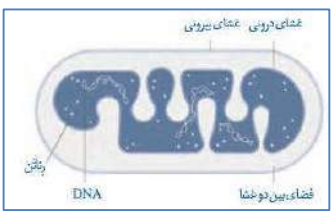
$$NAD^+ + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NADH + H^+$$

*یک الکترون برای خنثی کردن NAD^+ به کار می رود ← بنابراین محصول به صورت $NADH + H^+$ نوشته می شود.

۱۵- ساخته شدن ATP در گلیکولیز به روش تولید در سطح پیش ماده انجام می‌شود. یعنی فسفات های اسیدهای سه کربنی به مولکول ADP منتقل شده وATP تولید می شود.

۱۶- **سر نوشت پیرووات های حاصل از گلیکولیز:**
محصول نهایی گلیکولیز، ۲ مولکول پیرووات می‌باشد که بسته به حضور و یا عدم حضور اکسیژن، دو مسیر را می تواند طی کند:
- **مسیر اول)** اگر اکسیژن کافی در یاخته وجود داشته باشد ← ۲مولکول پیرووات وارد مرحله هوازی تنفس یاخته ای در میتوکندری می شوند.
- **مسیر دوم)** اگر اکسیژن کافی در یاخته وجود نداشته باشد ← پیرووات در همان سیتوپلاسم مانده و به صورت بی هوازی تخمیر می شود که در این حالت انرژی کمتری نسبت به حالت (مسیر اول) تولید می شود.

۱۷- **ساختار میتوکندری**
۱- غشا
۱- غشای خارجی صاف
۲- غشای داخلی چین خورده
۲- ماده زمینه ای درون میتوکندری که حاوی
۱- DNA حلقوی
۲- RNA
۳- ریبوزوم
۴- برخی آنزیم ها
۳- فضاها
۱- فضای بین دو غشا
۲- فضایی که توسط غشای درونی احاطه شده است. (فضای داخلی میتوکندری)

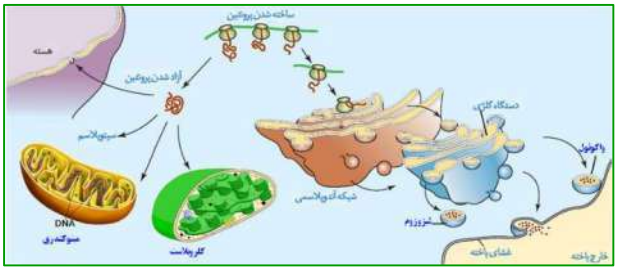


Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۸- میتوکندری(راکیزه) مقصد پیرووات در سلول های یوکاریوتی

- مرحلهٔ دوم تنفس یاخته ای به اکسیژن نیاز دارد و در یوکاریوت ها در میتوکندری انجام می شود.
- میتوکندری دو غشا دارد: غشای بیرونی صاف، و غشای درونی آن به داخل چین خورده است. ← درنتیجه، فضای درون میتوکندری به بخش داخلی و بخش بیرونی (فضای بین دو غشا) تقسیم می شود.
- آنزیم های مورد نیاز برای تولید ATP و مولکول های حامل الکترون که در تنفس سلولی نقش دارند، در روی غشای داخلی میتوکندری قرار دارند.
- میتوکندری DNA مستقل از هسته و ریبوزوم مخصوص به خود را دارد ← پروتئین سازی در میتوکندری (راکیزه) انجام می شود.
- در DNA میتوکندری، ژن های مورد نیاز برای ساخته شدنِ انواعی از پروتئین های مورد نیاز در تنفس یاخته ای وجود دارند.
- همه پروتئین ها و آنزیم های مورد نیاز میتوکندری، درون خود این اندامک وجود ندارند.
- میتوکندری برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای به پروتئین هایی وابسته است که ژن های آنها در هسته قرار دارند و به وسیله ریبوزوم‌های سیتوپلاسمی ساخته می شوند.



دقت کنید:

پروتئین ها و آنزیم های موجود در میتوکندری دو دسته هستند:

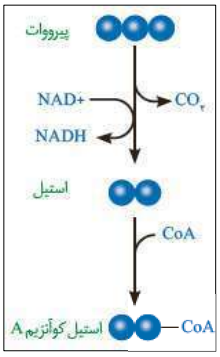
۱) پروتئین هایی که ژن رمز کننده آن ها در DNAحلقوی میتوکندری است و توسط ریبوزوم های درون میتوکندری ساخته می شوند.

۲) پروتئین هایی که ژن رمز کننده آن ها در DNAخطی هسته سلول است و توسط ریبوزوم های سیتوپلاسمی ساخته می شوند و سپس به میتوکندری می روند.

- میتوکندری همراه با یاخته و نیز مستقل از آن تقسیم می شود.
- اهمیت مستقل بودن تقسیم میتوکندری از تقسیم یاخته← در شرایطی که یاخته به انرژی بیشتری نیاز داشته باشد، می تواند با تقسیم میتوکندری و تولید میتوکندری های بیشتر، انرژی مورد نیاز خود را تامین کند.

۱۹- اکسایش پیرووات

- پیرووات تولید شده در گلیکولیز از طریق انتقال فعال (با صرف انرژی و برخلاف شیب غلظت) وارد میتوکندری شده و در آنجا اکسایش می‌یابد.



- مراحل اکسایش پیرووات:

ابتدا پیرووات در میتوکندری یک CO_2 از دست می‌دهد و به بنیان استیل تبدیل می‌شود ← بنیان استیل به مولکولی به نام کوآنزیم A متصل شده و مولکول استیل‌کوآنزیم A را تشکیل می‌دهد.

- مواد مصرف شده در مرحله اکسایش یک مولکول پیرووات:
  ۱- یک NAD^+
  ۲- یک کوآنزیم A
- مواد تولید شده در مرحله اکسایش یک مولکول پیرووات:
  ۱- یک NADH
  ۲- یک CO_2
  ۳- یک مولکول استیل‌کوآنزیمA

۲۰- اکسایش استیل کوآنزیم A : در چرخه ای از واکنش های آنزیمی، به نام چرخهٔ کربس، در بخش داخلی میتوکندری انجام می‌گیرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۲ : اکسایش بیشتر

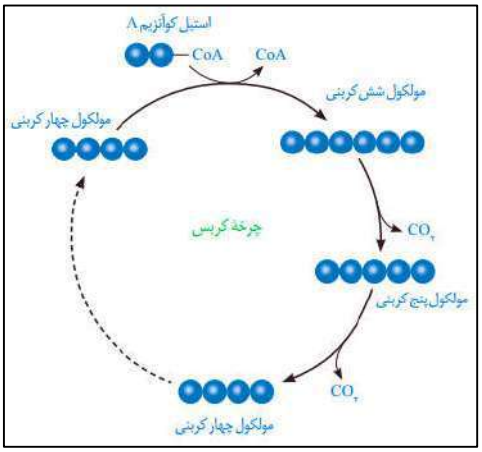
۲۱- مولکول گلوکز در تنفس هوازی باید تا حد تشکیل مولکول های CO_2 تجزیه شود. بخشی از تجزیه گلوگزدر قندکافت (گلیکولیز) و اکسایش پیرووات و بخش دیگر آن در چرخهٔ کربس انجام می شود.

۲۲- مراحل چرخه کربس

گام اول: استیل کوآنزیم A با مولکولی چهارکربنی ترکیب شده و مولکولی شش کربنی، ایجاد می شود.← در این مرحله کوآنزیم A نیز جدا می شود.

مولکول ۴ کربنه + استیل کوآنزیم A ← مولکول ۶ کربنه

کوآنزیم A



گام دوم: با جدا شدن یک مولکول CO_2 از مولکول۶ کربنی، یک مولکول ۵ کربنی تولید می‌شود.

مولکول ۶ کربنه ← مولکول ۵ کربنه

CO_2

گام سوم: با جدا شدن یک مولکول CO_2 از مولکول ۵ کربنی، یک مولکول ۴ کربنی تولید می‌شود.

مولکول ۵ کربنه ← مولکول ۴ کربنه

CO_2

گام های بعدی: در طی واکنش‌های متفاوتی که در چرخه کربس رخ می‌دهد، مولکول ۴ کربنی اولیه برای گرفتن استیل کوآنزیم A دیگر، بازسازی می شود.

مولکول ۴ کربنه ← مولکول ۴ کربنه (مولکول آغازگر چرخه کربس)

انجام یک سری واکنش های متفاوت

۲۳- از اکسایش هر مولکول۶ کربنی، در واکنش های چرخه کربس، علاوه بر تولید مولکول CO_2، مولکول های NADH ، $FADH_2$ و ATP در محل های متفاوتی از چرخه تشکیل می شوند.

۲۴- در چرخه کربس همانند گلیکولیز، تولید ATP در سطح پیش ماده صورت می‌گیرد.

۲۵- **$FADH_2$ (فلاوین آدنین دی نوکلئوتید)**

- $FADH_2$ ترکیبی نوکلئوتید دار است.
- حامل الکترون است.
- $FADH_2$ از FAD مطابق با واکنش رو به رو ساخته می شود:

$$FAD + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons FADH_2$$

۲۶- **تشکیل ATP بیشتر**

* در تنفس سلولی دی اکسیدکربن، آب و ATP تولید می شود.

* مولکول های NADH و $FADH_2$ که در مراحل گلیکولیز و چرخه کربس ساخته می شوند **نیز** برای تولید ATP مصرف می شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- سوال ۱: چگونه انرژی مولکول های حامل الکترون(NADH و FADH۲) برای تولید ATP به کار می رود؟
- سوال ۲: آب چگونه در این فرآیند تولید می شود؟

پاسخ این پرسش ها در زنجیرهٔ انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری نهفته است.

۲۷- **زنجیره انتقال الکترون:** زنجیره انتقال الکترون از مولکول هایی تشکیل شده است که در غشای درونی میتوکندری (راکیزه) قرار دارند و می توانند الکترون بگیرند یا از دست دهند.

۲۸- **چگونگی تشکیل آب در زنجیره انتقال الکترونِ میتوکندری**

الکترون های موجود در زنجیره انتقال الکترون، در نهایت به اکسیژن مولکولی(O_2)می رسند. ← اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید یعنی O^{-2} (اتم اکسیژن با دو بار منفی) تبدیل می شود. ← یون های اکسید در ترکیب با پروتون هایی که در بخش داخلی میتوکندری قرار دارند، مولکول های آب را تشکیل می دهند.

واکنش تشکیل آب در زنجیره انتقال الکترونِ میتوکندری

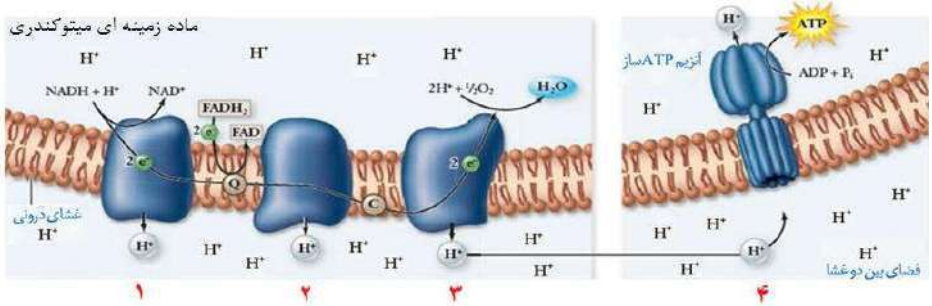
$$\frac{1}{2}O_2 + 2e \rightarrow O^{2-} \qquad O^{2-} + 2H^+ + \rightarrow H_2O$$

۲۹- پروتون ها (یون های H^+) در سه محل از زنجیرهٔ انتقال الکترون از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می شوند ← انرژی لازم برای انتقال پروتون ها از الکترون های پرانرژی NADH و FADH۲ فراهم می‌شود.

۳۰- **چگونگی تشکیل ATP در زنجیره انتقال الکترونِ میتوکندری**

با ورود پروتون ها از بخش داخلی به فضای بین دو غشا، تراکم آنها در این فضا، نسبت به بخش داخلی افزایش می یابد. ← پروتون‌ها براساس شیب غلظت، تمایل دارند که به سمت بخش داخلی برگردند ← تنها راه پیشِ روی پروتون ها برای برگشتن به بخش داخلی، مجموعه ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز است. ← 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.

۳۱- **مراحل کار زنجیره انتقال الکترون به ترتیب:**



۱) هر مولکول NADH، ۲ الکترون خود را به اولین پروتئین زنجیره (پروتئین شماره ۱) می دهد و به NAD^+ اکسایش می یابد.

۲) هر مولکول FADH۲ نیز۲ الکترون خود را به مسیر بین پروتئین شماره ۱و۲ می دهد و به FAD اکسایش می یابد.

۳) در اثر عبور الکترون ها از پروتئین های ۱و۲و۳ و با استفاده از انرژی این الکترون ها، این پروتئین ها یون های هیدروژن (H^+) را از فضای داخلی میتوکندری برخلاف شیب غلظت، به فضای بین دو غشاء پمپ می کنند.

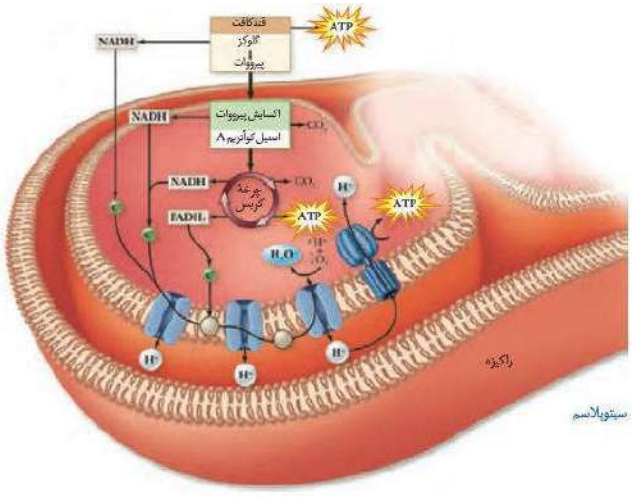
۴) در نهایت الکترون ها پس از عبور از سومین پروتئین، به اکسیژن مولکولی برخورد کرده و تولید یون اکسید (اکسیژن با دو بار منفی) می کنند. سپس یون اکسید با گرفتن دو پروتون (H^+) تبدیل به یک مولکول آب می شود.

* در اثر ورود پروتون‌ها (H^+)از بخش داخلی به فضای بین دو غشا و در نتیجه افزایش تراکم H^+ در فضای بین دو غشا، یون‌های هیدروژن از پروتئین شماره ۴ که مجموعه پروتئینی به نام آنزیم ATPساز است، بر اساس شیب غلظت به فضای درونی میتوکندری برمی‌گردند. با عبور پروتون‌ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، انرژی لازم برای تبدیل ADP به ATP فراهم می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۲- مروری بر تنفس یاخته ای



در فرایند گلیکولیز از گلوکز پیرووات ایجاد می شود.

↓

پیرووات به میتوکندری می رود و در آنجا با از دست دادن CO_2 به استیل کوآنزیم A اکسایش می یابد.

↓

استیل کوآنزیم A وارد چرخه کربس می شود.

↓

مولکول های حامل اکترون NADH و $FADH_2$ وارد زنجیره انتقال اکترون می شوند.

↓

در نهایت مولکول های کربن دی اکسید، آب و ATP تولید می شوند.

۳۳- تنظیم تنفس یاخته ای: تولید اقتصادی

- اندازه گیری‌های واقعی در شرایط بهینه آزمایشگاهی نشان می‌دهند که مقدارATP تولید شده در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر ATP ۳۰ است.
- تولید ATP در یاخته های متفاوت و متناسب با نیاز بدن فرق می‌کند.

۳۴- سوال:

اگر مقدارATP در یاخته زیاد باشد، واکنش‌های گلیکولیز و چرخه کربس، به همان میزانی انجام می‌شوند که در شرایط کمبود ATP است؟

پاسخ:

تولید ATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است.

- اگرATP زیاد باشد← آنزیم های درگیر در گلیکولیز و چرخه کربس مهار می شوند ← کاهش تولید ATP
- اگرATP کم باشد← آنزیم های درگیر در گلیکولیز و چرخه کربس فعال می شوند ← افزایش تولید ATP

* تنظیم فوق مانع از هدر رفتن منابع می شود.

۳۵- یاخته های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد (گلیکوژن) برای تأمین انرژی استفاده می کنند. ← در صورتی که این منابع کافی نباشند، آنها برای تولید ATP به سراغ تجزیهٔ چربی ها و پروتئین ها می روند.

↓ به همین علت

تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه‌های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند یا اینکه به دلایل متفاوت غذای کافی در اختیار ندارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۳ : زیستن مستقل از اکسیژن

۳۶- **تخمیر:** از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می دهد.

- در فرایند تخمیر، میتوکندری و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.
- تخمیر الکلی و تخمیر لاکتیکی انواعی از تخمیر هستند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می بریم.
- تخمیر الکلی و لاکتیکی مانند تنفس هوازی با گلیکولیز آغاز می شوند و پیرووات ایجاد می کنند.
- در گلیکولیز تشکیل پیرووات از قند فسفاته همراه با ایجاد NADH از NAD^+ است ← بنابراین برای تداوم گلیکولیز، وجود NAD^+ ضروری است و اگر NAD^+ نباشد گلیکولیز متوقف می شود ← در نتیجه تخمیر انجام نمی شود.
- در تخمیر، مولکول هایی ایجاد می شوند که در فرایند تشکیل آن ها NAD^+ به وجود می آید.

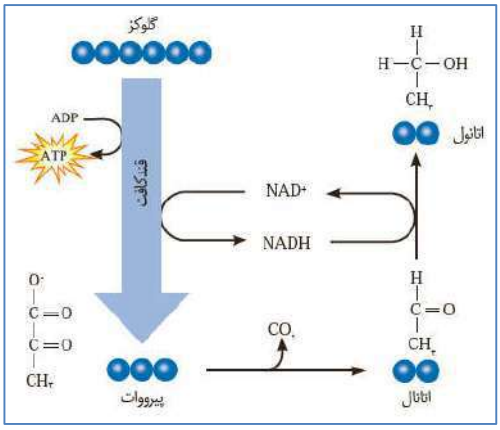
۳۷- **تخمیر الکلی**

- تخمیر الکلی طی دو مرحله انجام می شود:

۱) پیرووات حاصل از گلیکولیز با از دست دادن CO_2 ، به اتانال تبدیل می شود.

۲) اتانال با گرفتن الکترون‌های NADH و اکسایش آن به NAD^+، اتانول ایجاد می‌کند.

- محل: درون سیتوپلاسم
- مثال: ور آمدن خمیر نان به علت انجام تخمیر الکلی است.



۳۸- ماهیچه های اسکلتی برای تجزیه کامل گلوکز به اکسیژن نیاز دارند و اگر اکسیژن کافی نباشد، لاکتات در ماهیچه ها تجمع می‌یابد.

۳۹- **ساز و کارهای ایجاد لاکتات در ماهیچه ها:** فعالیت شدید ماهیچه‌ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد. اگر اکسیژن کافی نباشد، پیرووات حاصل از گلیکولیز وارد میتوکندری ها نمی‌شود ← بلکه با گرفتن الکترون های NADH به لاکتات تبدیل می‌شود.

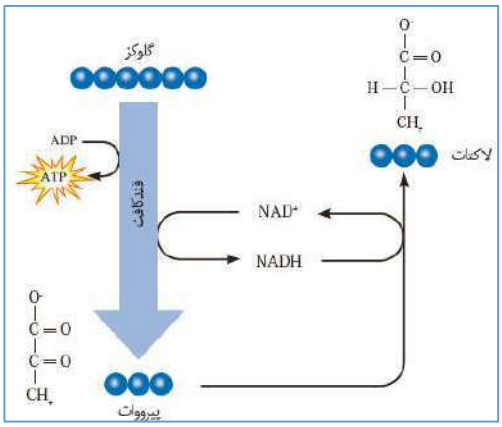
۴۰- **تخمیر لاکتیکی**

- تخمیر لاکتیکی فقط یک مرحله دارد ← پیرووات (۳ کربنی)، به صورت مستقیم با دریافت الکترون‌های NADH و اکسایش آن به NAD^+ تبدیل به لاکتات (۳ کربنی) می شود.
- محل: درون سیتوپلاسم
- مثال:

انواعی از باکتری ها تخمیرلاکتیکی را انجام می‌دهند.

۱- بعضی از این باکتری ها، مانند آنچه در ترش شدن شیر رخ می دهد، سبب فساد غذا می شوند.

۲- انواعی از آنها در تولید فرآورده‌های غذایی به کار می‌روند. تخمیر لاکتیکی در تولید فرآورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد.



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۱- تخمیر در گیاهان

گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می کنند، ساز وکارهایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز دارند:

۱- تشکیل بافت پارانشیمی (نرم آکنه‌ای) هوادار در گیاهان آبزی

۲- شُش ریشه در درخت حَرّا

* هر دو نوع تخمیر الکلی و لاکتیکی در گیاهان وجود دارد.

* تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می انجامد، بنابراین باید از یاخته ها دور شوند.

۴۲- رادیکال های آزاد

- **ویژگی:** به علت داشتن الکترون‌های جفت نشده در ساختار خود، واکنش‌پذیری بالایی دارند و می‌توانند در واکنش با مولکول‌های تشکیل‌دهندهٔ بافت های بدن، به آنها آسیب برسانند.
- رادیکال های آزاد از عوامل ایجاد سرطان هستند.
- **چگونگی تشکیل رادیکال آزاد در تنفس هوازی:** در تنفس هوازی، اکسیژن با پذیرش الکترون در پایان زنجیرهٔ انتقال الکترونِ میتوکندری به یون اکسید (O^{2-}) تبدیل می‌شود.

۱- گاهی یون اکسید (O^{2-}) با یون های هیدروژن (H^{+}) ترکیب می‌شوند و مولکول آب به وجود می‌آید.

۲- گاهی درصدی از اکسیژن ها وارد واکنش تشکیل آب نمی شوند و به صورت رادیکال آزاد در می‌آیند.

- **مقابله با اثر سمی رادیکال های آزاد**

- میتوکندری ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال های آزاد، به ترکیبات آنتی اکسیدان وابسته اند.
- خوردن میوه ها و سبزیجات در حفظ سلامت بدن نقش دارند. این مواد غذایی دارای آنتی اکسیدان‌هایی مانند کاروتنوئیدها هستند.
- آنتی اکسیدان‌ها ← در واکنش با رادیکال‌های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولکول‌های زیستی و در نتیجه تخریب بافت‌های بدن می‌شوند.

- **اثر تجمع رادیکال های آزاد**

اگر به هر علت سرعت تشکیل رادیکال‌های آزاد از سرعت مبارزه با آنها بیشتر باشد ← در چنین شرایطی، رادیکال‌های آزاد در میتوکندری تجمع می‌یابند و آن را تخریب می‌کنند← در نتیجه، یاخته هم تخریب می‌شود.

رادیکال‌های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول‌های سازنده یاخته و اجزای آن، حمله می‌کنند و باعث تخریب آن ها می‌شوند.

۴۳- برخی از عواملی که میتوکندری را در مبارزه و خنثی سازی رادیکال های آزاد، با مشکل رو به رو می‌کنند.

۱-الکل

مطالعات نشان می دهد که الکل سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش می دهد و مانع از عملکرد میتوکندری در جهت کاهش آنها می شود. ← رادیکال های آزاد با حمله به DNA میتوکندری، سبب تخریب میتوکندری و در نتیجه مرگ یاخته‌های کبدی و بافت مردگی کبد می‌شوند. ← به همین علت اختلال در کار کبد و از کار افتادن آن از شایعترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است.

۲-انواعی از نقص‌های ژنی

گاهی نقص در ژن های مربوط به پروتئین های زنجیرهٔ انتقال الکترون، به ساخته شدن پروتئین‌های معیوب می انجامد ← میتوکندری‌هایی که این پروتئین‌های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال‌های آزاد، عملکرد مناسبی ندارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳- توقف انتقال الکترون

مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش های تنفس هوازی، سبب توقف تنفس یاخته ای و مرگ می‌شوند. مانند:

۱- **سیانید**:

سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به O_2 را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود.

۲- **گاز کربن مونو اکسید (CO)** :

گاز کربن مونو اکسید به دو شکل در تنفس یاخته ای اختلال ایجاد می کند:

۱) با اتصال به هموگلوبین، مانع از اتصال اکسیژن به آن می شود. ← و چون به آسانی از هموگلوبین جدا نمی شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می دهد ← این عملکرد مونو اکسید کربن، در واقع در انجام تنفس یاخته ای اختلال ایجاد می کند.

۲) سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن می شود. ← توقف زنجیره انتقال الکترون

۴۴- منابع تولید مونواکسیدکربن← ۱- دود خارج شده از خودروها ۲- سیگار

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

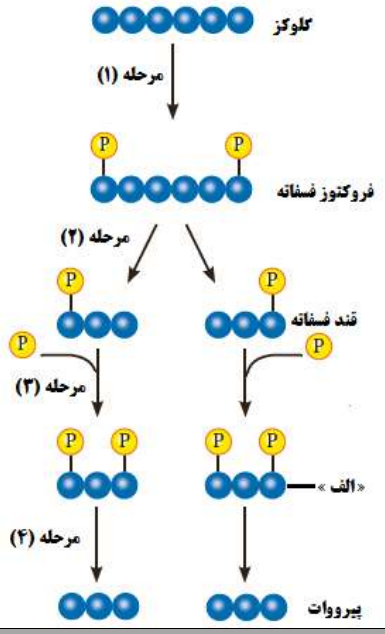
سؤالات خط به خط امتحان نهایی : زیست دوازدهم تجربی فصل ۵ : تنفس خرداد ۸۸ تا دی ۱۴۰۲

با تشکر ویژه از استاد م.صفی ♥

۱	نام کامل ATP که شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته ها است، را بنویسید . آدنوزین تری فسفات	۹۹/۶	۰/۲۵
۲	شکل رایج و قابل استفادهٔ انرژی در یاخته ها، مولکول ..... است . آدنوزین تری فسفات یا ATP	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۳	در مولکول ATP ، باز آلی آدنین و قند پنج کربنهٔ ریبوز را با هم ..... می نامند . آدنوزین	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
٤	با افزوده شدن یک فسفات به آدنوزین چه مولکولی تشکیل می شود ؟ AMP یا آدنوزین مونوفسفات	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۵	دو راه تولید ATP در سلول ها را بنویسید . ۱- ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده ۲- ساخته شدن اکسایشی ATP ۳- ساخته شدن نوری ATP	۸۹/۲ -۸۹/۱۰ ۹۰/۶	۰/۵
٦	یکی از روش های ساخته شدن ATP ، ..... است که در سبزدیسه انجام می شود . ساخته شدن نوری	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۷	در مورد ATP و روش های ساخته شدن آن به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) این مولکول با از دست دادن دو فسفات، به عنوان واحد سازندهٔ مولکول دنا می تواند استفاده شود یا رنا؟ رنا (RNA) ب) در این مولکول، باز آلی آدنین با حلقهٔ چند ضلعی خود به قند متصل شده است؟ پنج ضلعی	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۸	مفهوم عبارت « راه تولید ATP در سطح پیش ماده » در تنفس سلولی چیست ؟ برداشته شدن گروه فسفات (۰/۲۵) از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) (۰/۲۵) و افزودن آن به ADP (۰/۲۵) است.	۹۶-/۹۴-۱۰/۶ ۹۹/۳خارج صبح	۰/۷۵
۹	روش ساخته شدن ATP به کمک کراتین فسفات ، ساخته شدن ..... است . در سطح پیش ماده	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۰	نمونه ای از ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده ، در ماهیچه ها دیده می شود . در این نمونه نام پیش ماده چیست ؟ کرآتین فسفات	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۱۱	یکی از راه های تأمین ATP در ماهیچه ها ، برداشتِ فسفات از مولکولِ ..... و انتقال آن به ADP است . کرآتین فسفات	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۲	در مورد روش های ساخته شدن ATP به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) در روش ساخته شدن ATP در سطح پیش ماده در ماهیچه ها ، مولکول پیش ماده چیست ؟ کرآتین فسفات ب) ساخته شدن اکسایشیATP در کدام قسمت یاخته انجام می شود ؟ راکیزه (میتوکندری)	۹۹/۳	۰/۵
۱۳	در ساخته شدن .....ATP ، از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در راکیزه استفاده می شود. اکسایشی	۹۹/۱۰	۰/۲۵
	اولین مرحله تنفس سلولی : گلیکولیز		
۱	قند کافت (گلیکولیز) به چه معناست و در کجا انجام می شود ؟ تجزیه گلوکز – در ماده زمینه سیتوپلاسم	۹۸/۹۷-۶/۱۰	۰/۵
۲	گلیکولیز ، مرحله ی هوازی تنفس را تشکیل می دهد یا بی هوازی ؟ بی هوازی	۹۷/۹۰-۶/۱۰	۰/۲۵
۳	اولین مرحله تنفس یاخته ای ، ..... و به معنی تجزیه گلوکز است . گلیکولیز	۹۹/۹۴-۶/۱۰	۰/۲۵
٤	اولین مرحله تنفس سلولی در کدام بخشِ سلول رخ می دهد ؟ سیتوپلاسم	۹۵/۹۳-۶/۹۲-۱۰/۳	۰/۲۵
۵	در یاختهٔ یوکاریوتی محل انجام قندکافت (گلیکولیز) کجا است ؟ ماده زمینه سیتوپلاسم	۸۹-/۸۷-۴/۴ ۹۹/۳خارج صبح و عصر-۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
٦	گلوکز در کدام مرحله از فرآیند تنفس سلولی به دو مولکول پیرووات تبدیل می شود ؟ گلیکولیز	۹۶/۶	۰/۲۵
۷	کدام یک از اتفاقات زیر در مرحله اول گلیکولیز انجام می شود ؟ گزینه ۱ ۱) انتقال دو گروه فسفات از دو مولکول ATP به یک مولکول گلوکز ۲) شکسته شدن ترکیب دو فسفاته به دو مولکول سه کربن فسفات دار ۳) تبدیل هر مولکول سه کربنه به پیرووات ٤) انتقال یک گروه فسفات به مولکول سه کربنه فسفات دار	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۸	در قندکافت [گلیکولیز] ، از گلوکز و ATP ، چه قندی ایجاد می شود ؟ فروکتوز دو فسفاته	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۹	بر اساس مراحل قندکافت (گلیکولیز) در کتاب درسی، مولکولی که اکسایش می یابد، چه نام دارد؟ به چه مولکولی تبدیل می شود؟ قند سه کربنی فسفاته یا قندفسفاته (۰/۲۵) اسید دوفسفاته یا اسید سه کربنی (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۱۰	واکنش تبدیل NAD^+ به NADH از نوع (کاهشی – اکسایشی) است . کاهشی	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱	در ضمن شکسته شدن گلوکز تعدادی از اتم های هیدروژن آن، به کدام گیرنده الکترونی منتقل می شود ؟ NAD^+	۹۶/۳	۰/۲۵
۱۲	مولکول حامل الکترون که در قندکافت تشکیل می شود ، ($NADH - FADH_2$) است . NADH	۹۹/۳	۰/۲۵
۱۳	نام اسید ۳ کربنه حاصل از گلیکولیز چیست ؟ پیرویک اسید	۹۵/۳	۰/۲۵
۱٤	در مرحله ی بی هوازی تنفس سلولی (گلیکولیز) چه موادی تولید می شوند ؟ ATP – NADH – پیروات	۸۹/۱۲	۰/۷۵
۱۵	محصولات گلیکولیز را نام ببرید . ATP – NADH – پیروات	۹۳/۶	۰/۵
۱٦	**فعالیت ۱ :** ساخته شدن ATP در قندکافت با کدام روش انجام می شود ؟ به روش ساخته شدن در سطح پیش ماده	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۱۷	شکل زیر مراحل قندکافت (گلیکولیز) را نشان می دهد . با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید . الف) در کدام مرحله NAD^+ کاهش می یابد ؟ مرحله ۳ ب) نام مولکول « الف » چیست ؟ اسید دو فسفاته 	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
	دومین مرحله تنفس سلولی : داخل میتوکندری **الف) اکسایش پیروات**		
۱	در کدام بخش از سلول ماهیچه، در حضور اکسیژن، از پیروات و گیرنده های الکترونی برای ساختن مقادیر فراوانی ATP استفاده می شود؟ میتوکندری	۹۶/۶	۰/۲۵
۲	در سلول های یوکاریوت، مرحله دوم تنفس هوازی در کدام بخش این سلول ها انجام می شود؟ میتوکندری	۹۰/۳	۰/۵
۳	در چه صورت پیروات حاصل از گلیکولیز به میتوکندری وارد می شود؟ وجود اکسیژن	۹۷/۹۵-۶/۱۰	۰/۲۵
٤	در مرحله دوم تنفس سلولی ، حضور کدام ماده تعیین کننده ادامه فرآیند در مسیر زنجیره انتقال الکترون ، در میتوکندری است؟ اکسیژن	۹۳/۳	۰/۲۵
۵	پیروات حاصل از قندکافت با چه روشی وارد راکیزه می شود؟ انتقال فعال	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
٦	پیروات حاصل از قند کافت از طریق (انتقال فعال - انتشار تسهیل شده) وارد راکیزه [میتوکندری] می شود. انتقال فعال	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۷	چرا راکیزه (میتوکندری) می تواند پروتئین سازی را انجام دهد؟ راکیزه (میتوکندری) دنای مستقل از هسته (۰/۲۵)و رِناتَن مخصوص به خود را دارد (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
۸	چرا راکیزه (میتوکندری) برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای نمی تواند مستقل از هسته عمل کند؟ راکیزه برای انجام نقش خود در تنفس یاخته ای به پروتئین هایی وابسته است که ژن های آنها در هسته قرار دارند و به وسیلهٔ رِناتَن های سیتوپلاسمی ساخته می شوند .	۱۴۰۰/۹۹-۶/۱۰	۰/۵
۹	اولین CO_2 تولیدی، طی کدام مرحله آزاد می شود؟ اکسایش پیروات	۹۹/۹۵-۱۰/۳	۰/۲۵
۱۰	پیروات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن وارد ..... می شود ، و در آن جا به یک ترکیب ..... به نام بنیان استیل تبدیل می شود . میتوکندری - دو کربنی	۹۱/۳/۶	۰/۵
۱۱	در اکسایش پیروات ، در هنگام تشکیل بنیان استیل کدام مولکول حامل الکترون به وجود می آید؟ NADH (به NADH و H^+ نیز نمره تعلق می گیرد.)	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۱۲	طی فرایند تبدیل پیروات به بنیان استیل چه مولکول هایی تشکیل می شوند؟ $NADH - CO_2$	۹۸/۶	۰/۵

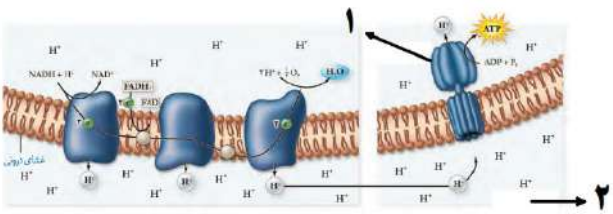
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳	پیرووات در راکیزه (میتوکندری) یک کربن دی اکسید از دست می دهد و به ..... تبدیل می شود. بنیان استیل	۹۹/۹۸-۶/۳	۰/۲۵
۱٤	پیرووات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن و ورود به میتوکندری ها به چه ترکیبی تبدیل می شود؟ بنیان استیل	۹۶/۱۰	۰/۲۵
۱۵	حاصل اکسایش پیرووات کدام ماده است؟ بنیان استیل	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۱٦	بنیان استیل ، ماده ای چند کربنی است؟ ۲ کربنی	۸۷/۲	۰/۲۵
۱۷	برای تولید استیل کوآنزیم A علاوه بر کوآنزیم A، به چه مواد دیگری نیاز است؟ پیرووات - NAD^+	۹۰/۳	۰/۵
۱۸	نام مجموعه واکنش های آنزیمی که در آن استیل کوآنزیم A اکسایش می یابد ، چیست؟ چرخه کربس	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
	ب) چرخه کربس		
۱	در تنفس هوازی ، چه فرایندهایی علاوه بر قندکافت (گلیکولیز) باید انجام شوند ، تا مولکول گلوکز به مولکول های CO_2 تجزیه شود؟ اکسایش پیرووات و چرخهٔ کربس	۹۹/۳	۰/۵
۲	درون میتوکندری ها کدام واکنشِ زیر زودتر انجام می شود؟ گزینه ۲ ۱-تشکیل استیل کوآنزیم A ۲- تبدیل پیرووات به بنیان استیل ۳-تشکیل مولکول شش کربنی	۹۳/۳	۰/۲۵
۳	در چه مرحله ای از تنفس یاخته ای $FADH_2$ ساخته می شود؟ چرخه کربس	۹۸/۶	۰/۲۵
٤	محل تشکیل $FADH_2$ در کدام قسمت راکیزه (میتوکندری) است؟ بخش داخلی راکیزه	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۵	در چرخه کربس ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهار کربنی ، کدام مولکول جدا و کدام مولکول ایجاد می شود؟ کوانزیم A جدا و مولکول ۶ کربنی ایجاد می شود.	۹۷/۱۰	۰/۵
٦	در چرخه کربس ضمن ترکیب یک استیل کوآنزیم A با مولکولی چهار کربنی ، چند مولکول CO_2 آزاد می شود؟ صفر (هیچ CO_2 آزاد نمی شود)	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۷	چرخه کربس با ورود کدام مولکول آغاز می شود؟ استیل کوآنزیم A	۹۷/۶	۰/۲۵
۸	چرخه کربس با حضور کدام ماده شروع می شود؟ (پیرووات – مولکول ٤ کربنی) مولکول ۴ کربنی	۹۱/۳/۲۷	۰/۲۵
۹	چرخه کربس با ترکیب کدام مولکول ها شروع می شود؟ ترکیب شدن استیل کوانزیم A با یک مولکول ۴ کربنی مولکول حاصل چند کربنی است؟ ۶ کربنی	۹۰-/۸۹-۶/۱۰ ۹۷/۹۵-۳/۱۰ ۹۲/۳	۰/۵
۱۰	در چرخه کربس، مولکول شش کربنی ، از ترکیب کدام مولکول ها تولید می شود؟ ترکیب شدن استیل کوانزیم A با یک مولکول ۴ کربنی	۹۱/۱۰	۰/۵
۱۱	در چرخه کربس ، چگونه مولکولی شش کربنی ایجاد می شود ؟ در این چرخه، ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A (۰/۲۵) با مولکولی چهارکربنی(۰/۲۵) کوآنزیم A جدا و مولکولی شش کربنی ایجاد می شود . (۰/۲۵)	۹۹/۶	۰/۵
۱۲	در چرخه کربس ، کربن های بنیان استیل در نهایت به چه ماده ای تبدیل می شود؟ کربن دی اکسید	۸۹/۲	۰/۲۵
۱۳	طی واکنش های متفاوت چرخه کربس ، چه مولکول گازی آزاد و چه مولکولی بازسازی می شود ؟ CO_2 - مولکول چهارکربنی	۹۸/۱۰	۰/۵
۱٤	طی واکنش های (زنجیره انتقال الکترون – چرخه کربس) مولکول NADH به وجود می آید. چرخه کربس	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۱۵	پس از تشکیل مولکول شش کربنی در ادامه چرخه کربس، با انجام مجموعه ای از واکنش های آنزیمی و طی مراحل مختلف ..... مولکول کربن دی اکسید آزاد می شود. دو	۹۷/۶	۰/۲۵
۱٦	در طی واکنش های متفاوتی که در چرخهٔ کربس رخ می دهد، چند اتم کربن به صورت مولکول CO_2 آزاد می شود؟ دو	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۱۷	انرژی حاصل از تجزیه مولکول گلوکز در قند کافت و چرخه کربس، صرف ساخته شدن کدام ملکول های حامل الکترون می شود؟ $NADH - FADH_2$	۱۴۰۰/۳	۰/۵
	ج) زنجیره انتقال الکترون		
۱	در تنفس هوازی الکترون های کدام مولکول ها از زنجیره ی انتقال الکترون می گذرد، تا در نهایت ATP ساخته می شود؟ (نام ببرید) $FADH_2$ - NADH	۹۱/۳/۲۷	۰/۵
۲	در زنجیره ی انتقال الکترونِ میتوکندری، الکترون های کدام مولکول ها از زنجیره می گذرند؟	۹۲/۳	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

		$FADH_2$ – NADH	
۳	مولکول های حامل الکترون تولید شده در تنفس یاخته ای هوازی را بنویسید.	NADH و $FADH_2$	۱۴۰۱/۶	۰/۵
٤	درمورد زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری) به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) این زنجیره در کدام بخش راکیزه قرار دارد؟ در غشای درونی راکیزه ب) عملکرد این زنجیره به الکترون های پرانرژی کدام فراورده های چرخهٔ کربس وابسته است؟ $FADH_2$ – NADH		۱۴۰۰/۱۰	۰/۷۵
٥	زنجیره ی انتقال الکترونِ سلول های یوکاریوتی ، در کدام بخش از سلول قرار دارد؟ غشای داخلی میتوکندری		۹۳/۶	۰/۵
٦	زنجیره ی انتقال الکترون سلول های یوکاریوتی در کدام بخش میتوکندری قرار دارد؟ غشای داخلی		۹۰-/۸۹-۱۰/۴ ۹۸/۹۷-۳/۹۴-۶/۳	۰/۲۵
۷	در سلول پوششی روده ، زنجیره ی انتقال الکترون در ..... میتوکندری قرار دارد. غشای داخلی ۱-غشای خارجی ۲- بخش داخلی ۳-غشای داخلی ٤-فضای میان دو غشای داخلی و خارجی		۹۵/۱۰	۰/۲۵
۸	در زنجیره انتقال الکترون ، هنگام عبور یون های هیدروژن از طریق نوعی پروتئین ، به بخش درونی میتوکندری، کدام مولکول ساخته می شود؟ ATP		۹۳/۳	۰/۲۵
۹	دلیل تمایل یون های هیدروژن به بخش درونی میتوکندری چیست؟ انرژی الکترون هایی که از زنجیرهٔغشای داخلی میتوکندری در سلول های یوکاریوتی می گذرد سبب تلمبه کردن یون های هیدروژن از بخش داخلی میتوکندری به بخش خارجی آن می شود وشیب غلظتی را بین دو سوی غشا ایجاد می کند .		۹۸/۱۰	۱
۱۰	در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، به دنبال پمپ کردن پروتون ها، pH کدام قسمت آن کاهش می یابد؟ فضای بین دو غشا		۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۱	در زنجیره انتقال الکترون تنفس هوازی، آخرین پذیرنده الکترون ، مولکول ..... می باشد. اکسیژن		۹۱/۹۴-۳/۳	۰/۲۵
۱۲	در زنجیره انتقال الکترون میتوکندری ها ، کدام ماده نقش آخرین پذیرنده الکترونی را بر عهده دارد؟ اکسیژن		۹۰/۸۷-۱۲/۲	۰/۲۵
۱۳	یون های اکسید ایجاد شده در زنجیره زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری)، برای تشکیل چه مولکولی استفاده می شوند؟ آب		۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱٤	محل تشکیل مولکول آب در کدام بخش از زنجیره انتقال الکترون می باشد؟ انتهای زنجیره		۹۶/۳	۰/۲۵
۱۵	شکل مقابل مربوط به زنجیرهٔ انتقال الکترون در راکیزه [میتوکندری] است. الف)پروتون ها (یون های H^+) درچند محل از زنجیرهٔ انتقال الکترون پمپ می شوند؟ سه محل ب) مجموعه پروتئینی که با شماره ۱ مشخص شده است ، چیست؟ آنزیم ATP ساز ج) شماره ۲ مربوط به کدام یک از فضاهای راکیزه است؟ فضای بین دوغشا 		۱۴۰۱/۳	۰/۷۵
۱۶	در زنجیرهٔ انتقال الکترون ، عامل افزایش دهندهٔ غلظت H^+ در فضای بین دو غشای راکیزه (میتوکندری) را نام ببرید. فعالیت پمپ ها		۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۱۷	در زنجیره انتقال الکترون در میتوکندری، پروتون ها در چند محل از بخش داخلی به فضای بین دو غشا پمپ می شوند؟ سه محل		۹۹/۶	۰/۲۵
۱۸	در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه، الکترون های پرانرژی $FADH_2$، انرژی لازم برای (سه – دو) پمپ پروتون را فراهم می کنند . دو		۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۹	الکترون های پر انرژی $FADH_2$، از اولین پروتئین پمپ زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه عبور (می کند – نمی کند). نمی کند		۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۲۰	پروتون های فضای بین دو غشا راکیزه، توسط چه پروتئینی به بخش داخلی راکیزه برمی گردند؟ آنزیم ATP ساز		۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۲۱	در زنجیرهٔ انتقال الکترون ، تنها راه پیشِ روی پروتون ها برای برگشتن به بخش داخلی راکیزه چه پروتئینی است؟ آنزیم ATP ساز		۹۹/۹۸-۳/۱۰	۰/۲۵
۲۲	در زنجیرهٔ انتقال الکترون ، بر چه اساسی پروتون های متراکم شده در فضای بین دو غشای راکیزه تمایل دارند		۹۹/۶	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	به بخش داخلی برگردند؟ بر اساس شیب غلظت		
۲۳	در زنجیرهٔ انتقال الکترون، آنزیم ATP ساز با چه فرایند انتقالی انرژی موردنیاز برای تشکیل ATP از ADP و فسفات را فراهم می کند؟ انتشار تسهیل شده	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۲٤	چگونه انرژی مورد نیاز آنزیم ATP ساز ، برای تشکیل ATP فراهم می شود؟ 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 .	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
۲۵	آنزیم ATP ساز، انرژی مورد نیاز برای ترکیب ADP و گروه فسفات را چگونه فراهم می کند؟ پروتون ها (۰/۲۵) از کانالی که در این مجموعه قرار دارد، می گذرند (۰/۲۵) و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP فراهم می شود.	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۲٦	**فعالیت ۲ :** با توجه به نقش غشای درونی راکیزه در تنفس یاخته ای، چین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟ چین خوردگی ها به افزایش سطح و در نتیجه امکان وجود بیشتر زنجیره های انتقال الکترون می انجامد و ATP بیشتری تولید می شود. (۰/۵)	۹۹/۳داخل و خارج عصر- ۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۲۷	مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت ، حداکثر چند ATP است؟ ۳۰ ATP	۹۹/۹۷-۳/۱۰	۰/۲۵
۲۸	اگر مقدار ATP در یاخته زیاد باشد ، چگونه تولید ATP کم می شود؟ آنزیم های درگیر در قندکافت و چرخه کربس مهار می شوند تا تولید ATP کم شود .	۹۹/۳خارج عصر	۰/۵
۲۹	اگر مقدار ATP در یاخته کم و ADP زیاد باشد ، آنزیم ها ی درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس (مهار- فعال) می شوند. فعال	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۳۰	یاخته های بدن انسان ها به طور معمول ، انرژی مورد نیاز خود را از چه منابعی تأمین می کنند؟ گلوکز و ذخیرهٔ قندی کبد یا گلیکوژن	۱۴۰۱/۹۸-۶/۱۰	۰/۵
۳۱	**فعالیت ٤ :** شاید دیده باشید که در دانه های خشک و بدون آب مانند نخود و لوبیا، حشرات و لارو آنها رشد و نمو می کنند. با توجه به اینکه این دانه ها خشک اند و تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز این جانوران چگونه تأمین می شود؟ حشرات و لارو آنها با انجام تنفس یاخته ای در مرحلهٔ زنجیرهٔ انتقال الکترون، از آبی که تشکیل می شود نیاز خود را برطرف می کنند.	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۳۲	در کدام مراحل تجزیهٔ گلوکز، مولکول CO_2 و NADH تشکیل می شوند؟ اکسایش پیرووات - چرخهٔ کربس	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۳۳	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).	۱۴۰۰/۶	۱

« 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 را فراهم می کند.	۳. $FADH_2$
د) در ازای تجزیه کامل این مولکول در بهترین شرایط ، در یاخته های یوکاریوت ، حداکثر 30 ATP تولید می شود.	٤. اکسیژن مولکولی
	۵.آب

الف) ۴. اکسیژن مولکولی ب) ۳. $FADH_2$ ج) ۲. آنزیم ATPساز د) ۱. گلوکز

تنفس بی هوازی (تخمیر)

۱	نام مرحله مشترک بین تنفس یاخته ای هوازی و تخمیر چیست؟ گلیکولیز (قندکافت)	۹۸/۳	۰/۲۵
۲	مرحله مشترک بین تنفس هوازی و بی هوازی چیست؟ گلیکولیز	۹۹/۳	۰/۲۵
۳	در چه شرایطی در گیاهان و سلول های جانوری به مدت کوتاهی تنفس بی هوازی رخ می دهد؟ کمبود اکسیژن	۸۹/۱۰	۰/۲۵
٤	در تخمیر الکلی و لاکتیکی ، برای تداوم قندکافت ، ..... ضروری است و اگر نباشد قند کافت متوقف می	۹۹/۱۰	۰/۲۵

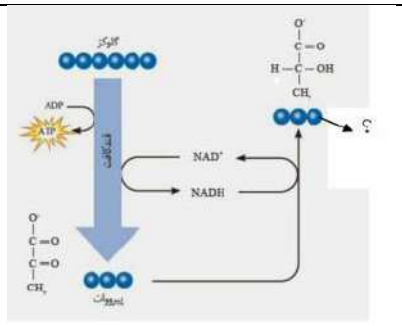
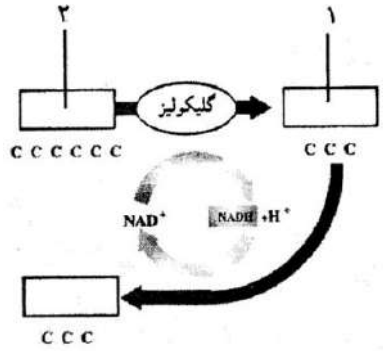
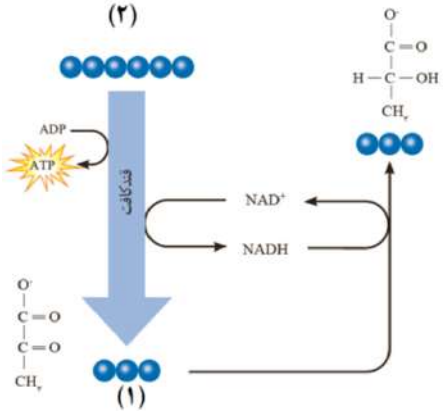
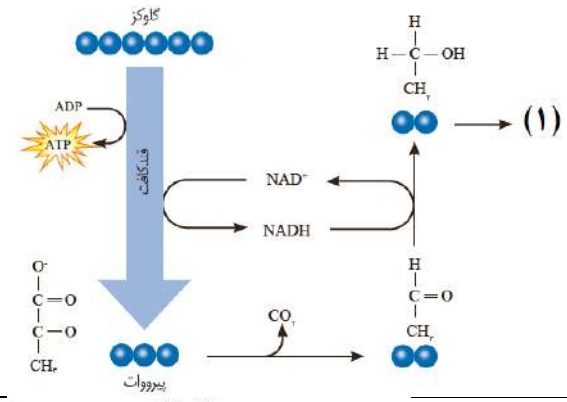
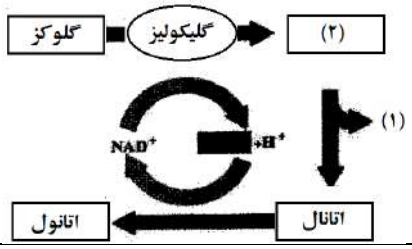
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	شود. NAD^+		
۵	برای تداوم قند کافت ($NADH - NAD^+$) ضروری است و اگر نباشد قند کافت متوقف می شود. NAD^+	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
٦	در فرایند تخمیر کدام ماده بازسازی می شود؟ ($NAD^+ - O_2$) NAD^+	۹۱/۳	۰/۲۵
۷	در نبود اکسیژن با انجام تخمیر ($NADH - NAD^+$) بازسازی می شود. NAD^+	۹۷/۶	۰/۲۵
۸	در نبود اکسیژن ، مولکول NAD^+ با انجام کدام فرآیند بازسازی می شود؟ تخمیر	۹۰/۹۰-۱۲/۶	۰/۲۵
۹	در تخمیر ، برای تداوم قندکافت (گلیکولیز) بازسازی چه مولکولی ضروری است؟ NAD^+	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۰	در فرآیند تخمیر کدام ماده ، تولید می شود؟ NAD^+ ۱-NAD^+ ۲-NADH ۳-$FADH_2$ ٤-FAD^+	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۱۱	تخمیر را تعریف کنید . پاسخ کتاب پیش دانشگاهی : بازسازی NAD^+ با استفاده از یک پذیرنده آلی هیدروژن. پاسخ کتاب دوازدهم:تخمیر از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می دهد.	۸۹/۶	۰/۵
۱۲	هدف نهایی از انجام تخمیر چیست؟ پاسخ کتاب پیش دانشگاهی : بازسازی NAD^+	۸۹/۴	۰/۲۵
۱۳	نقش تخمیر در تنفس سلولی را شرح دهید . پاسخ کتاب پیش دانشگاهی : تخمیر سبب تولید مجدد NAD^+ می شود، که برای ادامه روند تولید ATP در گلیکولیز و در غیاب O_2 ضروری است.	۹۳/۳	۰/۵
۱٤	فرایندهای زیر توسط کدام نوع تخمیر ، ایجاد می شوند؟ ۱- ور آمدن خمیر نان : تخمیر الکلی ۲- تولید خیارشور : تخمیر لاکتیکی	۹۷/۱۰ ۹۸/۹۸-۳/۶	۰/۵
۱۵	تخمیر الکلی و تخمیر ..... انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آنها بهره می بریم. لاکتیکی	۹۹/۳	۰/۲۵
۱٦	برای تولید انواعی از پنیر کدام روش تخمیر صورت می گیرد؟ تخمیر لاکتیکی	۹۵/۶	۰/۲۵
۱۷	باکتری ها از کدام نوع تخمیر برای تولید ماست استفاده می کنند؟ تخمیر لاکتیکی	۹۶/۶	۰/۲۵
۱۸	به چه علت در نبود اکسیژن، زنجیره انتقال الکترون کارآمد نخواهد بود؟ چون آخرین پذیرنده الکترون (اکسیژن) در زنجیره انتقال الکترون وجود ندارد.	۹۰/۳	۰/۲۵
۱۹	در ماهیچه اسکلتی در شرایط اکسیژن ناکافی ، پیرووات حاصل از قند کافت به (لاکتات – اتانول) تبدیل می شود. لاکتات	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۲۰	در فعالیت شدید ماهیچه ها، اگر اکسیژن کافی نباشد ، پیرووات به چه ماده ای تبدیل می شود؟ لاکتات	۹۸/۹۸-۱۰/۶	۰/۲۵
۲۱	پس از ورزش شدید تجمع کدام ماده در سلول های ماهیچه ای موجب درد ماهیچه ای می شود؟ لاکتات	۹۵/۹۴-۳/۱۰	۰/۲۵
۲۲	چرا در هنگام ورزش شدید دچار درد ماهیچه ای می شویم؟ (توضیح دهید) فعالیت شدید ماهیچه ها به اکسیژن فراوان نیاز دارد . اگر اکسیژن کافی نباشد ، پیرووات حاصل از قندکافت وارد میتوکندری (راکیزه ها) نمی شود، بلکه با گرفتن ا لکترون های NADH به لاکتات تبدیل می شود.	۹۱/۶	۰/۷۵
۲۳	در فعالیت شدید ماهیچه ها ، اگر اکسیژن کافی نباشد ، پیرووات حاصل از قندکافت چگونه به لاکتات تبدیل می شود؟ پیروات حاصل از قند کافت وارد راکیزه نمی شود ، بلکه با گرفتن الکترون های NADH به لاکتات تبدیل می شود.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۲٤	هنگام ورزش شدید ، پیرووات موجود در ماهیچه های بدن انسان در صورت کمبود اکسیژن به چه مولکولی تبدیل می شود؟ لاکتات	۹۲-/۸۹-۳/۶ ۹۳/۱۰	۰/۲۵
۲۵	گیرندهٔ الکترون های NADH در تخمیر لاکتیکی چه مولکولی است؟ پیرووات	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۲٦	در تخمیر (الکلی – لاکتیکی)، پذیرندهٔ الکترون های NADH ، مولکول پیرووات است. لاکتیکی	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۲۷	در تخمیر ..... ، آخرین پذیرندهٔ الکترون، نوعی مادهٔ آلی سه کربنی است. لاکتیکی	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۲۸	از نوعی تخمیر برای تولید خیارشور استفاده می شود که در این تخمیر، پیرووات به ..... تبدیل می شود. لاکتات	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۲۹	در تخمیر الکلی ، اتانال برای ایجاد اتانول از کدام مولکول الکترون می گیرد؟ NADH	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۳۰	دو مرحله فرآیند تخمیر الکلی را بنویسید. پیرووات حاصل از گلیکولیز(قندکافت) با از دست دادن CO_2 ، (۰/۲۵) به اتانال (۰/۲۵) تبدیل می شود . اتانال با گرفتن الکترون	۹۶/۶	۱

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	های NADH (۰/۲۵) اتانول ایجاد می کند. (۰/۲۵)		
۳۱	**در کدام نوع تخمیر ، CO_2 تولید می شود؟** الکلی	۹۵-/۸۷-۶/۲ ۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۳۲	**در تخمیر الکلی ، پیرووات حاصل از قندکافت ، چگونه به اتانال تبدیل می شود؟** با از دست دادن CO_2	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۳۳	**در تخمیر الکلی ، اتانال چگونه اتانول را ایجاد می کند؟** اتانال با گرفتن الکترون های NADH اتانول را ایجاد می کند.	۱۴۰۰/۹۹-۳/۶	۰/۵
۳۴	**با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید.** **الف) شکل مقابل چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟** تخمیر لاکتیکی **ب) نام مادهٔ مشخص شده با علامت سؤال را بنویسید.** لاکتات 	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۳۵	**به پرسش های زیر در رابطه با شکل پاسخ دهید.** **الف) شکل زیر چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟** لاکتیکی **ب) شماره های ۱ و ۲ را نام گذاری کنید.** ۱- پیرووات ۲- گلوکز  **یا** 	۹۲/۱۰	۰/۷۵
۳۶	**با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید .** **الف) شکل مقابل چه نوع تخمیری را نشان می دهد؟** الکلی **ب) نام ماده مشخص شده (۱) را بنویسید.** اتانول 	۹۸/۱۰	۰/۵
۳۷	**درباره تنفس سلولی به پرسش زیر پاسخ دهید.** **در طرح مقابل هر شماره نام چه ماده ای است؟** ۱- CO_2 ۲- پیرووات 	۸۹/۲	۰/۵
۳۸	**در مورد زیستن مستقل از اکسیژن، چرا الکل یا لاکتیک اسید باید از یاخته های گیاهی دور شوند؟** زیرا تجمع این مواد در سلول گیاهی باعث مرگ آن می شود.	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
	سلامت بدن : آنتی اکسیدان		

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱	**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 .	۹۹/۳	۰/۵
۲	**چرا خوردن میوه ها و سبزیجات در حفظ سلامتی بدن نقش دارند؟** این مواد غذایی دارای پاداکسنده هایی مانند کاروتنوئیدها هستند.	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۳	**کاروتنوئید موجود در میوه ها و سبزیجات چه نقشی در حفظ سلامت بدن دارند؟** کاروتنوئید در واکنش با رادیکال های آزاد (۰/۲۵) مانع از اثر تخریبی آن ها بر مولکول های زیستی و در نتیجه تخریب بافت های بدن می شوند. (۰/۲۵)	۹۸/۶	۰/۵
٤	**راکیزه ها (میتوکندری ها) برای مقابله با اثر سمی موادی مانند یون اکسید، به ترکیبات ..... وابسته اند.** پاداکسنده (آنتی اکسیدان)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۵	**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(۰/۲۵) و آن را تخریب می کنند (۰/۲۵) ؛ در نتیجه ، یاخته هم تخریب می شود . (۰/۲۵) یا رادیکال های آزاد برای جبران کمبود الکترونی خود به مولکول های سازندهٔ یاخته و اجزای آن ، حمله می کنند و باعث تخریب آن ها می شوند . (۰/۷۵)	۱۴۰۱/۹۹-۶/۶	۰/۷۵
٦	**چرا رادیکال های آزاد به مولکول های سازندهٔ یاخته و اجزای آن، حمله می کنند و باعث تخریب آن ها می شوند؟** برای جبران کمبود الکترونی خود	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۷	**چه عواملی در عملکرد راکیزه در خنثی سازی رادیکال های آزاد مشکل ایجاد می کنند؟** الکل - انواعی از نقص های ژنی	۹۸-/۳ ۹۹/۳خارج عصر	۰/۵
۸	**رادیکال های آزاد چگونه باعث بافت مردگی (نکروز) کبد می شوند؟** رادیکال های آزاد با حمله به DNA راکیزه، سبب تخریب راکیزه و در نتیجه مرگ یاخته های کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبد می شوند .	دوازدهم ۹۷/۱۰	۰/۵
۹	**نقص ژنی چگونه باعث تشکیل رادیکال های آزاد می شود؟** گاه نقص در ژن های مربوط به پروتئین های زنجیرهٔ انتقال الکترون ، به ساخته شدن پروتئین های معیوب می انجامد . راکیزه ای که این پروتئین های معیوب را داشته باشد در مبارزه با رادیکال های آزاد ، عملکرد مناسبی ندارد .	۹۹/۱۰	۰/۵
۱۰	**نقص کدام ژن ها، در عملکرد راکیزه برای خنثی سازی رادیکال های آزاد مشکل ایجاد می کند؟** ژن های مربوط به پروتئین های (۰/۲۵)زنجیره انتقال الکترون (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۱۱	**یک ترکیب که با مهار انتقال الکترون به O_2 باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود را بنویسید.** سیانید – مونو کسید کربن	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۲	**سیانید چگونه باعث توقف تنفس یاخته ای می شود؟** سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها (۰/۲۵) به O_2 را مهار(۰/۲۵) و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود.	۹۹/۳خارج صبح ۹۹/۶ -	۰/۵
۱۳	**مونواکسیدکربن سبب توقف کدام واکنش زنجیره انتقال الکترون می شود؟** واکنش مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن	۹۸/۳	۰/۲۵
۱٤	**دود خارج شده از خودروها حاوی چه گازی است که باعث می شود ظرفیت حمل اکسیژن در خون کاهش یابد؟** مونواکسید کربن (CO)	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵

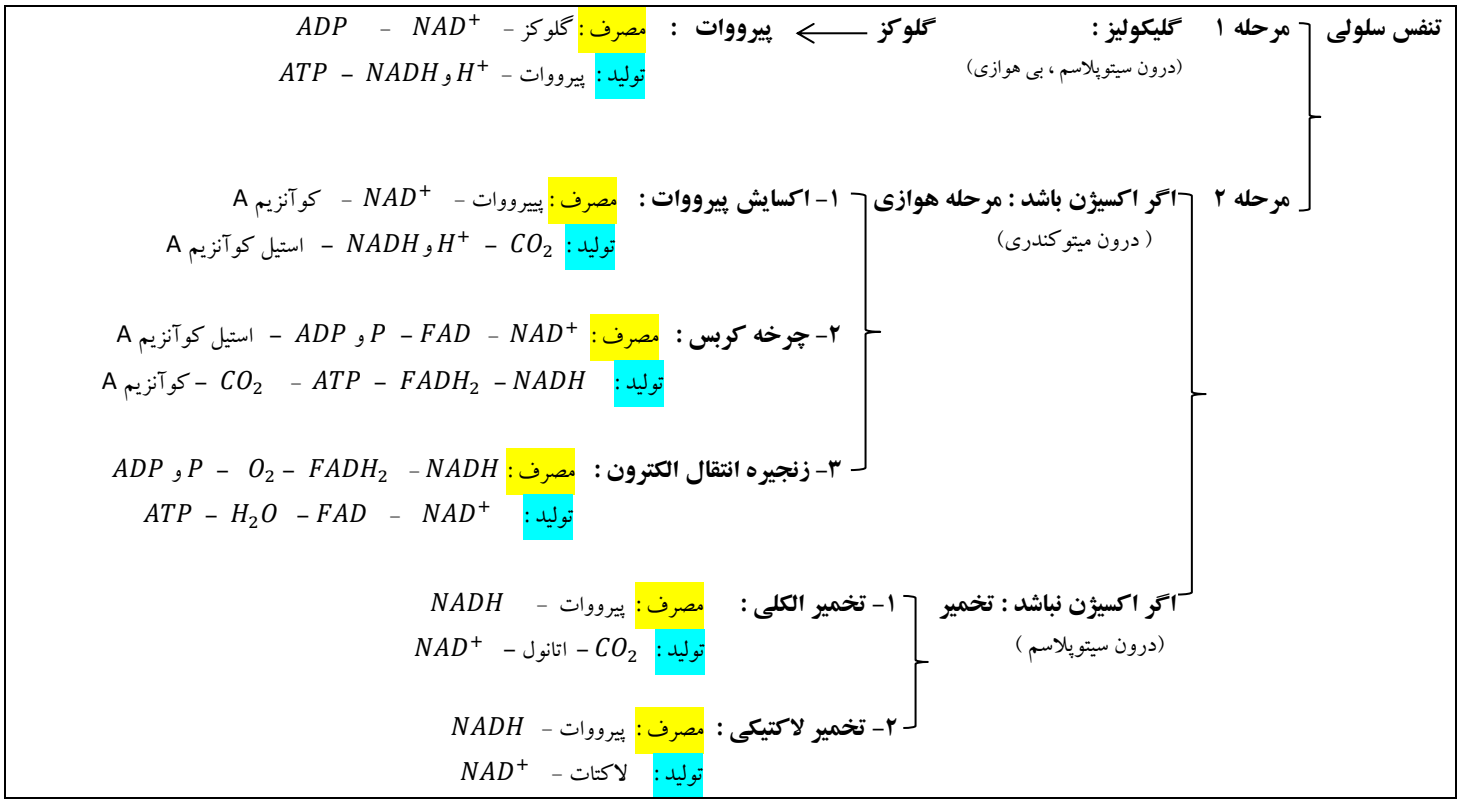
صحیح یا نادرست

۱	**درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید .** **در تخمیر الکلی ، نخست پیروات با آزاد شدن CO_2 ، به ترکیبی سه کربنی تبدیل می شود .**	۹۳/۶	غ
۲	**زنجیره انتقال الکترون سلول های یوکاریوتی ، در غشای داخلی میتوکندری ها قرار دارد .**	۹۳/۶	ص
۳	**فرآیند گلیکولیز درون ماده زمینه ای میتوکندری رخ می دهد .**	۹۲/۱۰	غ
٤	**در فرآیند تخمیر ، باکتری ها از پذیرنده های آلی یکسانی برای بازسازی NAD^+ استفاده می کنند .**	۹۴/۶	غ
۵	**به ازای هر مولکول استیل کوآنزیم A وارد شده به فرآیند چرخه کربس ، ۳ مولکول CO_2 آزاد می شود .**	۹۶/۳	غ
٦	**پیروات از طریق انتشار وارد راکیزه (میتوکندری) می شود و در آنجا اکسایش می یابد .**	۹۸/۱۰	غ
۷	**ساخته شدن ATP در زنجیره انتقال الکترون در راکیزه (میتوکندری) ، از نوع ساخته شدن ATP در سطح پیش**	۹۸/۶	غ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	ماده است.		
۸	راکیزه (میتوکندری) همراه با یاخته و نیز مستقل از آن تقسیم می شود.	۹۹/۳	ص
۹	راکیزه (میتوکندری) برای ساخت پروتئین های مورد نیاز در تنفس یاخته ای، به ژن های هسته ای نیز وابسته است.	۹۹/۳خارج صبح	ص
۱۰	تخمیر لاکتیکی همواره سبب فساد مواد غذایی می شود.	۹۹/۶	غ
۱۱	اگر ATP زیاد باشد ، آنزیم های درگیر در قندکافت و چرخهٔ کربس مهار می شوند.	۹۹/۱۰	ص
۱۲	اولین مرحله تنفس یاخته ای ، قند کافت و به معنی تجزیه گلوکز است.	۱۴۰۰/۳	ص
۱۳	در تخمیر الکلی ، پیرووات حاصل از قندکافت ابتدا به اتانال تبدیل می شود.	۱۴۰۰/۱۰	ص
۱٤	تجزیه گلوکز در قندکافت ، نه به صورت یک باره ، بلکه به صورت مرحله ای انجام می شود.	۱۴۰۱/۶	ص
۱۵	در فرایند تخمیر ، راکیزه (میتوکندری) و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارند.	۱۴۰۱/۱۰	ص
۱٦	در زنجیرهٔ انتقال الکترون راکیزه (میتوکندری) تولید ATP و آب در بخش داخلی صورت می گیرد.	۱۴۰۲/۳	ص
۱۷	ژن های سازندهٔ بعضی پروتئین های مؤثر در تنفس یاخته ای راکیزه، توسط رنابسپاراز ۲ و در هسته رونویسی می شوند.	۱۴۰۲/۶	ص
۱۸	تنها ترکیب کربن دار و بدون فسفات تولید شده در قند کافت (گلیکولیز)، پیرووات است.	۱۴۰۲/۱۰	ص



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

در تنفس هوازی ، مولکول های زیر در کدام مراحل تولید می شوند ؟

ATP در سطح پیش ماده : گلیکولیز – چرخه کربس

NADH : گلیکولیز – اکسایش پیرووات – چرخه کربس

$FADH_2$: چرخه کربس

CO_2 : اکسایش پیرووات – چرخه کربس

انتقال H^+ از درون میتوکندری ⟵ به فضای بین دو غشا :

انرژی می خواهد (از انرژی الکترون های عبوری حاصل از تجزیه NADH و $FADH_2$ استفاده می کند)

انتقال H^+ از فضای بین دو غشا ⟵ به درون میتوکندری :

انرژی نمی خواهد (بر اساس شیب غلظت است)

تعداد کربن های هر کدام را بنویسید .

گلوکز – فروکتوز فسفاته - پیرووات – بنیان استیل– اتانال – اتانول – لاکتات یا لاکتیک اسید

٦ ٦ ٣ ٢ ٢ ٢ ٣

سه مولکول های ناقل (حامل) الکترون نام ببرید .

NADPH - NADH - $FADH_2$

از هر یک از موارد زیر چند CO_2 تولید می شود ؟ **گلوکز - پیرووات – استیل کوانزیم A – چرخه کربس**

٦ ٣ ٢ ٢

پیرووات در کجا اکسایش می یابد ؟ اگر اکسیژن باشد وارد میتوکندری می شود و اکسایش می یابد.

پیرووات در کجا کاهش می یابد ؟ اگر اکسیژن نباشد در فرایند تخمیر در سیتوپلاسم کاهش می یابد.

	دهنده نهایی الکترون (e^-)	**گیرنده نهایی الکترون (e^-)**
تنفس هوازی	**NADH و $FADH_2$ (آلی)**	**O_2 (معدنی)**
تخمیر الکلی	**NADH (آلی)**	**اتانال: ۲ کربنی (آلی)**
تخمیر لاکتیکی	**NADH (آلی)**	**پیرووات: ۳ کربنی (آلی)**
فتوسنتز	**H_2O (معدنی)**	**$NADP^+$ (آلی)**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقدمه

انرژی مورد نیاز ما برای انجام فعالیت های حیاتی، از مواد مغذی مانند گلوکز تأمین می شود.

گفتار ۱ : تبدیل انرژی نور به انرژی

۱- گیاهان در فرایند فتوسنتز CO_2 را با استفاده از انرژی نور خورشید به ماده آلی تبدیل و اکسیژن نیز تولید می کنند.

واکنش کلی فتوسنتز: $۶\,CO_۲ + ۶\,H_۲O \xrightarrow{\text{نور خورشید}} C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶\,O_۲$

۲- **میزان فتوسنتز را می توان با تعیین** ۱- میزان کربن دی اکسید مصرف شده و یا ۲- میزان اکسیژن تولید شده اندازه گرفت.

۳- برای اینکه جانداری بتواند فتوسنتز انجام دهد، باید ویژگی های خاصی داشته باشد. مثلا:

۱- داشتن مولکول های رنگیزه ای است که بتوانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.

۲- داشتن سامانه ای برای تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

۴- **برگ ساختارتخصص یافته برای فتوسنتز**

برگ که مناسب ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است. زیرا :

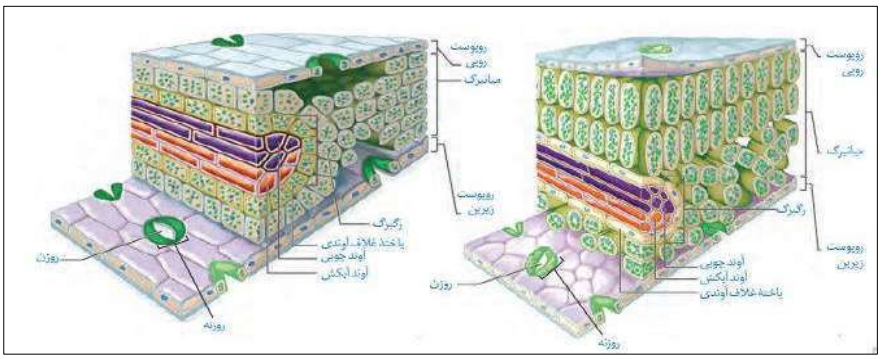
۱- تعداد فراوانی کلروپلاست دارد.

۲- داشتن روزنه و آوند که از ویژگی های مناسب برگ ها است .

* فتوسنتز درون سبزدیسه (کلروپلاست) انجام می شود.

۵- **ساختار برگ گیاهان دو لپه ای**
- ۱- دمبرگ
- ۲- پهنک
  - ۱- روپوست
    - روپوست رویی
    - روپوست زیرین
  - ۲- میانبرگ ← شامل یاخته های پارانشیمی
    - پارانشیم نرده ای
    - پارانشیم اسفنجی
  - ۳- رگبرگ = آوند چوب + آوند آبکش + غلاف آوندی

۶- **ساختار برگ گیاهان تک لپه ای**
- ۱- روپوست
  - روپوست رویی
  - روپوست زیرین
- ۲- میانبرگ ← شامل یاخته های پارانشیمی (پارانشیم اسفنجی)
- ۳- رگبرگ = آوند چوب + آوند آبکش + غلاف آوندی



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

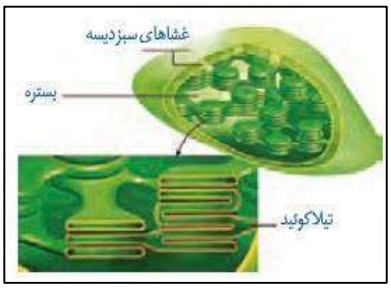
۷- یاخته های نرده ای در دولپه ای ها، بعد از روپوست رویی قراردارند و به هم فشرده اند.

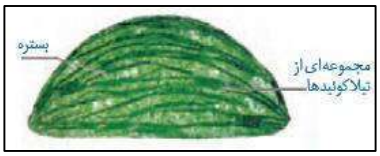
در حالی‌که

یاخته های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قراردارند و بین آن ها فضاهای بین سلولی زیادی مشاهده می شود.

۸- کلروپلاست

- کلروپلاست همانند میتوکندری دارای غشای بیرونی و غشای درونی است که از هم فاصله دارند.
- فضای درون کلروپلاست با سامانه ای غشایی به نام تیلاکوئید، به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم شده است.
- بستره دارای DNA، RNA و ریبوزوم است. ← بنابراین، کلروپلاست مانند میتوکندری می تواند بعضی پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد.
- کلروپلاست نیز می تواند به طور مستقل تقسیم شود.





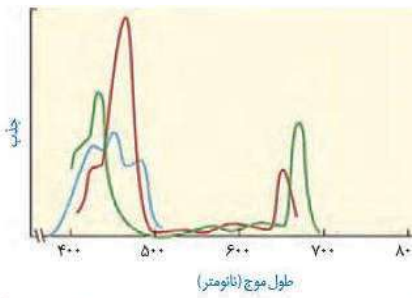
ساختار کلروپلاست

- ۱- غشا
  - ۱- غشای خارجی صاف
  - ۲- غشای داخلی صاف
- ۲- بستره (ماده سیال درون کلروپلاست) که حاوی
  - ترکیبات
    - ۱- DNA حلقوی
    - ۲- RNA
    - ۳- برخی آنزیم ها
    - ۴- نشاسته
  - اندامک← ریبوزوم
  - تیلاکوئید
- ۳- فضاها
  - ۱- فضای بین دو غشا
  - ۲- فضایی که توسط ماده سیال (بستره) پر شده است.
  - ۳- فضای داخل تیلاکوئیدها

۹- رنگیزه های فتوسنتزی

- رنگیزه های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید قرار دارند.
- این رنگیزه ها شامل کلروفیل های (a و b) و کاروتنوئیدها می باشند.
- وجود رنگیزه های متفاوت، کارایی گیاه را در استفاده از طول موج های متفاوت نور افزایش می دهد.
- کاروتنوئیدها به سه رنگ قرمز، نارنجی و زرد دیده می شوند.← این رنگ ها را منعکس می کنند.
- بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش آبی و سبز نور مرئی است.

نام رنگیزه	طول موج (بیشترین جذب بر حسب نانومتر)	طیف جذبی در نور مرئی
کلروفیل های (a و b)	۴۰۰ -۵۰۰	بنفش - آبی
	۶۰۰ - ۷۰۰	نارنجی - قرمز
کاروتنوئیدها	۴۰۰ - ۵۰۰	بنفش – آبی - سبز



گیزه‌های فتوسنتزی. سبزینهٔ a (سبز)، سبزینهٔ b(قرمز) و کاروتنوئیدها (آبی)

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰- فتوسیستم (سامانه تبدیل انرژی)

- رنگیزه های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین در سامانه هایی به نام فتوسیستم ۱ و ۲ قرار دارند.
- فتوسیستم ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند.
- فتوسیستم ها با مولکول هایی به نام ناقل الکترون به هم مرتبط می‌شوند.

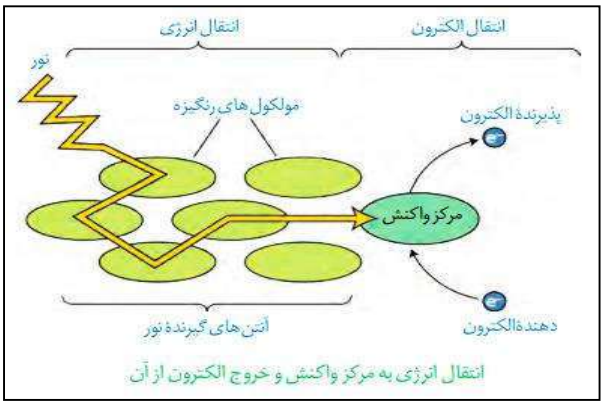
↓

این مولکول ها می توانند الکترون بگیرند یا اینکه الکترون از دست بدهند. (کاهش و اکسایش)

- اجزای فتوسیستم

۱- **آنتن‌های گیرنده نور:** هر آنتن که از رنگیزه‌های متفاوت(کلروفیل‌ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می‌گیرد و به مرکز واکنش منتقل می‌کند.

۲- **مرکز واکنش:** مرکز واکنش، شامل مولکول های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.



انتقال انرژی به مرکز واکنش و خروج الکترون از آن

۱۱-P۷۰۰ و P۶۸۰

P ۷۰۰ : به کلروفیل a در فتوسیستم یک P۷۰۰ می گویند. زیرا :

حداکثر جذب کلروفیل a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ ←در طول موج ۷۰۰ نانومتر است.

P۶۸۰ : به کلروفیل a در فتوسیستم دو P۶۸۰ می گویند. زیرا :

حداکثر جذب کلروفیل a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ ←در طول موج ۶۸۰ نانومتر است.

گفتار ۲ : واکنش های فتوسنتزی شیمیایی

۱۲- واکنش های فتوسنتزی

۱(واکنش های وابسته به نور (واکنش های تیلاکوئیدی):

- این واکنش ها در حضور نور خورشید (روز) و درون تیلاکوئیدها انجام می گیرد.
- مولکول های NADPH و ATP و اکسیژن تولید می شود.

۲(واکنش های مستقل از نور (چرخه کالوین):

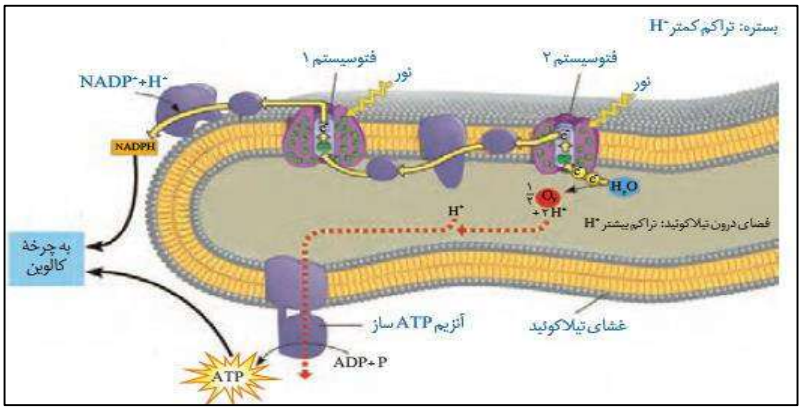
- این واکنش ها در غیاب نور انجام می گیرند.
- با کمک مولکول های NADPH و ATP تولید شده در واکنش های مرحله نوری، مولکول های CO_2، تبدیل به گلوکز و سایر مواد آلی می شوند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳- **اجزای مورد نیاز برای فتوسنتز**
- ۱- دو فتوسیستم : فتوسیستم ۱ و فتوسیستم ۲
- ۲- آنزیم تجزیه کننده آب
- ۳- دو زنجیره انتقال الکترون
- ٤- سه عدد پروتئین غشایی
  - ۱- پمپ غشایی (پمپ پروتونی)
  - ۲- آنزیم ATP ساز (کانال یونی)
  - ۳- پروتئین احیاء کننده $NADP^+$

* **توجه:** تمام موارد فوق (مواردی که به عنوان اجزای مورد نیاز برای فتوسنتز نام برده شد) درون غشای تیلاکوئید قرار دارند.



۱۴- **دو زنجیره انتقال الکترون در غشای تیلاکوئید وجود دارد:**
- ۱(یک زنجیره بین فتوسیستم۱ و فتوسیستم۲
- ۲(یک زنجیره بعد از فتوسیستم ۱ (بین فتوسیستم ۱ و مولکول $NADP^+$)

۱۵- **سه عدد پروتئین غشایی مورد نیاز برای فتوسنتز:**

۱-پمپ غشایی:

بین زنجیره انتقال الکترون اول قرار دارد و یون های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت و به صورت فعال (با صرف انرژی زیستی) از بستره به داخل تیلاکوئید پمپ می کند.

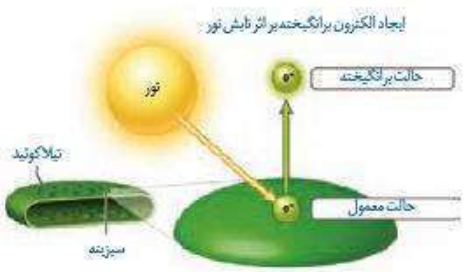
۲-آنزیم ATPساز :

یون های هیدروژن را از درون تیلاکوئید و در جهت شیب غلظت به درون بستره می فرستد و ATP تولید می کند.

۳-پروتئین احیاء کننده $NADP^+$

با دریافت ۲ عدد الکترون از زنجیره انتقال الکترون دوم، $NADP^+$ را احیاء کرده (یک عدد H^+ را به $NADP^+$ می‌افزاید) و NADPH به دست می آید.

۱۶- **الکترون برانگیخته**



در اثر تابش نور به مولکول رنگیزه، یکی از الکترون های آن انرژی می گیرد و ممکن است از مدار خود خارج شود.(به تراز انرژی بالاتر می‌رود) به چنین الکترونی، الکترون برانگیخته می گویند.

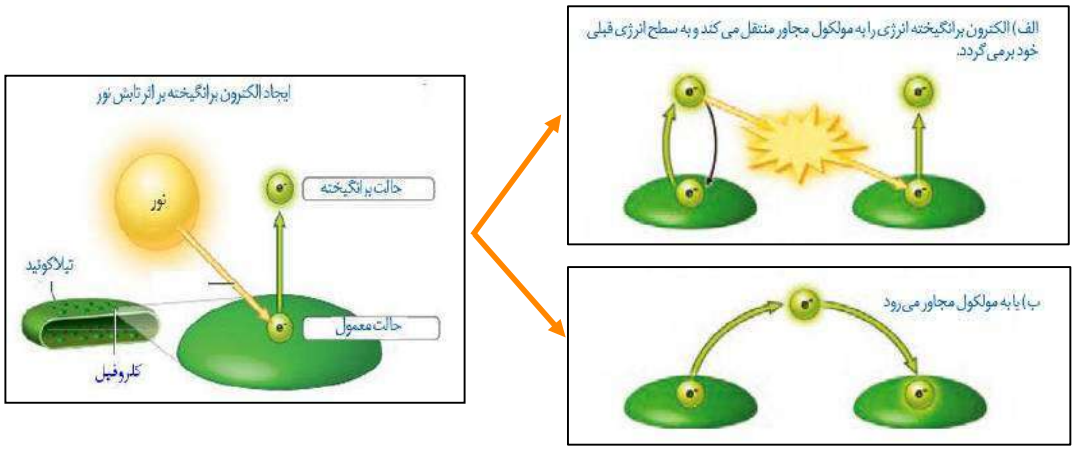
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۷- **سرنوشت الکترون های برانگیخته در فتوسیستم ها**

۱- با انتقال انرژی خود به مولکول رنگیزه بعدی، به مدار خود بر می‌گردد.

۲- از رنگیزه خارج شده و سپس به وسیلهٔ رنگیزه یا مولکولی دیگر گرفته می‌شود.



۱۸- در فتوسنتز، انرژی الکترون‌های برانگیخته در رنگیزه‌های موجود در آنتن‌ها، از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر منتقل و در نهایت، به مرکز واکنش می رود ← و در آنجا سبب ایجاد الکترون برانگیخته در کلروفیل a می‌شود ← در این هنگام الکترون برانگیخته از کلروفیل a خارج می‌شود.

۱۹- **سرنوشت الکترون های خارج شده از فتوسیستم ها**

- الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۲ بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون به مرکز واکنش در فتوسیستم ۱ می‌رود.
- الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ بعد از عبور از زنجیره انتقال الکترون در نهایت به مولکول $NADP^+$ می‌رسد.

۲۰- **مسیر طی شده توسط الکترون ها**

فتوسیستم ۲← زنجیره انتقال الکترون اول ← فتوسیستم ۱← دومین زنجیره انتقال الکترون ← $NADP^+$

۲۱- **واکنش تشکیل NADPH**

$$NADP^+ + 2e^- + 2H^+ \rightarrow NADPH + H^+$$

$NADP^+$ با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می‌کند ← و با ایجاد پیوند با پروتون (H^+) به مولکول NADPH تبدیل می‌شود.

۲۲- **نحوه جبران الکترون های خارج شده از فتوسیستم ها:** در اثر خروج الکترون های برانگیخته شده از فتوسیستم ها، کمبود الکترون در داخل این فتوسیستم ها رخ می دهد که باید جبران شوند:

- کمبود الکترون کلروفیل a در فتوسیستم ۱ ← توسط الکترونی که از کلروفیل a موجود در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ می‌آید، جبران می‌شود.
- کمبود الکترون کلروفیل a در فتوسیستم ۲ ← توسط الکترون های حاصل از تجزیه آب جبران می شوند.

۲۳- **تجزیه نوری آب**

تجزیه آب به علت فرایندهایی است که به اثر نور مربوط می‌شود. بنابراین به آن، تجزیه نوری آب می‌گویند .(در نبود نور آب تجزیه نمی‌شود.)

* آنزیم تجزیه‌کننده آب در بخش زیرین فتوسیستم ۲ قرار دارد.← تجزیه آب در فتوسیستم ۲ و در فضای داخل تیلاکوئید انجام می‌شود.

حاصل تجزیه آب در فتوسیستم ۲:

۱- الکترون ها ← کمبود الکترونی کلروفیل a درمرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می کنند.

۲- پروتون ها ← در فضای درون تیلاکوئیدها تجمع می یابند.

۳- اکسیژن ← از طریق روزنه ها وارد هوا می شود.

$$H_2O \rightarrow 2H^+ + \frac{1}{2}O_2 + 2e^-$$

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۴- دو عامل موجب افزایش غلظت یون هیدروژن(H^+) در داخل تیلاکوئید می شوند:

۱) **فعالیت پمپ هیدروژنی:** یکی از اجزای زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد، پروتئینی است که یون‌های H^+ را از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می‌کند. ← با گذشت زمان تعدادی پروتون از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می شود.

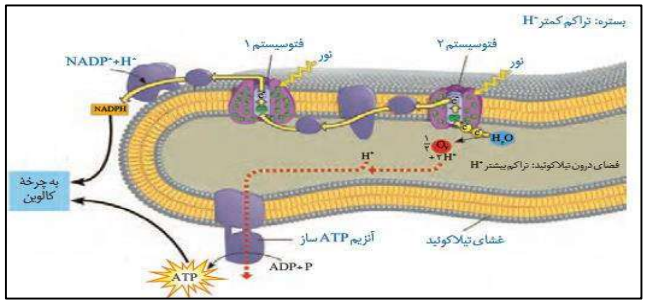
۲) **تجزیه نوری آب:** از تجزیه آب، درون فضای تیلاکوئید تعدادی پروتون (H^+) تولید می شود.

۲۵- ساخته شدن ATP در فتوسنتز

وقتی تراکم پروتون ها به دلیل تجزیه آب و فعالیت پمپ پروتونی در فضای درون تیلاکوئیدها نسبت به بستره افزایش می یابد.← پروتون ها بر اساس شیب غلظت خود می خواهند از فضای درون تیلاکوئید به بستره بروند، اما نمی توانند از طریق انتشار از غشای تیلاکوئید عبور کنند.

چگونه پروتون ها از فضای درون تیلاکوئید به بستره کلروپلاست وارد می شوند؟

در غشای تیلاکوئید (همانند غشای داخل میتوکندری) مجموعه‌ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز وجود دارد. پروتون‌ها فقط از طریق این آنزیم می‌توانند به بستره منتشر شوند.



*همانند آنچه در میتوکندری رخ می‌دهد، همراه با عبور پروتون‌ها از آنزیمATP ساز، ATP ساخته می‌شود.

ساخته شدن نوری ATP

به ساخته شدن ATP در واکنش های نوری، ساخته شدن نوری ATP می گویند، زیرا حاصل فرایندی است که با نور به راه می افتد.← در واکنش‌های نوری مولکول ATP و NADPH ساخته می شود.

۲۶- خلاصه واکنش های مرحله نوری فتوسنتز

تابش نور خورشید به فتوسیستم ها

برانگیخته شدن الکترون های موجود در فتوسیستم ها

خروج الکترون های برانگیخته شده از فتوسیستم ها

الکترون های خروجی از فتوسیستم ۱ ← زنجیره انتقال الکترون دوم ← پروتئین احیا کننده $NADP^+$ ← تولید مولکول NADPH

الکترون های خروجی از فتوسیستم ۲ ← زنجیره انتقال الکترون اول ← انتقال مقداری از انرژی الکترون های در حال عبور از اولین زنجیره انتقال الکترون به پمپ هیدروژنی ← انتقال یون های هیدروژن از بستره به داخل فضای تیلاکوئیدی ← افزایش غلظت پروتون ها درون تیلاکوئید ← خروج پروتون ها از تیلاکوئید و ورود آن ها به بستره از طریق آنزیم ATP ساز موجود در غشای تیلاکوئیدها ← تولید ATP

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۷- **واکنش های مستقل از نور: واکنش های تثبیت کربن (چرخه کالوین)**

- در فتوسنتز، مولکول های CO_2 به قند تبدیل می شوند. (ساخته شدن این مولکول همانند تجزیه آن به یکباره رخ نمی دهد.)
- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به کربن در CO_2 کاهش یافته است. ← بنابراین گیاه برای ساختن قند، به انرژی و منبعی برای تأمین الکترون نیاز دارد که از واکنش های وابسته به نور تأمین می شوند.

۲۸- **چرخه کالوین:** در واکنش های مستقل از نور، مولکول های CO_2 با استفاده از مواد تولید شده در واکنش های وابسته به نور، یعنی ATP به عنوان منبع انرژی و NADPH به عنوان منبع الکترون، در چرخه ای از واکنش ها به نام چرخه کالوین، تبدیل به قند می شوند.

* واکنش های چرخهٔ کالوین در بستره کلروپلاست انجام می شوند.

۲۹- **مراحل چرخه کالوین**

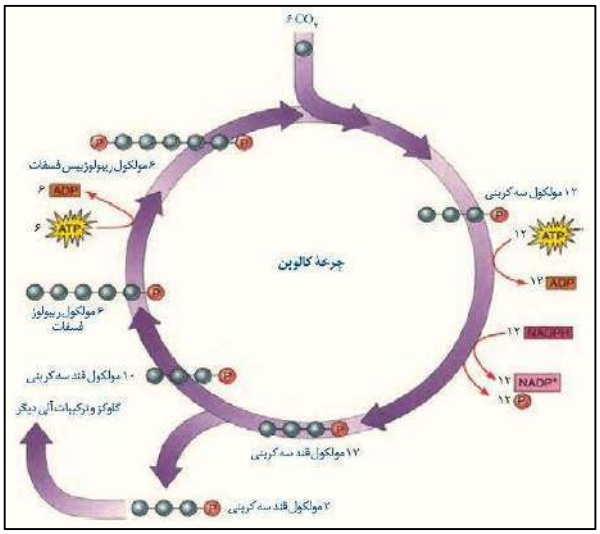
• مرحله اول

توسط آنزیم روبیسکو، CO_2 با قندی پنج کربنی به نام ریبولوز بیس فسفات (قندپنج کربنه دو فسفاته)، ترکیب شده و مولکول شش کربنی ناپایداری تشکیل می شود.← مولکول شش کربنی که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنی (اسید سه کربنه یک فسفاته) ایجاد می کند.

۶ ریبولوز بیس فسفات + ۶ CO_2 ← (آنزیم روبیسکو) ۶ قند شش کربنه دوفسفاته (قند ناپایداری است) ← ۱۲ اسید سه کربنه یک فسفاته

• مرحله دوم

هر یک از اسیدهای تولیدی در مرحله قبل با مصرف یک مولکول ATP و یک مولکول NADPH به قندهای سه کربنی تبدیل می شوند.



۱۲ اسید سه کربنه یک فسفاته + ۱۲ ATP + ۱۲NADPH ← **قند** سه کربنه یک فسفاته + ۱۲ ADP + ۱۲ NADP+ + ۱۲P

• مرحله سوم

در این مرحله ۲ مولکول قند سه کربنه از واکنش خارج شده و برای ساخته شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر مصرف می شود و ۱۰ قند سه کربنه باقی مانده، برای بازسازی ریبولوز بیس فسفات به مصرف می رسند.

۱۲ قند سه کربنه یک فسفاته ← ۱۰ قند سه کربنه یک فسفاته ← ۶ قند ۵ کربنه یک فسفاته (ریبولوز فسفات)

دو قند سه کربنه

• مرحله چهارم

هر یک از مولکول های ریبولوز فسفات با صرف یک مولکول ATPتبدیل به ریبولوز بیس فسفات می شوند.

در این واکنش،ATP هم به عنوان منبع انرژی و هم منبع فسفات به کار می رود.

۶ مولکول ریبولوز فسفات + ۶ATP ← ۶ مولکول ریبولوزبیس فسفات + ۶ADP

*** مولکول های ریبولوز بیس فسفات مجددا آغازگر چرخه بعدی خواهند بود.

Telegram: @konkur_in

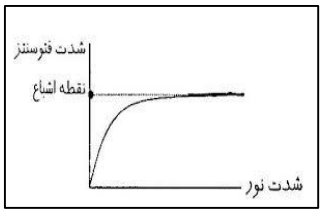
www.konkur.in

۳۰- **تثبیت کربن:** در چرخهٔ کالوین CO_2 برای ساخته شدن ترکیب آلی به کار می‌رود.← به فرایند استفاده از CO_2 برای تشکیل ترکیب‌های آلی تثبیت کربن می‌گویند.

۳۱- **گیاهان C۳**

اولین ماده آلی پایدار ساخته شده، ترکیبی سه کربنی است؛ به همین علت به گیاهانی که تثبیت کربن در آنها فقط با چرخه کالوین انجام می شود، گیاهان C۳ می گویند.

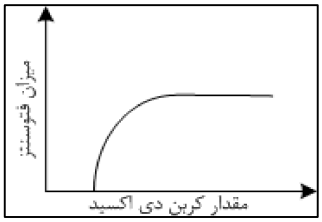
۳۲- **عوامل محیطی مؤثر بر فتوسنتز**



۱- نور

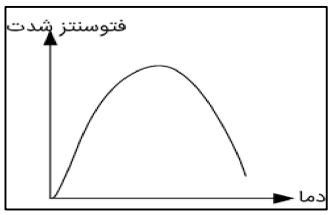
افزایش نور در اکثر گیاهان تا حدی موجب افزایش فتوسنتز می شود، اما در نور شدید به علت اشباع شدن فتوسیستم ها، شدت فتوسنتز تغییری نمی کند .

* طول موج، شدت و مدت زمان تابش نور بر فتوسنتز اثر می گذارند.



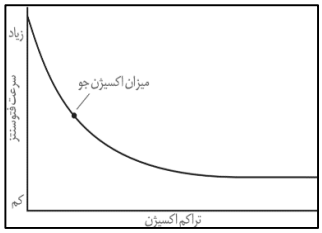
۲- میزان CO_2

با افزایش میزان CO_2، شدت فتوسنتز تا حدی افزایش می یابد، اما با افزایش بیشتر CO_2 به دلیل محدود بودن ۱- قندهای ریبولوز بیس فسفات و۲ - آنزیم های چرخه کالوین، شدت فتوسنتز ثابت می ماند.



۳- دما

افزایش دما تا یک حدی به دلیل افزایش انرژی جنبشی مولکول ها، موجب افزایش فتوسنتز می شود، اما در دمای بالا به دلیل ← ۱- بسته شدن روزنه های هوایی و۲- عدم فعالیت آنزیم‌ها، موجب کاهش شدت فتوسنتز می شود.



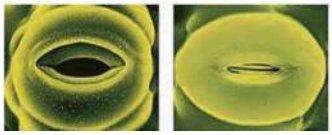
۴- میزان O_2

افزایش اکسیژن موجب افزایش فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو می شود و در نتیجه به جای ترکیب کردن ریبولوزبیس فسفات با CO_2، این قند را با اکسیژن ترکیب می کند. ← که این عمل، شدت فتوسنتز را کاهش می دهد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۳ : فتوسنتز در شرایط دشوار



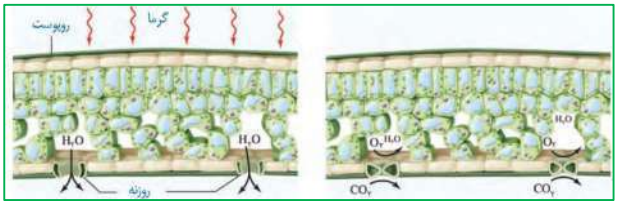
۳۳- افزایش بیش از حد دما و نور ، باعث بسته شدن روزنه های هوایی، جهت کاهش تعرق می شوند.

* وقتی روزنه ها به منظورکاهش تعرق بسته می‌شوند ← تبادل گازهای اکسیژن و دی اکسیدکربن از روزنه‌ها نیز متوقف می‌شود اما فتوسنتز همچنان ادامه دارد.

↓

CO_2 داخل برگ ها کم می شود. (به دلیل مصرف در چرخه کالوین)

اکسیژن در برگ ها افزایش می یابد. (به دلیل تجزیه نوری آب)



وقتی روزنه ها باز هستند ← نسبت CO_2 به O_2 بیشتراز زمانی است که روزنه ها بسته هستند.

وقتی روزنه ها بسته هستند ← میزان اکسیژن در اطراف یاخته ها افزایش می یابد.

۳۴- در اثر افزایش میزان اکسیژن در برگ و وارد نشدن دی اکسید کربن به برگ:

۱- شرایط برای فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مساعد می شود.

۲- شرایط را برای انجام تنفس نوری فراهم می کند.

۳۵- **نقش کربوکسیلازی یا اکسیژنازی آنزیمِ روبیسکو** به نسبت CO_2 و اکسیژن در محیطِ عملکرد آن ارتباط دارد.

- در صورتی که CO_2 بیشتر از O_2 باشد ← فعالیت کربوکسیلازی دارد.
- درصورتی که O_2 بیشتر از CO_2 باشد ← فعالیت اکسیژنازی دارد.

۳۶- تنفس نوری

- افزایش اکسیژن در برگ ← فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو افزایش می یابد ← اکسیژن با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می شود ← مولکول حاصل، ناپایدار است و به دو مولکول (یک مولکول سه کربنی و یک مولکول دو کربنی) تجزیه می شود:
  - مولکول سه کربنی← به مصرف بازسازی ریبولوز بیس فسفات می رسد.
  - مولکول دو کربنی← از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آنها در میتوکندری انجام می‌گیرد، از آن مولکول CO_2 آزاد می شود.
- چون این فرایند با مصرف اکسیژن، آزاد شدن CO_2 و همراه با فتوسنتز است، تنفس نوری نامیده می شود.
- کلیه عواملی که روزنه ها را می بندند، تنفس نوری را فعال می کنند.

مقایسه تنفس نوری با تنفس یاخته ای

تنفس نوری	تنفس یاخته ای
در میتوکندری و کلروپلاست انجام می شود.	در میتوکندری انجام می شود.
ATP تولید نمی کند.	ATP تولید می کند.
وابسته به نور است.	وابسته به نور نیست.
اکسیژن را جذب و دی اکسید کربن را دفع می کند.	اکسیژن را جذب و دی اکسید کربن را دفع می کند.
پیش ماده اولیه آنزیم قند ۵ کربنه ریبولوزبیس فسفات است.	پیش ماده اولیه آنزیم‌ها معمولا قند ۶ کربنه گلوکز است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

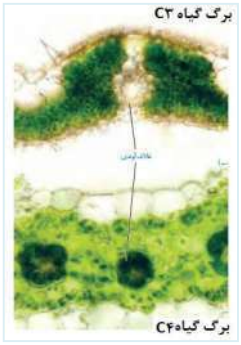
۳۷- سازگاری های ویژه برای کاهش تنفس نوری

انواعی از گیاهان وجود دارند که می توانند در محیط های با دمای بالا و تابش شدید نور خورشید زندگی کنند.← زیرا این گیاهان توانسته اند با انجام سازوکارهای خاصی، تنفس نوری خود را کاهش دهند.

مثال: گیاهان C_4 و گیاهان CAM

* توضیح بیشتر: بیشتر گیاهان برای تثبیت دی اکسیدکربن فقط از چرخه کالوین استفاده می کنند. به این گیاهان، گیاهان C_3 می گویند زیرا اولین مولکول پایداری که در آنها تشکیل می شود یک اسید ۳ کربنی است.

در بعضی گیاهان، مانند نیشکر، ذرت و بعضی دیگر از گیاهان که نسبت به گرما مقاوم هستند، قبل از چرخه کالوین واکنش های دیگری انجام می گیرد. حاصل تثبیت دی اکسید کربن در این واکنش ها یک اسید۴ کربنی است. ←به همین دلیل این گیاهان را گیاهان C_4 می نامند.



۳۸- مقایسه برگ گیاهان C_3 و C_4

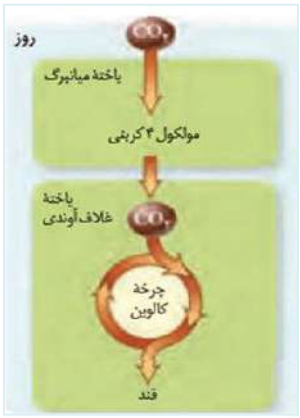
یاخته های غلاف آوندی در گیاهان C_4 کلروپلاست دارند و محل انجام چرخه کالوین هستند،

ولی

یاخته های اطراف دسته آوندی در گیاهان C_3 کلروپلاست ندارند.

۳۹- فتوسنتز در گیاهان C۴

تثبیت کربن در گیاهان C_4 در دو مرحله صورت می گیرد. ← ابتدا در یاخته های میانبرگ و سپس در یاخته های غلاف آوندی

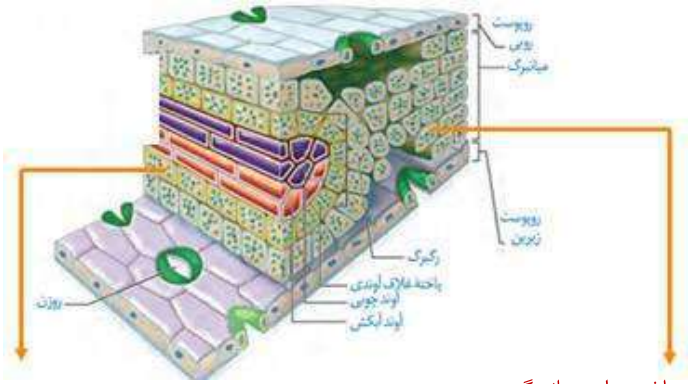


۱) **در یاخته های میانبرگ** : CO_2 با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می شود. (به همین علت به این گیاهان، گیاهان C۴ می گویند. زیرا اولین مادهٔ پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنی است.)

* آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می کند و تمایلی به اکسیژن ندارد.

۲) **در یاخته‌های غلاف آوندی:** مولکول CO_2 از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می شود.

- اسید سه کربنی باقیمانده به یاخته های میانبرگ برمی گردد.
- اسید چهار کربنی از یاخته های میانبرگ از طریق پلاسمودسم ها به یاخته های غلاف آوندی منتقل می شود.



در یاخته های میانبرگ:

CO_2 با اسیدی سه کربنی ترکیب شده و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می شود.

در یاخته های غلاف آوندی:

مولکول CO_2 از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می شود.
اسید سه کربنی باقیمانده نیز به یاخته های میانبرگ بر می‌گردد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰- مزیت های تثبیت کربن در گیاهان C_4

مزیت ۱- در گیاهان C_4 با وجود عملکرد آنزیم های گوناگون در تثبیت کربن و تقسیم مکانی آن در دو نوع یاخته ، میزان CO_2 در محل فعالیت آنزیم روبیسکو، به اندازه ای بالا نگه داشته می شود که بازدارنده تنفس نوری است. ← بنابراین، تنفس نوری به ندرت در این گیاهان روی می دهد.

مزیت ۲- گیاهان C_4 در دماهای بالا، شدت های زیاد نور و کمبود آب، در حالی که روزنه ها بسته شده اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود، همچنان میزان CO_2 را در محل عملکرد آنزیم روبیسکو بالا نگه می دارند. ← به همین علت کارایی آنها در چنین شرایطی بیش از گیاهان C_3 است.

۴۱- گیاهان CAM

- **ویژگی گیاهان CAM**

- در مناطقی زندگی می کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه اند.
- در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه ها در طول روز بسته و در شب بازند.
- برگ، ساقه یا هردوی آنها در چنین گیاهانی گوشتی و پر آب است.
- این گیاهان در واکوئل های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می دارند.

- **فتوسنتز در گیاهان CAM**

- تثبیت کربن در گیاهان CAM همانند گیاهان C۴ در دو مرحله انجام می گیرد، اما تثبیت کربن در آنها در یاخته های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم بندی مکانی نشده، بلکه در زمان‌های متفاوت انجام می شود.
- هر دو مرحله تثبیت کربن در گیاهان CAM در یاخته های میانبرگ اما در دو زمان متفاوت روز و شب انجام می گیرد.

در شب که روزنه ها باز هستند.

↓

CO_2 با اسید سه کربنه در یاخته های میانبرگ، ترکیب شده و اسید چهارکربنه تولید می کند.

در روز که روزنه ها بسته هستند.

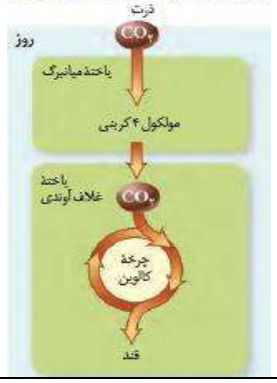
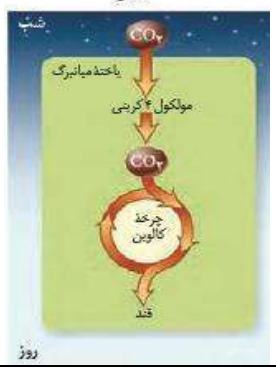
↓

مولکول CO_2 در همان یاخته های میانبرگ از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۲- مقایسه فتوسنتز در گیاهان C_3 - C_4 – CAM

	گیاهان C_3	گیاهان C_4	گیاهان CAM
	گل رز	ذرت 	آناناس 
مثال	بیشتر گیاهان	نیشکر - ذرت	کاکتوس - آناناس
زیستگاه	بیشتر مناطق	مناطق گرم	بسیار گرم و خشک
واکنش های تثبیت کننده کربن	یک مرحله است. فقط در چرخه کالوین	دو مرحله است. ۱-واکنش هایی که قبل از چرخه کالوین انجام می گیرد و منجر به تشکیل اسید چهارکربنی می‌شود. ۲- در چرخه کالوین	دو مرحله است. ۱-واکنش هایی که قبل از چرخه کالوین انجام می گیرد و منجر به تشکیل اسید چهارکربنی می‌شود. ۲- در چرخه کالوین
اولین ماده آلی پایدار که از CO_2 ساخته می شود.	اسید ۳کربنی	اسید ۴کربنی	اسید ۴کربنی
محل ساخت اولین ماده آلی پایدار از CO_2	یاخته های میانبرگ	یاخته های میانبرگ	یاخته های میانبرگ
محل تثبیت کربن	در یک مرحله انجام می‌شود: در سلول های میانبرگ	مرحله اول: در میانبرگ مرحله دوم: در غلاف آوندی	مرحله اول: در میانبرگ - شب مرحله دوم: در میانبرگ- روز
مرحله تثبیت کربن	چرخه کالوین	۱- قبل از چرخه کالوین ۲- در چرخه کالوین	۱- قبل از چرخه کالوین ۲- در چرخه کالوین
محل انجام چرخه کالوین	یاخته های میانبرگ	یاخته های غلاف آوندی	یاخته های میانبرگ
زمان انجام چرخه کالوین	روز (مرحله تاریکی)	روز(مرحله تاریکی)	روز
آنزیم تثبیت کننده کربن	روبیسکو	در زمان ساخت اسیدِ ۴کربنی← غیر از روبیسکو در چرخه کالوین ←روبیسکو	در زمان ساخت اسیدِ ۴کربنی← غیر از روبیسکو در چرخه کالوین ←روبیسکو
زمان تثبیت کربن	روز	مرحله اول: روز مرحله دوم: روز	مرحله اول: شب مرحله دوم: روز
وضعیت روزنه های هوایی در روز	باز	باز	بسته
وضعیت روزنه های هوایی در شب	بسته	بسته	باز

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۳- جانداران فتوسنتزکنندهٔ دیگر

- بخش عمدهٔ فتوسنتز را جاندارانی انجام می دهند که گیاه نیستند و در خشکی زندگی نمی کنند.
- انواعی از باکتری ها و آغازیان در محیط های متفاوت خشکی و آبی فتوسنتز می کنند.

۴۴- باکتری های فتوسنتزکننده

۱- باکتری های فتوسنتزکنندهٔ اکسیژن زا :

- مثال: سیانو باکتری ها
- این باکتری ها همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می‌کنند.
- سیانوباکتری‌ها کلروفیل a دارند و همانند گیاهان با استفاده از CO_2 و نور، ماده آلی می‌سازند.

۲- باکتری های فتوسنتزکنندهٔ غیر اکسیژن زا :

- مثال : باکتری های گوگردی ارغوانی و باکتری های گوگردی سبز
- رنگیزهٔ فتوسنتزی این باکتری ها، باکتریوکلروفیل است.
- باکتری های گوگردی ارغوانی و گوگردی سبز CO_2 را جذب می کنند اما اکسیژن تولید نمی کنند. زیرا منبع تأمین الکترون در آنها ترکیبی غیر از آب است.

مثلاً در باکتری های گوگردی منبع تأمین الکترون H_2S است ← بنابر این به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می شود .

- از باکتری های گوگردی در تصفیهٔ فاضلاب ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می‌کنند.

* هیدروژن سولفید گازی بی رنگ است و بویی شبیه تخم مرغ گندیده دارد.

۴۵- آغازیان فتوسنتزکننده

- آغازیان نقش مهمی در تولید مادهٔ آلی از ماده معدنی دارند.
- **انواع آغازیان فتوسنتز کننده**

۱- **جلبک ها:** جلبک های سبز، قرمز و قهوه ای

۲- **اوگلنا :** جانداری تک‌یاخته‌ای و فتوسنتزکننده است.

اوگلنا جاندار در حضور نور فتوسنتز می‌کند و در صورتی که نور نباشد، کلروپلاست‌های خود را از دست می دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد.

اوگلنا

۴۶- شیمیوسنتز

تعریف: ساختن مواد آلی از مواد معدنی، با استفاده از انرژی واکنش های شیمیایی را شیمیوسنتز می گویند.

ساختن ماده آلی از ماده معدنی فقط محدود به فتوسنتز و جاندارانی که از انرژی نور استفاده می کنند، نیست.

۴۷- باکتری های شیمیوسنتزکننده

- از قدیمی ترین جانداران روی زمین هستند.
- در معادن، اعماق اقیانوس ها و اطراف دهانه آتشفشان های زیر آب وجود دارند.
- می توانند بدون نیاز به نور از دی اکسیدکربن مادهٔ آلی بسازند.
- انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش های اکسایش به دست می آورند.
- مثال: باکتری های نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می‌کنند، از باکتری‌های شیمیوسنتزکننده هستند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

سؤالات خط به خط امتحان نهایی : زیست دوازدهم تجربی فصل ٦ : فتوسنتز خرداد ۸۸ تا دی ۱۴۰۲

با تشکر ویژه از استاد م.صفی

۱	**فرایندی که در آن با استفاده از نور خورشید، مولکول های آلی ساخته می شود ..... نام دارد.** فتوسنتز	تیر۸۷	۰/۲۵
۲	**میانبرگ گیاهان دو لپه و تک لپه شامل یاخته های نرم آکنه است یا سخت آکنه ؟** پارانشیم (نرم آکنه)	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۳	**یک تفاوت بین ساختار برگ تک لپه ای ها و دو لپه ای ها را بنویسید.** میانبرگ گیاه دولپه از یاخته های نرم آکنه ای (پارانشیمی) نرده ای و اسفنجی تشکیل شده (۰/۲۵) ولی در گیاه تک لپه از یاخته های اسفنجی تشکیل شده است . (۰/۲۵) یا ، در یاختهٔ غلاف آوندی گیاه دو لپه کلروپلاست (سبزدیسه) وجود ندارد (۰/۲۵) ولی در یاختهٔ غلاف آوندی گیاه تک لپه وجود دارد . (۰/۲۵)	۹۸/۱۰	۰/۵
٤	**تفاوت یاختهٔ غلاف آوندی در برگ گیاه تک لپه و دولپه را بنویسید. (یک مورد)** یاختهٔ غلاف آوندی در برگ گیاه دولپه فاقد سبزدیسه (کلروپلاست) است (۰/۲۵) ولی یاختهٔ غلاف آوندی در برگ گیاه تک لپه سبزدیسه دارد. (۰/۲۵) اشاره به تفاوت شکل یاخته های غلاف آوندی در گیاه دولپه و تک لپه نیز صحیح می باشد.	۱۴۰۲/۳	۰/۵
٥	**در برگ گیاهان دولپه، آوند آبکش به روپوست (رویی- زیرین) نزدیک تر است.** زیرین	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
٦	**در برگ گیاهان دولپه، یاخته های اسفنجی میانبرگ به سمت روپوست (رویی – زیرین) قرار دارند.** زیرین	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۷	**برگ گیاهان دولپه، نحوه قرار گرفتن یاخته های پارانشیمی نرده ای چگونه است؟** یاخته های نرده ای بعد از روپوست بالایی قرار دارند و به هم فشرده اند.(ذکر یک مورد کافی است)	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۸	**در میانبرگ گیاهان دولپه ای، یاخته های پارانشیمی (نرده ای – اسفنجی) بعد از روپوست رویی قرار دارند.** نرده ای	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۹	**چرا سبزدیسه [کلروپلاست] می تواند بعضی پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد؟** زیرا بستره دارای دنا ، رنا و رِناتَن است.	۱۴۰۱/۳	۰/۷۵
	رنگیزه های فتوسنتز		
۱	**علاوه بر سبزینه های (کلروفیل های) a و b، چه رنگیزه های فتوسنتزی دیگری در غشای تیلاکوئید قرار دارند؟** کاروتنوئیدها	۹۹/۹۸-۶/۳	۰/۲۵
۲	**سبزینه های a و b و کاروتنوئیدها، کدام نور را به طور مشترک ، بیشتر جذب می کنند؟** گزینه ۳ : آبی **۱) قرمز ۲) نارنجی ۳) آبی ٤) بنفش**	۹۹/۳خارج صبح ۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۳	**کلروفیل بخش اعظم کدام نورها را جذب می کند؟** کتاب دوازدهم : محدوده های بنفش - آبی و نارنجی - قرمز (پاسخ پیش دانشگاهی : آبی(بنفش) – قرمز)	۹۱/۳/۲۷	۰/۵
٤	**بیشترین جذب کاروتنوئیدها در چه بخش هایی از نور مرئی است؟** آبی - سبز	دوازدهم۹۷/۱۰	۰/۵
٥	**کدام نوع رنگیزه ها در گیاهان نور سبز را جذب می کنند؟** کاروتنوئید ها	۹۰/۶	۰/۲۵
٦	**رنگیزه های ..... نور آبی و سبز را بیشتر جذب می کنند.** کاروتنوئید	۹۶/۱۰	۰/۲۵
۷	**استفاده از دو گروه رنگیزه توسط گیاهان چه تأثیری بر میزان فتوسنتز خواهد داشت؟** جذب طول موج های متفاوت (۰/۲۵) توسط دو گروه از رنگیزه ها (۰/۲۵) (کاروتنوئیدها و کلروفیل ها)	۹۳/۱۰و۹۵-۹۵/۶	۰/۵
۸	**چه عاملی کارایی گیاه را در استفاده از طول موج های متفاوت نور افزایش می دهد؟** وجود رنگیزه های متفاوت	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۹	**برای مورد زیر یک دلیل علمی بنویسید.** **افزون بر سبزینه (کلروفیل) که بیشترین رنگیزه در سبزدیسه (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 .	۱۴۰۱/۶	۰/۵
۱۰	**در گیاهان چه عواملی باعث افزایش کارایی گیاه در استفاده از طول موج های متفاوت نور می شود؟** وجود رنگیزه های (۰/۲۵) متفاوت (۰/۲۵) یا وجود سبزینه ها همراه با کاروتنوئیدها	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
۱۱	**چه علتی موجب می شود تا میزان جذب انرژی نوری هنگام فتوسنتز توسط گیاه بیشتر شود؟** جذب طول موج های متفاوت (۰/۲۵) توسط دو گروه از رنگیزه ها (۰/۲۵) (کاروتنوئیدها و کلروفیل ها)	۹۷/۶	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۲	**کاروتنوئید ها چگونه باعث افزایش میزان جذب انرژی نوری به هنگام فتوسنتز می شوند؟** کاروتنوئیدها طول موج هایی را جذب می کنند که با طول موج جذبی کلروفیل متفاوت است.	۸۷/۲	۰/۵
۱۳	**مزیت وجود رنگیزه های متفاوت (سبزینه و کاروتنوئید) در گیاهان چیست؟** کارآیی گیاه را در استفاده از طول موج های متفاوت نور افزایش می دهد.	۱۴۰۰-/۶ ۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۱٤	**مزیت وجود رنگیزه های متفاوت در سبزدیسه های (کلروپلاست های) گیاه را بنویسید.** کارایی گیاه را در استفاده از طول مو ج های متفاوت نور افزایش می دهد.	۹۸/۶	۰/۲۵
	مرحله نوری فتوسنتز		
۱	**ساختارهای غشایی و کیسه مانند و به هم متصل در فضای درون سبزدیسه (کلروپلاست) چه نام دارد؟** تیلاکوئید	۹۹/۹۱-۳/۱۰	۰/۲۵
۲	**در مورد تیلاکوئید کلروپلاست، به سؤالات زیر پاسخ دهید:** **الف) شکل آن ها چگونه است؟** کیسه مانند و به هم متصل **ب) جنس این ساختارها از چیست؟** غشایی	۹۸/۱۰	۰/۷۵
۳	**هر آنتن گیرندهٔ نور ازچه قسمت هایی ساخته شده است، نام ببرید.** هر آنتن از رنگیزه های متفاوت (کلروفیل ها و کاروتنوئیدها) و انواعی پروتئین ساخته شده است .	۹۹/۱۰	۰/۵
٤	**حداکثر جذب نور سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲، در چه طول موجی است؟** ۶۸۰ نانومتر	۹۰-/۱۲ ۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۵	**به سبزینه یا کلروفیل a در فتوسیستم ۲، (P_{680}-P_{700}) می گویند .** P680	۹۹/۶	۰/۲۵
٦	**حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۱ ، در چه طول موجی است؟** ۷۰۰ نانومتر	۹۸/۳	۰/۲۵
۷	**فتوسیستم ۱ و ۲، در کدام بخش کلروپلاست واقع شده اند؟** غشای تیلاکوئید	۹۲/۶- ۹۰-/۱۰ ۹۷/۳	۰/۲۵
۸	**مولکول هایی به نام ..... دو فتوسیستم (۱و۲) را به هم وصل می کنند.** ناقل الکترون **فتوسیستم ها در غشای تیلاکوئید چگونه به هم مرتبط می شوند؟** با مولکول هایی به نام ناقل الکترون	۹۳/۸۹-۳/۲ ۹۵-/۹۴-۳/۳ ۱۴۰۰-/۳ ۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۹	**مرکز واکنش فتوسیستم ها ، شامل مولکول های (کلروفیل a – کلروفیل b) است که در بستری پروتئینی قرار دارند .** کلروفیل a	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۰	**در هر فتوسیستم ، مرکز واکنش شامل چه مولکول هایی است ؟** مرکز واکنش ، شامل مولکول های کلروفیل a است که در بستری پروتئینی قرار دارند.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۱۱	**فعالیت ۳ : یک ویژگی سبزدیسه های (کلروپلاست های) اسپیروژیر را بنویسید .** نواری یا دراز	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۱۲	**فعالیت ۳ : در رابطه با آزمایشی که برای بررسی این فرض انجام شد که ، "*همه طول موج های نور مرئی به یک اندازه در فتوسنتز نقش دارند*" ، به پرسش های زیر پاسخ دهید .** **الف) نام جلبک رشته ای که در این آزمایش مورد استفاده قرار می گیرد چیست ؟** اسپیروژیر **ب) از این آزمایش می توان نتیجه گرفت که رنگیزه اصلی در فتوسنتز چیست ؟** سبزینه یا کلروفیل	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۱۳	**در رابطه با آزمایشی که برای بررسی اثر همهٔ طول موج های نور مرئی بر میزان فتوسنتز جلبک اسپیروژیر (جلبک سبز رشته ای) انجام شد، به سؤالات زیر پاسخ دهید.** **الف) با توجه به مشاهدات صورت گرفته، رنگیزهٔ اصلی فتوسنتز چیست؟** سبزینه (کلروفیل) **ب) چه نوع باکتری در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفته است؟** باکتری هوازی	۱۴۰۲/۶	۰/۵
	گفتار ۲		
۱	**در رنگیزه های موجود در آنتن های گیرنده نورِ فتوسیستم ها ، بر اثر تابش نور، انتقال (انرژی – الکترون) انجام می شود .** انرژی	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۲	**با ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینهٔ a مرکز واکنش فتوسیستم ها، انتقال(الکترون- انرژی) صورت می گیرد.** الکترون	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۳	**نقش NADPH در فتوسنتز چیست ؟** یک مولکول ناقل الکترون است، برای واکنش های چرخه کالوین (تثبیت کربن)	۹۳/۶	۰/۵
٤	**الکترون برانگیخته از فتوسیستم ۱ در نهایت به چه مولکولی می رسد ؟** $NADP^+$	۹۹/۹۸-۳/۹۵-۶/۱۰خارج صبح-۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵	الکترون های خارج شده از فتوسیستم ۱ صرف تولید چه ماده ای می شوند ؟ NADPH	۸۹/۲	۰/۲۵
٦	تجزیه نوری آب برای جبران کمبود الکترون سبزینه a در کدام فتوسیستم صورت می گیرد ؟ فتوسیستم ۲	۹۸/۳	۰/۲۵
۷	الکترون های حاصل از تجزیهٔ آب ، کمبود الکترونی ..... در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می کنند . سبزینه (کلروفیل) a	۹۹/۳	۰/۲۵
۸	الکترون هایی که فتوسیستم ۱ از دست می دهد، چگونه جانشین (برطرف) می شوند؟ با الکترون های خارج شده از فتوسیستم ۲	۹۰/۱۰	۰/۲۵
۹	کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم۱ چگونه جبران می شود؟ با الکترونی که از کلروفیلaدر مرکز فتوسیستم۲ می آید	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۱۰	کمبود الکترونی فتوسیستم ۲ چگونه جایگزین می شود؟ تجزیه آب	۸۹/۱۰-۹۰/۹۴-۱۲/۳	۰/۲۵
۱۱	کمبود الکترون سبزینهٔ a در فتوسیستم ۲ چگونه جبران می شود؟ الکترون های حاصل از تجزیه نوری آب	۱۴۰۱/۹۷-۶/۱۰	۰/۲۵
۱۲	الکترون های خارج شده از فتوسیستم .....، از پمپ پروتئینی زنجیره انتقال الکترون تیلاکوئید عبور می کنند. ۲	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱۳	در مرحله وابسته به نور فتوسنتز، مولکول های آب پس از تجزیه، چه اجزایی را تولید می کند؟ الکترون -پروتون- اکسیژن	۸۹/۱۲	۰/۷۵
۱٤	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	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۵	در فرآیند فتوسنتز، تجزیه آب درون بخشی از کلروپلاست به نام ..... صورت می گیرد. تیلاکوئید	۹۲/۳	۰/۲۵
۱٦	اکسیژن حاصل از فتوسنتز، در کدام بخش از کلروپلاست تولید شده ، و از چه واکنشی منشاء می گیرد؟ در داخل تیلاکوئیدها – از واکنش تجزیه آب	۹۲/۱۰- ۹۲/۶	۰/۵
۱۷	اکسیژن آزاد شده در فرآیند فتوسنتز از مولکول (آب – کربن دی اکسید) جدا می شود. آب	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۸	تولید گاز اکسیژن در کدام یک از مراحل اصلی فتوسنتز انجام می شود ؟ مرحله نوری فتوسنتز	۹۷/۶	۰/۲۵
۱۹	تجزیه آب در فتوسنتز باعث تجمع یون H^+ در کدام بخش کلروپلاست سلول گیاهی می شود؟ فضای درون تیلاکوئید	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۲۰	در واکنش های وابسته به نور، منشأ پروتون های موجود در فضای درون تیلاکوئید از کجاست؟ پروتئینی که در زنجیرهٔ انتقال الکترون یون های پروتون را از بستره به فضای درون تیلاکوئید پمپ می کند (۰/۲۵) و تجزیه آب درون فضای تیلاکوئید (۰/۲۵) یا : تعدای پروتون از تجزیه آب و تعدادی دیگر از طریق زنجیره انتقال الکترون که بین فتوسیستم ۲ و ۱ قرار دارد ، از بستره به فضای درون تیلاکوئیدها پمپ می شود . یا : تعدادی پروتون از بستره به فضای درون تیلاکوئید وارد می شود(۰/۲۵) و تعدای پروتون از تجزیه آب ، (۰/۲۵) درون فضای تیلاکوئید به وجود می آید.	۹۹-/۹۸-۶/۱۰ ۱۴۰۰/۳	۰/۵
۲۱	چه عواملی سبب افزایش تراکم یون های هیدروژن در تیلاکوئیدها می شوند؟ پمپ غشایی – تجزیه آب	۸۷/۲	۰/۵
۲۲	پمپ غشایی در زنجیره انتقال الکترون فتوسنتزی چگونه عمل می کند و نتیجه فعالیت آن چیست؟ از انرژی الکترون ها برای پمپ کردن یون های هیدروژن(۰/۲۵) از بستره به درون تیلاکوئید استفاده می کند . (۰/۲۵) باعث افزایش تراکم یون هیدروژن در تیلاکوئید می شود . (۰/۲۵)	۹۴/۸۷-۳/۴	۰/۷۵
۲۳	الکترون های ایجاد شده حاصل از تجزیه نوری آب چه نقشی دارند؟ کمبود الکترونی سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می کنند .	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۲٤	از انرژی الکترون های برانگیخته از فتوسیستم ۲ هنگام عبور از پمپ غشایی چه استفاده ای می شود؟ پمپ کردن یون های هیدروژن (۰/۲۵) از بستره به درون تیلاکوئید (۰/۲۵) (یا ایجاد شیب غلظت یون هیدروژن برای تولید ATP)	۹۰/۶	۰/۵
۲۵	پمپ غشایی تیلاکوئید انرژی لازم جهت تلمبه کردن یون های هیدروژن از استروما به درون فضای تیلاکوئید را چگونه تأمین می کند؟ از انرژی الکترون ها	۹۷/۳	۰/۲۵
۲٦	نقش پمپ غشایی در غشای تیلاکوئیدها چیست؟ پمپ کردن یون های هیدروژن از بستره به درون تیلاکوئید	۹۴/۳	۰/۲۵
۲۷	پمپ غشایی در غشای تیلاکوئیدی ، از انرژی الکترون ها برای تلمبه کردن یون هیدروژن (H^+) از ..... به درون تیلاکوئید استفاده می کند . بستره	۹۳/۳	۰/۲۵
۲۸	پروئین های کانالی و آنزیمی موجود در غشای تیلاکوئید ، کدام مولکول را می سازند ؟ ATP	۹۴/۶	۰/۵

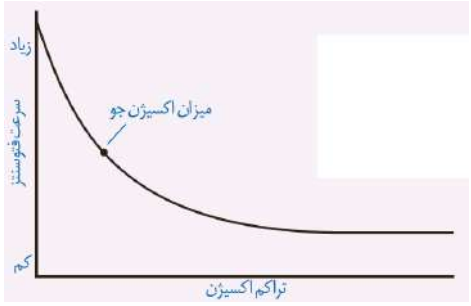
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۹	**چگونگی تولید ATP در غشای تیلاکوئید ها را توضیح دهید .** در غشای تیلاکوئید ، پروتون ها فقط از طریق مجموعه ای پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز می توانند به بسته منتشر شوند. همراه با عبور پروتون ها از این آنزیم ، ATP ساخته می شود .	۸۹/۴	۰/۷۵
۳۰	**در فتوسنتز ، منظور از ساخته شدن نوری ATP چیست ؟** به ساخته شدن ATP در واکنش های نوری، ساخته شدن نوری ATP می گویند ، زیرا حاصل فرایندی است که با نور به راه می افتد .	۹۷/۶ – ۹۰/۱۰	۰/۵
	واکنش های مستقل از نور (واکنش های تثبیت کربن)		
۱	**چرخه کالوین ، مستقل از نور است یا وابسته به نور؟** مستقل از نور	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۲	**رایج ترین روش تثبیت CO_2 در جانداران کلروفیل دار چیست؟** چرخه کالوین	۹۵/۹۲-۶/۹۰-۶/۱۰	۰/۲۵
۳	**عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند ، نسبت به کربن در CO_2،کاهش یافته است ، بنابراین گیاه برای ساختن قند به چه موادی نیاز دارد؟** انرژی (۰/۲۵) و منبعی برای تأمین الکترون (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
٤	**در چرخه کالوین، افزودن CO_2 به مولکول پنج کربنی توسط چه آنزیمی انجام می شود؟ نام کامل آن را بنویسید.** ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز – اکسیژناز	۹۹/۶	۰/۵
۵	**کدام آنزیم سبب ترکیب CO_2 با مولکول پذیرنده در چرخه کالوین می شود؟** روبیسکو	۸۹/۴	۰/۲۵
٦	**آنزیم آغازگر چرخه کالوین چه نام دارد؟** روبیسکو	۸۹/۱۲	۰/۲۵
۷	**در چرخه کالوین ، کدام آنزیم سبب اتصال کربن دی اکسید به ترکیب ۵ کربنی می شود؟** روبیسکو	۹۰/۶	۰/۲۵
۸	**در چرخه کالوین CO_2 با فعالیت کدام آنزیم با ریبولوز بیس فسفات ترکیب می شود؟** روبیسکو	۹۷/۱۰	۰/۲۵
۹	**در چرخه کالوین ، ترکیب CO_2 با ترکیب پنج کربنه توسط آنزیم ..... صورت می گیرد.** روبیسکو	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۱۰	**در چرخه کالوین،افزودن CO_2 به مولکول ۵ کربنی توسط آنزیم(ریبولوزبیس فسفات- رویبسکو)صورت می گیرد.** رویبسکو	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱۱	**ورود مولکول دی اکسید کربن به چرخه ی کالوین با کمک کدام آنزیم کاتالیز می شود؟** روبیسکو	۸۹/۱۰	۰/۲۵
۱۲	**محل فعالیت آنزیم رویبسکو در کدام بخش کلروپلاست است؟** بستره	۹۷/۳	۰/۲۵
۱۳	**واکنش های چرخه کالوین در چه بخشی از سبزدیسه انجام می شوند ؟** بستره	۹۹/۳خارج عصر ۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۱٤	**در چرخه کالوین آنزیم رویبسکو سبب کربوکسیله شدن کدام مولکول می شود؟** ریبولوز بیس فسفات	۹۶/۳	۰/۲۵
۱۵	**نام قند پنج کربنی که در چرخه کالوین با CO_2 ترکیب می شود را بنویسید .** ریبولوز بیس فسفات	۹۸/۶و۳	۰/۲۵
۱٦	**قند ۵ کربنه ابتدای چرخه کالوین چه نام دارد ؟** ریبولوز بیس فسفات	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱۷	**شکل ۷ : هر مولکول ریبولوزفسفات با دریافت فسفات از ..... تبدیل به مولکول ریبولوز بیس فسفات می شود.** ATP	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۸	**در چرخهٔ کالوین CO_2 با قندی پنج کربنی به نام ..... ترکیب و مولکول شش کربنی ناپایداری تشکیل می شود .** ریبولوز بیس فسفات (به ذکر RUBP نیز نمره تعلق می گیرد)	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۱۹	**در چرخه کالوین به ازای تولید یک مولکول قند سه کربنی به ترتیب چند مولکول CO_2 ، ATP و NADPH مصرف می شوند ؟** ۳ – ۹ – ۶	۹۲/۳ ۹۳/۱۰ و۹۱	۰/۷۵
۲۰	**طی تثبیت ۳ (سه) مولکول CO_2 در چرخه ، چند مولکول NADPH مصرف می شود ؟** ۶	۸۹/۴	۰/۲۵
۲۱	**در چرخه کالوین به ازای ورود یک مولکول CO_2 چند مولکول NADPH مصرف می شود ؟** ۲	۹۴/۳	۰/۲۵
۲۲	**با مصرف سه مولکول کربن دی اکسید در چرخه کالوین ، چند مولکول قند ۳ کربنی از چرخه خارج می شود ؟** ۱	۹۰/۶	۰/۲۵
۲۳	**نحوه تولید قندهای سه کربنی از ترکیب شش کربنی ناپایدار را در چرخه کالوین شرح دهید .** هر مولکول شش کربنی که ناپایدار است، بلافاصله تجزیه و دو مولکول اسید سه کربنی ایجاد می کند .(این مولکول ها با کمک ATP و NADPH)در نهایت به قندهای سه کربنی تبدیل می شوند.	۸۹/۲	۰/۷۵
۲٤	**در تبدیل قندهای ۳ کربنه به ۵ کربنه ی آغازگرِ چرخه ، چه ماده ای مصرف می شود ؟** ATP	۸۹/۱۲	۰/۲۵
۲۵	**کدام مولکول محصول نهایی واکنش های آنزیمی چرخه کالوین می باشد ؟** قند سه کربنی	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۲٦	**کدام مورد از موارد زیر ، در مرحله ی واکنش های مستقل از نور انجام می شود ؟** گزینه ۲ **۱-تولید گاز اکسیژن ۲- تولید $NADP^+$ ۳- تولید ATP**	۹۱/۳/۶	۰/۲۵
۲۷	**مولکول هایی که زنجیره ی انتقال الکترون را تشکیل می دهند ، در کدام بخش از کلروپلاست قرار گرفته اند ؟** غشای تیلاکوئید	۹۱/۳/27	۰/۵

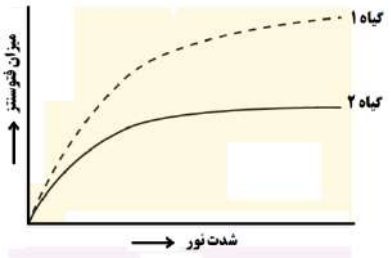
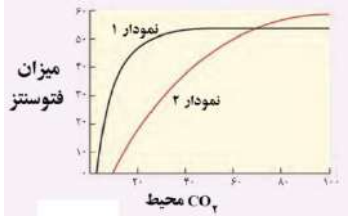
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۸	انرژی نورانی پس از تبدیل به انرژی شیمیایی ، به طور موقتی در کدام مولکول یا مولکول ها ذخیره می شود ؟ NADPH – ATP	۹۰/۶	۰/۵
۲۹	کدام مولکول ها انرژی و هیدروژن مورد نیاز چرخه کالوین را فراهم می کنند ؟ NADPH – ATP	۹۵/۳– ۸۹/۱۰	۰/۵
۳۰	در چرخه کالوین ، افزودن CO_2 به مولکول پنج کربنی توسط کدام فعالیت آنزیم روبیسکو انجام می شود ؟ کربوکسیلازی	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۳۱	قندهای سه کربنی تولید شده در چرخه کالوین چگونه به مصرف می رسند ؟ تعدادی از این قندها برای ساخته شدن گلوکز و ترکیبات آلی دیگر و تعدادی نیز برای بازسازی ریبولوزبیس فسفات مصرف می شوند .	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۳۲	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 ریبولوز بیس فسفات به مصرف می رسند .	۹۹/۱۰	۰/۵
۳۳	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	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۳٤	به فرآیند استفاده از CO_2 برای تشکیل ترکیب های آلی ، چه می گویند ؟ تثبیت کربن	دوازدهم ۹۷/۱۰	۰/۲۵
۳۵	اولین مادهٔ آلی پایدار ساخته شده در چرخه کالوین ، ترکیبی چند کربنی است ؟ سه کربنی	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۳٦	چرا به گیاهانی که تثبیت کربن در آنها فقط با چرخهٔ کالوین انجام می شود ، گیاهان C_3 می گویند ؟ اولین مادهٔ آلی پایدار ساخته شده (۰/۲۵) ، ترکیبی سه کربنی است . (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
	عوامل مؤثر بر فتوسنتز		
۱	دو مورد از عوامل محیطی مؤثر بر فتوسنتز نام ببرید . نور – دما – CO_2	۹۴/۹۰–۱۰/۱۲ ۹۹/۹۵–۱۰/۶	۰/۷۵
۲	چرا دما بر روی فتوسنتز تأثیرگذار است ؟ فتوسنتز فرایندی آنزیمی است و می دانیم بیشترین فعالیت آنزیم ها در گسترهٔ دمایی خاص انجام می شود .	۹۹/۳	۰/۵
۳	**فعالیت ٤ :** نمودار مقابل تأثیر میزان اکسیژن بر میزان فتوسنتز گیاهی C_3 را نشان می دهد . 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 می شود (۰/۲۵) چرا که فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو را باعث می شود تنفس نوری افزایش وفتوسنتز کاهش می یابد . (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۶	۰/۵
	گفتار ۳		
	تنفس نوری		
۱	چرا وقتی روزنه ها به منظور کاهش تعرق بسته می شوند ، CO_2 برگ کم می شود و اکسیژن در آن افزایش می یابد ؟ چون تبادل گازهای ا کسیژن و کربن دی اکسید از روزنه ها توقف می یابد (۰/۲۵) اما فتوسنتز همچنان ادامه دارد (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۶	۰/۵
۲	وقتی روزنه ها به منظور کاهش تعرق بسته می شوند ، وضعیت برای نقش (کربوکسیلازی – اکسیژنازی) آنزیم روبیسکو مساعد می شود . اکسیژنازی	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۳	فرآیند تنفس نوری را تعریف کنید . چون این فرایند با مصرف اکسیژن ، آزاد شدن CO_2 و همراه با فتوسنتز (یا فرایند وابسته به نور) است، تنفس نوری نامیده می شود.	۹۶/۱۰	۰/۷۵
٤	در حالتی که میزان CO_2 برگ کم و میزان اکسیژن در آن افزایش می یابد (فتوسنتز در شرایط دشوار) الف) اکسیژن با چه مولکولی ترکیب می شود ؟ ریبولوزبیس فسفات ب) این فرایند که با مصرف اکسیژن ، آزاد شدن CO_2 و همراه با فتوسنتز است ، چه نامیده می شود ؟ تنفس نوری	۹۹/۶	۰/۵

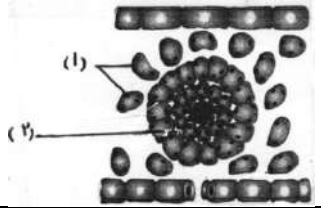
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵	تنفس نوری مانع از وارد شدن (اکسیژن – کربن دی اکسید) به چرخه کالوین می شود . کربن دی اکسید	۹۲/۱۰	۰/۲۵
٦	در چه صورت رویسکو عمل اکسیژنازی انجام می دهد ؟ کاهش نسبت CO_2 به O_2	۹۶/۳	۰/۵
۷	در تنفس نوری ، وضعیت برای نقش (اکسیژنازی – کربوکسیلازی) آنزیم رویسکو مساعد می شود . اکسیژنازی	۹۸/۳	۰/۲۵
۸	دو تفاوت تنفس نوری و تنفس سلولی را بنویسید . تنفس نوری ، وابسته به نور است و در آن ATP تولید نمی شود .	۸۹-/۴ ۹۹/۳خارج صبح	۰/۵
۹	در فرآیند تنفس نوری برخلاف تنفس سلولی ، مولکول ..... تولید نمی شود . ATP	۹۰/۱۰	۰/۲۵
۱۰	در (تنفس نوری – تنفس یاخته ای) ماده آلی تجزیه می شود ، اما ATP از آن ایجاد نمی شود . تنفس نوری	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۱۱	آنزیم رویسکو سه پیش ماده دارد. نام آن ها را بنویسید. قند ریبولوزبیس فسفات، O_2 و CO_2	۱۴۰۲/۱۰	۰/۷۵
۱۲	آنزیم رویسکو در مسیر تنفس نوری چه واکنشی را کاتالیز می کند ؟ ترکیب اکسیژن با ریبولوزبیس فسفات	۸۹/۶	۰/۵
۱۳	در تنفس نوری ، CO_2 آزاد شده ، حاصل تجزیهٔ مولکول دو کربنی است یا مولکول سه کربنی؟ مولکول دو کربنی	۹۹/۳	۰/۲۵
۱٤	مولکول سه کربنی ایجاد شده در تنفس نوری برای بازسازی چه مولکولی به مصرف می رسد؟ ریبولوزبیس فسفات	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۵	محل دقیق هر یک از موارد زیر را تعیین کنید : الف) زنجیره ی انتقال الکترون در فرآیند فتوسنتز: غشای تیلاکوئید ب) واکنش های مربوط به تنفس نوری: بستره کلروپلاست – میتوکندری	۹۰/۳	۰/۷۵
	گیاهان CAM و C_4 و C_3		
۱	علت نام گذاری گیاهان C_3 را بیان کنید . زیرا اولین مولکول آلی پایداری که در آن ها تشکیل شود یک اسید سه کربنه است .	۹۱/۶و۹۶	۰/۵
۲	در گیاهان C_3 با کم شدن نسبت Co_2 به O_2 شرایط برای انجام کدام فعالیت آنزیم رویسکو مناسب می شود ؟ اکسیژنازی	۹۵/۱۰	۰/۲۵
۳	در چه گیاهانی تثبیت کربن فقط در چرخه کالوین انجام می شود ؟ گیاهان C_3	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
٤	کارایی گیاهان C_4 در دما و شدت نور زیاد بیشتر از گیاهان C_3 است . دلیل علمی آن را بنویسید . این گیاهان در دماهای بالا ، شدت های زیاد نور و کمبود آب ، در حالی که روزنه ها بسته شده اند تا از تبخیر آب جلوگیری شود ، همچنان میزان Co_2 را در محل عملکرد آنزیم رویسکو بالا نگه می دارند .	۹۹/۳خارج صبح	۰/۵
۵	دلیل آن که گیاهان C_4 در دماهای بالا و شدت نور زیاد توانسته اند بر تنفس نوری غلبه کنند ، چیست ؟ میزان Co_2در محل فعالیت آنزیم رویسکو، به اندازه ای بالا نگه داشته می شود که بازدارنده تنفس نوری است .	۹۵/۳	۰/۵
٦	کارآیی گیاهان C_4 را در دمای بالا و شدت نور زیاد با گیاهان C_3 مقایسه کنید . کارآیی گیاهان C_4 در دمای بالا و شدت نور زیاد از گیاهان C_3 بیشتر است .	۹۵/۶	۰/۲۵
۷	در نمودار زیر ، کدام یک از گیاهان (۱ و ۲) ، C_3 و کدام یک C_4 است ؟ گیاه ۱ : C_4 گیاه ۲ : C_3 	۹۱/۳/۶	۰/۵
۸	با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید. الف) کدام نمودار اثر کربن دی اکسید جو بر میزان فتوسنتز گیاه ذرت را نشان می دهد؟ نمودار ۱ ب) در غلظت های بالای کربن دی اکسید جو (بالای ۸۰ واحد) میزان فتوسنتز گیاه رز بیشتر است یا گیاه ذرت؟ گیاه گل رز پ) کدام نمودار مربوط به گیاهی است که تنفس نوری به ندرت در آن اتفاق می افتد؟ نمودار ۱ 	۱۴۰۲/۱۰	۰/۷۵

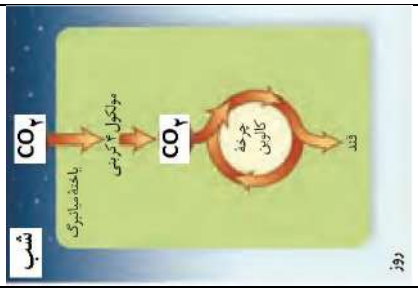
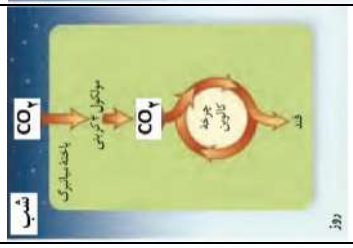
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹	سلول های غلاف آوندی دارای کلروفیل ، در میانبرگ کدام یک از گیاهان یافت می شوند؟ $(C_4 _ C_3)$ C_4	۹۱/۳/۲۷	۰/۲۵
۱۰	در گیاهان C_4 ، اسید چهار کربنی در کدام یاخته های برگ ایجاد می شود ؟ یاخته های میانبرگ	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۱	در گیاهان C_4 ، اولین مرحله تثبیت CO_2 در کدام سلول برگ انجام پذیر است ؟ میانبرگ	۹۵/۱۰	۰/۲۵
۱۲	درگیاهان C_4 آنزیم رویسکو در یاخته های (غلاف آوندی- میانبرگ) فعال است .	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۱۳	شکل مقابل آناتومی برگ یک گیاه C_4 را نشان می دهد، موارد ۱ و ۲ را نام گذاری کنید:  ۱) میانبرگ ۲) غلاف آوندی	۹۰/۶	۰/۵
۱۴	واکنش های چرخه کالوین در گیاهان C_4 در کدام سلول های برگ انجام می شود ؟ غلاف آوندی	۸۹/۱۲و۹۰-۸۹/۴	۰/۲۵
۱۵	در گیاه ذرت چرخه کالوین در یاخته های ..... انجام می شود . غلاف آوندی	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۱۶	در گیاهان ، اسید چهار کربنی از یاخته های میانبرگ از طریق لاسمودسم ها به یاخته های ..... منتقل می شود . غلاف آوندی	۱۴۰۰/۶	۰/۲۵
۱۷	در چه گیاهانی تثبیت اولیه کربن و چرخه کالوین در دو نوع یاخته متفاوت انجام می شود ؟ C_4	۹۸/۳	۰/۲۵
۱۸	در مورد گیاهان C_3 ، C_4 و CAM به پرسش های زیر پاسخ دهید : الف)کدام گروه در دما و شدت نور زیاد ، کارآیی بیشتری دارد ؟ C_4 ب) در کدام گروه تثبیت کربن دی اکسید در دو زمان مختلف انجام می شود ؟ CAM ج) کدام گروه در نور شدید و دمای بالا ، تنفس نوری بیشتری دارد ؟ C_3	۸۷/۲	۰/۷۵
۱۹	هر یک از موارد زیر به تثبیت کربن در کدام گروه از گیاهان اشاره دارد ؟ الف) تثبیت کربن در این گروه از گیاهان فقط با چرخهٔ کالوین انجام می شود . C_3 ب) در این گروه از گیاهان ، در یاخته های میانبرگ ، CO_2 با اسیدی سه کربنه ترکیب شده و اسیدی چهار کربنه را ایجاد می کند. C_4 ج) در این گروه از گیاهان تثبیت کربن در زمان های متفاوت انجام می شود . CAM	۱۴۰۱/۳	۰/۷۵
۲۰	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 چرخهٔ کالوین در غلاف آوندی «ب» تثبیت کربن فقط با انجام چرخهٔ کالوین «ج» الف) CAM ب) C_4 ج) C_3	۹۹/۳	۰/۷۵
۲۱	در ستون "الف " جدول زیر ، توضیحات مربوط به انواعی از روش های تثبیت کربن درگیاهان بیان شده است. هر یک از موارد ستون "الف " با یکی از موارد ستون " ب " ارتباط منطقی دارد. آن ها را پیدا کنید. (در ستون " ب " یک مورد اضافه است.) الف) گیاهی که پیش مادهٔ 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 یاختهٔ دیگر منتقل می شود. ۲) آناناس ۳) ذرت الف) ۱) گل رز ب) ۳) ذرت	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۲۲	چگونه سلول های میانبرگ گیاهان C_4 ، شرایط را برای انجام فتوسنتز در این گیاهان مناسب تر می کند ؟ اسید چهار کربنی از یاخته های میانبرگ از طریق پلاسمودسم ها به یاخته های غلاف آوندی منتقل می شود. در این یاخته ها ، مولکول CO_2 از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می شود. اسید سه کربنی باقیمانده نیز به یاخته های میانبرگ برمی گردد .	۸۹/۲	۰/۷۵
۲۳	در گیاهان C_4 ، در سلول های (میانبرگ – غلاف آوندی) کربن دی اکسید از اسید ٤ کربنی آزاد ، و وارد چرخه کالوین می شود . غلاف آوندی	۹۲/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲٤	**چه تفاوتی میان تثبیت کربن در گیاهان C_4 و گیاهان CAM وجود دارد ؟** تثبیت کربن در این گیاهان ، مانند گیاهان C_4 است ، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یاخته های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم بندی مکانی نشده (۰/۲۵) ، بلکه در زمان های متفاوت انجام می شود . (۰/۲۵)	۹۹/۶	۰/۵
۲۵	**تفاوت آنزیم روبیسکو با آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی در گیاهان C_4 و CAM نقش دارد،چیست؟** آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد ، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می کند و تمایلی به اکسیژن ندارد .	۹۹/۳	۰/۵
۲٦	**مهم ترین ویژگی و سازگاری گیاهان CAM نسبت به سایر گیاهان ، در محیط های خشک چیست و این ویژگی چه اهمیتی دارد ؟** پاسخ پیش دانشگاهی : روزنه ها در روز بسته و در شب باز می شوند (۰/۲۵)تا از انجام تعرق که می تواند برای گیاه مرگ آور باشد ممانعت شود . (۰/۲۵) پاسخ دوازدهم : در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب ، روزنه ها در طول روز بسته و در شب بازند . برگ، ساقه یا هردوی آنها در چنین گیاهانی گوشتی و پرآب است . این گیاهان در کریچه های (واکوئل های) خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می دارند . تثبیت اولیهٔ کربن در شب که روزنه ها بازند و چرخهٔ کالوین در روز انجام می شود که روزنه ها بسته اند .	۸۹/۱۲	۰/۵
۲۷	**سه مورد از سازش هایی را که گیاهان CAM به منظور حفظ بقا و کارآیی فتوسنتز خود در گرمای شدید پیدا کرده اند را بنویسید .** ۱- روزنه ها در روز بسته تا از انجام تعرق ممانعت شود . (۰/۲۵) ۲- اسید آلی در شب تشکیل می شود . (۰/۲۵) ۳-در روز کربن دی اکسید را آزاد کرده و آن را به درون کلروپلاست انتشار می دهد . (۰/۲۵)	۹۷/۳	۰/۷۵
۲۸	**متابولیسم CAM ، سازش مهم برای گیاهان کدام مناطق است ؟** پاسخ پیش دانشگاهی : گیاهان مناطق خشک یا در وضعیت بسیار خشک پاسخ دوازدهم : مناطقی که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه اند.	۹۱/۱۰	۰/۵
۲۹	**در گیاهان CAM ، چرخه کالوین در کدام یاخته انجام می شود ؟** میانبرگ	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۳۰	**در گیاهان CAM مولکول CO_2 در چه هنگامی و به صورت چه ماده ای تثبیت می شود ؟** شب – به صورت اسید آلی (مولکول ۴ کربنی)	۸۹/۹۰-۶/۱۰ ۹۲/۳	۰/۵
۳۱	**شکل مقابل فتوسنتز در گیاهان CAM را نشان می دهد . دو ویژگی مناطقی که این گیاهان در آن جا زندگی می کنند، را بنویسید .** این گیاهان در مناطقی زندگی می کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه اند . 	۹۷/۱۰	۰/۵
۳۲	**شکل روبرو فتوسنتز در چه گیاهانی را نشان می دهد ؟** CAM 	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۳۳	**به گیاهانی که تثبیت کربن در آن ها در زمان های متفاوت انجام می شود، چه می گویند ؟** گیاهان CAM	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۳٤	**در آناناس تثبیت اولیهٔ کربن در چه زمانی از شبانه روز صورت می گیرد ؟** در شب	۱۴۰۱/۹۸-۶/۶	۰/۲۵
۳۵	**در کدام نوع فتوسنتز، آنزیم تثبیت CO_2 در شب نیز فعالیت دارد؟** گیاهان CAM	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۳٦	**چرخه کالوین در گیاهان CAM در چه زمانی انجام می شود؟** در روز	۱۴۰۰/۹۸-۱۰/۳	۰/۲۵
۳۷	**فعالیت ۵ : اگر pH عصارهٔ گیاهی در آغاز روشنایی نسبت به آغاز تاریکی اسیدی تر باشد ، گیاه چه نوع فتوسنتزی دارد؟** گیاهان CAM (کَم)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۳۸	**اگر میزان کربن دی اکسید محیط از ۸۰ واحد بیشتر شود ، میزان فتوسنتز گیاه C_3 بیشتر می شود یا گیاه C_4؟** گیاه C_3	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	جانداران فتوسنتز کننده دیگر (باکتری ها – آغازیان)		
۱	در مورد «جانداران فتوسنتز کننده دیگر» به پرسش های زیر پاسخ دهید . الف) یک باکتری فتوسنتز کننده اکسیژن زا نام ببرید . سیانوباکتری ها ب) چه نوع باکتری هایی در معادن ، اعماق اقیانوس ها و اطراف دهانه آتشفشان های زیر آب وجود دارند ؟ شیمیوسنتزکننده	۹۷/۱۰	۰/۵
۲	کدام گروه از باکتری های فتوسنتزکننده، ازآب به عنوان منبع تأمین الکترون استفاده می کنند؟ سیانوباکتری ها	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۳	سیانوباکتری ها ، جزء باکتری های فتوسنتزکنندهٔ (اکسیژن زا – غیراکسیژن زا) هستند . اکسیژن زا	۹۹/۳	۰/۲۵
٤	بر اساس مطالب کتاب درسی، باکتری فتوسنتزکننده ای به نام ..... آخرین پذیرندهٔ الکترون در تنفس یاخته ای هوازی را تولید می کند. سیانوباکتری	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۵	باکتری های گوگردی ارغوانی و سبز جزء کدام گروه از باکتری های فتوسنتز کننده هستند ؟ باکتری های فتوسنتز کنندهٔ غیر اکسیژن زا	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
٦	باکتری هایی که منبع تأمین الکترون در آن ها ترکیبی به غیر از آب است ، فتوسنتز کننده (غیر اکسیژن زا – اکسیژن زا) هستند . غیر اکسیژن زا	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۷	باکتری های نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می کنند ، از باکتری های (شیمیوسنتز کننده – فتوسنتز کننده اکسیژن زا) هستند . شیمیوسنتزکننده	۹۸-/۳ ۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۸	باکتری های نیترات ساز که ..... را به نیترات تبدیل می کنند ، از باکتری های شیمیوسنتز کننده هستند . آمونیوم	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۹	باکتری های نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می کنند ، از باکتری های ..... هستند . شیمیوسنتزکننده	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۰	باکتری هایی که فتوسنتز می کنند ، ..... ندارند ، اما دارای رنگیزه های جذب کنندهٔ نورند . سبزدیسه (کلروپلاست)	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۱۱	نام رنگیزه فتوسنتزی باکتری های فتوسنتز کننده غیر اکسیژن زا چیست ؟ باکتریوکلروفیل	۹۸/۶	۰/۲۵
۱۲	رنگیزه فتوسنتزی در باکتری هایی که در تصفیه فاضلاب ها برای حذف هیدروژن سولفید به کار می رود ، چه نام دارد ؟ باکتریوکلروفیل	۹۹/۳خارج صبح	
۱۳	از چه باکتری هایی در تصفیه فاضلاب ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می کنند ؟ باکتری های گوگردی	۹۸/۳	۰/۲۵
۱٤	منبع تأمین الکترون در باکتری های گوگردی چه مولکولی است ؟ H_2S	۹۹/۹۹-۱۰/۶	۰/۲۵
۱۵	اوگلنا در چه صورتی سبزدیسه های خود را از دست می دهد ؟ در صورتی که نور نباشد	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۱٦	اوگلنا در صورتی که نور نباشد، چگونه ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد؟ تغذیه از مواد آلی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۷	یک آغازی تک یاخته ای را نام ببرید که در صورت نبود نور، سبزدیسه های (کلروپلاست های) خود را از دست می دهد؟ اوگلنا	۹۸/۳	۰/۲۵
۱۸	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	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
	درست یا نادرست		
۱	درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. در فتوسنتز ، عامل تجزیه کننده ی مولکول آب، در مجاورت فتوسیستم ۱ قرار دارد.	۸۷/۲	غ
۲	روزنه های گیاهان CAM برخلاف گیاهان C_3 و C_4 و در شب بسته می شود.	۹۰/۱۲	غ
۳	در اثر فعالیتِ اکسیژنازی آنزیم رویسکو ، CO_2 تولید می شود.	۹۱/۳/۶	ص
٤	همه پروتئین ها ، نوکلئیک اسیدها و دیگر مولکول هایی که در سلول هستند ، حاصل تجمع و تغییر بخش هایی از قندهایی ساخته شده در گیاه هستند.	۹۳/۶	ص
۵	اکسیژن حاصل از فتوسنتز، از واکنش تجزیه آب در داخل تیلاکوئید ها منشأ می گیرد .	۹۳/۶	ص
٦	در گیاه C_4 ، شب هنگام، دی اکسید کربن در واکوئول های گیاه به صورت اسید آلی تثبیت می شود.	۹۴/۳	غ
۷	در فرآیند تنفس نوری ATP تولید می شود .	۹۴/۱۰	غ
۸	اولین ترکیب پایدار CO_2 در گیاهان CAM یک ترکیب چهار کربنی می باشد .	۹۵/۳	ص

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹	تجزیه آب به منظور جبران الکترون های برانگیخته شده از فتوسیستم ۲ بدون نور انجام می شود.	۹۶/۶	غ
۱۰	دومین سیستم آنزیمی در گیاهان C_3 برای تثبیت CO_2 در سلول های غلاف آوندی عمل می کند.	۹۶/۱۰	غ
۱۱	در مرحله نوری فتوسنتز، اتم های هیدروژن حاصل از تجزیه آب، الکترون های خود را به فتوسیستم۲می دهند.	۹۶/۱۰	غ
۱۲	تثبیت کربن در گیاهان C_4 در دو مرحله، ابتدا در یاخته های غلاف آوندی و سپس در یاخته های میانبرگ انجام می شود .	۹۸/۱۰	غ
۱۳	فتوسیستم ها در غشای تیلاکوئید قرار دارند و با مولکول هایی به نام ناقل الکترون به هم مرتبط می شوند .	۹۸/۶	ص
۱٤	بیشتر گیاهان برای تثبیت دی اکسید کربن فقط از چرخهٔ کالوین استفاده می کنند .	۹۸/۱۰	ص
۱۵	هر فتوسیستم شامل آنتن گیرنده نور و یک مرکز واکنش است .	۹۹/۳	غ
۱٦	میانبرگ در بعضی گیاهان از یاخته های اسفنجی تشکیل شده است.	۹۹/۶	ص
۱۷	تجزیهٔ نوری آب در فتوسیستم ۲ ، موجب تجمع پروتون ها در فضای درون تیلاکوئیدها می شود.	۹۹/۱۰	ص
۱۸	محصول اولین واکنش چرخهٔ کالوین یک مولکول پنج کربنی است .	۱۴۰۰/۱۰	غ
۱۹	مرکز واکنش در فتوسیستم ، شامل مولکول های کلروفیل b است که در بستری پروتئینی قرار دارند.	۱۴۰۱/۶	غ
۲۰	رویسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می کند و تمایلی به اکسیژن ندارد.	۱۴۰۱/۱۰	غ
۲۱	بیشترین جذب سبزینهٔ (کلروفیل) a در محدوده ٤۰۰ تا ٥۰۰ نانومتر، کمتر از سبزینهٔ b است.	۱۴۰۲/۳	ص
۲۲	زمانی که نسبت CO_2 به O_2 افزایش می یابد، آنزیم رویسکو فعالیت کربوکسیلازی انجام می دهد.	۱۴۰۲/۶	ص
۲۳	عدد اکسایش اتم کربن در مولکول قند، نسبت به کربن در CO_2، افزایش یافته است.	۱۴۰۲/۱۰	غ

سؤالات تستی غیر نهایی

۱	کدام طیف نوری طول موج بیشتری دارد ؟ قرمز – زرد – سبز – آبی
۲	کدام طیف نوری کمترین جذب را به وسیله رنگیزه های فتوسنتزی دارد ؟ قرمز – زرد – سبز – آبی
۳	نمودار طیف جذب کدام رنگیزه فقط یک نقطه ماکزیمم دارد ؟ کلروفیل a - کلروفیل b – کاروتنوئید – کلروفیل b و کاروتنوئید
۴	بیشترین O_2 متصاعد شده از گیاه سبز ، ضمن عمل فتوسنتز در کدام نور صورت می گیرد ؟ قرمز و آبی – قرمز و نارنجی – سبز و زرد – نارنجی و زرد
۵	بیشترین مقدار جذب انرژی ، توسط کلروفیل a ، در کدام نور است ؟ قرمز – زرد و سبز – بنفش - آبی
۶	کلروفیل a در کدام طیف های نوری جذب بیشتری دارد ؟ قرمز و زرد – قرمز و آبی – سبز و زرد – سبز و آبی
۷	رنگیزه کاروتنوئید چه رنگ هایی را بیشتر منعکس می کند ؟ نارنجی و زرد - قرمز و آبی - سبز و آبی - سبز و زرد
۸	کاروتنوئید ها کدام نور را بیشتر جذب می کنند ؟ قرمز – زرد – نارنجی – آبی
۹	بیشترین جذب انرژی کاروتنوئید در کدام طول موج نور انجام می شود ؟ نزدیک به ۷۰۰ nm - نزدیک به ۴۵۰ nm – ۴۰۰ nm – ۶۰۰ nm
۱۰	کدام یک به وسیله هر دو رنگیزه کلروفیل ها و کاروتنوئیدها بیشتر جذب می شود ؟ قرمز – زرد – سبز – آبی
۱۱	کدام یک به وسیله هر دو رنگیزه کلروفیل ها و کاروتنوئیدها بیشتر منعکس می شود ؟ قرمز – زرد – سبز – آبی
۱۲	کدام رنگیزه درصد بیشتری از نور آبی را جذب می کند ؟ کلروفیل a - کلروفیل b – کاروتنوئید – هر سه به یک میزان جذب می کنند
۱۳	گیرنده CO_2 درمیانبرگ گیاه C_4 ، چند کربنه است ؟ ۳ – ۴ – ۵ – ۶

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقدمه

- استفاده از پلاستیک های غیر قابل تجزیهٔ زیستی ← باعث آلودگی محیط زیست می شوند.
- با توجه به اهمّیت محیط زیست و حفظ آن، تولید و استفاده از پلاستیک‌های قابل تجزیهٔ زیستی راهکار مناسبی برای پیشگیری از مصرف بی رویهٔ پلاستیک های غیرقابل تجزیه است.
- امروزه با کمک روش های زیست فناوری، تولید پلاستیک های قابل تجزیه با صرف هزینهٔ کمتر ممکن شده است ← این کار با وارد کردن ژن های تولید کنندهٔ بسیاری از این نوع مواد از باکتری به گیاه امکان پذیر است.

گفتار ۱ : زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

۱- همان طور که می دانیم جهش در یک ژن ← و در نتیجه، تغییر در محصول آن می تواند به بروز بیماری منجر شود.

مثال: اختلال در عملکرد و همچنین اختلال در مقدار عوامل پروتئینی مؤثر در انعقاد خون

با افزایش افراد نیازمند به فاکتورهای انعقادی خون، تأمین نیاز دارویی آنها با مشکل مواجه می شود.

* امروزه استفاده از روش های ۱- زیست فناوری و ۲- مهندسی ژنتیک ←تحولات مهمی در زمینهٔ تولید چنین فراورده هایی فراهم آورده است.

۲- تا چندی پیش، انتقال ژن های انسان به داخل یاخته های سایر موجودات زنده و یا استفاده از باکتری ها برای ساختن پروتئین های انسانی غیرقابل تصور بود. اما اکنون روش های لازم برای تحقق آن توسعه یافته و کاربرد فراوانی پیدا کرده است.

۳- زیست فناوری

- **تعریف:** به طورکلی به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود (اصلاح) محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده، زیست فناوری گویند.
- **علوم مورد استفاده در زیست فناوری**: از گرایش‌های علمی متعددی مانند علوم زیستی، فیزیک، ریاضیات و علوم مهندسی بهره می برد.
- **کاربردهای فراوان زیست فناوری**← آن را به عنوان نشانهٔ پیشرفت کشورها در قرن حاضر و به یکی از ابزارهای مهم برای تأمین نیازهای متنوع تبدیل کرده است.
- **قلمروی زیست فناوری**: قلمروی بسیار گسترده و روش های مختلفی دارد. مانند:
  - ۱- **مهندسی ژنتیک** ← تولید انبوه ژن یا فراورده های ژنی از موجودات زنده
  - ۲- **مهندسی پروتئین** ← تغییر در ویژگی پروتئین ها و بهبود عملکرد آن ها
  - ۳- **مهندسی بافت** ← تولید بافت های متنوع از یاخته های بنیادی
- **تاریخچه زیست فناوری**: برای زیست فناوری که از سال‌های بسیار دور آغاز شده، ۳ دوره در نظر می‌گیرند.
  - ۱- **زیست فناوری سنتی:** تولید محصولات تخمیری با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است. مانند: سرکه نان و فراورده های لبنی
  - ۲- **زیست فناوری کلاسیک:** تولید برخی مواد با استفاده از روش های تخمیر و کشت ریزاندامگان (میکروارگانیسم) ها در این دوره ممکن شد. مانند: پادزیست ها (آنتی بیوتیک ها)، آنزیم ها و موادغذایی
  - ۳- **زیست فناوری نوین:** این دوره با انتقال ژن از یک ریزاندامگان به ریزاندامگان دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزاندامگان‌ها ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴- مهندسی ژنتیک Genetic Engineering

- یکی از روش های مؤثر در زیست فناوری نوین، مهندسی ژنتیک است.
- در مهندسی ژنتیک قطعه ای از DNA یک یاخته توسط ناقل به یاخته ای دیگر انتقال می یابد. ← در این حالت، یاختهٔ دریافت کننده قطعه DNA دچار دست ورزی ژنتیکی و دارای صفت جدید می شود.

۵- جاندار تغییریافته ژنتیکی یا جاندارتراژنی

- به جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است. جاندار تغییر یافته ژنتیکی یا جاندار تراژنی می‌گویند. به بیانی دیگر← به جانداری که ژن یا ژن های گونه دیگر را در خود دارد، جاندار تراژن می گویند.
- مهندسی ژنتیک ابتدا با باکتری ها شروع شد ← اولین جانداران تراژن باکتری ها بودند. اما پیشرفت های بعدی، امکان دست ورزی ژنتیکی برای سایر موجودات زنده مثل گیاهان و جانوران را نیز فراهم کرد.

۶- مراحل ایجاد گیاهان زراعی تراژنی از طریق مهندسی ژنتیک

۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب
۲- استخراج ژن یا ژن های صفت مورد نظر
۳- آماده سازی و انتقال ژن به گیاه
۴- تولید گیاه تراژنی
۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست
۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی.

۷- اهداف مهندسی ژنتیک

۱- تولید انبوه ژن
۲- تولید فراورده های ژن (RNA و پروتئین)

۸- **تولید انبوه ژن**← با همسانه‌سازی دنا (کلونینگ دنا = DNA Cloning) انجام می‌شود.

۹- همسانه سازی دنا

تعریف: جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آنها را همسانه سازی دنا می گویند.

روش همسانه سازی دنا:
۱- در همسانه‌سازی دنا، مادهٔ وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از یاخته تهیه می‌شود.
۲- مادهٔ وراثتی به وسیلهٔ یک ناقل همسانه سازی (Cloning Vector) به درون ژنوم میزبان منتقل می شود.
۳- ماده وراثتی درون سلول میزبان تکثیر می شود.

اهداف همسانه سازی دنا:
تولید مقادیر زیادی از DNA خالص برای
۱- دست ورزی ژنتیکی
۲- تولید یک مادهٔ مخصوص (مثلا هورمون انسولین)
۳- مطالعه دانشمندان

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰- **مراحل مهندسی ژنتیک برای همسانه سازی دنا**
۱- جداسازی قطعه ای از DNA که حاوی ژن مورد نظر است.
۲- اتصال قطعه DNA به ناقل و تشکیل DNA نوترکیب
۳- وارد کردن DNA نوترکیب به یاخته میزبان
۴- جداسازی یاخته های تراژنی

۱۱- **مرحله اول مهندسی ژنتیک← جداسازی قطعه ای از DNA**

اولین مرحله از مهندسی ژنتیک که جداسازی قطعه ای از DNA است، به وسیلهٔ آنزیم های برش دهنده انجام می شود.

۱۲- **آنزیم های برش دهنده**
- در باکتری ها وجود دارند و قسمتی از سامانهٔ دفاعی آنها محسوب می شوند.
- این آنزیم‌ها توالی‌های نوکلئوتیدی خاصی (جایگاه تشخیص آنزیم) را در DNA تشخیص و برش می-دهند.

(استفاده از آنزیم های برش دهنده، دنا را به قطعات کوتاه تری تبدیل می کند. این قطعات را با روش های خاصی جدا می کنند و تشخیص می دهند.)
- یکی از آنزیم های برش دهنده EcoR۱ نام دارد.

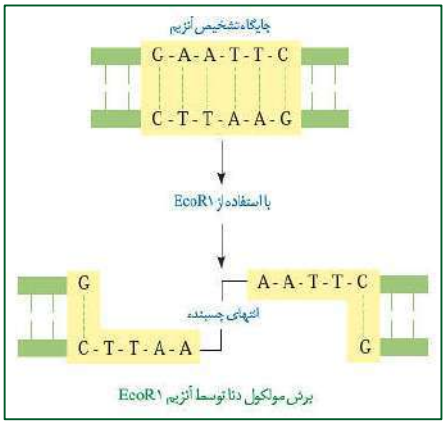
۱۳- **جایگاه تشخیص آنزیم:** توالی خاصی از بازهای DNA که آنزیم برش دهنده آنجا را شناسایی کرده و برش می دهد.

۱۴- **آنزیم EcoR1** توالی ۶ جفت نوکلئوتیدی $\frac{GAATTC}{CTTAAG}$ را شناسایی کرده و برش می‌دهد.

- در جایگاه تشخیص آنزیم EcoR1، توالی نوکلئوتیدهای هر دو رشته DNA از دو سمت مخالف یکسان خوانده می شود.

- **نحوه عمل آنزیم EcoR1:**

آنزیم EcoR1 پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید گوانین‌دار و آدنین دار هر دو رشته را برش می زند.



۱۵- **انتهای چسبنده:** در نتیجه عمل آنزیم EcoR1 انتهایی از مولکول DNA ایجاد می‌شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است و به آن انتهای چسبنده می گویند.

- برای تشکیل انتهای چسبنده از مولکول دنا، علاوه بر پیوندهای فسفودی استر، پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا در منطقه تشخیص نیز شکسته می شوند.

۱۶- **مرحله دوم مهندسی ژنتیک ← اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنا نوترکیب**

دومین مرحله مهندسی ژنتیک، اتصال قطعه DNA جداسازی شده به ناقل (وکتور) همسانه سازی است.

۱۷- **ناقل همسانه سازی (وکتور همسانه سازی)**
توالی های دنایی هستند که
۱- در خارج از کروموزوم اصلی قرار دارند.
۲- می توانند مستقل از کروموزوم اصلی تکثیر شوند.

ناقل ها انواع گوناگون دارند. مثال ←
۱- پلازمید (دیسک) حلقوی باکتریایی
۲- پلازمید (دیسک) حلقوی بعضی قارچ ها مثل مخمرها

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۸- **پلازمید (دیسک)**

۱- یک مولکول DNA دو رشته ای و حلقوی است.

۲- خارج کروموزومی (خارج فام تنی) است.

۳- از کروموزوم اصلی کوچکتر است.

۴- درون بعضی ازباکتری ها و بعضی قارچ ها مثل مخمرها وجود دارد.

۵- می تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند.

۶- پلازمیدها را کروموزوم های کمکی می‌نامند. چون حاوی ژن‌هایی هستندکه در کروموزوم اصلی باکتری وجود ندارند. مثلاً ژن مقاومت به آنتی بیوتیک در پلازمید قرار دارد.

۱۹- **ژن های مقاومت به آنتی بیوتیک ها در پلازمیدهای درون باکتری ها به باکتری این توانایی را می دهند که:**

۱- آنتی بیوتیک ها را به موادی غیرکشنده و قابل استفاده برای خود تبدیل کنند. (در واقع پلازمید قسمتی از سامانه دفاعی آنها محسوب می شود)

۲- در مهندسی ژنتیک، از ویژگی وجود ژن مقاومت به آنتی بیوتیک در پلازمید، در مرحله جداسازی یاخته های تراژنی استفاده می شود.

۲۰- در صورت انتقال قطعه DNA مورد نظر به پلازمید و ورود آن به یاخته میزبان، با هر بار همانندسازی پلازمید، DNA مورد نظر نیز همانندسازی می کند.

- بهتر است از پلازمیدی استفاده شود که فقط یک جایگاه تشخیص برای آنزیم برش دهنده داشته باشد. زیرا:

۱) با توجه به اینکه DNA حاوی ژن مورد نظر دارای دو انتهای چسبنده می باشد، یک برش کافی است تا پلازمید حلقوی به صورت خطی با دو انتهای چسبنده در آید.

۲) اگر پلازمید بیش از یک جایگاه تشخیص داشته باشد، با تاثیر آنزیم برش دهنده، پلازمید به چندین قطعه DNA تبدیل خواهد شد و آنگاه اتصالِ ژن مورد نظربه پلازمید با مشکل مواجه می شود.

۲۱- **دنای نوترکیب**

- تعریف: مجموعه دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، دنای نوترکیب گفته می شود.
- برای ساخت یک DNA نوترکیب، نیاز به دو نوع آنزیم داریم:

۱ -**آنزیم برش دهنده :** برای جداسازی قطعه DNAمورد نظر و برش پلازمید

۲ -**آنزیم لیگاز (اتصال دهنده):** برای اتصال DNAمورد نظر به پلازمید (لیگاز پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می‌کند)

- **مراحل ساخت DNA نوترکیب:**

۱- مرحله اول ← برش پلازمید

برش پلازمید با همان آنزیمی که با آن ژن اصلی را برش داده‌اند. ← در این صورت پلازمید حلقوی به یک قطعه DNA خطی تبدیل می‌شود که دارای دو انتهای چسبنده است. توجه کنید: قطعه DNA خارجی نیز دو انتهای چسبنده دارد.

۲- مرحله دوم ← جاسازی قطعه DNA حاوی ژن مورد نظر در DNAی ناقل (پلازمید)

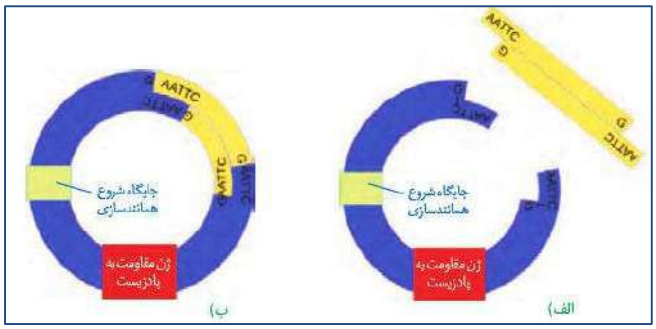
به دنبال جاسازی قطعه DNA حاوی ژن مورد نظر، در DNAی ناقل ← انتهاهای چسبنده با پیوند هیدروژنی به هم می پیوندند.

۳- مرحله سوم ← اتصال کامل DNA مورد نظر به پلازمید

برای اتصال کامل DNA مورد نظر به پلازمید، از آنزیم لیگاز (اتصال دهنده) استفاده می کنند. ← این آنزیم پیوند فسفودی استر بین دو انتهای چسبنده برقرار می کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



تشکیل دنای نوترکیب
الف) قبل از تأثیر لیگاز ب) بعد از تأثیر لیگاز

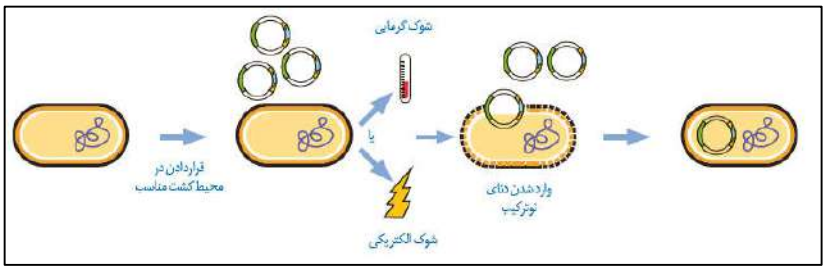
۲۲- مقایسه آنزیم لیگاز و آنزیم برش دهنده

	آنزیم لیگاز	آنزیم برش دهنده
شباهت	پروتئینی است.	پروتئینی است.
شباهت	بر روی DNA اثر می گذارد ← پیش ماده آن دئوکسی ریبونوکلئوتید می باشد. (پیش ماده آن فاقد باز یوراسیل و قند ریبوز است.)	بر روی DNA اثر می گذارد ← پیش ماده آن دئوکسی ریبونوکلئوتید می باشد. (پیش ماده آن فاقد باز یوراسیل و قند ریبوز است.)
تفاوت	با واکنش سنتز آبدهی و مصرف مولکول های آب ← باعث تشکیل پیوند فسفودی استر می شود.	با واکنش آبکافت (هیدرولیز) و تولید مولکول‌های آب ← باعث شکستن پیوند فسفودی استر می شود.
تفاوت	هم در باکتری ها و هم در یوکاریوت ها وجود دارد.	فقط در باکتری ها وجود دارد.

۲۳- مرحله سوم مهندسی ژنتیک ← وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان

برای ورود دنای نوترکیب را به درون یاخته میزبان مثلاً باکتری ← باید در دیواره باکتری منافذی ایجاد کرد.

روش های ایجاد منفذ در دیواره باکتری:
۱- شوک الکتریکی
۲- شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی



۲۴- پلازمیدهای نوترکیب، همراه با باکتری ها در لوله آزمایش ریخته می شوند. ← در دیواره باکتری ها منفذ ایجاد می کنند. ← از بین باکتری‌های موجود در محیط کشت، فقط برخی از آن ها پلازمید نوترکیب را دریافت می کنند.

۲۵- هم باکتری هایی که DNA نوترکیب را دریافت کرده اند و هم باکتری هایی که DNA نوترکیب را دریافت نکرده اند در محیط کشت تکثیر می شوند. ← پس در محیط کشت هر دو نوع باکتری یافت می شود. ← بنابراین لازم است باکتری های دارای پلازمید از باکتری‌های فاقد پلازمید جدا شوند.

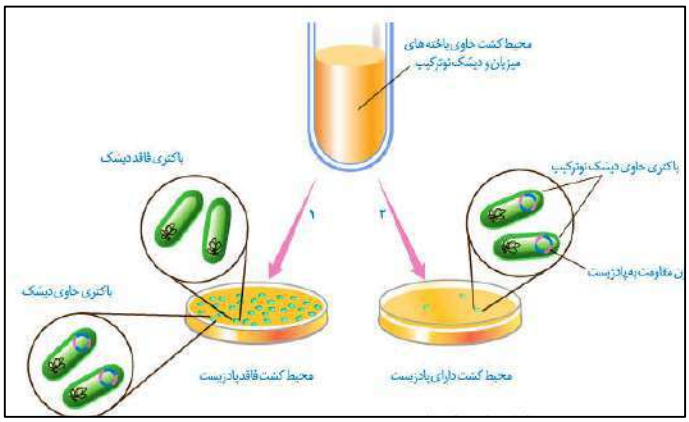
۲۶- مرحله چهارم مهندسی ژنتیک ← جداسازی یاخته های تراژنی

برای جداسازی یاخته های ژنی (غربال کردن)، از روش های متفاوتی می‌توان استفاده کرد. یکی از این روش ها، استفاده از پلازمیدی است که دارای ژن مقاومت به آنتی بیوتیک (پادزیست) مثل آمپی سیلین است.

- اگر باکتری، دنای نوترکیب را دریافت کرده باشد، در محیط حاوی پادزیست رشد می کند.
- بااکتری های فاقد دنای نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می‌روند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in



جداسازی یاخته های تراژنی دارای دنای نوترکیب

۲۷- در شرایط مناسب:

۱) باکتری های تراژنی با سرعت بالایی تکثیر می شوند.

۲) همچنین از DNAهای نوترکیب نیز به صورت مستقل از کروموزوم اصلی یاخته، نسخه های متعددی ساخته می شود.

در نتیجه←DNA خارجی به سرعت تکثیر می شود← بنابراین، تعداد زیادی باکتری دارای DNAخارجی آماده خواهد شد که می توان از آنها برای تولید فراورده یا استخراج ژن استفاده کرد.

۲۸- امروزه با پیشرفت روش های مهندسی ژنتیک می توان یاخته های دیگری را با این فرایند تغییر داد مثل:
۱- مخمرها
۲- یاخته های گیاهی
۳- یاخته های جانوری

* دناها و سایر مولکول های حاصل از دناهای تولید شده برای اهداف گوناگون علمی و کاربردی استفاده می شوند.

خلاصه وقایع مرحله اول مهندسی ژنتیک ← جداسازی قطعه ای از DNA

مشخص کردن ژن مورد نظر← انتخاب آنزیم برش دهنده مناسب ← شناسایی جایگاه های تشخیص آنزیم توسط آنزیم برش دهنده← برش دو طرف ژن توسط آنزیم برش دهنده← جدا شدن ژن مورد نظر از DNA

خلاصه وقایع مرحله دوم مهندسی ژنتیک ← اتصال قطعه DNA به ناقل و تشکیل DNA نوترکیب

برش پلازمید حلقوی توسط آنزیم برش دهنده و تبدیل آن به پلازمید خطی ← کنارهم گذاشتن ژن مورد نظر و پلازمید خطی شده ← تشکیل پیوندهای هیدروژنی بین بازهای مکمل انتهاهای چسبنده ← استفاده از آنزیم لیگاز ← تشکیل فسفودی استر و اتصال DNA مورد نظر به پلازمید (دیسک) ← تشکیلDNA نوترکیب

خلاصه وقایع مرحله سوم مهندسی ژنتیک ← وارد کردن DNA نوترکیب به یاخته میزبان

گذاشتن باکتری ها و DNAهای نوترکیب در محیط کشت← ایجاد منفذ در دیواره باکتری ها از طریق :۱- شوک الکتریکی یا ۲- شوک گرمایی به همراه مواد شیمیایی← جذب DNAهای نوترکیب توسط بعضی از باکتری ها ← همانندسازی DNAنوترکیب درون میزبان به دو طریق: ۱- مستقل از باکتری ۲- همزمان با تقسیم باکتری ← تکثیر ژن مورد نظر

خلاصه وقایع مرحله چهارم مهندسی ژنتیک ← جداسازی یاخته های تراژنی

برای جداسازی یاخته های تراژن به محیط کشت باکتری ها پادزیستی مثل آمپی سیلین اضافه می کنیم:

- باکتری هایی کهDNA نوترکیب را دریافت کرده اند ← در محیط حاوی پادزیست رشد و تکثیر می کنند.
- باکتری هایی کهDNA نوترکیب را دریافت نکرده اند ← به دلیل حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می روند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۲ : فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۲۹- تعریف مهندسی پروتئین:

ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین به منظور: ۱- تغییر در ویژگی های یک پروتئین ۲- بهبود عملکرد آن پروتئین

۳۰- ایجاد تغییرات دلخواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین نیازمند:
- ۱- شناخت کامل از ساختار آن پروتئین
- ۲- شناخت کامل از عملکرد آن پروتئین

۳۱- انواع تغییرات پروتئین
- ۱- تغییرات جزئی : شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید است.
- ۲- تغییرات کلی (عمده): این تغییرات در ژن زیاد و گسترده‌تر است.
  - ۱- برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین
  - ۲- ترکیب بخش هایی از ژن های مربوط به پروتئین های متفاوت

۳۲- تغییر در توالی آمینواسیدها ← باعث تغییر در شکل فضایی پروتئین← و در نتیجه تغییر درعملکرد پروتئین می شود.

این پروتئین های تغییر یافته با کمک مهندسی پروتئین، با اهداف مختلفی ساخته می شوند: ۱- اهداف درمانی ۲- اهداف تحقیقاتی

۳۳- مواردی از تغییرات و اصلاحات مفید در فرایند مهندسی پروتئین
- ۱- افزایش پایداری پروتئین در مقابل گرما
- ۲- افزایش پایداری پروتئین درمقابل تغییر pH
- ۳- افزایش حداکثری سرعت واکنش
- ۴- افزایش تمایل آنزیم برای اتصال به پیش ماده

۳۴- اهمیت افزایش پایداری پروتئین ها در برابر گرما
- ۱- در دمای بالاتر سرعت واکنش بیشترمی شود.
- ۲- خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش کمتر می شود.
- ۳- نیازی به خنک کردن محیط واکنش به خصوص در مورد واکنش های گرمازا نیست.

۳۵- مثال هایی از پروتئین های تغییر یافته با مهندسی پروتئین
- ۱-آمیلازها
- ۲-اینترفرون
- ۳-پلاسمین

۳۶- آمیلازها:
- **نقش:** مولکول های نشاسته را به قطعات کوچک تری تجزیه می کنند.
- **کاربرد آمیلازها در صنعت:** ۱ - صنایع غذایی ۲- نساجی ۳- تولید شوینده ها
- **علت نیاز به آمیلاز مقاوم به گرما:** زیرا بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می شود.
- **مزایای استفاده از آمیلاز مقاوم به گرما:** ۱- کاهش زمان واکنش۲- صرفه جویی اقتصادی ← در نتیجه موارد ۱و ۲ بهره وری صنعتی افزایش می یابد.
- **آمیلازهای طبیعی:** در طبیعت نیز آمیلاز مقاوم به گرما وجود دارد. مثلاً: باکتری های گرمادوست در چشمه های آب گرم دارای آمیلازهایی هستند که پایداری بیشتری در مقابل گرما دارند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۴- **اینترفرون:**

- **اینترفرون از پروتئین های دستگاه ایمنی است. تولید اینترفرون به روش زیست فناوری دو نوع است:**

۱- تولید اینترفرون به روش مهندسی ژنتیک:

اینترفرونی که با روش مهندسی ژنتیک ساخته می شود، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد.

علت این کاهش فعالیت: تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در یاخته باکتری است. (پیوندهای نادرست باعث تغییر در شکل مولکول و درنتیجه کاهش فعالیت آن می شوند.)

۲- تولید اینترفرون به روش مهندسی پروتئین:

به کمک فرایند مهندسی پروتئین، توالی آمینواسیدهای اینترفرون را طوری تغییر می دهند که یکی از آمینواسیدهای آن جانشین آمینواسید دیگری می شود.

تغییر اینترفرون با مهندسی ژنتیک ← ۱- فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می دهد.

۲- اینترفرون را پایدارتر می کند.

*افزایش پایداری در نگهداری طولانی مدت پروتئین هایی که به عنوان دارو استفاده می شوند، اهمیت زیادی دارد.

۵۵- **آنزیم پلاسمین**

- **نقش** : تجزیه لخته های خونی بدن

*تشکیل لخته، یک فرایند زیستی مهم که از ادامه خونریزی جلوگیری می‌کند، اما تشکیل لخته در سرخرگ های شش، مغز و ماهیچه قلب به ترتیب منجر به بسته شدن رگ‌های شش، سکته مغزی و قلبی می‌شود که بسیار خطرناک است و می تواند باعث مرگ شود. ← لخته ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می شوند.

- **پلاسمین کاربرد درمانی دارد.**← اما مدت اثر آن در پلاسما خیلی کوتاه است.

به کمک مهندسی پروتئین (یعنی جانشینی یک آمینو اسید با آمینو اسید دیگر)، پلاسمینی تولید می کنند که:

۱) مدت زمان بیشتری در پلاسما فعالیت می کند.

۲) اثرات درمانی آن بیشتر است.

۵۶- **مقایسه پروتئین های تولید شده به روش مهندسی پروتئین با نوع طبیعی**

تولید شده به روش مهندسی پروتئین	نوع طبیعی
آمیلاز	صرفه جویی اقتصادی - کاهش زمان واکنش
اینترفرون	فعالیتی ضد ویروسی به اندازه نوع طبیعی - پایداری بیشتر
پلاسمین	مدت زمان فعالیت پلاسمایی بیشتر - اثرات درمانی بیشتر

۵۷- **مهندسی بافت**

از دست رفتن بافت به دلیل آسیب یا بیماری← ۱- زندگی فرد را دشوار می کند. ۲- هزینهٔ بالای اقتصادی و اجتماعی را بر فرد بیمار و خانواده او تحمیل می کند.

تعریف مهندسی بافت: علمی است که به کمک یاخته های بنیادی (جنینی و یا بالغ) می توان بافت و حتی عضو یا اندامی را تولید کرد.

* متخصصان مهندسی بافت، در زمینه تولید و پیوند بافت و اعضا فعالیت می کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- **مثال ۱ از مهندسی بافت : کشت بافت و پیوند پوست**

اگر به علت سوختگی، به پیوند پوست نیاز باشد:

۱- برداشت پوست ← از مناطق دیگر بدنِ خود فرد و پیوند به مناطقی که دچار سوختگی شده است.

۲- اهدا کننده پوستِ مناسب ← از فرد دیگری پوست را جدا و به بدن شخص پیوند بزنند.

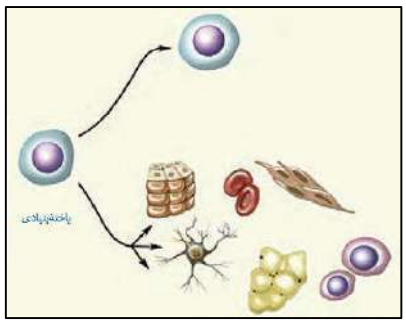
۳- از روش کشت بافت و پیوند پوست استفاده کنند.

- 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.
- 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.

- **مثال ۲ از مهندسی بافت : تولید و پیوند اعضا**

جراحان بازسازی کنندهٔ چهره می‌توانند 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.

مهندسی بافت غضروف گوش انسان:
عکس گوش طبیعی(چپ) تصویر رقمی دیجیتالی) (وسط)
و غضروف گوش ساخته شده با روش مهندسی بافت بعد از دو هفته(راست)

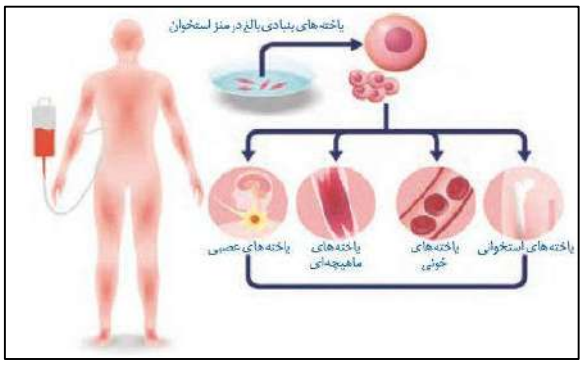


۵۸- **یاخته های بنیادی**
۱- یاخته های تمایز نیافته ای هستند.
۲- به سرعت تکثیر می شوند.
۳- توانایی به وجود آوردن یاخته های مشابه خود را دارند.
۴- توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته ها را دارند.

۵۹- ضرورت استفاده از یاخته های بنیادی در مهندسی بافت

۱- یاخته های تمایز یافته ای مانند یاخته های ماهیچه ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می شوند و یا اصلاً تکثیر نمی شوند.
۲- یاخته های بنیادی سریع تکثیر می شوند و یاخته های مشابه خود را به وجود می آورند.
۳- یاخته های بنیادی توانایی تبدیل شدن به سایر یاخته ها را دارند.

۶۰- **انواع یاخته های بنیادی**
۱-یاخته های بنیادی جنینی: همان توده یاخته ای درونی هستند.
۲-یاخته های بنیادی بالغ: در بافت های مختلف بدن وجود دارند و در محیط کشت تکثیر می شوند.



یاخته های بنیادی مغز استخوان
به انواع مختلف یاخته ها و بافت ها تمایز پیدا می کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۱- مثال هایی از یاخته های بنیادی بالغ:

۱- یاخته های بنیادی موجود در پوست: توانایی تکثیر و تمایز به انواع یاخته های پوست را دارند.

۲- یاخته های بنیادی کبد: توانایی تکثیر و تمایز به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی را دارند.

۳- یاخته های بنیادی مغز استخوان:

۱) یاخته های بنیادی لنفوئیدی ← منشاء لنفوسیت ها هستند.

۲) یاخته های بنیادی میلوئیدی ← توانایی تبدیل به یاخته های زیر را دارند:

۱- گلبول های قرمز

۲- مگاکاریوسیت ها

۳- انواع گلبول های سفید (غیر از لنفوسیت ها)

۳) انواع دیگری از یاخته های بنیادی در مغز استخوان: ← توانایی تبدیل به یاخته های زیر را دارند:

۱- رگ های خونی

۲- ماهیچه اسکلتی

۳- ماهیچه های قلبی

۴- یاخته های استخوانی

۵- یاخته های عصبی

*یاخته های های بنیادی مغز استخوان به انواع مختلف یاخته ها و بافت ها تمایز پیدا می کنند.

۶۲- **یاخته های بنیادی جنینی** همان توده یاخته ای درونی (توده داخلی بلاستولا) هستند.

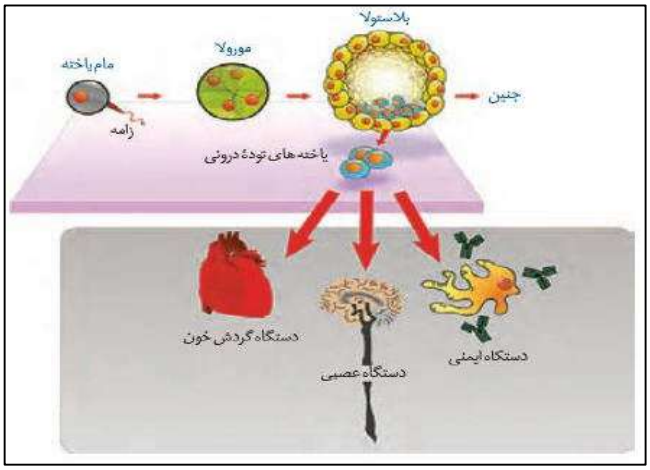
۶۳- **ویژگی یاخته های بنیادی جنینی :**

۱) یاخته های جنینی قادر به تشکیل همه بافت های بدن جنین هستند.

۲)اگر در مراحل اولیهٔ جنینی جداسازی شوند، می توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.

۶۴- **نحوه استفاده از یاخته های بنیادی جنینی در مهندسی بافت:**

ابتدا این یاخته‌ها را جداسازی می‌کنند. ← یاخته‌ها را در محیط مناسب کشت می‌دهند. ← آن‌ها را برای تشکیل بسیاری از انواع یاخته ها تحریک می کنند.



الف) یاخته های بنیادی مورولا: به همه انواع یاخته های جنینی و خارج جنینی (جفت و پرده ها) متمایزمی شوند.

ب) یاخته های بنیادی توده یاخته ای درونی: به انواع یاخته های بدن جنین متمایز می شوند.

* تمایز یاخته های جنینی هنوز نمی‌تواند به گونه ای تنظیم شود که بتوانند همه انواع یاخته هایی را که در بدن جنین تولید می کنند، در شرایط آزمایشگاهی نیز به وجود بیاورند.

Telegram: @konkur_in

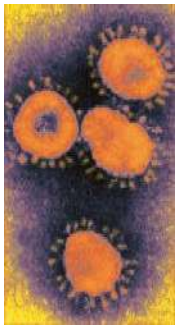
www.konkur.in

۶۵- جمع بندی روش های مختلف زیست فناوری نوین

- **در مهندسی ژنتیک** : محصول مورد نظر را به همان صورت انبوه سازی می کنیم.
- **در مهندسی پروتئین با تغییر جزئی:** در ژن ایجاد کننده پروتئین تغییرِ جزئی در حد یک یا چند رمز آمینو اسید، ایجاد می کنیم تا پروتئینی با ویژگی جدید ایجاد شود.
- **در مهندسی پروتئین با تغییر عمده:** بخشی از ژنِ پروتئین ساز یا ترکیبِ ژن ها را تغییر داده و محصول جدید با ویژگی جدید ایجاد می کنیم.
- **در مهندسی بافت:** از یاخته تمایز نیافته در تولید بافت و اعضا استفاده می کنیم.

۶۶- بیوانفورماتیک

بیوانفورماتیک
- مهندسی پروتئین و مهندسی بافت از علمی به نام بیوانفورماتیک بهره می برند.
- با استفاده از مفاهیم زیست شناختی، ریاضی، آمار و علوم رایانه ای، مبنایی برای درک، طبقه بندی، مدل سازی و تجزیه و تحلیل داده های زیستی فراهم می کند.
- 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.
- در بسیاری از پژوهش های زیستی که با حجم عظیمی از داده و عوامل متفاوت سر وکار دارند، استفاده می شود.
- همچنین مسیر شناسایی ژنوم جانداران، درک شباهت ها و تفاوت های ژنی و نیز تشخیص ارتباط بین دنا و پروتئین را ساده کرده است.



- مثال در مورد استفاده از علم بیوانفورماتیک: ساختن واکسن علیه بیماری کرونا
- بدون استفاده ازعلم بیوانفورماتیک، ساختن واکسن کرونا در مدتی به اندازه چند ماه امکان نداشت.
- عامل بیماری کرونا ← ویروسی از خانواده ویروس های تاجی است.

ویروس کرونا در مشاهده با میکروسکوپ الکترونی (۶۰۰۰۰ برابر)

- محققان در سراسر جهان با دنیاگیری (پاندمی) کرونا به مطالعه و بررسی آن پرداختند ← به طوری که در زمانی کوتاه حجم عظیمی از داده ها تولید و به اشتراک گذاشته شد.
- در رابطه با ساخت واکسن کرونا، پژوهشگران با بهره مندی از بیوانفورماتیک توانستند:

۱) با استفاده از داده‌های به دست آمده، به فرضیه‌هایی قابل آزمون درارتباط با نحوه عملکرد ویروس برسند و به جای بررسی همه فرضیه‌ها تشخیص دهند که کدام یک از آنها را مورد آزمایش قرار دهند.

۲) بیوانفورماتیک باعث کوتاه کردن مسیر تحلیل داده ها شد و در نتیجه ← ۱- به صرفه جویی در زمان و ۲- کاهش هزینه های اقتصادی برای انجام آزمایش ها کمک کرد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

گفتار ۳ : کاربردهای زیست فناوری

۶۷- **استفاده** از زیست فناوری برای ← بهبود کیفیت زندگی انسان و حفظ محیط زیست

۶۸-**کاربرد زیست فناوری در کشاورزی**
۱- تولید گیاهان مقاوم در برابر آفت ها
۲- اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب
۳- تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری
۴- تنظیم سرعت رسیدن میوه ها
۵- افزایش ارزش غذایی محصولات
۶- تولید گیاهان مقاوم به علف کش ها

۶۹- برخی عواملی که باعث تحول و پیشرفت در کشاورزی شدند:

۱- استفاده از کودها ۲- استفاده از سموم شیمیایی ۳-کشت انواع محصول ۴- استفاده از ماشین‌ها در کشاورزی ۵- افزایش سطح زیر کشت

۷۰- **نتایج تحول در کشاورزی نوین**
- مزیت: افزایش چشمگیر در محصولات کشاورزی مانند گندم، برنج و ذرت
- معایب (عواقب زیانبار):

۱- آلودگی محیط زیست ← مثلا استفاده از کودهای شیمیایی و سموم
۲- کاهش تنوع ژنی ← انتخاب مصنوعی گونه های مطلوب برای کشت
۳- تخریب جنگل ها و مراتع

۷۰- امروزه نمی توان برای افزایش محصولات به هر روشی متوسل شد. ← بنابراین شاید فناوری های جدید زیستی بتوانند تا حدودی مشکلات بشر را در این زمینه حل کنند.

۷۱- یکی از کاربردهای زیست فناوری در کشاورزی، **تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی از آفت ها** هستند.

مزیت تولید گیاهان مقاوم به آفت ها : کاهش مصرف آفت کش ها و در نتیجه حفاظت از محیط زیست

۷۲- **تولید پروتئین سمی توسط برخی از باکتری های خاکزی**

برخی از باکتری های خاکزی ← پروتئین هایی تولید می کنند که ← حشرات مضر برای گیاهان زراعی را می کشند. این باکتری ها در مرحله ای از رشد خود نوعی پروتئین سمی می سازند که ابتدا به صورت مولکولی غیرفعال است. ← این مولکول در بدن حشره فعال شده، حشره را از بین می برد.

توجه کنید: این سم نمی‌تواند خود باکتری را از بین ببرد. چون این پروتئین به صورت غیرفعال ترشح می‌شود و در بدن حشره فعال می‌شود.

۷۳- **نحوه عملکرد سم در داخل بدن حشره**

پیش سم غیرفعال، تحت تأثیر آنزیم های گوارشی موجود در لوله گوارش حشره شکسته و فعال می شود. سم فعال شده باعث تخریب یاخته های لوله گوارش و سرانجام مرگ حشره می شود.

۷۴- **نحوه تولید گیاه مقاوم در برابر آفت ها**

جداسازی ژن مربوط به تولید سم از ژنوم باکتری ← همسانه سازی ژن (کلونینگ ژن) ← انتقال ژنِ تولید سم به گیاه مورد نظر

مثال: تاکنون با این روش چند نوع گیاه مقاوم مثل ذرت، پنبه و سویا تولید شده اند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۵- **تولید پنبه مقاوم به آفت:** اگر کرم به درون غوزه نارس پنبه نفوذ می کند. برای از بین بردن این آفت به روش سنتی سم پاشی های متعدد لازم است ← استفاده زیاد سم برای محیط زیست مضر است.

- با کمک فناوری زیستی و تولید پنبه های مقاوم، 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.

آلوده شدن غوزه گیاه پنبه به آفت: گیاه سالم سمت چپ)،
ورود آفت به درون غوزه(وسط) و گیاه آلوده (سمت راست)

۷۶-**کاربرد زیست فناوری در پزشکی**
۱- تولید دارو
۲- تولید واکسن
۳- ژن درمانی
۴- تشخیص بیماری

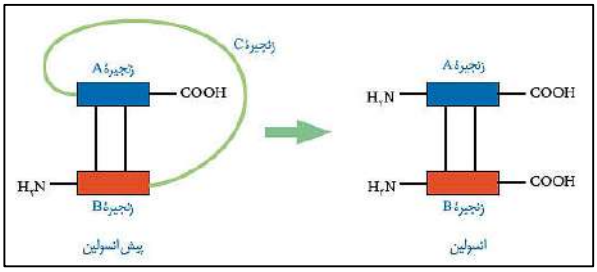
۷۷- **تولید دارو به روش زیست فناوری:**

- فناوری DNA نوترکیب به علت تولید داروهای مطمئن و مؤثر، جایگاه ویژه ای در صنعت داروسازی دارد.
- مزیت داروهای تولید شده به روش زیست فناوری: این داروها، برخلاف فراورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می شوند، پاسخ های ایمنی ایجاد نمی کنند.

مثال: تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک (بیماری دیابت را می توان به وسیلهٔ دریافت انسولین کنترل کرد.)

۷۸-**منابع تولید انسولین**
۱- **استفاده از منابع غیر انسانی:**
جداسازی و خالص کردن انسولین از لوزالمعده جانورانی مثل گاو
۲- **استفاده از مهندسی ژنتیک:**
انتقال ژن انسولین از انسان به باکتری و تولید این هورمون توسط باکتری

۷۹-**ساختار انسولینِ غیرفعال و انسولین فعال**
- **ساختار پیش انسولین (انسولین به حالت غیر فعال):**
یک زنجیره پلی پپتیدی غیر فعال که از سه قسمت تشکیل شده است:
۱- زنجیره A ۲- زنجیره B ۳- زنجیره C
- **ساختار انسولین فعال:**
از دو زنجیرهٔ کوتاه پلی پپتیدی به نام های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند.



۸۰- در پستانداران از جمله انسان انسولین به صورت یک مولکول پیش هورمون ساخته می شود.

۸۱- **چگونگی تبدیل پیش انسولین به انسولین فعال:** با جدا شدن زنجیره C پیش هورمون به هورمونِ فعال تبدیل می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۲- تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک

باکتری در صورت داشتن ژن انسولین انسانی می تواند آن را بسازد. مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک، تبدیل انسولین غیرفعال به انسولین فعال است (یعنی حذف زنجیره C) ← زیرا تبدیل پیش هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی شود.

* مهندسان ژنتیک در سال ۱۹۸۳ برای اولین بار توانستند انسولین فعال را بسازند.

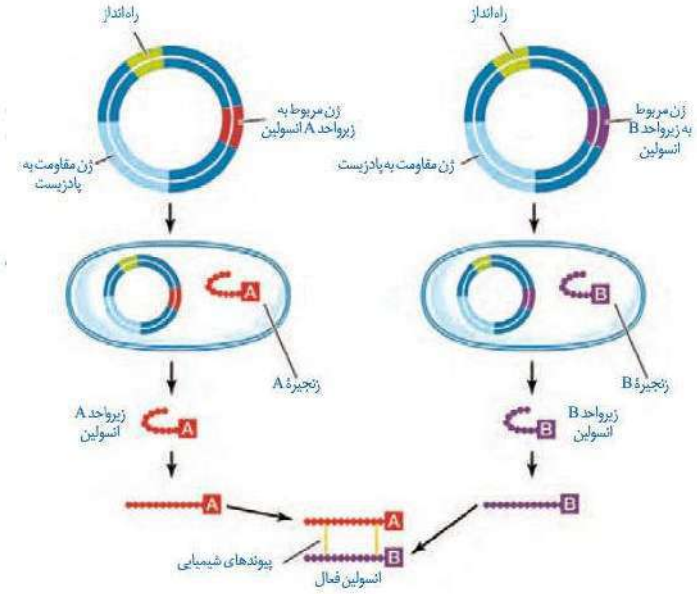
مراحل تولید انسولین به روش مهندسی ژنتیک عبارتند از:

۱- دو توالی DNA به صورت جداگانه برای رمز کردن زنجیره های A وB انسولین تولید کردند.

۲- هر کدام از این توالی های DNA، به صورت جداگانه، توسط پلازمید به نوعی باکتری منتقل شدند.

۳- زنجیره های پلی پپتیدی A و B که توسط باکتری ها ساخته شده بودند، جمع آوری شدند.

۴- در آزمایشگاه این دو زنجیره به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل شدند تا انسولین فعال ساخته شود.



۸۳- تولید واکسن:

ویژگی واکسن: واکسن باید بتواند دستگاه ایمنی را برای مقابله با عامل بیماریزا تحریک کند، اما منجر به ایجاد بیماری نشود.

تولیدواکسن

- **تولید واکسن به روش قدیمی**
  - ۱- ضعیف کردن میکروب ها
  - ۲- کشتن میکروب ها
  - ۳- غیرفعال کردن سموم خالص شده میکروب ها

ایراد روش قدیمی تولید واکسن: چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ دهد، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود دارد. اما واکسن های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند.

- **تولید واکسن به روش مهندسی ژنتیک**: در این روش، ژن مربوط به پادگِن (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری زا به یک باکتری یا ویروس غیربیماری زا منتقل می شود.

مثال: واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B با این روش تولید شده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۴- ژن درمانی :

- یکی از روش های جدید درمان بیماری های ژنتیکی، ژن درمانی است که خود مجموعه ای از روش هاست.

تعریف ژن درمانی: یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است.

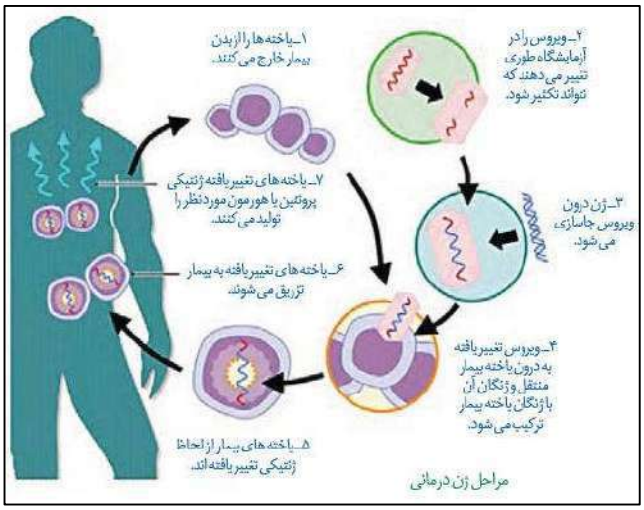
- **برای انجام ژن درمانی:** یاخته مورد نظر را از بدن بیمار خارج می کنند ← ژن سالم را با کمک ناقل وارد یاخته می کنند. ← سپس یاخته تغییریافته را به بدن بیمار باز می گردانند.

مراحل انجام ژن درمانی

۱- یاخته مورد نظر را از بدن بیمار خارج می کنند.
۲ - ویروس را درآزمایشگاه طوری تغییر می دهند که نتواند تکثیر شود.
۳- ژن مورد نظر را درون ویروس جاسازی می کنند.
۴- ویروس تغییریافته به درون یاخته بیمارمنتقل شده ← ژنوم آن با ژنوم یاخته بیمار ترکیب می شود.
۵ - یاخته های بیمار که از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته اند، به بیمار تزریق می کنند.
۶- یاخته های تغییریافته ژنتیکی پروتئین یا هورمون مورد نظر را تولید می کنند.

۸۵- اولین ژن‌درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله، دارای نوعی نقص ژنی، انجام شد. این ژن جهش یافته نمی‌توانست یک آنزیم مهم دستگاه ایمنی را بسازد.

۸۶- مراحل درمان دختر بچه مبتلا به نقص دستگاه ایمنی:



۱- ابتدا لنفوسیت ها را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند.

۲- سپس نسخه ای از ژن کارآمد را توسط نوعی ویروس (ناقل) به لنفوسیت ها منتقل کردند.

۳- لنفوسیت های تغییر یافته را وارد بدن دختر بچه بیمار کردند.

*اگرچه لنفوسیت های تغییر یافته ای که وارد بدن دختر بچه شدند، توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند ولی چون لنفوسیت ها قدرت بقای زیادی ندارند (عمر محدودی دارند) لازم بود بیمار به طور متناوب لنفوسیت های مهندسی شده را دریافت کند.

*برای درمان این افراد می توان از روش هایی مثل پیوند مغز استخوان و یا تزریق آنزیم هم استفاده کرد.

۸۷- تشخیص بیماری:

- برای درمان موفقیت آمیز یک بیماری← تشخیص اولیه و شناخت دقیق آن بسیار مهم است.

از جمله روش های تشخیصی می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- آزمایش خون
۲- آزمایش ادرار
۳- فناوری های مبتنی بر DNA

- 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 زا در بدن پایین است، مشکل است.
- امروزه با کمک روش‌های زیست فناوری و شناسایی نوکلئیک اسیدِ عامل بیماری زا، می‌توان به وجود آن در بدن پی‌برد. مثل تشخیص ایدز

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸۸- بیماری ایدز

- فرد مبتلا به ایدز توانایی دفاع در مقابل عوامل بیماری زا را از دست می دهد.
- بیماری خطرناکی است و هنوز درمان قطعی برای آن وجود ندارد.
- تشخیص زود هنگام آلودگی با ویروس ایدز اهمیت زیادی دارد ← زیرا باعث می‌شود که بدون اتلاف وقت اقدامات درمانی و پیشگیری لازم برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد صورت گیرد.

برای تشخیص ایدز در مراحل اولیه

۱- ابتدا DNA موجود در خون فرد مشکوک را استخراج می کنند.
(DNA استخراج شده ← شامل DNA یاخته‌های بدن خود فرد و احتمالاً DNA ساخته شده از RNA ویروس است.)
۲- سپس با استفاده از روش‌های زیست فناوری DNA ویروس تشخیص داده می شود.

۸۹- روش زیست فناوری در تشخیص موارد زیر نیز کاربرد دارد:

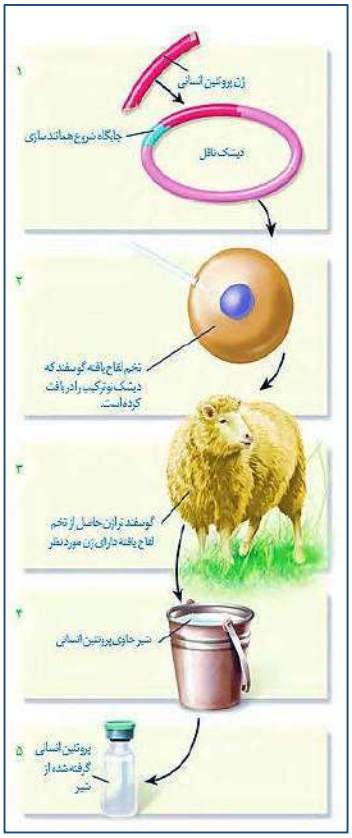
۱- ژن های جهش یافته در بیماران مستعد به سرطان
۲- در مسائل پزشکی قانونی
۳- تحقیقاتی همچون مطالعه در مورد DNA فسیل‌ها

۹۰- برخی از دلایل طراحی و تولید جانوران تراژن:

۱- مطالعه عملکرد ژن های خاص در بدن مثل ژن های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام ها
۲- کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام.اس
۳- تولید پروتئین‌های انسانی یا داروهای خاص در بدن آن‌ها ← به عنوان مثال گاوهای تراژنی می‌توانند شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی گاو مناسب تر است.

۹۱- مراحل تولید گوسفند تراژن با هدف تولید نوعی پروتئین پیچیده انسانی

خارج کردن رمزکننده پروتئین انسانی از ژنوم یک یاخته هسته دار انسان
⇩
وارد کردن ژن مورد نظر به درون یک دیسک (پلازمید)
⇩
تزریق دیسک نوترکیب به درون تخم لقاح یافته گوسفند
⇩
تقسیم سلول تخم لقاح یافته که دیسک نوترکیب را دریافت کرده است.
⇩
تولید گوسفند بالغ تراژن
⇩
بیان ژن رمز کننده پروتئین انسانی در گوسفند
⇩
ظاهر شدن پروتئین انسانی مد نظر در شیرگوسفند
⇩
استخراج پروتئین انسانی از شیرگوسفند



Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۹۲- زیست فناوری و اقتصاد

اگرچه زیست فناوری امروزه عمدتاً با مهندسی ژنتیک شناخته می شود، اما بهره برداری اقتصادی از زیست فناوری الزاماً وابسته به دستکاری جانداران نیست.

مثال:

۱- انسان در طول تاریخ ← از ۱- باکتری ها و ۲- قارچ ها در تولید محصولاتی مانند ماست و پنیر استفاده کرده است.

۲- امروزه ← صنایع لبنی همچنان با بهره مندی از ۱- آنزیم ها و ۲- ریزجانداران، محصولات متنوعی روانه بازار می کنند و همچنان سهم قابل توجهی در اقتصاد کشورها دارند.

برخی از مواردی که اساس شکل گیری صنایع متفاوتی در دنیای امروز شده اند:

۱- تولید انواعی از ترکیبات بر مبنای فرایندهای زیستی

۲- استفاده از گیاهان و جلبک ها در تولید سوخت و ترکیبات دیگر

۳- شناسایی ریزجانداران و گیاهانی که می‌توانند به عنوان منابع تجدیدپذیر در تولید ترکیبات گوناگون به کار روند.

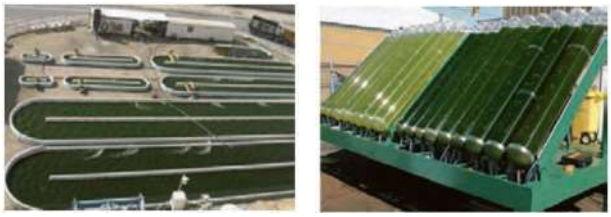
۹۳- فتو بیوراکتور (Photobioreactor)

- فتو بیوراکتور (Photobioreactor) نمونه ای از فناوری زیستی با کاربرد صنعتی است.
- فتو بیوراکتورها ← محیط های کشت وسیع جانداران فتوسنتزکننده‌ای مانند جلبک‌ها هستند.
- این جانداران با انجام فتوسنتز انواعی از مواد را می سازند که می توان از آنها در موارد مختلف استفاده کرد. مانند:

۱) تولید سوخت زیستی

۲) تولید دارو

۳) تولید مکمل های غذایی



دو نوع فتو بیوراکتور که در آن جلبک تک یاخته‌ای کشت شده است.

۹۴- زیست فناوری و اخلاق

مانند همهٔ دستاوردهای بشر، استفاده از این دستاورد علمی نیز، باید با ملاحظاتی همراه باشد. این ملاحظات جنبه های مختلف اخلاقی، اجتماعی و ایمنی زیستی را در بر می‌گیرند.

۹۵- ایمنی زیستی:

شامل مجموعه ای از تدابیر، مقررات و روش هایی برای تضمین بهره برداری از این فنون است.

قانون ایمنی زیستی به دلایل زیر در همه کشورها از جمله ایران تدوین و به تصویب رسیده است:

۱- استفاده مناسب از مزایای زیست فناوری

۲- پیشگیری از خطرات احتمالی زیست فناوری

۹۶- پژوهش های زیادی در مورد نتایج انواع کاربردهای زیست فناوری 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.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

سؤالات خط به خط امتحان نهایی : زیست دوازدهم تجربی فصل ۷ : فناوری های نوین زیستی خرداد ۸۸ تا دی ۱۴۰۲

با تشکر ویژه از استاد م.صفی ♥

	زیست فناوری		
۱	**زیست فناوری تعریف کنید .** به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی (۰/۲۵) در تولید و بهبود محصولات گوناگون (۰/۲۵) با استفاده از موجود زنده (۰/۲۵) ، زیست فناوری گویند.	۱۴۰۱/۶	۰/۷۵
۲	**تولید مواد از طریق اکسایش NADH در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن، مربوط به دورهٔ زیست فناوری (سنتی – کلاسیک) است.**	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۳	**تولید موادی مانند پادزیست ها ، آنزیم ها و مواد غذایی در کدام دوره زیست فناوری ممکن شد ؟** زیست فناوری کلاسیک	۹۹/۶	۰/۲۵
٤	**در دوره زیست فناوری ..... ، آدمی قادر به تولید یکی از کارآمدترین مواد دفاعی در برابر باکتری های بیماری زا شد .** کلاسیک	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
٥	**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 .	۹۹/۱۰	۰/۵
	مهندسی ژنتیک		
۱	**به جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است ، چه می گویند ؟** جاندار تغییریافته ژنتیکی یا تراژنی	۹۰/۱۲ -۹۴/۶ ۹۹/۳	۰/۲۵
۲	**جاندار تراژنی را تعریف کنید .** به جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، جاندار تغییریافته ژنتیکی یا تراژنی می گویند.	۹۸/۱۰	۰/۵
۳	**گیاهان زراعی تراژن ، قبل از تکثیر و کشت از چه نظر مورد بررسی دقیق قرار می گیرند؟** بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
٤	**جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن ها را ..... می گویند .** همسانه سازی دنا	۹۸/۹۸-۱۰/۶	۰/۲۵
٥	**یکی از مهم ترین اهداف مهندسی ژنتیک را بنویسید .** تولید انبوه ژن و فراورده های آن	۸۹/۱۰ – ۹۰/۶	۰/۵
٦	**همسانه سازی دنا را تعریف کنید .** جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آن ها	۹۰/۹۰-۴/۶ ۹۹/۳خارج صبح- ۱۴۰۰/۶	۰/۵
۷	**نقش ناقل در مهندسی ژنتیک چیست ؟** در همسانه سازی DNA ، مادهٔ وراثتی با ابزارهای مختلفی در خارج از سلول تهیه و به وسیلهٔ یک ناقل همسانه سازی به درون ژنوم میزبان منتقل می شود.	۸۹/۹۰-۱۰/۴	۰/۲۵
۸	**چهار مرحله ی اساسی روش های مهندسی ژنتیک را نام ببرید .** ۱- جداسازی قطعه ای از دنا ۲- اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب ۳- وارد کردن دنای نوترکیب به یاخته میزبان ۴- جداسازی یاخته های تراژنی	۹۱/۶	۱
۹	**آنزیم های برش دهنده در باکتری ها وجود دارند و قسمتی از سامانهٔ ..... آنها محسوب می شوند.** دفاعی	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۱۰	**مهندسان ژنتیک ، نخست ژن مورد نظر را چگونه از بقیه DNA جاندار جدا می کنند ؟** توسط آنزیم برش دهنده	۹۶/۳	۰/۲۵
۱۱	**در مهندسی ژنتیک برای بریدن DNA از آنزیم های ..... استفاده می شود .** آنزیم برش دهنده	۹۰/۹۲-۱۲/۶	۰/۲۵
۱۲	**الف) جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده ECOR1 ، کدام توالی نوکلئوتیدی است ؟** $\frac{GAATTC}{CTTAAG}$ **ب) برش این آنزیم بین کدام نوکلئوتیدها است ؟** بین نوکلئوتیدهای G و A	۹۰/۱۰ -۹۵/۳	۰/۷۵
۱۳	توالی جایگاه تشخیص آنزیم **ECOTR1** دارای چند جفت نوکلئوتید است ؟ ۶ جفت	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۱٤	**آنزیم ECOR1 پیوند فسفو دی استر بین نوکلئوتیدهای (گوانین دار و آدنین دار – آدنین دار و تیمین دار) را برش می زند .** گوانین دار و آدنین دار	۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۱٥	**آنزیم ECOR1 پیوند فسفو دی استر بین کدام نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص آنزیم را برش می زند ؟** این آنزیم پیوند فسفودی استر بین نوکلئوتید گوانین دار و آدنین دار هر دو رشته را برش می زند .	۱۴۰۰/۹۹-۳/۱۰	۰/۵

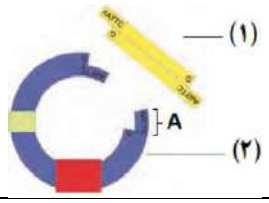
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۶	**کدام یک از توالی یا توالی های زیر می تواند جایگاه تشخیص برای یک آنزیم محدود کننده باشد ؟ چرا ؟** **الف)** $\frac{CATCA}{GTAGT}$ **ب)** $\frac{ACCGGT}{TGGCCA}$ **ج)** $\frac{AGCT}{TCGA}$ **د)** $\frac{CCAGGA}{GGTCCT}$ توالی های « ب » و « ج » زیرا توالی دو رشته ی جایگاه تشخیص آن ها عکس همدیگر است .	۸۹/۱۰	۰/۷۵
۱۷	**با توجه به انتهای چسبندهٔ داده شده در شکل زیر ، مشخص کنید پیوند فسفودی استر بین کدام دو نوکلئوتید شکسته شده است؟** پاسخ: TT CGT TAACG GCAAT TGC	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۸	**در زیر، جایگاه تشخیص آنزیم برش دهنده ای نشان داده شده است. توالی انتهای چسبندهٔ آن را مشخص کنید.** **(محل برش پیوند فسفودی استر بین A و G)** GCAGCTGC CGTCGACG GCAGCTGC → GCA GCTGC CGTCGACG → CGTCG ACG (انتهای چسبنده) پاسخ :	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۱۹	**سه مورد از ویژگی های پلازمیدها را بنویسید .** پلازمید یک مولکول DNA دو رشته ای و حلقوی خارج کروموزومی است که معمولاً درون باکتری ها و بعضی قارچ ها مثل مخمرها وجود دارد و می تواند مستقل از ژنوم میزبان همانندسازی کند . پلازمید ها را کروموزوم های کمکی نیز می نامند .	۹۸/۹۰-۶/۶	۰/۷۵
۲۰	**چرا به پلازمیدها ، کروموزوم های کمکی نیز گفته می شود ؟** چون حاوی ژن هایی هستند که در کروموزوم اصلی باکتری وجود ندارند. مثلاً ژن مقاومت به آنتی بیوتیک در پلازمید قرار دارد.	۸۸/۱۰صبح- ۹۶/۱۰	۰/۵
۲۱	**ژن های 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.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۲۲	**ژن مقاومت به پادزیست [آنتی بیوتیک] در (فام تن اصلی – دیسک) باکتری قرار دارد .** دیسک یا پلازمید	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۲۳	**در اتصال قطعهٔ دنا به دیسک [پلازمید] ، بهتر است از چه دیسکی استفاده شود ؟** دیسکی که فقط یک جایگاه تشخیص داشته باشد.	۱۴۰۱/۳	۰/۵
۲۴	**دو آنزیم مورد استفاده در مهندسی ژنتیک را نام ببرید .** برش دهنده – لیگاز	۹۷/۱۰	۰/۵
۲۵	**در مهندسی ژنتیک ، برای ساخت DNA نوترکیب ، از کدام آنزیم ها استفاده می شود و هر یک از این آنزیم ها چه نقشی بر عهده دارند ؟** از آنزیم برش دهنده برای بریدن پلازمید و ژن مورد نظر(۰/۵)و آنزیم لیگاز برای برقراری پیوند فسفو دی استر بین دو DNA (۰/۵) استفاده می شود.	۸۹/۱۲ -۹۳/۳	۱
۲۶	**در کدام یک از مراحل زیر از آنزیم DNA لیگاز استفاده می شود ؟** **۱) برش DNA ۲) تولید DNA نوترکیب** گزینه ۲	۹۲/۳	۰/۲۵
۲۷	**منظور از بریدن DNA چیست ؟** قطع پیوند فسفو دی استر	۸۸/۱۲	۰/۲۵
۲۸	**ویژگی های دو انتهای چسبنده قطعات DNA را بنویسید .** قطعاتی از DNA کوتاه تک رشته (۰/۲۵) که با یکدیگر مکمل هستند . (۰/۲۵)	۸۸/۱۲	۰/۵
۲۹	**اتصال انتهای چسبنده پلازمید به انتهای چسبنده ژنِ خارجی توسط کدام پیوند صورت می گیرد ؟** پیوند هیدروژنی	۹۴/۶	۰/۲۵
۳۰	**در مرحله تشکیل دنای نوترکیب نقش آنزیم لیگاز چیست ؟** آنزیم لیگاز پیوند فسفودی استر(۰/۲۵) بین دو انتهای مکمل را ایجاد می کند . (۰/۲۵)	۹۹/۶	۰/۵
۳۱	**برای برقراری پیوند فسفو دی استر میان دو مولکول DNA ، مهندسان ژنتیک از آنزیمی به نام آنزیمِ ..... استفاده می کنند .** لیگاز	۹۱/۴	۰/۲۵
۳۲	**در برقراری پیوند میان دو DNA ، به منظور تشکیل DNA نوترکیب ، کدام آنزیم استفاده می شود ؟** لیگاز	۹۶/۳	۰/۲۵
۳۳	**برای اتصال دنای مورد نظر(ژن خارجی به دیسک، از چه آنزیمی استفاده می شود؟** آنزیم لیگاز (اتصال دهنده)	۱۴۰۰/۹۵-۳/۶	۰/۲۵
۳۴	**برای مورد زیر یک دلیل علمی بنویسید .** **در مهندسی ژنتیک ، آنزیم مورد استفاده برای برش دادن دیسک ، باید همان آنزیمی باشد که در جداسازی دنای مورد نظر استفاده شده است .**	۱۴۰۱/۸۹-۶/۱۰	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	چون دو انتهای چسبنده ایجاد شده در برش دیسک با آنزیم و برش قطعه دنای خارجی باید مکمل باشند تا امکان برقراری پیوند فسفو دی استر بین دو انتهای مکمل باشد . پاسخ کتاب پیش دانشگاهی : برای این که بتوان انتهای چسبنده یکی را به انتهای چسبنده دیگری متصل کرد .		
۳۵	**دنای نوترکیب را تعریف کنید .** به مجموعه دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، دنای نوترکیب گفته می شود.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۳۶	**در مهندسی ژنتیک به مجموعه دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن ، چه می گویند ؟** دنای نوترکیب	۹۸/۶	۰/۲۵
۳۷	**اجزای دنای نوترکیب را بنویسید.** دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن	۹۹/۳	۰/۵
۳۸	**شکل زیر دو مولکول DNA را نشان می دهد . با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید :** **الف) کدام شکل ، DNA ی یک پلازمید را نشان می دهد ؟** شکل ۲ **ب) بخشی از مولکول DNA که با A مشخص شده ، چه چیزی را نشان می دهد ؟** انتهای چسبنده **ج) اگر این دو قطعه ی DNA به هم وصل شوند ، مولکولِ DNA ی حاصل چه نامیده می شود ؟** DNA نوترکیب 	۹۱/۴	۰/۷۵
۳۹	**چگونه می توان هنگام وارد کردن دنای نوترکیب به باکتری ، منافذی را در دیوارهٔ باکتری ایجاد کرد ؟** به کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی	۱۴۰۱/۹۷-۳/۱۰	۰/۵
۴۰	**هدف از انجام مرحله جداسازی سلول های تراژنی چیست؟** همه باکتری هاDNA نوترکیب را دریافت نمی کنند . بنابراین لازم است باکتری دریافت کنندهٔ پلازمید از باکتری فاقد آن تفکیک شود.	۹۰/۴	۰/۵
۴۱	**در باکتری ها ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک در کدام DNA وجود دارد ؟** پلازمید	۹۴/۱۰	۰/۲۵
۴۲	**در کدام مرحله از آزمایش هایی مهندسی ژنتیک از آنتی بیوتیک استفاده می شود؟** مرحله جداسازی سلول های تراژنی	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۴۳	**برای جداسازی سلول های تراژنی در مهندسی ژنتیک ، چه ماده ای را به محیط کشت باکتری اضافه می کنند؟** آنتی بیوتیک	۸۸/۱۲	۰/۲۵
۴۴	**به چه دلیل باکتری هایی که DNA نوترکیب را جذب کرده اند، نسبت به یک آنتی بیوتیک خاص مقاوم شده اند ؟** زیرا پلازمید حاوی ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک است .	۹۲/۳	۰/۵
۴۵	**در مهندسی ژنتیک ، چرا باکتری های فاقد دنای نوترکیب در محیط حاوی پادزیست (آنتی بیوتیک) از بین می روند ؟** به دلیل حساسیت به پادزیست	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۴۶	**در مهندسی ژنتیک ، از کدام ویژگی دیسک (پلازمید) برای جداسازی یاخته های تراژنی استفاده می شود؟** دارا بودن ژن مقاومت به پادزیست	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۴۷	**از باکتری هایی که دارای دنای خارجی هستند ، چه استفاده ای می شود ؟** برای تولید فراورده یا استخراج ژن	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۴۸	**هر یک از موارد زیر در کدامیک از مراحل همسانه سازی دنا اتفاق می افتد؟** **الف) شناسایی دو جایگاه تشخیص آنزیم توسط آنزیم برش دهنده** جداسازی قطعه ای از دنا **ب) استفاده از شوک الکتریکی** وارد کردن دنا ی نوترکیب به یاختهٔ میزبان **پ) تشکیل پیوند اشتراکی بین دو نوکلئیک اسید** اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دنای نوترکیب	۱۴۰۲/۱۰	۰/۷۵
۴۹	**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)** ۱- آنزیم لیگاز ۲- شوک گرمایی ۳- آنزیم برش دهنده ۴- پادزیست (آنتی بیوتیک)	۹۹/۳خارج عصر	۱

ستون « الف »	ستون « ب »
۱- اتصال دنای مورد نظر به دیسک (پلازمید)	آنزیم برش دهنده
۲- ایجاد منافذی در دیواره باکتری	پادزیست (آنتی بیوتیک)
۳- جایگاه تشخیص آنزیم	ناقل همسانه سازی (وکتور)
٤- جداسازی یاخته های تراژنی	آنزیم لیگاز
	شوک گرمایی

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۰	**در جدول زیر ، هر یک از موارد ستون «الف» با یکی از موارد ستون «ب» ارتباط منطقی دارد . آن ها را پیدا کنید و بنویسید . (در ستون « ب » یک مورد اضافه است)** ۱-شوک الکتریکی ۲- آنزیم لیگاز ۳- آنزیم ECOR1 ۴- آمپی سیلین	۹۸/۳	۱

ستون « الف »	ستون « ب »
۱-ایجاد منافذی در دیواره باکتری	آنزیم ECOR1
۲- اتصال دنای مورد نظر به دیسک (پلازمید)	آمپی سیلین
۳- ایجاد انتهای چسبنده	ناقل همسانه سازی (وِکتور)
٤- جداسازی یاخته های تراژنی	آنزیم لیگاز
	شوک الکتریکی

مهندسی پروتئین

۱	**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 . نیازی به خنک کردن محیط واکنش به خصوص در مورد واکنش های گرمازا نیست .	۹۹/۳	۰/۵
۲	**آنزیم .....که از آنزیم های پرکاربرد در صنعت است مولکول های نشاسته را به قطعات کوچک تری تجزیه می کند .** آمیلاز	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
۳	**در تولید شوینده ها، آنزیم پایدار در برابر گرما به نام ..... استفاده می شود.** آمیلاز	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
٤	**یک پروتئین که با مهندسی پروتئین ، پایداری آن در مقابل گرما افزایش یافته است را نام ببرید .** آمیلاز	۹۸/۳	۰/۲۵
۵	**چرا استفاده از آمیلاز پایدار در برابر گرما در مراحل تولید صنعتی ضرورت دارد ؟** زیرا بسیاری از مراحل تولید صنعتی در دماهای بالا انجام می شوند.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
٦	**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 اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش می یابد (۰/۲۵) و همچنین پایدارتر می شود. (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۷	**چرا وقتی اینترفرون با روش مهندسی ژنتیک ساخته می شود ، فعالیتی بسیار کمتر از اینترفرون طبیعی دارد ؟** تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری باعث تغییر در شکل مولکول و درنتیجه کاهش فعالیت آن می شوند .	۹۹/۳خارج صبح و عصر	۰/۵
۸	**چگونه می توان فعالیت ضد ویروسی اینترفرون ساخته شده به کمک مهندسی پروتئین را به اندازهٔ پروتئین طبیعی افزایش داد ؟** با تغییر جزئی در رمز آمینواسید، توالی آمینواسیدهای اینترفرون طوری تغییر می یابد که به جای یکی از آمینواسیدهای آن آمینواسید دیگری قرار می گیرد.	۱۴۰۱/۳	۰/۷۵
۹	**چرا اینترفرون ساخته شده با مهندسی ژنتیک فعالیت کمتری نسبت به نوع طبیعی دارد؟** علت این کاهش فعالیت، تشکیل پیوندهای نادرست در هنگام ساخته شدن آن در باکتری است .(۰/۵) پیوندهای نادرست باعث تغییر در شکل مولکول (۰/۲۵) و درنتیجه کاهش فعالیت آن می شوند .	۱۴۰۰-/۳ ۱۴۰۰/۱۰	۰/۷۵
۱۰	**نتیجهٔ تغییر اینترفرون تولید شده به کمک مهندسی پروتئین چیست؟ (۱ مورد)** افزایش فعالیت ضد ویروسی آن به اندازهٔ پروتئین طبیعی، پایدارتر شدن (ذکر یک مورد)	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
۱۱	**لخته ها به طور طبیعی در بدن توسط کدام آنزیم تجزیه می شوند ؟** پلاسمین	۹۹/۹۷-۳/۱۰خارج عصر - ۱۴۰۰/۱۰	۰/۲۵
۱۲	**چگونه می توان با مهندسی پروتئین ، مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی پلاسمین را بیشتر کرد ؟** جانشینی یک آمینواسید پلاسمین (۰/۲۵) با آمینواسید دیگری در توالی (۰/۲۵)	۹۹/۹۸-۶/۶	۰/۵

مهندسی بافت

۱	**برای عبارت زیر یک دلیل علمی بنویسید.** **در مهندسی بافت، از یاخته های ماهیچه ای برای تولید بافت یا اندام های مختلف استفاده نمی شود.** یاخته های ماهیچه ای در محیط کشت به مقدار کم تکثیر می شوند و یا اصلاً تکثیر نمی شوند.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۲	**دو ویژگی یاخته های بنیادی که در مهندسی بافت مورد توجه قرار می گیرند را بنویسید.** توانایی تکثیر زیاد (۰/۲۵) و تمایز به انواع یاخته ها (۰/۲۵)	۱۴۰۲//۳	۰/۵

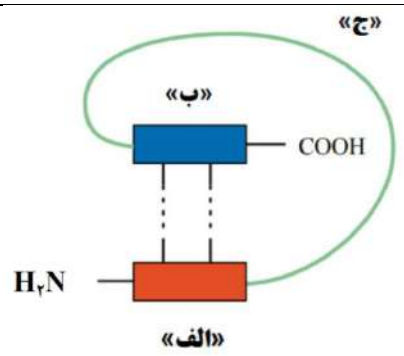
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳	**یاخته هایی که می توانند تکثیر و به انواع متفاوتِ یاخته تبدیل شوند، یاخته های ..... نام دارند.** بنیادی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
٤	**دو مورد از یاخته هایی که از تمایز یاخته های بنیادی مغز استخوان ایجاد می شوند را نام ببرید.** یاخته های استخوانی، خونی، ماهیچه ای و عصبی (ذکر ۲ مورد)(به رگ های خونی، ماهیچهٔ اسکلتی و قلبی نیز نمره تعلق می گیرد)	۱۴۰۲/۶	۰/۵
٥	**اگر یاخته های بنیادی کبد در محیط کشت تکثیر شوند ، علاوه بر یاخته کبدی به کدام یاخته دیگر می توانند تمایز پیدا کنند ؟** سلول مجرای صفراوی	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
٦	**یاخته های بنیادی کبد می توانند تکثیر شوند و به یاخته های (مجرای صفراوی – رگ های خونی) تمایز یابند .** مجرای صفراوی	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۷	**یاخته های بنیادی بالغِ کدام بخش از بدن ، می توانند در محیط کشت به رگ های خونی و ماهیچه قلبی تمایز پیدا کنند؟** مغز استخوان	۹۸/۳ -۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۸	**یاخته های بنیادی(مورولا – توده یاخته ای درونی) به انواع یاخته های جنینی و خارج جنینی متمایز می شوند .** مورولا	۹۹/۱۰	۰/۲۵
	کاربرد زیست فناوری در کشاورزی		
۱	**از موارد استفاده مهندسی ژنتیک در کشاورزی دو مثال بنویسید .** تولید گیاهان مقاوم در برابر بعضی آفت ها – اصلاح بذر برای تولید گیاهان مطلوب – تولید گیاهان مقاوم به خشکی و شوری – تنظیم سرعت رسیدن میوه ها – افزایش ارزش غذایی محصولات – تولید گیاهان زراعی مقاوم به علف کش ها	۸۹/۱۰	۰/۵
۲	**برای تولید گیاه مقاوم به آفت با استفاده از باکتری خاکزی چه مراحلی انجام می شود ؟** برای تولید گیاه مقاوم به آفت ، ابتدا ژن مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی (۰/۲۵) و پس از همسانه سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می شود . (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۶	۰/۵
۳	**در تولید پنبه مقاوم به آفت ، ژن پروتئین سمی از کدام جاندار جداسازی می شود ؟** باکتری های خاکزی	۹۹/۶	۰/۲۵
	کاربرد زیست فناوری در پزشکی		
۱	**دو مورد از کاربردهای زیست فناوری در پزشکی را نام ببرید .** ۱– تولید دارو ۲ – تولید واکسن ۳ – ژن درمانی ۴– تشخیص بیماری	۹۸/۶	۰/۵
۲	**از روش های درمان افرادی که با بیماری ارثی متولد می شوند ، دو روش را نام ببرید .** ژن درمانی – پیوند مغز استخوان – تزریق آنزیم	۹۹/۳خارج صبح	۰/۵
۳	**داروهای تولید شده با فناوری دنای نوترکیب ، نسبت به فراورده های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می شوند ، چه مزیتی دارند ؟** پاسخ های ایمنی ایجاد نمی کنند.	۱۴۰۱/۱۰	۰/۵
٤	**در مهندسی ژنتیک کدام داروی پروتئینی جهت درمان دیابت ساخته شده است ؟** انسولین	۹۴/۱۰	۰/۲۵
٥	**مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک چیست ؟** تبدیل انسولین غیر فعال به انسولین فعال	۹۷–/۱۰ ۹۹/۳خارج صبح	۰/۵
٦	**چرا مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک ، تبدیل انسولین غیر فعال به انسولین فعال است ؟** زیرا تبدیل پیش هورمون به هورمون در باکتری انجام نمی شود .	۹۹/۱۰	۰/۵
۷	**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 .	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۸	**با جدا شدن کدام زنجیره ، پیش انسولین به انسولین فعال تبدیل می شود ؟** زنجیره C	۱۴۰۰/۹۸–۱۰/۳	۰/۲۵
۹	**مولکول انسولین فعال از (یک / دو) زنجیره پلی پپتیدی به نام های A و B تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند .** دو	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱۰	**با توجه به شکل، به سؤالات زیر پاسخ دهید.** **الف) این تصویر ، پیش هورمون انسولین را نشان می دهد یا هورمون فعال ؟** پیش هورمون **ب) مورد «ج» چه نام دارد؟** زنجیره C **ج) این پروتئین پس از ساخته شدن ، وارد شبکهٔ آندوپلاسمی می شود یا درون سیتوپلاسم می ماند ؟** شبکه آندوپلاسمی	۱۴۰۲/۳	۰/۷۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

			
۱۱	**واکسن چیست ؟** میکروب ضعیف یا کشته شده و یا سم خالص غیر فعال آن ها .	۸۸/۱۲	۰/۷۵
۱۲	**واکسن هایی که در گذشته با استفاده از میکروب کشته یا ضعیف شده تهیه می شد چه خطراتی داشتند ؟ توضیح دهید .** چنانچه در مراحل تولید واکسن خطایی رخ دهد ، احتمال بروز بیماری در اثر مصرف آن وجود دارد.	۸۹/۱۰	۰/۵
۱۳	**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 (۰/۲۵) ولی واکسن های تولید شده با روش مهندسی ژنتیک چنین خطری ندارند . (۰/۲۵)	۹۹/۸۸-۶/۱۲	۰/۵
۱٤	**برای تهیه ی واکسن به روش مهندسی ژنتیک ، ژنِ مربوط به ..... از عامل بیماری زا جدا می شود .** آنتی ژن سطحی	۹۱/۴	۰/۲۵
۱۵	**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	۹۸/۳	۰/۲۵
۱٦	**واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B چگونه تولید می شود ؟ (یا واکسن های نوترکیب چگونه تولید می شود ؟)** ژن مربوط به پادگن (آنتی ژن)سطحی (۰/۲۵) عامل بیماری زا (۰/۲۵) به یک باکتری یا ویروس غیربیماری زا منتقل می شود . (۰/۲۵)	۱۴۰۰/۱۰ -۹۹/۳	۰/۷۵
۱۷	**برای تولید واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B ، ژن مربوط به آنتی ژن سطحی عامل بیماریزا ، به یک باکتری یا ویروس (بیماری زا - غیربیماری زا) منتقل می شود .** غیربیماری زا	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۱۸	**ژن درمانی را تعریف کنید .** یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است.	۸۸/۹۷-۱۰/۱۰	۰/۵
۱۹	**به قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است ، ..... می گویند .** ژن درمانی	۹۸-/۳ ۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۲۰	**بسیاری از بیماری های ژنتیک زمانی ایجاد می شوند که فرد نسخه ..... یک ژن خاص را نداشته باشد .** سالم	۹۶/۱۰	۰/۲۵
۲۱	**شکل ١٤ : در اولین ژن درمانی موفق ، از (ویروس- پلازمید) به عنوان ناقل همسانه سازی استفاده شد.** ویروس	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۲۲	**در اولین ژن درمانی :** **الف) چه یاخته هایی از خون بیمار جدا شد ؟** لنفوسیت **ب) چرا لازم بود بیمار ، به طور متناوب یاخته های مهندسی شده را دریافت کند ؟** چون قدرت بقای زیادی ندارند.	۱۴۰۰/۹۵-۶/۳	۰/۵
۲۳	**اولین ژن درمانی مربوط به ناهنجاری در کدام دستگاه بدن انسان بود ؟** دستگاه ایمنی	۹۰/۱۲	۰/۲۵
۲٤	**سلول های حاصل از مهندسی ژنتیک ، در نسل های بعدی پس از ژن درمانی چه ویژگی را کسب می کنند ؟** این سلول ها توانستند آنزیم مورد نیاز بدن را بسازند .	۹۵/۳	۰/۲۵
۲۵	**برای درمان موفقیت آمیز یک بیماری ، .....و شناخت دقیق آن بسیار مهم است .** تشخیص اولیه	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
۲٦	**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 .	۹۸/۹۷-۶/۱۰	۰/۵
۲۷	**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 (۰/۲۵) و احتمالاً دنای ساخته شده (۰/۲۵) از رنای ویروس (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۶	۰/۷۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۸	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	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۲۹	با توجه به این که یکی از کاربردهای تکنولوژی ژن در دامداری افزودن ژن های انسان به دام ها است ، به سؤالات زیر پاسخ دهید . الف) هدف از این کار چیست ؟ تولید پروتئین های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها ب) در اصطلاح مهندسی ژنتیک به این جانداران چه می گویند؟ دام های تراژنی	۹۸/۱۰	۰/۵
۳۰	شکل ۱۵ : برای تولید گوسفند تراژن ، کدام یاخته ، دیسک نوترکیب را دریافت می کند؟ تخمک لقاح یافته	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۳۱	در تولید پروتئین های انسانی با استفاده از دام های تراژنی، یاختهٔ میزبانِ دیسک نوترکیب چیست؟ تخمک (۰/۲۵) لقاح یافته (۰/۲۵)	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۳۲	مجموعه ای از تدابیر، مقررات و روش هایی برای تضمین بهره برداری از زیست فناوری، ..... نام دارد. ایمنی زیستی	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
	درست یا نادرست		
	کدام یک از عبارات زیر صحیح وکدام یک نادرست است ؟		
۱	پلازمیدها نمی توانند مستقل از کروموزوم اصلی باکتری همانند سازی کنند .	۹۴/۶	غ
۲	پلازمیدها ، مولکول های DNA حلقوی کوچکی هستند که در همه باکتری ها وجود دارند .	۹۳/۱۰	غ
۳	در واکسن هایی که با روش های مهندسی ژنتیک ساخته می شوند ، می توان ژن مربوط به آنتی ژن یک بیماری زا را به DNA یک باکتری یا ویروس غیر بیماری زا وارد کرد .	۹۰/۱۲	ص
٤	تشخیص زود هنگام آلودگی با ویروس ایدز،برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد اهمیت زیادی دارد.	۹۸/۳	ص
٥	یاخته های بنیادی کبد می توانند تکثیر شوند و به یاخته کبدی یا یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند .	۹۸/۱۰	ص
٦	در زیست فناوری کلاسیک با استفاده از روش تخمیر و کشت ریز اندامگان (میکرو ارگانیسم) تولید موادی مانند پادزیست (آنتی بیوتیک) ممکن شد .	۹۹/۳خارج صبح	ص
۷	مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک ، تبدیل انسولین غیر فعال به انسولین فعال است .	۹۹/۳خارج عصر	ص
۸	در پوست یاخته هایی وجود دارد که توانایی تکثیر زیاد و تمایز به انواع یاخته های پوست را دارند .	۹۹/۱۰	ص
۹	در مهندسی ژنتیک آنزیم لیگاز در مرحله جداسازی یاخته های تراژنی به کار می رود .	۱۴۰۰/۱۰	غ
۱۰	در مولکول پیش انسولین ، زنجیره B نسبت به زنجیره A به سر کربوکسیل نزدیک تر است .	۱۴۰۱/۳	غ
۱۱	یاخته های بنیادی کبد می توانند تکثیر شوند و به یاخته مجرای صفراوی تمایز پیدا کنند .	۱۴۰۱/۶	ص
۱۲	امروزه به کمک روش های زیست فناوری ، طراحی و تولید آمیلازهای مقاوم به گرما ممکن شده است.	۱۴۰۱/۱۰	ص
۱۳	برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا سم باکتری جداسازی و پس از همسانه سازی به گیاه مورد نظر انتقال داده می شود.	۱۴۰۲/۳	غ
۱٤	هر یک از یاخته های بلاستولا می تواند به انواع یاخته های بدن جنین متمایز شود.	۱۴۰۲/۶	غ

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

مقدمه

۱- هزاران سال است که انسان رفتارهای جانوران را مشاهده می‌کند و در پی یافتن علت این رفتارها و چگونگی بروز آنهاست.

۲- زندگی انسان به داشتن اطلاعات دربارهٔ رفتار جانوران وابسته است:

- دانستن دربارهٔ چگونگی زادآوری یک حشره آفت، می تواند به یافتن راه هایی برای مبارزه با آن منجر شود.
- دانستن دربارهٔ مهاجرت یا تغذیهٔ یک جانور درمعرض خطر انقراض، می‌تواند به راه هایی برای حفظ آن گونه و حفاظت از تنوع زیستی بینجامد.

گفتار ۱ : اساس رفتار

۳- **تعریف رفتار:** رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک ها انجام می دهد.

۴- **انواع محرک ها:** محرک هایی مانند بو، رنگ، صدا، تغییر میزان هورمون ها یا گلوکز در بدن جانور، تغییر دمای محیط و تغییر طول روز موجب بروز رفتارهای گوناگون در جانوران می شوند.

۵-**اساس رفتار**
- ۱-رفتارهای غریزی
- ۲-رفتارهای ناشی از یادگیری
  - ۱- خوگیری (عادی شدن)
  - ۲- شرطی شدن کلاسیک
  - ۳- شرطی شدن فعال
  - ۴- حل مسئله
  - ۵- نقش پذیری
- ۳- رفتارهای ناشی از برهمکنش غریزه و یادگیری

۶- **رفتارهای غریزی**

- اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد یک گونه یکسان است ← زیرا ژنی و ارثی است.
- همهٔ رفتارهای غریزی به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد نشده اند.

نمونه هایی از رفتارهای غریزی
- ۱- رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا
- ۲- رفتار مراقبت از زاده ها در موش ماده
- ۳- لانه سازی پرندگان
- ۴- رفتار مکیدن در شیرخواران

۷- **نمونه ای از رفتارهای غریزی← رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا**

- جوجه کاکایی برای دریافت غذا به منقار پرنده والد نوک می‌زند و والد بخشی از غذای خورده شده را برمی‌گرداند تا جوجه آن را بخورد.
- جوجه پس از بیرون آمدن از تخم، می‌تواند به منقار والد نوک بزند یعنی می‌تواند رفتار درخواست غذا را انجام دهد.
- دریافت غذای کافی برای بقا و رشد جوجه اهمیت دارد.
- جوجه های برخی از پرندگان برای غذای مورد نیازشان به والد (یا والدین) خود متکی هستند.

سوال: منشأ رفتار جوجه کاکایی چیست؟

پاسخ: جوجه پرنده پس از بیرون آمدن از تخم، می تواند رفتار درخواست غذا را انجام دهد ← این رفتار همانند ویژگی های بدنی جانور، ژنی است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸- نمونه ای از رفتارهای غریزی← رفتار مراقبت از زاده ها در موش ماده

- موش ماده به طورطبیعی اجازه نمی دهد بچه هایش از او دور شوند؛ اگر بچه موش ها دور شوند، مادر آنها را می‌گیرد و به سمت خود می‌کشد.
- **علت رفتار مراقبتی موش های ماده** ← فعال شدن ژن B در موش ها است.
- **چگونگی فعال شدن ژن B :**

موش مادر ابتدا نوزادان را وارسی می‌کند و اطلاعاتی از راه حواس به مغز آن ارسال می‌شود ← در نتیجه ژن یاخته هایی در مغز موش مادر فعال می شود ← و دستور ساخت پروتئینی را می دهد← که آنزیم ها و ژن های دیگری را فعال می کند← در مغز جانور فرایندهای پیچیده ای به راه می افتد که در نتیجهٔ آنها، موش ماده رفتار مراقبت مادری را نشان می دهد.

- **سوال:** چگونه مشخص گردید که رفتار مراقبتی موش های ماده، اساس ژنی دارد؟

- **پاسخ:** پژوهشگران با ایجاد جهش در ژن B آن را غیر فعال کردند ← موش های ماده ای که ژن های جهش یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را وارسی کردند ولی بعد آنها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند. ← به این ترتیب، مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش اساس ژنی دارد.

مراقبت مادری موش مادر دارای ژن طبیعی←

نبود مراقبت مادری در موش مادر دارای ژن جهش یافتهB ←

۹- یادگیری و رفتار

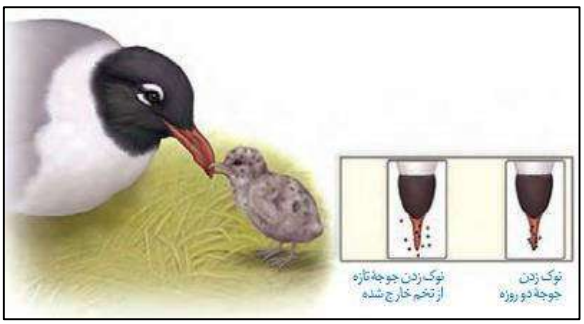
جانوران در محیط تجربه های گوناگونی پیدا می کنند که رفتارهای آنها را تغییر می دهد.

تعریف یادگیری: تغییر نسبتاً پایدار در رفتار که در اثر تجربه به وجود می آید، یادگیری نام دارد.

مثال برای تغییر رفتار غریزی در اثر یادگیری: اصلاح رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی

در رفتار درخواست غذا، نوک زدن های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین، این رفتار دقیق تر می شود. هرچه جوجه دقیق تر نوک بزند، والد سریع تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می دهد. به این ترتیب جوجه می آموزد تا دقیق تر نوک بزند.

** بنابراین، جوجه کاکایی تجربه به دست می آورد و رفتار غریزی آن **تغییر** می کند و **اصلاح** می شود.



اصلاح رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی: پس از دو روز جوجه می آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند.

نقطه های سیاه رنگ محل نوک زدن را نشان می‌دهند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

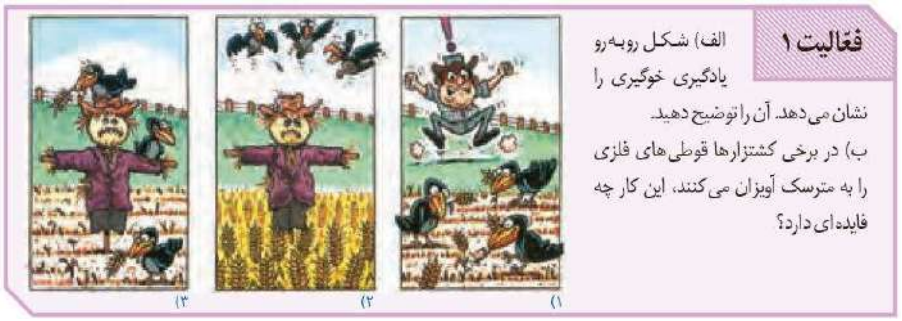
۱۰- خوگیری (عادی شدن)

- **تعریف خوگیری:** در این 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.
- **مزیت خوگیری:** جانوران در معرض محرک های متعددی قرار دارند که پاسخ به همهٔ آنها، نیازمند صرف انرژی زیادی است.
- **خوگیری موجب می شود** ← جانور با چشم پوشی از محرک‌های بی‌اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت‌های حیاتی حفظ کند.
- **مثال هایی برای یادگیری از نوع خوگیری (عادی شدن)**

مثال ۱) عدم پاسخ جوجه پرندگان به اجسام گوناگونی مانند برگ های در حال افتادن در بالای سر

جوجه پرندگان اجسام گوناگونی مانند برگ‌های در حال افتادن را در بالای سر خود می‌بینند. در ابتدا جوجه ها با پایین آوردن سرِ خود و آرام ماندن به این محرک ها پاسخ می دهند، امّا با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت، یاد می گیرند آنها برایشان خطر یا فایده ای ندارند. در نتیجه، جوجه ها دیگر به این محرک ها پاسخ نمی دهند.

مثال ۲) عدم پاسخ پرندگان به مترسک



الف) در شکل های ۱تا ۳ ، ابتدا مترسک پرنده ها را می ترساند ولی پس از مدتی آن ها متوجه می شوند مترسک به آن ها آسیبی نمی رساند ← پرنده ها به آن خو می گیرند و دیگرمترسک کارایی ندارد .

ب) قوطی های فلزی با وزش باد تکان می خورند وصدا ایجاد می کنند و موجب ترس پرنده ها می شوند. از آنجا که این محرک دائمی نیست، استفاده از مترسک را موثرتر می کند.

مثال۳) عدم پاسخ شقایق دریایی به حرکت مداوم آب توسط بازوهای خود

عادی شدن حرکت مداوم آب ← موجب خوگیری جانور می شود.

ولی

تماس موجب ← پاسخ می شود.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۱- شرطی شدن کلاسیک

- **تعریف**: نوعی یادگیری که در آن وقتی یک محرک بی اثر(غیر طبیعی) با محرک طبیعی همراه شود، ← سبب بروز پاسخ می شود.
- وقتی جانوری مانند سگ غذا می بیند و یا بوی آن را احساس می کند، بزاق او ترشح می شود.

غذا ← محرک است و ترشح بزاق ← پاسخ غریزی و یک بازتاب طبیعی است.

- دانشمندی به نام پاولوف آزمایش های متعددی در این باره انجام داد. او متوجه شد بزاق سگ، با دیدن فرد غذا دهنده و قبل از دریافت غذا نیز ترشح می شود.
- **آزمایش پاولف:**

پاولف آزمایشی طراحی کرد و در آن هم زمان با دادن پودرگوشت به سگ گرسنه، زنگی را به صدا درآورد. ←با تکرار این کار، سگ بین صدای زنگ و غذا ارتباط برقرار کرد. طوری که بزاق آن با شنیدن صدای زنگ و حتی بدون دریافت غذا نیز ترشح می شد.

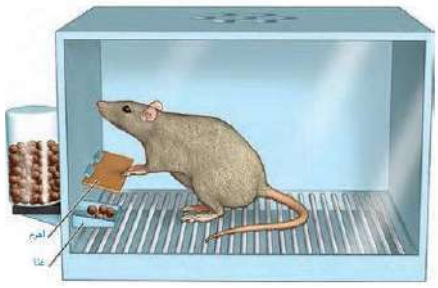
غذا = محرک طبیعی است و صدای زنگ = محرک شرطی است.

- صدای زنگ در ابتدا یک محرک بی اثر بود ولی وقتی با محرک طبیعی یعنی غذا همراه شد، سبب بروز پاسخ ترشح بزاق شد.
- صدای زنگ یک محرک شرطی است ← زیرا درصورتی می تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی همراه شود.

۱۲- شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)

- **تعریف:** شرطی شدن فعال، نوعی یادگیری است که 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.
- **مثال هایی برای یادگیری از نوع شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)**

← مثال ۱) رفتار موش در جعبه اسکینر برای کسب غذا



در نخستین آزمایش‌های مربوط به یادگیری فعال، دانشمندی به نام اسکینر موش گرسنه ای را در جعبه ای قرار داد که درون آن اهرمی وجود داشت و موش می توانست آن را فشار دهد. بعد از فشار دادن اهرم، تکه ای غذا به درون جعبه می افتاد و موش غذا دریافت می کرد. پس از چند بار تکرار این رفتار، موش به ارتباط بین فشار دادن اهرم و پاداش یعنی به دست آوردن غذا پی برد. موش پس از آن به طور عمدی، اهرم را فشار می داد تا غذا به دست آورد.

← مثال۲) نخوردن پروانه مونارک توسط پرنده ای که قبلا چنین پروانه هایی بلعیده و دچار تهوع شده است.

بر اساس یادگیری شرطی شدن فعال، احساس مزه نامطلوب که به تهوع پرنده منجر می شود، تنبیهی است که با تکرار آن، پرنده می‌آموزد از خوردن این پروانه ها اجتناب کند.

← مثال۳) رام کردن حیوانات در سیرک

رام کنندگان جانوران با شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)، انجام حرکات نمایشی در سیرک را به آن ها می آموزند.

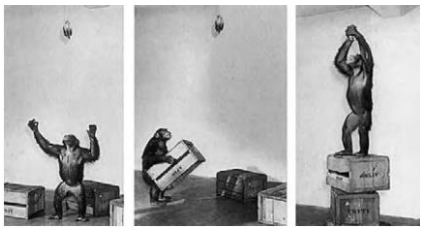
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۳- حل مسئله

- **تعریف:** نوعی یادگیری است که جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می کند و با استفاده از آنها برای حل مسئلهٔ جدید، آگاهانه برنامه ریزی می کند.
- برخی از جانوران می توانند از تجربه های قبلی خود برای حل مسئله ای که با آن روبه رو شده اند، استفاده کنند.
- **مثال هایی برای یادگیری از نوع حل مسئله**

مثال۱) قرار دادن چند جعبه چوبی بر روی هم و بالا رفتن از آن برای دست یافتن به موزها توسط شامپانزه



در یکی از آزمایش های مربوط به این رفتار، شامپانزه ای را در اتاقی گذاشتند که تعدادی موز از سقف آن آویزان بود و چند جعبهٔ چوبی هم در اتاق وجود داشت. شامپانزه پس از چند بار بالا پریدن و تلاش ناموفق برای رسیدن به موزها، جعبه ها را روی هم قرار داد، از آنها بالا رفت و به موزها دست یافت.

مثال۲) شامپانزه ها برگ های شاخهٔ نازک درختان را جدا می‌کنند و آن را درون لانهٔ موریانه ها فرو می‌برند تا موریانه‌ها را بیرون بیاورند و بخورند.

مثال۳) شامپانزه ها از تکه های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می‌کنند تا پوستهٔ سخت میوه ها را بشکنند.

مثال۴) بالا کشیدن نخ با منقار برای به دست آوردن گوشت آویزان توسط کلاغ سیاه

کلاغ سیاه کشف کرده است که چگونه تکه گوشت آویزان به انتهای نخ را به دست آورد. جانور هر بار بخشی از نخ را با منقار خود بالا می کشد و پنجهٔ پای خود را روی آن قرار داده و سرانجام به گوشت دست پیدا می کند.

۱۴- نقش پذیری

- **تعریف:** نقش پذیری نوعی یادگیری است که در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور انجام می شود.
- **مثال هایی برای نقش پذیری**

مثال ۱) دنبال کردن نخستین جسم متحرکی که جوجه غازها پس از خروج از تخم می بینند.

- جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می بینند، دنبال می‌کنند. جسم متحرک معمولاً مادر آن‌ها است. این دنبال کردن موجب پیوند جوجه ها با مادر می شود.
- نقش پذیری جوجه غازها طی چند ساعت پس از خروج از تخم رخ می دهد. این زمان، دورهٔ حساسی است که در آن نقش پذیری با بیشترین موفقیت انجام می شود.

مزیت نقش پذیری برای جوجه غازها

۱) جوجه غازها با نقش پذیری مادر خود را می شناسند. ← این شناسایی برای بقای جوجه ها حیاتی است، بدون آن جوجه ها تحت مراقبت مادر قرار نمی گیرند و ممکن است بمیرند.

۲) جوجه ها با نقش پذیری، رفتارهای اساسی مانند جست وجوی غذا را نیز از مادر یاد می گیرند.

مثال۲) بره هایی که مادر خود را از دست داده اند و انسان آنها را پرورش داده است، دنبال او راه می افتند.

نقش پذیری در پستانداران نیز دیده می‌شود ← مثلاً بره هایی که مادر خود را از دست داده اند و انسان آنها را پرورش داده است، دنبال او راه می افتند و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی دهند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵- امروزه پژوهشگران می کوشند از نقش پذیری در حفظ گونه های جانوران در خطر انقراض استفاده کنند.

مثلاً : آنها برای پرورش جوجه پرنده هایی که والدین خود را از دست داده و تحت مراقبت انسان به دنیا آمده اند، صدای پرندگانِ همان گونه را پخش می کنند.

افرادی که از این جوجه ها نگهداری می کنند، ظاهر خود را شبیه آن پرنده کرده و مانند آنها رفتار می کنند.

۱۶- **برهم کنش غریزه و یادگیری**

بیشتر رفتارهای جانوران محصول بر هم کنش ۱- ژن ها و ۲- اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می کند.

مثال:

در رفتار درخواست غذای جوجه کاکایی، این رفتار غریزی به طور کامل در جوجه‌ای که از تخم بیرون می‌آید، بروز پیدا نمی کند. برای شکل‌گیری کامل آن، ۱- بر هم کنش جوجه و والدین و ۲-کسب تجربه لازم است.

جانور اساس ژنی لازم برای انجام این رفتار را دارد و همچنان که رشد می کند از آموخته های خود از محیط تجربه به دست می آورد و آنها را برای تغییر و اصلاح رفتار قبلی به کار می برد.

۱۷- **یادگیری برای بقای جانوران لازم است**← زیرا محیط جانوران همواره در حال تغییر است. برای آنکه جانوران بتوانند در این شرایط در حال تغییر زندگی کنند، باید بتوانند به تغییرات پاسخ‌های مناسبی بدهند. به این ترتیب، برهم کنش ژن ها و یادگیری امکان سازگار شدن جانور با این تغییرات را فراهم می آورد.

گفتار ۲- انتخاب طبیعی و رفتار

۱۸- **انواع پرسش‌ها در بررسی یک رفتار**

۱) جانور **چگونه** رفتاری را انجام می دهد؟

پاسخ: برای پاسخ به این پرسش پژوهشگران فرایند های ژنی، رشد ونمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می‌کنند.

۲) **چرا** جانور رفتاری را انجام می دهد؟

پاسخ: پرسش دوم به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است. ← رفتارهای سازگارکننده با ساز وکار انتخاب طبیعی، برگزیده می شوند. یعنی جانوران رفتارهایی را انتخاب می کنند که بقای آن ها را افزایش می دهد.

۱۹- **مثالی از رفتارهای افزایش دهنده بقای جاندار:**

جوجه‌های کاکایی

تخم‌های کاکایی

پرنده کاکایی پس از آنکه جوجه هایش از تخم بیرون می آیند، پوسته های تخم را از لانه خارج می کند.

جوجه ها و تخم های کاکایی در میان علف های اطراف آشیانه به خوبی استتار می شوند. **البته** رنگ سفید داخل پوسته تخم های شکسته بسیار مشخص است.

- **بررسی علت رفتارِ بیرون انداختن پوسته های تخم از لانه، در کاکایی**

پژوهشگری تخم‌های مرغ خانگی را شبیه تخم‌های کاکایی رنگ آمیزی کرد ← و آنها را در محل آشیانه سازی کاکایی‌ها، قرار داد.← پژوهشگر در کنار تعدادی از این تخم ها، پوسته تخم های شکسته کاکایی را نیز قرار داد.

او مشاهده کرد کلاغ ها بیشتر تخم مرغ هایی را که کنار پوسته های تخمِ کاکایی قرار داشتند، پیدا کرده و آنها را خوردند. **رنگ سفید داخل پوسته تخم های شکسته، راهنمای کلاغ ها بود.**

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

- **چرا کاکایی پوسته های تخم را از لانه خارج می کند؟**

رنگ سفید داخل پوسته تخم های شکسته بسیار مشخص است ← و موجب جلب توجه شکارچیانی مثل کلاغ ها به سمت آشیانهٔ کاکایی و آسیب به فرزندان می شود.← بنابراین کاکایی ها رفتار دور انداختن پوسته تخم های شکسته از لانه را برای ۱-کاهش احتمال شکار شدن و ۲- افزایش احتمال بقای جوجه ها انجام می دهند.

- کاکایی ها زمان بسیار کوتاهی را برای بیرون بردن پوسته تخم ها صرف می کنند ← اما این رفتار **در بقای زاده های** آنها نقشی حیاتی دارد.
- این رفتارِ کاکایی ها **سازگارکننده** است.← زیرا احتمال دسترسی شکارچی به زاده ها کاهش و احتمال بقای آنها را افزایش می دهد و به سود پرنده و زاده های آن است.

۲۰- **رفتارهای سازگارکننده با ساز وکار انتخاب طبیعی، برگزیده می شوند.**

- در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آنها پژوهش می کنند.
- پژوهشگران نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می‌کنند. ← این کار با ۱- بررسی سود و ۲- هزینهٔ رفتار برای جانور، انجام می شود.

۲۱- **انواع رفتارهای مرتبط با بقای نسل در جانوران**
۱- زادآوری (تولیدمثل)
۲- غذایابی
۳- قلمرو خواهی
۴- مهاجرت
۵- خواب زمستانی و رکود تابستانی

۲۲- **زادآوری (تولیدمثل)**

- داشتن بیشترین تعداد زاده های سالم ← **معیاری** برای موفقیت زادآوری در جانوران است.

↓

جانوران برای دستیابی به موفقیت در زادآوری (تولید مثل) رفتارهای زادآوری انجام می دهند.

۲۳- **دو رفتار زادآوری (تولیدمثلی) مهم:** ۱- انتخاب جفت ۲- نوع نظام جفتگیری

۲۴- **رفتارانتخاب جفت**

در رفتار انتخاب جفت، جانور ابتدا ویژگی های جفت را بررسی می کند و ← بعد تصمیم می گیرد با آن جفت گیری کند یا نه.

۲۵- **انتخاب جفت در طاووس ها**

- ویژگی های ظاهری طاووس های نر و ماده متفاوت است.
- انتخاب جفت در طاووس ها← با جانور ماده است.
- در فصل زادآوری دم طاووس نر، پرهای پرنقش و نگاری پیدا می‌کند. ← طاووس نر برای جلب جفت، دم خود را مانند باد بزن می‌گستراند تا بهتر در معرض دیدِ جانور ماده قرار گیرد. ← طاووس ماده دم طاووس های نر را بررسی می کند و نری را به عنوان جفت انتخاب می کند که **رنگ درخشان** و **لکه های چشم مانند بیشتری روی پرهای دم** خود داشته باشد.

لکه های چشم مانند دم طاووس نر

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۲۶- **سوال: در جانوران، ماده ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می دهند. چرا ؟**

در جانوران هر یک از والدین باید انرژی و مدت زمانی را برای زادآوری و پرورش زاده ها صرف کنند. ← جانوران **ماده** معمولاً **زمان و انرژی بیشتری** صرف می کنند.

برای مثال: نگهداری از تخم‌ها و جوجه‌ها در پرندگان و بارداری و شیردادن به نوزادان در پستانداران فعالیت های پرهزینه ای هستند که جانوران ماده آنها را انجام می دهند.

تولیدمثل برای ماده ها هزینهٔ بیشتری دارد. ←پس جانوران ماده باید جفت انتخاب کنند تا **موفقیت تولیدمثلی آنها تضمین شود.**

۲۷- **سوال: پرهای زینتی دم طاووس نر با موفقیت زادآوری جانور ماده چه ارتباطی دارد؟**

- پژوهش ها نشان داده اند، جانوران ماده در انتخاب جفت به ویژگی های ظاهری نرها توجه می کنند.

۱- درخشان بودن رنگ پرنده یکی از این ویژگی هایی است که نشانهٔ سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت گیری با نری که این نشانه را دارد ← سلامت جانور ماده و زاده هایش را تضمین می کند.

۲- ویژگی‌های ظاهری جانور نر نشانه ای از داشتن ژن های مربوط به صفات سازگارکننده نیز هستند.

- دم بلند و زینتی طاووس نر ممکن است حرکت جانور را دشوار و آن را در مقابل شکارچی ها آسیب پذیرتر کند و احتمال بقای آن را کاهش دهد، **اما** بقای جانوری با این ویژگی هنگام تولید مثل، سازگارتر بودن آن را نشان می دهد. ← در نتیجه در صورت انتخاب آن، زاده ها علاوه بر ۱- ویژگی ظاهری ۲- ژن های صفات سازگارتر را نیز به ارث می برند.

۲۸- ویژگی های ظاهری مانند دم زینتی طاووس نر یا شاخ گوزن نر از **صفات ثانویهٔ جنسی** جانوران نر هستند.

صفات ثانویه جنسی← ۱- **هنگام جفت یابی** و ۲- **رقابت با نرهای دیگر** به کار می روند.

۲۹- **انتخاب جفت در جیرجیرک ها**

- در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینهٔ بیشتری در تولید مثل می پردازد و ← بنابراین **جیرجیرک نر جفت را انتخاب می کند.**
  - جیرجیرک نر اسپرم های خود را درون کیسه ای به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند. (این کیسه بخش قابل توجهی از وزن بدن جانور نر را تشکیل می دهد.)
  - جانور ماده هنگام تشکیل تخم و برای رشد ونمو جنین به مواد مغذی درون کیسه نیاز دارد.
- **نحوه انتخاب جفت:** جانور نر، جیرجیرک ماده ای را انتخاب می کند که بزرگ تر باشد، ← زیرا بزرگ تر بودن جیرجیرک ماده نشانهٔ آن است که تخمک های بیشتری دارد و می تواند زاده های بیشتری تولید کند.
- **جیرجیرک نر** ← جفت را انتخاب می کند. و **جیرجیرک های ماده**← برای انتخاب شدن رقابت می کنند.

جیرجیرک ماده ای که کیسه دارای اسپرم و مواد مغذی (بخش سفیدرنگ) را دریافت کرده است.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۰- **نظام جفت گیری**

۱- **نظام جفتگیری چند همسری**

در این نظام یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده ها را انجام می دهد.

مثال: طاووس نر نظام جفت گیری چند همسری دارد.

طاووس نر در نگهداری زاده‌ها نقشی ندارد، البته می‌تواند با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه ایمن از شکارچی ها، به طور غیرمستقیم به ماده ها کمک کند. در نتیجه، موفقیت تولیدمثلی هر دو جانور نر و ماده افزایش می‌یابد.

*بیشتر پستانداران نظام چندهمسری دارند.

۲- نظام جفتگیری تک همسری

در این نظام هر دو والد هزینه های پرورش زاده ها را می پردازند. همچنین، در این نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

مثال: بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی تک همسر هستند.

نوع نظام	چند همسری	تک همسری
مثال	طاووس و بیشتر پستانداران	بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی
نقش نرها	نگهداریِ قلمرو، منابع‌غذایی، محل‌لانه، پناهگاه ایمن از شکارچی‌ها	هم نقش با ماده ها هستند.
نقش ماده ها	انتخاب جفت	هم نقش با نرها هستند.
نگهداری‌از فرزندان	بر عهده یکی از والدین است. (والد ماده)	بر عهده هر دو والد است.
انتخاب جفت	بر عهده ماده ها است.	جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم برابر دارند.

۳۱- **غذایابی**

- **رفتار غذایابی:** مجموعهٔ رفتارهای جانور برای جست و جو و به دست آوردن غذا

- غذاهایی که جانوران می خورند معمولاً اندازه های متفاوتی دارند. غذاهای بزرگ تر انرژی بیشتری دارند امّا ممکن است ← ۱- فراوانی آنها کمتر و ۲- به دست آوردن آنها دشوارتر باشد.

- برای جانوران میزان سود ← یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینهٔ به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد.

- **غذایابی بهینه :** موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن، غذایابی بهینه نام دارد.

- **رفتار غذایابی بر اساس میزان انرژی دریافتی**

- بر اساس انتخاب طبیعی، رفتار غذایابی ای برگزیده می‌شود که ← از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد یعنی اینکه جانور در هر بار غذایابی، بیشترین انرژی خالص را دریافت کند.

مثال مهم: خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند← زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تأمین می‌کنند.

- صدف های بزرگ تر انرژی بیشتری دارند امّا برای شکستن آنها باید انرژی بیشتری صرف شود.

- **رفتار غذایابی بر اساس بیشترین انرژی دریافتی و کمترین خطر**

- هنگام غذایابی ممکن است جانور خود در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار گیرد. ← بنابراین رفتار برگزیده باید **موازنه ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر** را نشان دهد. ← به همین علت است که هنگام وجود شکارچی یا رقیب، جانوران رفتارهای غذایابی خود را تغییر می دهند و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذایابی مشغول می شوند.

- گاهی جانوران غذایی را مصرف می کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد اما مواد مورد نیاز آنها را تأمین می کند.

مثال مهم: طوطی ها خاک رس می خورند← تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آنها خنثی کند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۲- قلمروخواهی

- **قلمرو:** قلمرو یک جانور، بخشی از محدودهٔ جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می کند.
- **قلمروخواهی:** جانوران در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه های دیگر از قلمرو خود دفاع می کنند. این رفتار قلمروخواهی نام دارد.
  - جانور با رفتارهایی مانند اجرای نمایش و یا تهاجم به جانوران دیگر اعلام می کند که قلمرو متعلق به آن است.

مثلاً یک پرنده با آواز خواندن سعی می کند از ورود پرندهٔ مزاحم به قلمرو خود جلوگیری کند. ← اگر آواز مؤثر نباشد، ممکن است پرندهٔ صاحب قلمرو برای بیرون راندن مزاحم به آن حمله کند.

قلمروخواهی در قو ، سرخرود مازندران

پیامدهای رفتار قلمروخواهی برای پرنده

۱- این فعالیت ها نیازمند صرف زمان و مصرف انرژی است.

۲- تهاجم ممکن است به آسیب دیدن پرنده صاحب قلمرو هم بینجامد.

۳- آواز خواندن ممکن است موقعیت پرنده را برای شکارچی آشکار کند.

قلمروخواهی برای جانوران فایده هایی دارد ← به همین دلیل پرنده هزینه های دفاع از قلمرو را می پذیرد.

فواید رفتار قلمروخواهی برای جانوران

۱- استفاده اختصاصی از منابع قلمرو می تواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد.

۲- امکان جفت یابی جانورافزایش می یابد.

۳- دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی افزایش می یابد.

۳۳- مهاجرت

- **تعریف:** جا به جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران مهاجرت نام دارد.
- **علل مهاجرت:** ۱- تغییر فصل و ۲- نامساعد شدن شرایط محیط و ۳- کاهش منابع مورد نیاز← جانوران را وا می دارد به سوی زیستگاه های مناسب‌تر برای تغذیه، بقا و زادآوری مهاجرت کنند.
  - مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.
  - سارهایی که تجربهٔ مهاجرت دارند بهتر از آنهایی که برای نخستین بار مهاجرت می‌کنند، مسیر مهاجرت را تشخیص می دهند.
- **جهت یابی در مهاجرت**
  - **نشانه های محیطی** ← جانوران برای جهت یابی از نشانه های محیطی استفاده می کنند. مثال:

جهت‌یابی هنگام روز ← با استفاده از موقعیت خورشید و جهت‌یابی هنگام شب ← با استفاده از موقعیت ستاره‌ها در آسمان انجام می‌شود.

  - **میدان مغناطیسی** ← هنگام ابری بودن آسمان، میدان مغناطیسی زمین در جهت‌یابی جانوران نقش دارد. مثال:

۱- جهت‌یابی کبوتر خانگی: پژوهشگران در یک روز ابری آهنربای کوچکی را روی سر کبوتر خانگی قرار دادند. با وجود این آهنربا، پرنده نتوانست مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد.← پژوهشگران نتیجه گرفتند که کبوتر خانگی می‌تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت یابی کند.

* پژوهشگران در سر بعضی از پرنده ها ذرات آهن مغناطیسی شده نیز یافته اند.

۲- جهت‌یابی لاک‌پشت‌های دریایی ماده: لاک‌پشت دریایی ماده پس از طی مسافت‌های طولانی، برای تخم‌گذاری به ساحل دریا می‌آید و پس از تخم‌گذاری دوباره به دریا باز می‌گردد. ← به نظر می‌رسد میدان مغناطیسی زمین در جهت‌یابی لاک‌پشت‌ها نقش دارد.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۴- خواب زمستانی

- برخی جانوران برای بقا، در زمستان، خواب زمستانی دارند. در این حالت جانور به خواب عمیقی فرو می رود و یک دورهٔ کاهش فعالیت را طی می‌کند.
- در خواب زمستانی ۱- دمای بدن، ۲- مصرف اکسیژن، ۳- تعداد تنفس جانور و ۴- نیاز جانور به انرژی کاهش می‌یابد.
- پیش از ورود به خواب زمستانی، جانور مقدار زیادی غذا مصرف می‌کند و در بدن آن چربی لازم به مقدارکافی ذخیره می‌شود تا هنگام خواب به مصرف برسد.

۳۵- رکود تابستانی

- رکود تابستانی یک دوره کاهش فعالیت است که در آن سوخت و ساز جانور کاهش پیدا می‌کند.
- رکود تابستانی در جانورانی دیده می‌شود که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می‌کنند.
- علت رکود تابستانی:

این جانوران در ۱- پاسخ به نبود غذا یا ۲- دوره های خشکسالی، رکود تابستانی انجام می‌دهند.

نکته: هم در خواب زمستانی و هم در رکود تابستانی، کاهش فعالیت و سوخت و ساز بدن مشاهده می‌شود.

فعّالیت ۵

لاک‌پشتی که در شکل روبه‌رو می‌بینید، حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می‌کند، رکود تابستانی را نشان می‌دهد. چرا رکود تابستانی را رفتاری ژنی می‌دانند؟

پاسخ فعالیت: با توجه به این که در آزمایشگاه عوامل محیطی تغییری نکردهاند ، بنابراین این رفتار جانور ژنی است نه اکتسابی و محیطی.

گفتار ۳- ارتباط و زندگی گروهی

۳۶-برخی از جانوران زندگی گروهی دارند. ← برای زندگی در گروه جانوران باید بتوانند با هم ارتباط برقرار کنند.

- **ارتباط بین جانوران:**

جانوران از راه های گوناگون با یکدیگر ارتباط برقرار ساخته و اطلاعات مبادله می‌کنند. مانند: تولید صدا، علامت های دیداری، بو و لمس کردن

↓

در نتیجهٔ این ارتباط، رفتار آنها تغییر می کند.

- **مثال هایی از برقراری ارتباط بین جانوران:**

۱) بعضی جانوران مانند زنبورها، مارها و گربه ها با استفاده از فرومون (نوعی پیک شیمیایی) با یکدیگر ارتباط برقرار می کنند.

۲) جوجه کاکایی با لمس منقار والد با او ایجاد ارتباط و غذا درخواست می کند.

۳) صدای جیرجیرک نر، اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت را به اطلاع جیرجیرک ماده می رساند.

۴) برقراری ارتباط برای یافتن غذا در زنبورهای عسل

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳۷- بررسی ارتباط در زنبورهای عسل

۱- انجام حرکات ویژه:

- وقتی زنبور کارگر منبع غذایی جدیدی پیدا می کند و به کندو باز می گردد، اطلاعات خود را با انجام حرکات ویژه ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می دهد.
- زنبورهای کارگر با مشاهدهٔ این حرکات ← ۱- فاصلهٔ تقریبی کندو تا محل منبع غذا و ۲- جهتی را که باید پرواز کنند، در می‌یابند.
- هرچه این حرکات طولانی تر باشد ← منبع غذایی دورتر است.

۲- صدای وزوز:

هنگام انجام حرکات، زنبور یابنده صدای وزوز متفاوتی نیز دارد.

- زنبورهای کارگر با استفاده از:

۱) اطلاعات کلی که از زنبور یابنده دربارهٔ منبع غذایی دریافت کرده اند ← به سمت آن پرواز می کند.

۲) به کمک بویایی خود، محل دقیق غذا را پیدا می کنند.

- مزیت این روش برقراری ارتباط برای زنبورها:

وقتی زنبورهای کارگر قبل از جست و جو دربارهٔ محل منبع غذا اطلاعات داشته باشند ← با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه تری محل دقیق آن را پیدا می کنند.

۳۸- زندگی گروهی

- برخی جانوران مانند مورچه و گرگ به شکل گروهی زندگی می کنند و با هم همکاری دارند.

مزایای زندگی گروهی

۱- احتمال شکار شدن جانور در گروه کمتر است ← زیرا نگهبان های گروه، محیط اطراف را زیر نظر می گیرند.

۲- دسترسی به منابع غذایی، ممکن است افزایش یابد ← زیرا جانور می‌تواند درباره محل منبع غذا از جانوران دیگر گروه اطلاعات کسب کند.

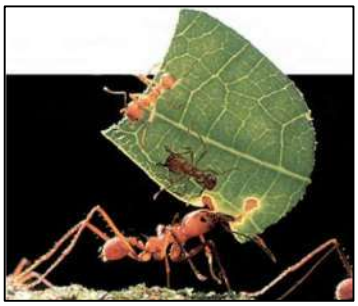
۳- شکار گروهی موفقیت بیشتری دارد ← زیرا افراد یک گروه می توانند شکار بزرگ تری را به دام بیندازند.

۳۹- اجتماع مورچه ها

اجتماع مورچه‌ها از گروه‌هایی تشکیل شده است که در اندازه، شکل و کارهایی که انجام می‌دهند؛ تفاوت دارند. مثلاً در اجتماع مورچه‌های برگ‌بُر، کارگرها اندازه های متفاوتی دارند.

۱- تعدادی از مورچه ها برگ ها را برش می دهند و به لانه حمل می کنند.

۲- گروهی دیگر از مورچه ها کار دفاع را انجام می دهند.



- مورچه های برگ بُر، قطعه های برگ را به عنوان کود برای پرورش نوعی قارچ که از آن تغذیه می‌کنند، به کار می برند.

مورچه بزرگ‌تر کارگری است که برگ را به لانه حمل و مورچه های کوچکتر از آن دفاع می‌کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۰- رفتار دگرخواهی

تعریف: رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولیدمثلی جانور دیگری را با هزینهٔ کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود، افزایش می‌دهد.

این دم عصایی درحال نگهبانی است.

- **رفتار دگر خواهی در دم عصایی**

در بین جانورانی که زندگی گروهی دارند، افراد نگهبانی هستند که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می دهند تا به موقع فرار کنند. ← البته آنها با این کار توجه شکارچی را به خود جلب کرده، احتمال بقای خود را کاهش می دهند.

- **رفتار دگر خواهی در زنبورهای عسل**

- زنبورهای عسل کارگر (ماده و دیپلوئید)، نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را انجام می دهند.
- جانوران نگهبان و زنبورهای عسل کارگر رفتار دگرخواهی دارند.
- علت رفتار دگرخواهی زنبورهای عسل کارگر و نگهبان: آنها با خویشاوندانشان، ژن‌های مشترکی دارند. بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آنها می‌توانند زادآوری کرده و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند. به همین علت است که بر اساس انتخاب طبیعی، رفتار دگرخواهی برگزیده شده است.

- **رفتار دگر خواهی در خفاش های خون آشام**

- خفاش های خون آشام به طور گروهی درون غارها یا سوراخ درختان زندگی می کنند.
- غذای خفاش های خون آشام، خون پستانداران بزرگ مثل دام ها است.
- نحوه انجام رفتار دگرخواهی در خفاش های خون آشام: این خفاش ها خونی را که خورده اند با یکدیگر به اشتراک می گذارند. ← خفاشی که غذا خورده است کمی از خون خورده شده را برمی گرداند تا خفاش گرسنه آن را بخورد. (در غیر این صورت خفاش گرسنه خواهد مرد.)
- خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگرخواه را در آینده جبران می‌کند. ← اگر جبران انجام نشود، این خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می شود.
- خفاش هایی که دگرخواهی انجام می دهند، لزوماً خویشاوند نیستند. در واقع، رفتار دگرخواهی که در اثر انتخاب طبیعی برگزیده شده، به بقای آنها منجر می شود.

- **رفتار دگر خواهی در پرندگان**

- گاهی دگرخواهی، رفتاری به نفع خود فرد است.
- در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده ها به والدین آنها یاری می‌رسانند.

مزیت رفتار دگرخواهی برای یاریگرها

۱- کسب تجربه ← یاریگرها اغلب پرنده های جوانی هستند که با کمک به والدینِ صاحب لانه، تجربه کسب می‌کنند و هنگام زادآوری می توانند از این تجربه ها برای پرورش زاده های خود استفاده کنند.

۲- تصاحب قلمرو ← با مرگ احتمالی جفت های زادآور، قلمرو آنها را تصاحب و خود زادآوری کنند.

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

انواع رفتار

- **غریزی**
  - ۱- رفتار موش در مراقبت از فرزندان
  - ۲- رفتار جوجه کاکایی برای به دست آوردن غذا
  - ۳- لانه سازی پرنده ها
  - ۴- رفتار مکیدن در شیرخواران
- **یادگیری**
  - **۱- خوگیری (عادی شدن)**
    - ۱- عدم پاسخ جوجه پرندگان به برگ های در حال افتادن
    - ۲- عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب
    - ۳- عدم واکنش پرندگان به مترسک در زمین کشاورزی
  - **۲- شرطی شدن کلاسیک :** ترشح بزاق سگ در پاسخ به صدای زنگ
  - **۳- شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)**
    - ۱- رفتار موش در جعبه اسکینر ، با فشردن اهرم ، برای کسب غذا
    - ۲- رفتار پرنده ای که پروانه مونارک را بلعیده و دچار تهوع شده
    - ۳- رفتار حرکات نمایشی جانوران سیرک
  - **٤-حل مسئله**
    - ۱- رفتار شمپانزه ، در اتاقی که موزها از سقف آن آویزان شده (با قرار دادن جعبه ها روی هم و بالا رفتن از آن ها)
    - ۲- رفتار شمپانزه ، برای شکستن پوسته سخت میوه ها (با استفاده از تکه های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش)
    - ۳- رفتار شمپانزه ، برای بیرون آوردن موریانه ها و خوردن آن ها (با فرو بردن برگ های شاخهٔ نازک درختان درون لانهٔ آنها)
    - ۴- رفتار کلاغ ، برای بالا کشیدن تکه گوشت آویزان به انتهای نخ
  - **۵- نقش پذیری**
    - ۱- جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم ، نخستین جسم متحرکی را که می بینند ، دنبال می کنند.
    - ۲- بره هایی که مادر خود را از دست داده اند و انسان آنها را پرورش داده است ، دنبال او راه می افتند

گفتار ۱

۱	**رفتار را تعریف کنید.** رفتار ، واکنش یا مجموعه واکنش هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک ها انجام می دهد.		۰/۵

رفتار غریزی (ارثی)

۱	**رفتار غریزی را تعریف کنید.** اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد یک گونه یکسان است ، زیرا ژنی و ارثی است.	۹۱/۳	۰/۵
۲	**چگونه مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش اساس ژنی دارد ؟** با ایجاد جهش در ژن B آن را غیر فعال کردند (۰/۲۵) ، موش های ماده ای که ژن های جهش یافته داشتند ، ابتدا بچه موش های تازه متولد شده را وارسی کردند ولی بعد آن ها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند . (۰/۵)	۹۷/۱۰	۰/۷۵
۳	**رفتار موش مادر در مراقبت از فرزندان، رفتاری (غریزی – یادگیری) است.** غریزی	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
٤	**در زیر، مراحل لازم جهت بروز رفتار مراقبت موش مادر از فرزندان نوشته شده است. به جای «الف» و «ب» عبارت مناسب را بنویسید.** **وارسی نوزادان توسط موش مادر ⟵ «الف» ⟵ فعال شدن ژن B در یاخته هایی در مغز موش مادر ⟵ «ب» ⟵ فعال شدن آنزیم ها و پروتئین های دیگر ⟵ به راه افتادن فرایندهای پیچیده ⟵ بروز رفتار مراقبت مادری** الف: ارسال اطلاعات به مغز ب: دستور ساخت پروتئینی	۱۴۰۲/۳	۰/۵
۵	**چرا اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است ؟** زیرا ژنی و ارثی است	۹۹/۳	۰/۲۵
٦	**رفتار مکیدن در شیرخواران نمونه ای از چه رفتاری است ؟** غریزی	۹۹/۱۰	۰/۲۵

رفتار یادگیری :

عادی شدن – شرطی شدن کلاسیک - شرطی شدن فعال – حل مسئله – نقش پذیری

۱	**از رفتارهای یادگیری چهار مورد را نام ببرید .** عادی شدن – شرطی شدن کلاسیک - شرطی شدن فعال – حل مسئله – نقش پذیری	۸۷/۴	۱
۲	**در جدول زیر ستون « الف » مربوط به انواع یادگیری است ، هر یک از موارد ستون « الف » با یکی از موارد ستون « ب » ارتباط صحیح تری دارد آن ها را پیدا کرده و بنویسید .**	۹۳/۱۰	۰/۷۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

			ستون الف	ستون ب
			۱- عادی شدن	الف) برقراری ارتباط بین تجارب گذشته
			۲- شرطی شدن فعال	ب) چشم پوشی از محرک های بی اهمیت
			۳- رفتار حل مسئله	ج) انجام یک عمل یا رفتار خاص ، منجر به پاداش یا تنبیه خواهد شد .
			۱- ب ۲- ج ۳- الف	
۳	۱۴۰۱/۱۰	۰/۷۵	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 . آن ها را پیدا کنید. (در ستون " ب" یک مورد اضافه است.)	

ستون " الف"	" ب"
۱- پروانه مونارک را بلعیده و دچار تهوع شده است. پس از چنین تجربه هایی پرنده می آموزد ، این حشره را نباید بخورد .	الف) حل مسئله
۲- جوجهٔ پرندگان با دیدن مکرر اجسام در حال حرکت ، مانند برگ های در حال افتادن یاد می گیرند به این محرک ها پاسخ ندهند .	ب) شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)
۳- شامپانزه ها ، برگ های شاخهٔ نازک درختان را جدا می کنند و آن را درون لانهٔ موریانه ها فرو می برند تا موریانه ها را بیرون بیاورند و بخورند.	ج) شرطی شدن کلاسیک
	د) خوگیری(عادی شدن)

۱) ب (شرطی شدن فعال) ۲) د (خوگیری) ۳) الف (حل مسئله)

٤	۹۸/۹۷-۶/۱۰	۱	در جدول زیر، هر یک از موارد ستون « الف » با یکی از موارد ستون « ب » ارتباط منطقی دارد. آنها را پیدا کنید و 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
٤- شامپانزه ها ازتکه 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- نقش پذیری ۴- حل مسئله

٥	۹۹/۳خارج صبح	۱	هر یک از عبارت های ستون « الف » با یکی از موارد ستون « ب » ارتباط دارند . آن ها را در برگه پاسخ بنویسید .

« الف»	« ب »
الف) رفتار تولید صدا توسط افراد نگهبان هنگام حضور شکارچی	۱- خوگیری
ب) تبدیل یک محرک بی اثر به یک محرک مؤثر (شرطی)	۲- شرطی شدن فعال
ج) استفاده از تجربه های گذشته در برقراری ارتباط با موقعیت جدید	۳- حل مسئله
د) برقراری ارتباط بین رفتار با پاداش یا تنبیه	٤- دگر خواهی
	٥- شرطی شدن کلاسیک

الف-۴ ب-۵ ج-۳ د-۲

٦	۱۴۰۲/۱۰	۱	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.)

ستون "الف"	ستون "ب "
الف) نقش پذیری	۱- عدم پاسخ به محرک های تکراری و بدون سود و زیان
ب) آزمون و خطا	۲- برنامه ریزی آگاهانه و استفاده از تجارب گذشته
پ) عادی شدن	۳- در دورهٔ حساسی از زندگی با بیشترین موفقیت انجام می شود.
ت) حل مسئله	٤- رفتاری که به صورت تصادفی شروع می شود.
	٥- محرک شرطی به تنهایی می تواند سبب پاسخ شود.

الف) ۳ ب) ۴ پ) ۱ ت) ۲

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷	**هر یک از موارد زیر مربوط به کدام نوع یادگیری است ؟** **الف) جانور با چشم پوشی از محرک های بی اهمّیت ، انرژی خود را برای انجام فعالیت های حیاتی حفظ می کند :** عادی شدن **ب) 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 (یادگیری با آزمون و خطا) **ج) جانور بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می کند و آگاهانه برنامه ریزی می کند :** حل مسئله **د) در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می شود :** نقش پذیری	۹۸/۳	۱
۸	**هر یک از موارد زیر مربوط به کدام نوع یادگیری است ؟** **الف) در این 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 (عادی شدن) **ب) پرنده ای که پروانه مونارک را بلعیده و دچار تهوع شده است ، پس از چنین تجربه هایی پرنده می آموزد ، این حشره را نباید بخورد .** شرطی شدن فعال **ج) جانور بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می کند و آگاهانه برنامه ریزی می کند .** حل مسئله **د)جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم ، نخستین جسم متحرکی را که می بینند ، دنبال می کنند.** نقش پذیری	۹۹/۳خارج عصر – ۱۴۰۰/۱۰	۱
۹	**هر یک از رفتارهای جانوری زیر به کدام نوع از انواع یادگیری مربوط است؟** **الف) شقایق دریایی با حرکت مداوم آب ، بازوهای خود را منقبض نمی کند .** عادی شدن یا خوگیری **ب) کلاغ هر بار بخشی از نخ را با منقار خود بالا می کشد و پنجهٔ پای خود را روی آن قرار داده و سرانجام به گوشت دست پیدا می کند .** حل مسئله **ج) بره هایی که مادر خود را از دست داده اند به دنبال پرورش دهندهٔ خود به راه افتاده و تمایلی برای ارتباط با گوسفندهای دیگر نشان نمی دهند .** نقش پذیری	۱۴۰۱/۳	۰/۷۵
۱۰	**از میان رفتارهای زیر کدام یک غریزی و کدام یک یادگیری است ؟** **الف)عادی شدن :** یادگیری **ب) شرطی شدن فعال :** یادگیری **ج) شمپانزه گرسنه برای دست یابی به غذا ، تعدادی جعبه را روی هم می گذارد :** یادگیری **د) وارد شدن پرنده به زمین کشاورزی ، بدون توجه به مترسکی که در آن گذاشته اند :** یادگیری	۸۷/۲ ۹۱/۶ ۹۱/۶	۱
۱۱	**نوع هر یک از رفتارهای زیر را تعیین کنید .** **الف) جوجه کاکائی پس از بیرون آمدن از تخم می تواند به منقار والد نوک بزند :** غریزی **ب) در این رفتار جانور یاد می گیرد که به محرک های تکراری که هیچ سود و زیانی برای او ندارد ، پاسخ ندهد :** عادی شدن **ج) ترشح بزاق سگ در پاسخ به صدای زنگ :** شرطی شدن کلاسیک **د) فشار دادن اهرم برای دستیابی به غذا توسط موش (آزمایش اسکینر) :** شرطی شدن فعال **ه) تکرار انجام یک رفتار به منظور دریافت پاداش :** شرطی شدن فعال **و) در این نوع رفتار ، جانور در موقعیتی جدید که قبلاً با آن روبه رو نشده است ، رفتار مناسبی از خود بروز می دهد :** حل مسئله **ه) پرندگان به حضور مداوم مترسک در مزرعه پاسخ نمی دهند.** عادی شدن (خوگیری)	۸۹/۴ ۸۹/۴ ۹۱/۱۰ ۹۱/۳ (جبرانی) ۹۴/۳ ۸۹/۶	۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵ ۰/۲۵
	الف) عادی شدن (خوگیری)		
۱	**رفتار یادگیری از نوع عادی شدن را توضیح دهید .** در این 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 .	۸۹/۱۲	۰/۵
۲	**اهمیت یادگیری خوگیری (عادی شدن) در چیست ؟** خوگیری موجب می شود جانور با چشم پوشی از محرک های بی اهمیت، انرژی خود را برای انجام فعالیت های حیاتی حفظ کند.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
۳	**در عادی شدن ،جانور به کدام محرک ها پاسخ نمی دهد ؟** محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد .	۹۴/۶	۰/۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

٤	**در رفتار عادی شدن ، جانور از کدام محرک ها صرف نظر می کند و این محرک ها چه ویژگی هایی دارند ؟** محرک های دائمی(۰/۲۵) که هیچ سود و زیانی برای او ندارد . (۰/۲۵)	۹۰/۳	۰/۵
٥	**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 می گیرد)	۱۴۰۱/۶	۰/۵
٦	**عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی در پاسخ به حرکت مداوم آب ، مثالی از کدام یادگیری است ؟** خوگیری (عادی شدن)	۹۹/۶	۰/۲۵
	ب) شرطی شدن کلاسیک		
۱	**معروف ترین پژوهش در زمینه یادگیری شرطی شدن کلاسیک آزمایشی درباره .....** گزینه ۳ **۱) قرار دادن شمپانزه در اتاقی که موزها از سقف آن آویزان شده ، می باشد .** **۲) قرار دادن موش درون جعبه ای که به کمک آن با فشردن اهرم غذا به دست می آورد بود .** **۳) اندازه گیری میزان ترشح بزاق سگ پس از غذا دادن به حیوان بود .** **٤) قرار دادن پرنده در زمین کشاورزی که در آن مترسک قرار داده شده بود می باشد .**	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۲	**در رفتار شرطی شدن کلاسیک ، به چه علت محرک شرطی به این نام خوانده می شود ؟** زیرا درصورتی می تواند موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی همراه شود.	۸۹/۲	۰/۵
۳	**محرک شرطی و محرک طبیعی در آزمایش پاولوف را بنویسید .** محرک شرطی : صدای زنگ محرک طبیعی : غذا	۹۹/۳	۰/۵
٤	**در آزمایش پاولوف ، محرک غیر شرطی و پاسخ غیرشرطی را مشخص کنید .** محرک غیر شرطی : غذا پاسخ غیر شرطی : ترشح بزاق	۹۰/۶	۰/۵
٥	**در آزمایش پاولوف ، ترشح بزاق (با دیدن غذا) چه نوع پاسخی محسوب می شود ؟** پاسخ غریزی	۹۱/۳	۰/۲۵
٦	**در آزمایش پاولوف ، صدای زنگ ، یک محرک ..... است .** شرطی	۹۰/۱۰	۰/۲۵
۷	**چگونه یک محرک بی اثر به محرک شرطی تبدیل می شود ؟** وقتی محرک بی اثر با محرک طبیعی همراه باشد	۹۶/۶	۰/۵
	ج) شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)		
۱	**رفتار آزمون و خطا ، رفتاری غریزی است یا یادگیری ؟** یادگیری	۹۰/۱۰	۰/۲۵
۲	**در کدام نوع از رفتارِ یادگیری می توان به جانور یاد داد که در موقعیتی خاص رفتار مشخصی انجام دهد ، یا این که آن را انجام ندهد ؟** شرطی شدن فعال	۹۱/۳	۰/۲۵
۳	**در یادگیریِ ..... ، جانور می آموزد با آزمون و خطا رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند .** شرطی شدن فعال	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
٤	**در شرطی شدن فعال درچه صورت احتمال تکرار رفتار افزایش ، و در چه صورت کاهش می یابد ؟** در این رفتار 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 .	۹۰/۹۱-۳/۱۰	۱
٥	**فعالیت ۲ :** **پرنده ای که پروانه مونارک 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 مزهٔ نامطلوب که به تهوع پرنده منجر می شود، تنبیهی است که با تکرار آن ، پرنده می آموزد از خوردن این پروانه ها اجتناب کند.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
٦	**فعالیت ۲ : در پرنده ای که یک بار با بلعیدن پروانه مونارک دچار تهوع شده است و دفعات بعد از خوردن آن پرهیز می کند ، چه نوع یادگیری ایجاد شده است ؟** یادگیری شرطی شدن فعال (یادگیری با آزمون و خطا)	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
	د) حل مسئله		
۱	**شامپانزه در برخورد با حل یک مسئله جدید ، چگونه عمل می کنند ؟** بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می کند(۰/۲۵) و برای حل مسئله جدید استدلال می کند (۰/۲۵)	۹۵/۱۰	۰/۵
۲	**در کدام نوع یادگیری ، جانور بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می کند و آگاهانه برنامه ریزی می کند ؟** حل مسئله	۹۹/۶	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۳	در کدام رفتار ، جانور بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می کند ؟ حل مسئله	۹۴/۶	۰/۲۵
٤	کدام گزینه انتقال رفتار به زاده ها را به درستی بیان می کند ؟ گزینه ۲ ۱) رفتار حل مسئله در شامپانزه ۲) رفتار موش در مراقبت از فرزندان ۳) رفتار پرنده ای که پروانه مونارک را بلعیده ٤) رفتار موش در جعبه اسکینر	۹۶/۱۰	۰/۲۵
٥	بالا کشیدن تکه گوشت آویزان به نخ ، توسط کلاغ ، مثالی از رفتار ..... است . حل مسئله	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
	هـ) نقش پذیری		
۱	**فرآیند نقش پذیری را توضیح دهید .** نقش پذیری نوعی یادگیری است که در دورهٔ مشخصی از زندگی جانور انجام می شود.	۹۶/۱۰	۰/۵
۲	**کدام نوع یادگیری در دوره مشخصی از زندگی جانور انجام می شود ؟** نقش پذیری	خرداد۹۲و۹۵ ۹۹/۱۰	۰/۲۵
۳	**نقش پذیری جوجه غاز ها طی چند (ساعت – روز) پس از خروج از تخم رخ می دهد .** ساعت	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
٤	**در رفتار نقش پذیری جوجه غازها ، عامل شناخت جسم ، به عنوان مادر چیست ؟** جسم متحرک	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵
٥	**بره هایی که مادر خود را از دست داده اند و به دنبال فرد پرورش دهندهٔ خود راه می افتند، رفتار ..... را نشان می دهند.** نقش پذیری	۱۴۰۲/۶	۰/۲۵
٦	**توضیح دهید که رفتار زیر به چه دلیلی انجام می شود :** **« جوجه اردک ها و غازها در دو ، سه روز اول بعد از بیرون آمدن از تخم ، به دنبال اولین شی ء متحرکی که ببینند به راه می افتند .»** زیرا بدون آن جوجه ها تحت مراقبت مادر قرار نمی گیرند و ممکن است بمیرند (۰/۲۵) و با نقش پذیری رفتارهای اساسی مانند جست و جوی غذا را نیز از مادر یاد می گیرند .(۰/۲۵)	۸۷/۲ -۹۳-/۲- ۹۰/۱۰	۰/۵
	برهم کنش غریزه و یادگیری		
۱	**آیا می توان رفتارهای جانوران را به طور مشخص در دو گروهِ غریزی و یادگیری قرار داد ؟ توضیح دهید .** خیر ، بیشتر رفتارهای جانوران محصول برهم کنش ژن ها و اثرهای محیطی است که جانور در آن زندگی می کند. برای شکل گیری کامل رفتار غریزی ، برهم کنش فرزند و والدین و کسب تجربه لازم است.	۹۶/۹۳-۶/۳	۰/۷۵
۲	**بیشتر رفتارهای جانوران محصول بر هم کنش ..... و اثر های محیطی است که جانور در آن زندگی می کند .** ژن ها	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۳	**دو عامل در شکل گیری رفتارهای جانوران نقش دارند و شکل نهایی رفتار محصول بر هم کنش این دو عامل است . آن ها را نام ببرید .** ژن و محیط	۹۴/۱۰	۰/۵
	گفتار ۲		
۱	**پرسش های چرایی و چگونه ای در رفتارشناسی ، چه تفاوتی با هم دارند ؟** برای پاسخ به **پرسش چگونه ای** ، پژوهشگران فرایند های ژنی، رشد ونمو و عملکرد بدن جانور را بررسی می کنند . **پرسش چرایی** به دیدگاه انتخاب طبیعی مربوط است. در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش چرایی رفتارها و اثر انتخاب طبیعی در شکل دادن به آنها پژوهش می کنند. آنها نقش سازگارکنندگی رفتارهای گوناگون و به عبارتی نقش رفتارها را در بقا و زادآوری بیشتر جانوران بررسی می کنند. این کار با بررسی سود و هزینهٔ رفتار برای جانور ، انجام می شود .	۹۲/۶	
۲	**علت رفتار زیر را بنویسید .** **« پرنده کاکایی پس از آن که 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 می دهند .	۹۸-/۳ ۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۳	**چرا احتمال شکار جوجه های کاکایی که در کنارشان پوسته های سفید شکسته شده وجود ندارد، توسط کلاغ، کاهش می یابد؟** رنگ سفید داخل پوسته تخم های شکسته، راهنمای کلاغ ها بود(۰/۲۵)در صورت نبود این پوسته ها جوجه ها استتار می شوند.(۰/۲۵)	۱۴۰۲/۳	۰/۵
٤	**در رفتارشناسی با دیدگاه انتخاب طبیعی ، پژوهشگران برای پاسخ به پرسش (چرایی – چگونگی) رفتارها ، پژوهش می کنند.** چرایی	۱۴۰۰/۳	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

	انواع رفتار ها : زادآوری (تولیدمثل) – غذایابی – قلمروخواهی – مهاجرت – خواب زمستانی – رکود تابستانی		
	الف) رفتار زادآوری (تولید مثل)		
۱	**درخشان بودن رنگ پرهای طاوس نر نشانهٔ چیست ؟** سلامت(۰/۲۵) و کیفیت رژیم غذایی آن است . (۰/۲۵)	۹۸/۶	۰/۵
۲	**یکی از رفتار های زادآوری (تولیدمثل) ، ..... است که در این رفتار طاووس ماده ، رنگ درخشان و لکه های چشم مانند دم طاووس نر را بررسی می کند .** انتخاب جفت	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۳	**در رفتار انتخاب جفت ، در صورت انتخاب جانوری با صفات ثانویه جنسی ، زاده ها چه مواردی را به ارث می برند ؟** علاوه بر ویژگی های ظاهری ، ژن های صفات سازگارتر را نیز به ارث می برند.	۱۴۰۰/۶	۰/۵
٤	**چرا ماده ها در فصل جفت گیری به صفات ثانویهٔ جنسی جانوران نر توجه بیشتری دارند ؟** پاسخ کتاب دوازدهم : ویژگی های ظاهری جانور ، نشانهٔ سلامت و کیفیت رژیم غذایی آن است. جفت گیری با نری که این نشانه را دارد، سلامت جانور ماده و زاده هایش را تضمین می کند. ویژگی های ظاهری جانور نر نشانه ای از داشتن ژن های مربوط به صفات سازگارکننده نیز هستند . پاسخ زیست پیش دانشگاهی : صفات چشمگیر صفات هزینه بری هستند (۰/۲۵) نری که دارای چنین صفاتی است ژن های مفید دیگری نیز دارد (۰/۲۵) که توانایی پرداخت این هزینه های اضافی را به او می دهد . (۰/۲۵)	۹۵/۶	۰/۷۵
۵	**در جانوران به چه علت انتخاب جفت معمولا به عهده فرد ماده است ؟** جانوران ماده معمولاً زمان و انرژی بیشتری را برای زادآوری و پرورش زاده ها صرف می کنند (برای مثال نگهداری از تخم ها و جوجه ها در پرندگان و بارداری و شیردادن به نوزادان در پستانداران) و تولیدمثل برای آنها هزینهٔ بیشتری دارد . پس جانوران ماده باید جفت انتخاب کنند تا موفقیت تولیدمثلی آنها تضمین شود .	۹۴/۳	۰/۵
٦	**به چه دلایلی جانور ماده باید در انتخاب جفت دقت زیادی داشته باشد ؟** پاسخ : شبیه سؤال بالا	۹۰/۳	۰/۵
۷	**چرا در جانوران ، ماده ها بیشتر از نرها رفتار انتخاب جفت را انجام می دهند ؟** زیرا جانوران ماده معمولاً زمان و انرژی بیشتری صرف می کنند .	۹۹/۳خارج عصر – ۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۸	**در کدام نظام تولید مثلی ، هر دو جاندار نر و ماده ، در انتخاب جفت سهم مساوی دارند ؟** تک همسری	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۹	**در مورد صفات ثانوی جنسی ، کدام کلمه عبارت را به درستی کامل می کند ؟** **الف) وجود صفات ثانوی جنسی احتمال بقای جانور را (کاهش – افزایش) می دهند .** کاهش **ب) وجود صفات ثانوی جنسی احتمال جفت گیری را (کاهش – افزایش) می دهند .** افزایش	۹۶/۱۰	۰/۵
۱۰	**در برخی مواقع وجود صفات چشم گیر بقای جانور را کاهش می دهد و برای جانور پر هزینه اند . جبران این هزینه برای جانور چگونه امکان پذیر است ؟** کتاب پیش دانشگاهی : این صفات چون احتمال جفت گیری (۰/۲۵) را افزایش (۰/۲۵) می دهند موجب می شود که جانور نر(۰/۲۵) بتواند ژن های خود را به نسل بعد هم منتقل کند (۰/۲۵) واز این راه هزینه ای که صرف شده است جبران می شود واثر منفی این صفات به دلیل افزایش احتمال تولید مثل جبران می شود . کتاب دوازدهم : بقای جانوری با این ویژگی هنگام تولید مثل ، سازگارتر بودن آن را نشان می دهد . در نتیجه در صورت انتخاب آن ، زاده ها علاوه بر ویژگی ظاهری، ژن های صفات سازگارتر را نیز به ارث می برند .	۹۸/۱۰	۱
۱۱	**صفات ثانوی جنسی در نرها چه مزایایی برای آن ها دارد ؟ (دو مورد)** جلب نظر ماده ها – کاهش رقابت بین نرها	۸۹/۲	۰/۵
۱۲	**علت رفتار زیر را بنویسید .** **« در نوعی جیرجیرک ، جانور نر ، جیرجیرک ماده ای را به عنوان جفت انتخاب می کند که بزرگ تر باشد .»** زیرا بزرگ تر بودن جیرجیرک ماده نشانهٔ آن است که تخمک های بیشتری دارد .	۹۸/۳	۰/۲۵
۱۳	**چرا در نوعی جیرجیرک ، جانور نر جفت خود را انتخاب می کند ؟** جیرجیرک نر زامه های خود را درون کیسه های به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می کند یا جنس نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل می پردازد.	۱۴۰۰/۹۹-۳/۳	۰/۵
۱٤	**کدام جانور ، طاووس ماده یا جیرجیرک ماده برای تولید مثل هزینه بیشتری نسبت به جفت خود می پردازد ؟** طاووس ماده	۹۹/۶	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۵	**علت وجود سیستم تک همسری در بیش تر پرندگانِ نر چیست ؟** در این نظام هر دو والد هزینه های پرورش زاده ها را می پردازند.	۸۹/۶ -۹۲/۳	۰/۵
۱۶	**علت وجود سیستم چند همسری در بیشتر پستانداران نر و طاووس نر چیست ؟** در این نظام یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده ها را انجام می دهد.	۹۷/۹۳-۱۰/۱۰	۰/۵
۱۷	**نظام جفت گیری در بیشتر پستانداران از زندگی جانور انجام می شود ؟** چندهمسری	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۱۸	**در قمری خانگی و طاووس نر ، به ترتیب ، کدام نوع نظام جفت گیری وجود دارد ؟** پاسخ : ۱ **۱-سیستم تک همسری – سیستم چند همسری ۲- سیستم چند همسری – سیستم تک همسری** **۳- سیستم تک همسری – سیستم تک همسری ٤- سیستم چند همسری – سیستم چند همسری**	۹۲/۱۰	۰/۲۵
۱۹	**بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی نظام جفت گیری ..... دارند .** تک همسری	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
۲۰	**رفتار قمری خانگی در زادآوری به کدام شکل از نظام جفت گیری اشاره دارد ؟** تک همسری	۱۴۰۱/۹۸-۳/۶	۰/۲۵
	رفتار غذایابی		
۱	**چرا گاهی با وجود انرژی بیشتر در طعمه های بزرگ تر ، جانوران شکارچی از صید آن ها صرف نظر می کنند ؟** ممکن است فراوانی آنها کمتر (۰/۲۵)و به دست آوردن آنها دشوارتر باشد.(۰/۲۵)	۸۹/۱۲	۰/۵
۲	**غذایابی بهینه را تعریف کنید .** موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن	۹۰/۳	۰/۵
۳	**موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن ، ..... نام دارد .** غذایابی بهینه	۱۴۰۰/۹۸-۳/۳	۰/۲۵
٤	**غذایابی در جانوران به موازنه بین چه عواملی بستگی دارد ؟** محتوای انرژی غذا و هزینهٔ به دست آوردن آن	۹۴/۶	۰/۵
۵	**چرا خرچنگ های ساحلی صدف های با اندازه بزرگ را به عنوان غذا انتخاب نمی کنند ؟** صدف های بزرگتر انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آنها باید انرژی بیشتری صرف شود .	۹۸/۶	۰/۲۵
٦	**چرا خرچنگ های ساحلی صدف های با اندازه متوسط را ترجیح می دهند ؟** زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تأمین می کنند .	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۷	**خرچنگ های ساحلی صدف های با اندازه ..... را ترجیح می دهند زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تأمین می کنند.** متوسط	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵
۸	**چرا جانور زمانی که در خطر شکار شدن یا آسیب دیدن قرار می گیرد، رفتار غذایابی خود را تغییر می دهد و در حالتی آماده و گوش به زنگ به غذایابی مشغول می شوند؟** چون رفتار برگزیده باید موازنه ای بین کسب بیشترین انرژی و کمترین خطر باشد.	۱۴۰۲/۱۰	۰/۵
۹	**بعضی طوطی ها برای خنثی شدن مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی ، چه می خورند ؟** خاک رس	۹۹/۳	۰/۲۵
۱۰	**دلیل تغذیه طوطی ها از خاک رس در سواحل آمازون چیست ؟** خنثی کردن مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی در لوله گوارش (یا تأمین مواد مورد نیاز)	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
	رفتار قلمروخواهی		
۱	**قلمروخواهی چه فوایدی برای جانوران دارد ؟ (۲مورد)** استفادهٔ اختصاصی از منابع قلمرو - امکان جفت یابی جانور - دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی (دو مورد)	۱۴۰۰-/۹۹-۶/۶ ۱۴۰۱/۳	۰/۵
	رفتار مهاجرت		
۱	**جا به جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران ، ..... نام دارد .** مهاجرت	۹۸/۱۰	۰/۲۵
۲	**جانوران مهاجر برای جهت یابی هنگام روز از چه نشانه محیطی استفاده می کنند ؟** موقعیت خورشید	۹۹/۱۰	۰/۲۵
۳	**در مسیر مهاجرت ، وقتی هوا ابری است ، جانوران چگونه مسیر حرکت را تشخیص می دهند ؟** میدان مغناطیس زمین در جهت یابی جانوران نقش دارد .	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵
٤	**در جهت یابی کبوتر خانگی و بازگشت به لانه خود ، چه عاملی نقش دارد ؟** میدان مغناطیسی زمین	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۵	**علت رفتار زیر را بنویسید .** **« کبوتر خانگی می تواند در یک روز ابری مسیر درست را بیابد و به لانه بازگردد . »** کبوتر خانگی می تواند موقعیت خود را نسبت به میدان مغناطیسی زمین احساس و با استفاده از آن جهت یابی کند .	۹۸/۳	۰/۲۵
٦	**به نظر می رسد (میدان مغناطیسی زمین- موقعیت خورشید) در جهت یابی لاک پشت های دریایی ماده ، برای تخم گذاری در ساحل دریا نقش دارد.** میدان مغناطیسی زمین	۱۴۰۱/۱۰	۰/۲۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

رفتار خواب زمستانی و رکود تابستانی

۱	**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 .	۹۹/۱۰	۰/۵
۲	**در یک دورهٔ کاهش فعالیت به نام (رکود تابستانی-خواب زمستانی)، جانور پیش از ورود به این دوره، مقدار زیادی غذا مصرف می کند.** خواب زمستانی	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۳	**جانورانی که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می کنند ، در پاسخ به نبود غذا یا دوره های خشکسالی ، چه کاری انجام می دهند ؟** رکود تابستانی	۹۹/۳خارج عصر	۰/۲۵
٤	**رکود تابستانی در کدام جانوران مشاهده می شود ؟** در جانورانی که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می کنند.	۹۹/۳خارج صبح	۰/۲۵
۵	**جانورانی که رکود تابستانی دارند در چه جاهایی زندگی می کنند ؟** جاهای به شدت گرم مانند بیابان	۹۸/۶	۰/۲۵
٦	**جانورانی که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می کنند در پاسخ به نبود غذا یا دورهٔ خشک سالی، چه رفتاری را انجام می دهند ؟** رکود تابستانی	۱۴۰۱/۳	۰/۲۵
۷	**در ستون "الف" جدول زیر، توضیحاتی مربوط به انتخاب طبیعی 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.)** الف) ۵ ب) ۲ پ) ۱ ت) ۶ ث) ۳	۱۴۰۲/۶	۱/۲۵
۸	**فعالیت ۵ : لاک پشت بیابانی حتی وقتی در آزمایشگاه قرار دارد و غذا و آب کافی دریافت می کند ، رکود تابستانی را نشان می دهد . چرا رکود تابستانی را رفتاری ژنی می دانند ؟** با توجه به این که در آزمایشگاه عوامل محیطی تغییری نکرده اند ، این رفتار جانور ژنی است .	۱۴۰۱/۶	۰/۲۵

ستون «الف»	ستون «ب»
الف) زادآوری	۱ - حمله به جانوران دیگر برای بیرون راندن مزاحم
ب) غذایابی	۲ - انتخاب صدف های با اندازهٔ متوسط توسط خرچنگ های ساحلی
پ) قلمرو خواهی	۳ - ذخیرهٔ چربی به مقدار کافی
ت) مهاجرت	٤ - بیرون انداختن پوسته های تخم توسط پرندهٔ کاکایی
ث) خواب زمستانی	۵ - پرهای زینتی دم طاووس نر
	٦ - استفاده از نشانه های محیطی برای جهت یابی

گفتار ۳

۱	**جیرجیرک نر با صدای خود چه اطلاعاتی را به جیرجیرک ماده می رساند ؟** اطلاعاتی مانند گونه و جنسیت	۱۴۰۰/۱۰	۰/۵
۲	**چگونه زنبورهای کارگر داخل کندو ، از فاصله تقریبی منبع غذایی تا کندو مطلع می گردند ؟** زنبور یابنده منبع غذایی با انجام حرکات ویژه ای اطلاعات خود را به زنبورهای دیگر نشان می دهد. (یا : زنبور یابنده صدای وز وز متفاوتی نیز دارد و همچنین به کمک حس بویایی زنبورهای کارگر از محل دقیق غذا را پیدا می کنند.)	۱۴۰۰/۳	۰/۵
۳	**حرکات زنبور یابندهٔ غذا، علاوه بر فاصلهٔ تقریبی کندو تا محل منبع غذا، چه اطلاع دیگری را به زنبورهای کارگر می رساند؟** جهت پرواز	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
٤	**در اجتماع مورچه های برگ بُر، وظیفه مورچه های کوچک چیست ؟** مورچه های کوچک تر دفاع می کنند.	۹۹/۳	۰/۲۵
۵	**رفتاری که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولید مثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولید مثل خود ، افزایش می دهد را ..... می نامند .** دگرخواهی	۹۸/۶	۰/۲۵
٦	**از رفتارهای دگرخواهی یک مثال بزنید .** سؤال با اندکی تغییر زنبورهای عسل کارگر، نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را انجام می دهند. یا در بین جانورانی که زندگی گروهی دارند، افراد نگهبانی هستند که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می دهند تا به موقع فرار کنند. (مانند دم عصایی) یا خفاش های خون آشام ، خونی را که خورده اند با یکدیگر به اشتراک می گذارند.	۸۹/۲	۰/۲۵
۷	**زنبورهای عسل ماده ، خود تولید مثل نمی کنند . دلایل رفتار دگرخواهی آن ها را توضیح دهید .** آن ها با خویشاوندانشان ، ژن های مشترکی دارند . بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده ای نخواهند داشت ، ولی خویشاوندان آن ها می توانند زادآوری کرده و ژن های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند.	۹۰/۱۰	۰/۷۵

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۸	**رفتار نگهداری و پرورش زاده های ملکه که توسط زنبورهای عسل کارگر انجام می شود ، چه نوع رفتاری است؟** رفتار دگرخواهی	۹۹/۹۴-۳/۳	۰/۲۵
۹	**علت رفتار زیر را بنویسید .** **« 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 .	۹۸/۳	۰/۵
۱۰	**در زندگی گروهی ، برقراری ارتباط زنبور یابندهٔ غذا چه مزیتی برای زنبورهای کارگر دارد ؟** وقتی زنبورهای کارگر قبل از جست وجو دربارهٔ محل منبع غذا اطلاعات داشته باشند، با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه تری محل دقیق آن را پیدا می کنند.	۱۴۰۰-/۶ ۱۴۰۱/۳	۰/۵
۱۱	**رفتار تولید صدا توسط افراد نگهبان هنگام حضور شکارچی چه نوع رفتاری است ؟** رفتار دگرخواهی	۹۹/۶	۰/۲۵
۱۲	**وظیفه افراد نگهبان در گروه جانوران چیست ؟** افراد نگهبانی هستند که با تولید صدا حضور شکارچی را به دیگران هشدار می دهند تا به موقع فرار کنند .	۹۹/۱۰	۰/۵
۱۳	**چرا افراد نگهبان در گروه جانوران ، رفتار دگر خواهی را نسبت به خویشاوندان خود انجام می دهند ؟** آن ها با خویشاوندانشان ، ژن های مشترکی دارند. بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده ای نخواهند داشت ، ولی خویشاوندان آنها می توانند زادآوری کرده و ژن های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند .	۱۴۰۱/۶	۰/۵
۱٤	**در شکل روبه رو رفتار نگهبانی دم عصایی نشان داده شده است.** **الف) نام این رفتار در زندگی گروهی چیست؟** رفتار دگرخواهی **ب) چرا انتخاب طبیعی ، این رفتار را برگزیده است؟** آن ها با خویشاوندانشان ، ژن های مشترکی دارند (۰/۲۵) . بنابراین اگرچه این جانوران خود زاده ای نخواهند داشت (۰/۲۵) ، ولی خویشاوندان آن ها می توانند زادآوری کرده و ژن های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند . (۰/۲۵)	۱۴۰۱/۱۰	۱
۱۵	**رفتار دگرخواهی خفاش های خون آشام ، (همانند – برخلاف) رفتار دگرخواهی دم عصایی ها، باعث افزایش شانس بقای غیر خویشاوندان می شود.** برخلاف	۱۴۰۲/۳	۰/۲۵
۱٦	**در رفتار دگرخواهی (خفاش های خون آشام- دم عصایی)، جانوران با یک دیگر گروه همکاری تشکیل می دهند.** خفاش های خون آشام	۱۴۰۲/۱۰	۰/۲۵
۱۷	**رفتار دگرخواهی پرندگان یاریگر، چه نفعی برای خود آن ها دارد؟ (دو مورد)** کسب تجربه و استفاده از آن برای پرورش زاده های خود، تصاحب قلمرو دیگران با مرگ احتمالی آن ها و خودزادآوری (۲ مورد)	۱۴۰۲/۶	۰/۵
	درست یا نادرست		
۱	**در تولید مثل و نگهداری فرزندان ، والد نر به دلیل داشتن صفات ظاهری ، انرژی بیشتری صرف می کند .**	۸۷/۴	غ
۲	**در رفتار نقش پذیری ، جوجه غازها یاد می گیرند که انجام یک عمل خاص منجر به پاداش یا تنبیه خواهد شد .**	۸۹/۲	غ
۳	**در بیشتر موارد ، هم عامل وراثت و هم محیط در شکل گیری رفتارهای جانوران نقش دارند .**	۸۹/۱۲	ص
٤	**در جاندارانی که رفتارهای دگرخواهی دارند ، فرد دارای این رفتار ، مستقیماً ژن های خود را به نسل بعد منتقل می کند .**	۸۹/۱۲	غ
٥	**رفتار حل مسئله نوعی رفتار وراثتی است که در آن جانور بین تجارب گذشته ارتباط برقرار کرده و مسئله ی جدیدی را حل می کند .**	۸۹/۱۲	غ
٦	**رفتار غریزی در افراد مختلف یک گونه ، به شکل های متفاوتی بروز می کند .**	۹۰/۶	غ
۷	**رفتارهای غریزی در هر یک از افراد یک گونه ، به یک شکل انجام می شود .**	۹۶/۳	غ
۸	**در پژوهش پاولوف درباره ترشح بزاق سگ، ترشح بزاق پاسخی غیرشرطی است که با دیدن غذا ایجاد می شود.**	۹۴/۳	ص
۹	**فهم و درک انتخاب طبیعی در پاسخ به پرسش های چرایی کمک می کند .**	۹۵/۶	ص

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۱۰	رفتار نوک زدن جوجه کاکایی به منقار والد یک رفتار غریزی است که به طور کامل هنگام تولد در جانور ایجاد شده است .	۹۸/۱۰	غ
۱۱	بر اساس انتخاب طبیعی ، رفتار غذایابی ای برگزیده می شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمد تر باشد .	۹۹/۳خارج صبح	ص
۱۲	در رکود تابستانی سوخت و ساز جانور کاهش پیدا می کند .	۱۴۰۰/۳	ص
۱۳	در گونه های مختلف جانوران ، انتخاب جفت را فقط جانوران ماده انجام می دهند.	۱۴۰۱/۱۰	غ
۱٤	بعضی طوطی ها ، خاک رس می خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لولهٔ گوارش آنها خنثی کند .	۱۴۰۱/۶	ص
۱۵	طوطی های ساحل آمازون، به منظور کسب انرژیِ بیشتر از خاک رس تغذیه می کنند.	۱۴۰۲/۳	غ
۱٦	در زندگی گروهی ، احتمال شکار شدن جانور به علت وجود نگهبان های گروه ، کمتر است.	۱۴۰۲/۶	ص
۱۷	فقط بعضی از مورچه های برگ بُر کارگر، برگ ها را به لانه حمل می کنند.	۱۴۰۲/۱۰	ص

Telegram: @konkur_in