

زیست دوازدهم فصل سوم

سال دوازدهم

تجربی

## فصل سوم: انتقال اطلاعات در نسل‌ها

### گفتار ۱: مفاهیم پایه

۱ گروه خونی معروف به  $ABO$ ، چند دگره، چند نوع رخ نمود و چند نوع ژن نمود دارد؟ انواع مختلف آن‌ها را بنویسید.

پاسخ: ۳ دگره:  $O, B, A$

۴ رخ نمود:  $AB, A, B, O$

۶ ژن نمود:  $AB, AA, AO, BB, BO, OO$

۲ گروه خونی  $Rh$ ، چند دگره، چند نوع رخ نمود و چند نوع ژن نمود دارد؟ انواع مختلف آن‌ها را بنویسید.

پاسخ: ۲ دگره:  $D$  و  $d$

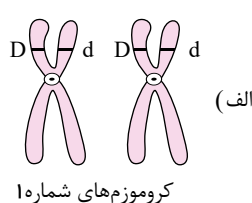
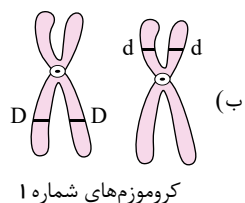
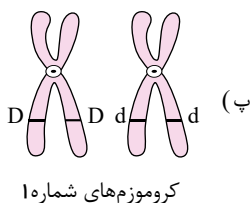
۲ رخ نمود:  $D$  (مثبت)،  $d$  (منفی)

۳ ژن نمود:  $DD, Dd, dd$

۳ ژن‌های  $A$  و  $B$  در گروه خونی  $ABO$  باعث چه فرآیندی می‌شوند؟

پاسخ: این ژن‌ها به ترتیب آنزیم‌های  $A$  و  $B$  را می‌سازند که آنها هم کربوهیدرات‌های  $A$  و  $B$  را به غشا اضافه می‌کنند (به غشای گویچه‌های قرمز).

۴ کدام یک از شکل‌های زیر، رابطه‌ی بین دو دگره‌ی یک صفت را نشان می‌دهد. دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.



پاسخ: شکل (پ). به این دلیل که دو دگره‌ی یک ژن باید در یک جایگاه ژنی باشند (پس شکل ب حذف می‌شود). علاوه بر این دگره‌های روی یک کروماتید (فامینک) خواهری باید مانند هم باشند (چون از روی یک مولکول همانندسازی شده‌اند)، پس شکل الف نیز حذف می‌شود.

۵ حالت (های) ژن‌نمودی هر یک از رخ‌نمودهای زیر را بنویسید.

الف) گروه خونی مثبت

(ب)  $A^-$

(پ)  $AB^+$

ت) گل میمونی صورتی

پاسخ: الف) چون گروه خونی مثبت است دو حالت دارد،  $DD$  یا  $Dd$

(ب)  $A^-$  دو گروه خونی است.  $A$  دو حالت دارد  $AA$  یا  $AO$

گروه خونی منفی نیز یک حالت دارد،  $dd$ .  $AOdd$  یا  $AAdd$

(پ)  $AB^+$  دو گروه خونی است.  $AB$  یک حالت دارد  $AB$ .

گروه خونی مثبت دو حالت دارد  $DD$  یا  $Dd$   $ABDD$  و  $ABDd$

ت) گل میمونی صورتی چون حد واسط سفید و قرمز است فقط یک ژن نمود دارد،  $RW$ .

### گفتار ۲: انواع صفات

۶ هموفیلی چیست؟

پاسخ: هموفیلی یک بیماری وابسته به  $X$  و نهفته است. در این بیماری فرآیند لخته شدن خون دچار اختلال می‌شود.

۷ گل میمونی با رنگ قرمز را با یک گل صورتی آمیزش می‌دهیم، ژن‌نمودها و رخ‌نمودهای نسل بعد را مشخص کنید.



$RR$  = ژن نمود گل میمونی با رنگ قرمز  
 $RW$  = ژن نمود گل میمونی با رنگ صورتی

	$R$	$R$
$R$	$RR$	$RR$
$W$	$RW$	$RW$

ژن نمود نسل بعد:  $RR, RW$   
 رخ نمود نسل بعد:  $R$  (قرمز)  
 $RW$  (صورتی)

۸ به چه صفتی، صفت وابسته به  $X$  گفته می شود؟

پاسخ: اگر ژن مربوط به یک صفت، در فام تن  $X$  قرار داشته باشد، به این صفت وابسته به  $X$  گفته می شود.

۹ منظور از فرد ناقل در بررسی بیماری های ژنتیکی چیست؟

پاسخ: ناقل فردی است که بیمار نیست اما ژن بیماری را دارد و می تواند به نسل بعد منتقل کند.

۱۰ در بررسی بیماری ها، افراد ناقل ژن نمود خالص دارند یا ناخالص؟ رخ نمود آن ها چیست؟

پاسخ: افراد ناقل ژن نمود ناخالص دارند مانند ناقل بیماری هموفیلی  $X^H X^h$ . این افراد رخ نمود بارز دارند، یعنی سالم به نظر می رسند و بیمار نیستند.

۱۱ تفاوت صفات پیوسته و گسسته چیست؟ (مثال بزنید)

پاسخ: صفات پیوسته صفاتی هستند که هر عددی بین یک حداقل و یک حداکثر ممکن است باشد. ولی صفات گسسته چند حالت محدود قابل مشاهده هستند.

مثال برای صفات پیوسته: اندازه قد انسان

مثال برای صفات گسسته: گروه خونی  $ABO$

۱۲ صفاتی که یک جایگاه ژن در فام تن دارند را صفات ..... می نامیم.

پاسخ: تک جایگاهی

۱۳ صفات چند جایگاهی به کدام صفات گفته می شود؟ (مثال بزنید)

پاسخ: صفاتی که در بروز آنها بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد را صفات چند جایگاهی می نامیم. مانند رنگ نوعی ذرت که طیفی از سفید تا قرمز است.

۱۴ در مورد نوعی ذرت که رنگ آن چند جایگاهی است، رخ نمودهای دو آستانه طیف چه ژن نمودهایی دارند؟ توضیح دهید.

پاسخ: این صفت دارای ۳ جایگاه ژنی است. رخ نمودهای دو آستانه طیف یعنی سفید و قرمز به ترتیب ژن نمودهای  $aabbcc$  و  $AABBCC$  دارند. در این جایگاه ها دگره های بارز، رنگ قرمز و دگره های نهفته رنگ سفید را به وجود می آورند.

۱۵ ژن نمودهای زیر مربوط به رنگ نوعی ذرت است که دارای ۳ جایگاه ژنی است و دگره های بارز رنگ قرمز و دگره های نهفته رنگ سفید

دارند. ژن نمودهای زیر را از چپ به راست مرتب کنید. (چپ کم ترین رنگ قرمز \_ راست بیش ترین رنگ قرمز)

الف  $AABbCC$

ب  $AABBCC$

پ  $aabbCc$

ت  $aabbcc$

ث  $aaBBcc$

ج  $AaBBcc$

چ  $AaBbCC$

پاسخ:

ژن نمودهایی که حروف بزرگ کم تری دارند در چپ و به ترتیب با اضافه شدن تعداد حروف بزرگ به طرف راست می نویسیم.

ب و الف و ج و د و ه و و ت

۱۶ زیر کلمات مناسب خط بکشید.

الف) رخ نمود صفات تک جایگاهی، (پیوسته \_ غیر پیوسته) است.

ب) گاهی برای بروز یک (رخ نمود \_ ژن نمود) وجود ژن کافی نیست.

پاسخ: الف) غیر پیوسته ب) رخ نمود

۱۷ بیماری فنیل کتونوری ( $PKU$ ) چیست؟ اثرات آن در بدن چیست؟

پاسخ: بیماری است که در آن آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه کند، وجود ندارد. تجمع فنیل آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناک منجر می شود. در این بیماری مغز آسیب می بیند.

۱۸ چگونه از بروز اثرات بیماری فنیل کتونوری ممانعت به عمل آورده می شود؟

پاسخ: چون علت بیماری، تغذیه از پروتئین های حاوی فنیل آلانین است، با تغذیه نکردن از خوراکی هایی که فنیل آلانین دارند، می توان مانع بروز اثرات این بیماری شد.

۱۹ چرا باید نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمال به بیماری فنیل کتونوری، بررسی کرد؟

پاسخ: فنیل کتونوری یک بیماری نهفته است. وقتی نوزاد متولد می‌شود، علائم آشکاری ندارد، در عین حال تغذیه نوزاد مبتلا به این بیماری با شیر مادر به آسیب یاخته‌های مغزی او می‌انجامد. (شیر مادر حاوی فنیل آلانین است.)

۲۰ در صورت ابتلای نوزاد به فنیل کتونوری، چه اقداماتی صورت می‌گیرد؟

پاسخ: نوزاد با شیر خشک‌هایی که فاقد فنیل آلانین است، تغذیه می‌شود و در رژیم غذایی او برای آینده، از رژیم‌های بدون (یا کم) فنیل آلانین استفاده می‌شود.

گفتار ۱: مفاهیم پایه

۲۱ کلمات مناسب از ستون (الف) را به کلمات مرتبط از ستون (ب) وصل کنید. (در ستون (الف) یک کلمه اضافی است.)

(الف)	(ب)
ژن نمود خالص	هم توان
دگره	فام تن شماره ۱
ABO	جایگاه ژنی یکسان
گروه خونی Rh	چند الی
A و B	

پاسخ: دگره ← جایگاه ژنی یکسان

ABO ← چند الی

گروه خونی Rh ← فام تن شماره ۱

A و B ← هم توان

۲۲ عبارات مناسب از ستون الف را به ستون ب وصل کنید. (یک کلمه در ستون الف اضافی است.)

(الف)	(ب)
دگره D	گل میمونی صورتی رنگ
ABO	فام تن شماره ۹
ژن نمود ناخالص	ژن A و O
گویچه قرمز	بارز

بارز و نهفتگی

پاسخ: دگره D ← بارز

ABO ← فام تن شماره ۹

ژن نمود ناخالص ← گل میمونی صورتی رنگ

بارز و نهفتگی ← ژن A و O

گفتار ۲: انواع صفات

۲۳ عبارات‌های مناسب از ستون الف را به ستون ب وصل کنید. (یک عبارت در ستون الف اضافی است.)

(الف)	(ب)
ناخالص	بارزیت ناقص
وزن	صفت مستقل از جنس
گروه خونی	ناقل
گل میمونی	صفت پیوسته

عامل انعقادی VIII

پاسخ: ناخالص ← ناقل

وزن ← صفت پیوسته

گروه خونی ← صفت مستقل از جنس

گل میمونی ← بارزیت ناقص

۲۴ پدری گروه خونی O و مادری گروه خونی AB دارد. چه ژن‌نمودها (ژنوتیپ‌ها) و رخ‌نمودهایی (فنوتیپ‌هایی) برای فرزندان آنان پیش

بینی می‌کنید؟ (بدون ذکر راه حل)

پاسخ: AO: گروه خونی A و BO: گروه خونی B

A	B	گام‌ها	$\frac{1}{2}AO + \frac{1}{2}BO$
AO	BO	O	
AO	BO	O	

۲۵ در مورد بیماران هموفیلی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

الف) دختر دارای ژن نمود (ژنوتیپ)  $X^H X^h$  سالم است یا بیمار؟  
 ب) شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط به فقدان چه ماده‌ای در بدن است؟

پاسخ: الف) سالم

ب) فقدان عامل انعقادی VIII (هشت)

۲۶ در بیماران مبتلا به فنیل کتونوری (PKU) کدام آنزیم وجود ندارد؟

پاسخ: در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می‌تواند تجزیه کند، وجود ندارد.

۲۷ به چه صفتی، صفت وابسته به جنس می‌گویند؟

پاسخ: به صفاتی که جایگاه ژنی آنها در یکی از دو فام تن جنسی قرار داشته باشد، صفت وابسته به جنس گویند.

۲۸ به چه صفتی، صفت مستقل از جنس می‌گویند؟

پاسخ: صفاتی را که جایگاه ژنی آنها در یکی از فام تن‌های غیرجنسی قرار داشته باشد، صفت مستقل از جنس می‌گویند.

۲۹ اگر پدری گروه خونی مثبت و مادری گروه خونی منفی داشته باشد و آنها فرزندی با گروه خونی منفی داشته باشند، احتمال به دنیا آمدن

پسری با گروه خونی مثبت را محاسبه کنید.

پاسخ: به این دلیل که پدر گروه خونی مثبت دارد ژن نمود  $DD$  و یا  $Dd$  دارد.

گروه خونی مادر منفی است، پس ژن نمود  $dd$  دارد.

به این دلیل که آنها فرزندی با گروه خونی منفی ( $dd$ ) دارند، پس ژن نمود پدر  $Dd$  است، پس با توجه به این موارد:

احتمال به دنیا آمدن فرزندی با گروه خونی مثبت  $\rightarrow \frac{1}{2}Dd$  ,  $\frac{1}{2}dd \rightarrow \frac{1}{2}Dd$  مادر  $dd \times$  پدر  $Dd$

احتمال به دنیا آمدن پسر نیز  $\frac{1}{2}$  است، پس  $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \leftarrow$  احتمال پسر با گروه خونی مثبت

۳۰ پدری گروه خونی  $AB$  و مادری گروه خونی  $B$  دارد.

الف) ژن نمود پدر و مادر را مشخص کنید.

ب) با توجه به مورد الف، احتمال به دنیا آمدن فرزندی با گروه خونی  $B$  را محاسبه کنید.

پاسخ: الف) ژن نمود پدر:  $AB$  ژن نمود مادر:  $BO$  یا  $BB$

ب) فرزندی با گروه خونی  $B: B \rightarrow \frac{1}{2}B$  یا  $AB \times BO \rightarrow \frac{1}{2}B$  یا  $AB \times BB \rightarrow \frac{1}{2}B$

گفتار ۱: مفاهیم پایه

۳۱ اگر صفتی تک جایگاهی و دارای ۳ دگره باشد که دگره‌ی اول نسبت به دو دگره دیگر بارز، و دگره دوم و سوم نسبت به هم هم توان

باشند. (دگره‌ها را با  $A_1$  و  $A_2$  و  $A_3$  نشان دهید).

الف) ژن نمودهای ممکن را بنویسید.

ب) رخ نمودهای ممکن را بنویسید.

پاسخ:

الف) ۶ نوع ژن نمود خواهیم داشت

$A_1 A_1$   $A_1 A_2$   $A_1 A_3$

$A_2 A_2$   $A_2 A_3$

$A_3 A_3$

ب) ۴ نوع رخ نمود خواهیم داشت

$A_1$  و  $A_2$  و  $A_3$  و  $A_2 A_3$

۳۲ رابطه بارزیت ناقص بین دگره‌ها را تعریف کنید (با ذکر مثال)

پاسخ: در رابطه بین دگره‌ها، اگر حد واسط دو دگره در رخ نمود بروز پیدا کند، این رابطه را بارزیت ناقص گویند. مانند رابطه‌ی بین  $R$  و  $W$  در رنگ گل میمونی که رنگ گل، حد واسط دو رنگ سفید و قرمز می‌شود (صورتی رنگ).

۳۳ ترکیب دگره‌ها را در فرد، ..... و شکل ظاهری یا حالت بروز یافته صفت را ..... می‌نامیم.

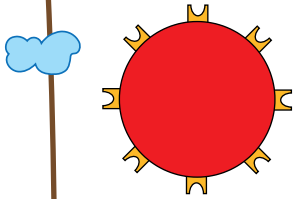
پاسخ:

ژن نمود \_ رخ نمود

۳۴ ژن های  $D$  و  $d$  چه نسبتی با پروتئین  $D$  دارند؟ این دو ژن نسبت به هم چه نامیده می شوند؟

پاسخ: ژن  $D$  می تواند پروتئین  $D$  را بسازد ولی ژن  $d$  توانایی ساخت پروتئین  $D$  را ندارد. این دو ژن نسبت به هم دگره (الل) نامیده می شوند.

۳۵ اگر گویچه ی قرمزی به شکل روبرو باشد رخ نمود آن چیست؟ آیا می توان ژن نمود آن را با قاطعیت مشخص کرد؟ چرا؟



پاسخ: رخ نمود آن  $D$  (گروه خونی مثبت) است.

خیر، ژن نمود آن را نمی توان با قاطعیت مشخص کرد چون می تواند هر یک از حالت های  $DD$  و  $Dd$  باشد.

۳۶ رابطه ی بارز و نهفتگی بین دگره ها را تعریف کنید (با ذکر مثال)

پاسخ: در رابطه ای که یکی از دگره ها بروز کند و دیگری در رخ نمود تأثیری نداشته باشد رابطه ی بین دگره ها را بارز و نهفتگی می نامند. مانند الل های  $D$  و  $d$  در گروه خونی  $Rh$

۳۷ رابطه هم توانی بین دگره ها را تعریف کنید. (با ذکر مثال)

پاسخ: در رابطه ی بین دگره ها، اگر هر دو دگره در رخ نمود بروز پیدا کنند، رابطه ی بین دگره ها را هم توانی گویند. مانند دگره های  $A$  و  $B$  در گروه خونی  $ABO$ .

۳۸ پیش از کشف قوانین وراثت، تصور عمومی در مورد رابطه ی بین صفات فرزندان و والدین چه بود؟

پاسخ: تصور بر آن بود که صفات فرزندان آمیخته ای از صفات والدین و حد واسطی از آنهاست.

۳۹ قوانین بنیادی وراثت توسط کدام دانشمند کشف شد؟ این قوانین چه توانمندی به دانشمندان داد؟

پاسخ: توسط گریگور مندل کشف شد. توانمندی پیش بینی صفات فرزندان را به دانشمندان داد.

۴۰ در تولید مثل جنسی ارتباط بین نسل ها را ..... برقرار می کنند.

پاسخ: کامه ها (گامت ها)

۴۱ ویژگی های والدین چگونه به نسل بعد منتقل می شود؟

پاسخ: توسط دستورالعمل هایی که در دنا ی موجود در کامه ها قرار دارد به نسل بعد منتقل می شود.

۴۲ از لحاظ وراثتی ویژگی های ما به چند دسته تقسیم می شوند؟ با ذکر مثال توضیح دهید.

پاسخ: به ۲ دسته تقسیم می شوند. ۱\_ ویژگی هایی که از پدر و مادر به ما می رسند. مانند رنگ چشم یا گروه خونی

۲\_ ویژگی هایی که در طول زمان خودمان آن ها را به دست می آوریم، مانند تیرگی رنگ پوست به علت قرار گرفتن در معرض آفتاب.

۴۳ صفت را در علم ژن شناسی تعریف کنید.

پاسخ: در علم ژن شناسی، ویژگی های ارثی جانداران را صفت می نامند.

۴۴ ژن شناسی چیست؟

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

۴۵ به انواع مختلف یک صفت، ..... آن صفت می گویند.

پاسخ: شکل های

۴۶ درستی یا نادرستی هر یک از جملات زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** گریگور مندل، قوانین وراثت را با توجه به ساختار و عمل ژن ها، کشف کرد.

پاسخ: نادرست، در زمان کشف قوانین وراثت، ساختار و عمل ژن کشف نشده بود.

**ب** ویژگی هایی که فرزندان دارند، از والدین به آنها ارث رسیده است.

پاسخ: نادرست، ویژگی های ارثی ما (صفت ها) از والدین به ما ارث رسیده اند.

**پ** گروه خونی  $Rh$  براساس بودن یا نبودن پروتئین  $D$  درون گویچه ی قرمز است.

پاسخ: نادرست، گروه خونی  $Rh$  براساس بودن یا نبودن پروتئین  $D$  در غشای گویچه های قرمز است نه درون آن.

۴۷ درستی یا نادرستی هر یک از عبارات های زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** در گروه خونی منفی (مربوط به گروه خونی  $Rh$ )، ژنی در رابطه با پروتئین  $D$  وجود ندارد.

پاسخ: نادرست، ژن در رابطه با پروتئین  $D$  وجود دارد ولی پروتئین  $D$  را نمی سازد.



**ب** اگر گروه خونی  $O$  باشد، هیچ یک از دو آنزیم  $A$  و  $B$  ساخته نخواهند شد.  
پاسخ: درست، در گروه خونی  $O$ ، آنزیم‌های  $A$  و  $B$  ساخته نمی‌شوند.

**پ** در یک صفت، دگره‌های مختلف می‌توانند نسبت به هم رابطه‌های مختلف داشته باشند.  
پاسخ: درست، مثلاً در گروه خونی  $ABO$ ، دگره‌های  $A$  و  $O$  رابطه‌ی بارز و نهفتگی دارند، در حالی که  $A$  و  $B$  هم‌توان هستند.

**۴۸** اگر گروه خونی فردی مثبت باشد، درست یا نادرست بودن جملات زیر را مشخص کنید.  
پاسخ:

**الف** قطعاً در گویچه‌های قرمز او در خون، حداقل یک دگره  $D$  وجود دارد.  
پاسخ: نادرست، گویچه‌های قرمز بالغ هسته ندارند، پس در آنها دنا و دگره‌ای وجود ندارد.

**ب** قطعاً در نورون‌های او، حداقل یک دگره  $d$  وجود دارد.  
پاسخ: نادرست، الزامی نیست، اگر فرد  $DD$  باشد، در یاخته‌های بدن او دگره  $d$  وجود ندارد.

**پ** در هر یاخته‌ای بدن این فرد حداکثر دو دگره  $D$  می‌تواند وجود داشته باشد.  
پاسخ: نادرست، در یاخته‌های چند هسته‌ای می‌تواند بیش از دو دگره  $D$  وجود داشته باشد.

### گفتار ۲: انواع صفات

**۴۹** درستی یا نادرستی عبارات‌های زیر را مشخص کنید.  
پاسخ:

**الف** یک زن سالم اگر با یک مرد هموفیل ازدواج کند، امکان تولد فرزند هموفیل وجود ندارد.  
پاسخ: نادرست، اگر زن سالم ولی ناقل باشد احتمال تولد فرزند هموفیل وجود دارد.

	$X^H$	$X^h$
$X^h$	$X^H X^h$	$X^h X^h$
$Y$	$X^H Y$	$X^h Y$

**ب** شایع‌ترین نوع هموفیلی مربوط به فقدان عامل انعقادی هشت ( $VIII$ ) است.  
پاسخ: درست

**پ** مردها برای بیماری‌های وابسته به  $X$  ژن‌نمود و رخ‌نمود ناقل ندارند.  
پاسخ: درست، مردها به دلیل داشتن یک  $X$  در ژنومشان فقط می‌توانند سالم یا بیمار باشند و ناقل بودن برای آن‌ها ممکن نیست.

**۵۰** درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.  
پاسخ:

**الف** در گیاهان، ساخته شدن سبزینه، علاوه بر ژن، به نور هم نیاز دارد.  
پاسخ: درست

**ب** با دانستن اطلاعات ژن‌ها و تغذیه و ورزش افراد می‌توان علت اندازه قد یک نفر را توضیح داد.  
پاسخ: نادرست، علاوه بر تغذیه و ورزش سایر عوامل محیطی نیز می‌توانند در قد تأثیرگذار باشند.

**پ** قد یک صفت چند جایگاهی است که صفتی پیوسته در نظر گرفته می‌شود.  
پاسخ: درست، صفات تک جایگاهی غیر پیوسته هستند و از آنجا که اندازه قد صفتی پیوسته است، می‌توان نتیجه گرفت که این صفت چند جایگاهی است.

**۵۱** درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.  
پاسخ:

**الف** در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.  
پاسخ: درست

**ب** صفات چند جایگاهی رخ‌نمودهای (فنوتیپ‌های) گسسته‌ای دارند.  
پاسخ: درست

**پ** هر چه اندازه یک جمعیت بزرگ‌تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد.  
پاسخ: نادرست



## فصل سوم: انتقال اطلاعات در نسل‌ها

گفتار ۱: مفاهیم پایه

۵۲ در هر یک از عبارات‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

پاسخ:

**الف** به بخش‌هایی که در مولکول دنا وجود دارند و رونوشت آن‌ها در RNA پیک سیستوپلاسمی حذف نمی‌شوند، ..... می‌گویند.

پاسخ: بیانه (اگزون)

**ب**  $D$  و  $d$  شکل‌های مختلف صفت  $Rh$  را تعیین می‌کنند. بین این دگره‌ها (الل‌ها) رابطه ..... برقرار است.

پاسخ: بارز و نهفتگی (غالب و مغلوبی)

**پ** پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلویدی)، مثال خوبی از گونه‌زایی ..... است.

پاسخ: هم‌میهنی



زیست دوازدهم فصل چهارم

سال دوازدهم

تجربی

## فصل چهارم: تغییر در اطلاعات وراثتی

### گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

۱ انواع جهش‌های کوچک را براساس تأثیر بر محصول ژن شرح دهید.  
 پاسخ: تأثیر بر پروتئین یک کدون به کدون دیگر همان اسیدآمینو تبدیل نشود. (خاموش)  
 یک کدون به کدون اسیدآمینو دیگری تبدیل نشود. (دگر معنا)  
 کدون اسیدآمینو تبدیل به کدون پایان شود و پروتئین کوتاه‌تر از حد معمول به وجود آید. (بی معنا)  
 تغییر در چارچوب منجر به ایجاد کدون پایان ترجمه شود. (تغییر چارچوب)  
 که منجر به کوتاه شدن پروتئین شود.  
 تغییر در چارچوب منجر به تغییر توالی تعداد زیادی اسیدآمینو شود. که منجر به عوض شدن شدید توالی گردد.

نوع طبیعی	
دنا	TACTTCAAACCAATT ATGAAGTTTGGTTAA
رنای بیک	AUGAAGUUUGGCUAA
پروتئین	Met - Lys - Phe - Gly   پایان

جاننشینی	
A به جای G	TACTTCAAACCAATT ATGAAGTTTGGTTAA
U به جای C	AUGAAGUUUGGUUAA
	Met - Lys - Phe - Gly   پایان
خاموش (بدون تغییر در توالی آمینو اسیدها)	

دگر معنا	
T به جای C	TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTAGCTAA
A به جای G	AUGAAGUUUAGCUAA
	Met - Lys - Phe - Ser   پایان
دگر معنا (تغییر در آمینواسید)	

بی معنا	
A به جای T	TACATCAAACCGATT ATGTAGTTTGGCTAA
U به جای A	AUGUAGUUUGGUUAA
	Met   پایان
بی معنا (ایجاد رمز پایان)	

حذف یا اضافه جفت نوکلئوتید	
A اضافی	TACATTCAAACCGATT ATGTAAGTTTGGCTAA
U اضافی	AUGUAAGUUUGGCUAA
	Met   پایان
تغییر چارچوب	

تغییر چارچوب	
حذف A	TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA
حذف U	AUGAAGUUUGGCUAA ...
	Met - Lys - Leu - Ala ...
تغییر چارچوب	

جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی دهد اما یک آمینواسید حذف شده است.	
حذف TTC	TACAAACCGATT ATGTTTGGCTAA
حذف AAG	AUGUUUGGCUAA
	Met - Phe - Gly   پایان
جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی دهد اما یک آمینواسید حذف شده است.	

### ۲ انواع جهش‌ها براساس مقیاس دیگری ژنوم نام ببرید.

- پاسخ: جهش‌های کوچک:
- حذف ۲- اضافه ← منجر به فریم شیفت یا تغییر در چارچوب
  - جاننشینی
  - جهش‌های بزرگ یا ناهنجاری کروموزومی در بخش ساختاری و در تعداد کروموزومها:
  - (۱) مضاعف شدگی
  - (۲) واژگونی



ناهنجاری‌های عددی مانند سندروم داون که این بیماران یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند.

### ۳ آیا جهش در تمام قسمت‌های مختلف ژنگان تأثیر یکسانی دارد؟ توضیح دهید.

پاسخ: خیر. جهش ممکن است در توالی میانه‌ها رخ دهد که در اینصورت تأثیری بر عملکرد سلول ندارد. اگر جهش در جایگاه فعال آنزیم رخ دهد، آنگاه احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است. اما 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. گاهی جهش در یکی از توالی‌های تنظیمی ژن رخ می‌دهد. این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد گذاشت بلکه بر مقدار آن تأثیر می‌گذارد.

### ۴ ژنگان در انسان شامل چه بخش‌هایی است؟ آیا این الگو در تمام انسان‌ها وجود دارد؟

پاسخ: ژنگان به کل محتوای ژنتیک گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ژنتیک هسته‌ای و سیتوپلاسمی. طبق قرارداد ژنگان هسته‌ای را کل محتوای ژنتیک در یک مجموعه کروموزوم (هاپلوئید) در نظر می‌گیرند. ژنگان هسته‌ای انسان شامل ۲۲ کروموزوم اتوزوم و کروموزوم‌های جنسی  $X$  و  $Y$  است. دنا میتوکندری ژنگان سیتوپلاسمی را در ژنگان انسان تشکیل می‌دهد.

خیر، در زن‌ها کروموزوم جنسی  $Y$  وجود ندارد.

### ۵ بنزوپیرون چیست؟ چه تأثیری بر عملکرد سلول دارد؟

پاسخ: بنزوپیرون یکی از عوامل جهش‌زای شیمیایی است که در دود سیگار وجود دارد و جهشی ایجاد می‌کند که منجر به سرطان می‌شود.

### ۶ تفاوت جهش ارثی و اکتسابی را شرح دهید؟

پاسخ: جهش ارثی HC یک یا هر دو والد به فرزند می‌رسد. این جهش در گامت‌ها وجود دارد که پس از لقاح جهش را به زیگوت منتقل می‌کنند. در این صورت همه سلول‌های حاصل از آن زیگوت، دارای آن جهش‌اند. جهش اکتسابی از محیط کسب می‌شود. مثلاً سیگار کشیدن می‌تواند باعث ایجاد جهش در یاخته‌های دستگاه تنفس شود.

### ۷ کاریوتایپ چیست؟ با مشاهده کاریوتایپ چه اطلاعاتی به دست می‌آید؟

پاسخ: اگر کروموزوم‌ها را در حداکثر فشردگی از سلول استخراج کنیم و براساس اندازه آن‌ها را مرتب کنیم و کروموزوم‌های هم‌تا را در کنار هم قرار دهیم، کاریوتایپ به وجود می‌آید. برای تشخیص ناهنجاری‌های کروموزومی از کاریوتایپ استفاده می‌کنیم. مثل تشخیص سندرم داون که یک ناهنجاری عددی است و بیماران یک کروموزوم ۲۱ اضافی دارند. به عبارتی در کاریوتایپ کروموزوم‌ها با توجه به شکل اندازه، موقعیت سانترومرها، الگوی اتصال تفاوت بین کروموزوم‌های جنسی و تفاوت فیزیکی و اتصالات آن‌ها در کنار یکدیگر منظم شده‌اند گفته می‌شود.

### ۸ چه نوع جهش‌هایی مقیاس بزرگی از DNA را تحت تأثیر قرار می‌دهند؟ این نوع جهش‌ها چه تأثیری بر سلامت فرد دارند؟ توضیح دهید.

پاسخ: ناهنجاری‌های کروموزومی، گاهی ممکن است قسمتی از کروموزوم از دست برود که به آن حذف می‌گویند. جهش‌های کروموزومی حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند. تغییر در تعداد کروموزوم‌ها را ناهنجاری عددی می‌گویند. مانند سندروم داون که یک کروموزومی ۲۱ اضافی در بیماران وجود دارد.

### گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

#### ۹ چلیپایی شدن در کدام مرحله از تقسیم سلولی رخ می‌دهد؟

پاسخ: پروفاز میوز ۱

#### ۱۰ چلیپایی شدن (کراسینگ اور) بین کدام دسته از کروموزوم‌ها رخ می‌دهد؟

پاسخ: کروموزوم‌های هم‌تا

#### ۱۱ رابطه بین انتخاب جفت با تعادل جمعیت را به طور خلاصه شرح دهید.

پاسخ: برای آنکه جمعیتی در حال تعادل باشد، لازم است آمیزش‌ها در آن تصادفی باشد. آمیزش تصادفی آمیزشی است که در آن احتمال آمیزش هر فرد با افراد جنس دیگر در آن جمعیت یکسان باشد. اگر آمیزش به رخ نمود بستگی داشته باشد دیگر تصادفی نیست.

### گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

#### ۱۲ براساس تعریف کتاب درسی عوامل جهش‌زا به چند دسته تقسیم می‌شود؟ مثال بزنید.

پاسخ: فیزیکی و شیمیایی. پرتوی فرابنفش و  $X$  مثال‌هایی از جهش‌های فیزیکی‌اند. از مواد شیمیایی جهش‌زا می‌توان به بنزوپیرون اشاره کرد که در دود سیگار وجود دارد و باعث سرطان می‌شود. پرتوی فرابنفش یکی از عوامل جهش‌زای فیزیکی است. این پرتو باعث ایجاد پیوند بین دو تیمین مجاور هم می‌شود که به آن دیمر تیمین می‌گویند.

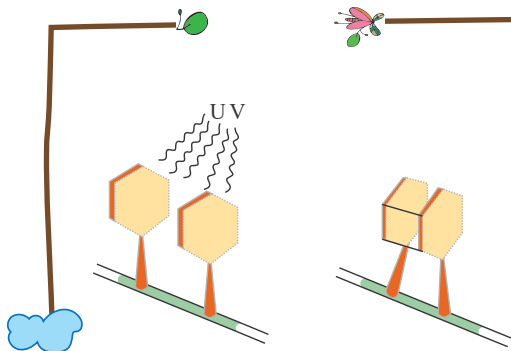
#### ۱۳ جهش در ..... آنزیم به تغییر در عملکرد آنزیم منجر می‌شود.

پاسخ: اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود آنگاه احتمال تغذیه عملکرد آنزیم بسیار زیاد است.

#### ۱۴ تاباندن پرتوی UV بر RNA و DNA چه اثر متفاوتی ایجاد می‌کند؟ با رسم شکل توضیح دهید.

پاسخ: در DNA باز تیمین وجود دارد و با تاباندن UV به آن دیمر تیمین تشکیل می‌شود، در حالیکه که RNA به جای  $T$ ، یوراسیل دارد و دیمر تیمین در آن تشکیل نمی‌شود.

$ACG T = T \dots$



### ۱۵ جهش در توالی‌های تنظیمی ژن چه تاثیری بر محصول ژن خواهد داشت؟

پاسخ: این جهش بر توالی پروتئین اثری نخواهد داشت بلکه بر مقدار آن تأثیر می‌گذارد. جهش در راه انداز یک ژن، ممکن است آن را به راه انداز قوی‌تر یا ضعیف‌تر تبدیل کند و با اثر بر میزان رونویسی از آن، محصول را نیز بیشتر یا کمتر کند.

### ۱۶ کدام جهش‌ها در مقیاس کوچکی DNA را درگیر می‌کنند؟ با ذکر مثال توضیح دهید.

پاسخ: جانشینی، حذف و اضافه  $\Rightarrow$  تغییر چارچوب

۱۰ جفت باز

الف) اضافه

GAGACATTAC  $\rightarrow$  GAGACATTAC  
CTCTGTAATG

۹ باز

ب) جانشینی

GAGACTTAC  $\rightarrow$  GAGAATTAC  
CTCTTAATG

۸ جفت باز

پ) حذف

GAGA-TTAC  $\rightarrow$  GAGATTAC  
CTCTAATG

### ۱۷ انواع جهش‌های کوچک را نام ببرید و برای هر کدام شکل رسم کنید؟

پاسخ:

۱۰ جفت باز

الف) اضافه

GAGACATTAC  $\rightarrow$  GAGACATTAC  
CTCTGTAATG

۹ جفت باز

ب) جانشینی

GAGACTTAC  $\rightarrow$  GAGAATTAC  
CTCTTAATG

۸ جفت باز

پ) حذف

GAGA-TTAC  $\rightarrow$  GAGATTAC  
CTCTAATG

(۱) جانشینی  $ACT\overset{\downarrow}{A}GC \rightarrow ACT\overset{\downarrow}{C}GC$  جای باز A با یک باز C عوض شود.

(۲) حذف  $ACT\overset{\downarrow}{A}GC \rightarrow ACTGC$

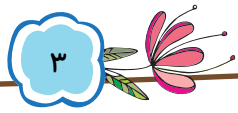
(۳) اضافه  $ACT\overset{\downarrow}{A}GC \rightarrow ACTAGGC$

فریم شیفت  $ACTAGC \rightarrow \underbrace{ACTAGGC} \dots$

در جهش‌های حذف و اضافه به ترتیب نوکلئوتیدی حذف و یا اضافه می‌شود که می‌تواند منجر به تغییر در چارچوب یا فریم شیفت شود.

### ۱۸ اگر در توالی ژنی $AUG\ GAC\overset{\downarrow}{UUA}ACG \dots$ در مکان علامت‌گذاری شده دو باز گوانین اضافه شود، چه تغییری در پروتئین حاصل رخ می‌دهد؟

پاسخ: با اضافه شدن دو باز گوانین در مکان مورد نظر، علاوه بر عوض شدن کدون‌ها، جهش تغییر چارچوب هم در ژن رخ می‌دهد که کدون بعدی را به کدون پایان ترجمه تبدیل می‌کند و باعث می‌شود محصول پروتئینی از حالت طبیعی کوچک‌تر شود.

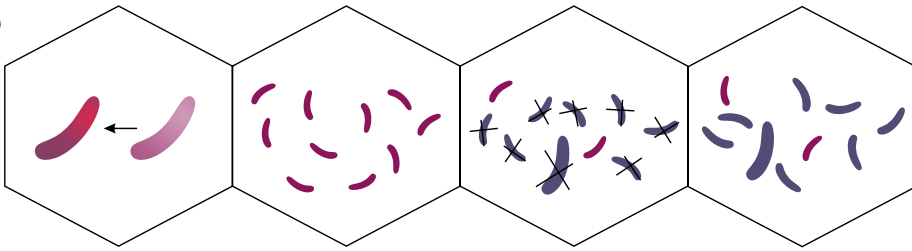


۱۹ عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت‌ها را فقط نام ببرید. (۳ مورد)

پاسخ: ۱- جهش ۲- رانش دگرهای ۳- شارش ژن ۴- آمیزش غیر تصادفی ۵- انتخاب طبیعی

گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

۲۰ شکل زیر چه چیزی را نشان می‌دهد؟ شرح دهید.



پاسخ: انتخاب طبیعی می‌تواند علت مقاوم شدن باکتری‌ها به پادزیست‌ها را شرح دهد.

۱- اندکی از باکتری‌ها به آنتی‌بیوتیک مقاوم هستند.

۲- باکتری‌های غیر مقاوم بر اثر پادزیست‌ها می‌میرند.

۳- باکتری‌های مقاوم تکثیر می‌شوند.

۴- باکتری‌های مقاوم صفت مقاومت را به باکتری‌های غیر مقاوم انتقال می‌دهند.

۲۱ آیا در انتخاب طبیعی صفات بهتر همیشگی هستند؟ چه عاملی تعیین‌کننده برتری صفات است؟

پاسخ: خیر، شرایط محیط تعیین‌کننده صفات بهتر است.

گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

۲۲ جهش جانیشینی چگونه رخ می‌دهد؟ یک بیماری که در اثر این جهش به وجود می‌آید را شرح دهید.

پاسخ: اگر یک نوکلئوتید در رشته نوکلئیک‌اسید با یک نوکلئوتید دیگر عوض شود، جهش جانیشینی رخ می‌دهد. به علت وجود رابطه‌ی مکملی بین بازها، در یک نوکلئوتید از یک رشته‌ی DNA، نوکلئوتید مقابل آن را در رشته‌ی دیگر تغییر می‌دهد. به همین علت، جانیشینی در یک نوکلئوتید به جانیشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می‌شود.

در کم‌خونی داسی شکل یک بار  $T$  جایگزین یک باز  $A$  در رمز هموگلوبین می‌شود که باعث می‌شوند در توالی آمینواسیدها تغییر رخ دهد و شکل هموگلوبین داسی شکل شود.

۲۳ جهش خاموش چگونه رخ می‌دهد؟

پاسخ: گاهی جهش، رمز یک آمینواسید را به رمز دیگری برای همان آمینواسید تبدیل می‌کند این نوع جهش تأثیری بر پروتئین نخواهد گذاشت.

گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

۲۴ آیا تغییری که بر اثر اشتباه رنابسپاراز در توالی رنا رخ می‌دهد جهش محسوب می‌شود؟ چرا؟

پاسخ: خیر، زیرا جهش به تغییر پایداری که در ژنوم رخ دهد گفته می‌شود و باید روی رشته‌ی DNA باشد.

گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

۲۵ ژنگان با خزانه‌ی ژنی چه تفاوتی دارد؟

پاسخ: مجموع همه‌ی دگره‌های موجود در همه‌ی جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت خزانه‌ی ژنی نام دارد، در حالی که ژنگان به کل محتوای ماده‌ی وراثتی گفته می‌شود و برابر است با مجموع محتوای ماده‌ی وراثتی هسته‌ای و سیتوپلاسمی. ژنگان هسته‌ای را معادل مجموعه‌ای شامل یک نسخه از هریک از انواع فام‌تن‌ها در نظر می‌گیرند.

۲۶ هریک از عوامل سرطان‌زای ستون «الف» را به عبارت مناسب از ستون «ب» وصل کنید. (یک کلمه اضافی است.)

«الف»	«ب»
سدیم نیتريت	دیمر تیمین
هیدروژن سیانید	سوسیسی و کالباس
بنزوپیرن	دود سیگار
پرتوی UV	

پاسخ:

«الف»	«ب»
سدیم نیتريت	← سوسیسی و کالباس
بنزوپیرن	← دود سیگار
پرتوی UV	← دیمر تیمین

۲۷ ژنگان جانداران زیر را به طور کامل مشخص کنید.

الف) انسان:

ب) گیاه گل مغربی:

ج) باکتری *E. coli*:

پاسخ: الف) انسان: (۲۲ فام تن غیر جنسی + ۲ فام تن جنسی  $x$  و  $y$  + فام تن راکیزه)

ب) گیاه گل مغربی: (۷ فام تن ( $2n = 14$ ) + فام تن سیزدیسه + میتوکندری)

ج) باکتری *E. coli*: (یک فام تن حلقوی + فام تن دیسک)

۲۸ کد آغاز در رشته DNA الگو با  انتهای کربوکسیل در رونویسی مطابقت دارد.  انتهای آمین

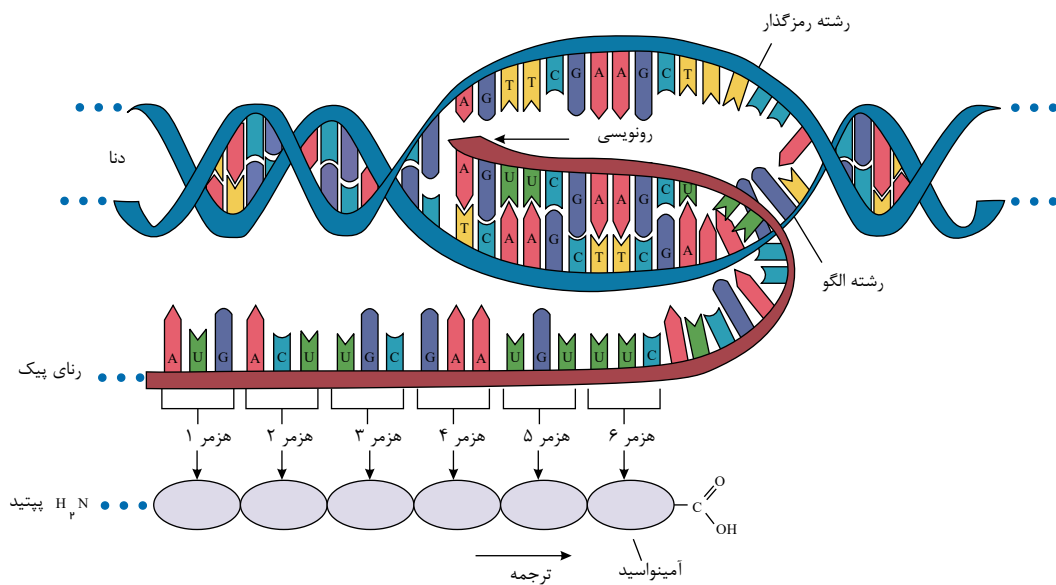
پاسخ: با توجه به شکل‌های زیر که به وجود آمدن کدون پایان در جهش بی‌معنا را نشان داده است، می‌توان به این سؤال پاسخ داد. در شکل ۷ صفحه ۲۷ جهت ترجمه از سر آمینو به

کربوکسیل نشان داده شده است. DNA الگو با  انتهای کربوکسیل  انتهای آمین

نوع طبیعی	
دنا	TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTTGGCTAA
رنای بیک	AUGAAGUUUGGCUAA
پروتئین	پایان   Gly   Phe   Lys   Met

جانشینی	حذف یا اضافه جفت نوکلئوتید
<p>A به جای G</p> <p>TACTTCAAACCAATT ATGAAGTTTGGTTAA</p> <p>U به جای C</p> <p>AUGAAGUUUGGUAAA</p> <p>پایان   Gly   Phe   Lys   Met</p> <p>خاموش (بدون تغییر در توالی آمینواسیدها)</p>	<p>A اضافی</p> <p>TACATTCAAACCGATT ATGTAAGTTTGGCTAA</p> <p>U اضافی</p> <p>AUGUAAGUUUGGCUAA</p> <p>پایان   Met</p> <p>تغییر چارچوب</p>
<p>T به جای C</p> <p>TACTTCAAATCGATT ATGAAGTTTAGCTAA</p> <p>A به جای G</p> <p>AUGAAGUUUAGCUAA</p> <p>پایان   Ser   Phe   Lys   Met</p> <p>دگر معنا (تغییر در آمینواسید)</p>	<p>A حذف</p> <p>TACTTCAAACCGATT ATGAAGTTGGCTAA</p> <p>U حذف</p> <p>AUGAAGUUUGGCUAA ...</p> <p>پایان   Met   Lys   Leu   Ala ...</p> <p>تغییر چارچوب</p>
<p>A به جای T</p> <p>TACATCAAACCGATT ATGTAAGTTTGGCTAA</p> <p>U به جای A</p> <p>AUGUAGUUUGGUAAA</p> <p>پایان   Met</p> <p>بی‌معنا (ایجاد رمز پایان)</p>	<p>TTC حذف</p> <p>TACAAACCGATT ATGTTTGGCTAA</p> <p>AAG حذف</p> <p>AUGUUUGGCUAA</p> <p>پایان   Gly   Phe   Met</p> <p>جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی‌دهد اما یک آمینواسید حذف شده است.</p>



۲۹ اگر بر اثر جهش، کدون پایان به سری از  $mRNA$  که سر کربوکسیل پروتئین را کد می‌کند، به بعد از کدون پایان اصلی منتقل شود پروتئین از نظر اندازه چه تغییری می‌کند؟

پاسخ:

پروتئین بلندتر می‌شود. با توجه به شکل پایین، می‌توان به این سؤال پاسخ داد.

مثلاً در مورد بالا  $UGA$  کدون پایان است، اگر جهشی در نزدیکی سر  $mRNA$  که سر کربوکسیل این پروتئین را کد می‌کند، ایجاد شود. (برای مثال  $UAA$ ) پروتئین بلندتر می‌شود. این بخش سر کربوکسیل پروتئین را کد می‌کند.



**نوع طبیعی**

دنا  
 TACTTCAAACCGATT  
 ATGAAGTTTGGCTAA

رنای پیک  
 AUGAAGUUUGGCUAA

پروتئین  
 Met | Lys | Phe | Gly | پایان

**جانشینی**

A به جای G  
 TACTTCAAACCAATT  
 ATGAAGTTTGGTTAA

U به جای C  
 AUGAAGUUUGGUAAA

پروتئین  
 Met | Lys | Phe | Gly | پایان

خاموش ( بدون تغییر در توالی آمینواسید ها)

T به جای C  
 TACTTCAAACCGATT  
 ATGAAGTTTAGCTAA

A به جای G  
 AUGAAGUUUAGCUAA

پروتئین  
 Met | Lys | Phe | Ser | پایان

دگر معنا ( تغییر در آمینواسید )

A به جای T  
 TACATCAAACCGATT  
 ATGAGTTTGGCTAA

U به جای A  
 AUGUAGUUUGGUAAA

پروتئین  
 Met | پایان

بی معنا ( ایجاد رمز پایان )

**حذف یا اضافه جفت نوکلئوتید**

A اضافی  
 TACATTCAAACCGATT  
 ATGTAAGTTTGGCTAA

U اضافی  
 AUGUAAGUUUGGCUAA

پروتئین  
 Met | پایان

تغییر چارچوب

A حذف  
 TACTTCAAACCGATT  
 ATGAAGTTGGCTAA

U حذف  
 AUGAAGUUGGCUAA ...

پروتئین  
 Met | Lys | Leu | Ala | ...

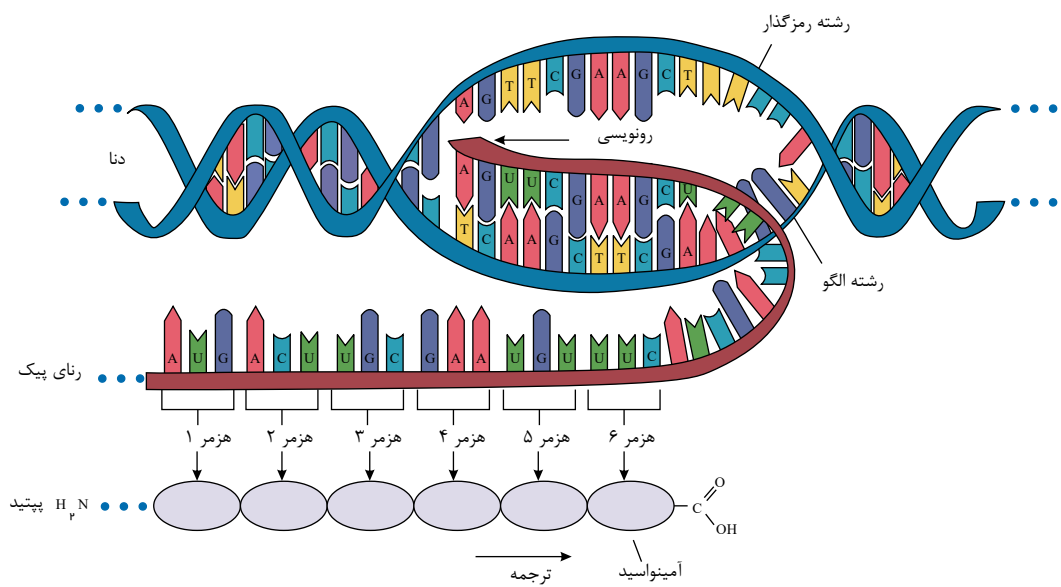
تغییر چارچوب

TTC حذف  
 TACAAACCGATT  
 ATGTTTGGCTAA

AAG حذف  
 AUGUUUGGCUAA

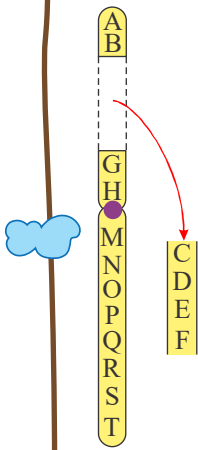
پروتئین  
 Met | Phe | Gly | پایان

جهش تغییر چارچوب خواندن رخ نمی دهد اما یک آمینواسید حذف شده است .





۳۰ شکل زیر چه نوع جهشی را نشان می‌دهد؟ این جهش جز کدام دسته جهش‌ها طبقه‌بندی می‌شود؟



پاسخ: این شکل انواع ناهنجاری‌های ساختاری از نوع حذف را در کروموزوم نشان می‌دهد.

### گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

۳۱ اینکه هر کامه کدام یک از فام‌تن‌ها را منتقل می‌کند به ..... بستگی دارد.

پاسخ: آرایش چهارتایه‌ها در متافاز کاستمان I

۳۲ برای اینکه جمعیتی در تعادل باشد، لازم است آمیزش‌ها در آن ..... باشد.

پاسخ: تصادفی

۳۳ در انتخاب طبیعی، ..... تعیین می‌کند که کدام صفات با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل شوند.

پاسخ: محیط

۳۴ ..... در جمعیت، توانایی بقای جمعیت را شرایط محیطی جدید بالا می‌برد.

پاسخ: گوناگونی

۳۵ اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به‌طور پیوسته و دو سویه ادامه یابد، .....

پاسخ: خزانه ژنی دو جمعیت شبیه هم می‌شود.

۳۶ به فرآیندی که منجر به مبادله ژن بین چهارتایه‌ها می‌شود، ..... می‌گویند.

پاسخ: چلیپایی شدن

۳۷ کدام یک می‌تواند به گسترش خزانه ژنی کمک کند؟ دور آن خط بکشید.

رانش دگره‌ای - جهش - شارش ژن

پاسخ: رانش دگره‌ای - جهش - شارش ژن

رانش دگره می‌تواند موجب حذف الل‌ها و کوچک شدن خزانه ژنی شود.

### گفتار ۳: تغییر در گونه‌ها

۳۸ دیرینه‌شناسی را تعریف کنید.

پاسخ: دیرینه‌شناسی شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به مطالعه سنگواره‌ها می‌پردازد.

۳۹ سنگواره چیست؟

پاسخ: سنگواره عبارتست از بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندار که در گذشته دور زندگی می‌کرده است.

سنگواره معمولاً حاوی قسمت‌های سخت بدن جانداران (مثل استخوان‌ها یا اسکلت خارجی) است.

۴۰ اندام‌ها یا ساختارهای همتا چه ساختارهایی هستند؟ مثال بزنید.

پاسخ: اندام‌هایی که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است، با اینکه کار متفاوتی را انجام می‌دهند، را اندام‌ها یا ساختارهای همتا می‌گویند. دست انسان، بال پرنده، باله دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های همتا هستند.

۴۱ تشریح مقایسه‌ای چه علمی است؟

پاسخ: در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.

۴۲ «گونه‌های خویشاوند» را تعریف کنید.

پاسخ: زیست‌شناسان بر این باورند که گونه‌هایی که دارای ساختارهای همتا هستند نیای مشترکی دارند یعنی در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند، به همین علت این شباهت‌ها میان آن‌ها دیده می‌شود.

گونه‌هایی را که نیای مشترکی دارند گونه‌های خویشاوند می‌گویند.

۴۳ علت وجود ساختارهای همتا در گونه‌های متفاوت چیست؟

پاسخ: زیست‌شناسان بر این باورند که این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند یعنی اینکه در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند.



#### ۴۴ ساختارهای آنالوگ چه ساختارهایی هستند؟ مثال بزنید.

پاسخ: ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می‌نامند. بال پروانه و بال کبوتر آنالوگ هستند. چون هر دو برای پرواز کردن‌اند اما ساختارهای متفاوتی دارند.

#### ۴۵ ساختارهایی که کار یکسان اما ساختار متفاوت دارند، ساختارهای ..... و ساختارهایی که ساختار یکسان ولی کار متفاوت دارند ساختارهای ... می‌نامند.

پاسخ: آنالوگ - همتا

#### ۴۶ تشریح مقایسه‌ای چه اطلاعاتی را برای زیست‌شناسان فراهم می‌کند؟

پاسخ: در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با هم مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است. اندام‌هایی که طرح ساختاری آن‌ها یکسان است را اندام‌ها یا ساختارهای همتا می‌نامند. این گونه‌ها در گذشته از نیای مشترکی مشتق شده‌اند و آن‌ها را گونه‌های خویشاوند می‌گویند. همچنین وقتی گونه‌های مختلف را مقایسه می‌کنیم گاهی به ساختارهایی برمی‌خوریم که در عده‌ای بسیار کارآمد هستند ولی در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و یا فاقد کار خاصی هستند. این ساختارها را وستیجیال می‌نامیم.

#### ۴۷ ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای چه علمی است؟

پاسخ: در ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای ژنگان گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود.

#### ۴۸ از ژنگان‌شناسی مقایسه‌ای چه اطلاعاتی به دست می‌آید؟

پاسخ: در این علم ژنگان گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. از این مقایسه اطلاعات ارزشمندی به دست می‌آید. مثلاً اینکه کدام ژن‌ها در بین گونه‌ها مشترک‌اند و کدام ویژگی‌های خاص یک گونه را باعث می‌شوند. همچنین زیست‌شناسان از مقایسه بین دنا جانداران مختلف برای تشخیص خویشاوندی آن‌ها استفاده می‌کنند. هر چه دو جاندار شباهت بیشتری داشته باشند خویشاوندی نزدیکتری دارند. همچنین می‌توانند به تاریخچه تغییر آن‌ها پی ببرند.

#### ۴۹ توالی‌های حفظ شده چه توالی‌هایی هستند؟

پاسخ: توالی‌هایی از DNA را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند توالی‌های حفظ شده می‌گویند.

#### ۵۰ ارنست مایر گونه را چگونه تعریف می‌کند؟

پاسخ: گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیست و زایا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند.

#### ۵۱ جدایی تولید مثلی میان تعدادی از افراد یک گونه چه نتیجه‌ای دارد؟

پاسخ: اگر میان افراد یک گونه جدایی تولید مثلی رخ دهد آن‌گاه خزانه ژنی آن‌ها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه جدید فراهم می‌شود.

#### ۵۲ به طور کلی، فرآیندهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شوند، به چند گروه تقسیم‌بندی می‌کنند؟

پاسخ: به دو گروه، گونه‌زایی دگر میهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ می‌دهد و گونه‌زایی هم میهنی که در آن جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

#### ۵۳ گونه‌زایی دگر میهنی چگونه رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.

پاسخ: گاهی بر اثر وقوع رخدادهای زمین‌شناختی و وقوع سدهای جغرافیایی، یک جمعیت به دو قسمت جداگانه تقسیم می‌شود. این سدهای جغرافیایی ارتباط دو قسمت قطع می‌کنند و بین آن‌ها دیگر شارش ژن صورت نمی‌گیرد. بر اثر وقوع پدیده‌هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت می‌شوند، از آن‌جا که شارش ژن میان آن‌ها وجود ندارد، این تفاوت بیشتر و بیشتر می‌شود تا جایی که حتی اگر دو جمعیت کنار هم باشند، آمیزشی بین آن‌ها رخ نخواهد داد و بنابراین می‌توان آن‌ها را دو گونه مجزا به شمار آورد. اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده کوچک باشد، آن وقت باید اثر رانش ژن را نیز در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.

#### ۵۴ گونه‌زایی هم میهنی چگونه رخ می‌دهد؟

پاسخ: گاهی بین جمعیت‌هایی که در یک زیستگاه زندگی می‌کنند، جدایی تولید مثلی اتفاق می‌افتد و در نتیجه گونه جدیدی حاصل می‌شود. این نوع گونه‌زایی را، گونه‌زایی هم میهنی می‌نامند. در گونه‌زایی هم میهنی جدایی جغرافیایی رخ نمی‌دهد.

#### ۵۵ گیاهان چندلادی چگونه به وجود آمده‌اند؟

پاسخ: پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلویدی) مثال خوبی از گونه‌زایی هم میهنی است. چندلادی به تولید گیاهانی منجر می‌شود که زیست و زایا هستند اما نمی‌توانند در نتیجه آمیزش با افراد گونه نیایی خود، زاده‌های زیست و زایا پدید آورند و بنابراین گونه‌ای جدید به شمار می‌روند.

گیاهان چندلادی بر اثر خطای کاستمانی ایجاد می‌شوند. جدا نشدن فام تن‌ها در کاستمان به تشکیل کامه‌هایی با عدد فام تنی غیرطبیعی منجر می‌شود و اگر این کامه‌ها با کامه طبیعی لقاح پیدا کنند تخم طبیعی تشکیل نخواهد شد. اما اگر این کامه‌ها با کامه‌های دولا در دیگر در اثر خود لقاحی آمیزش پیدا کنند گیاهان چارلاد به وجود می‌آیند.

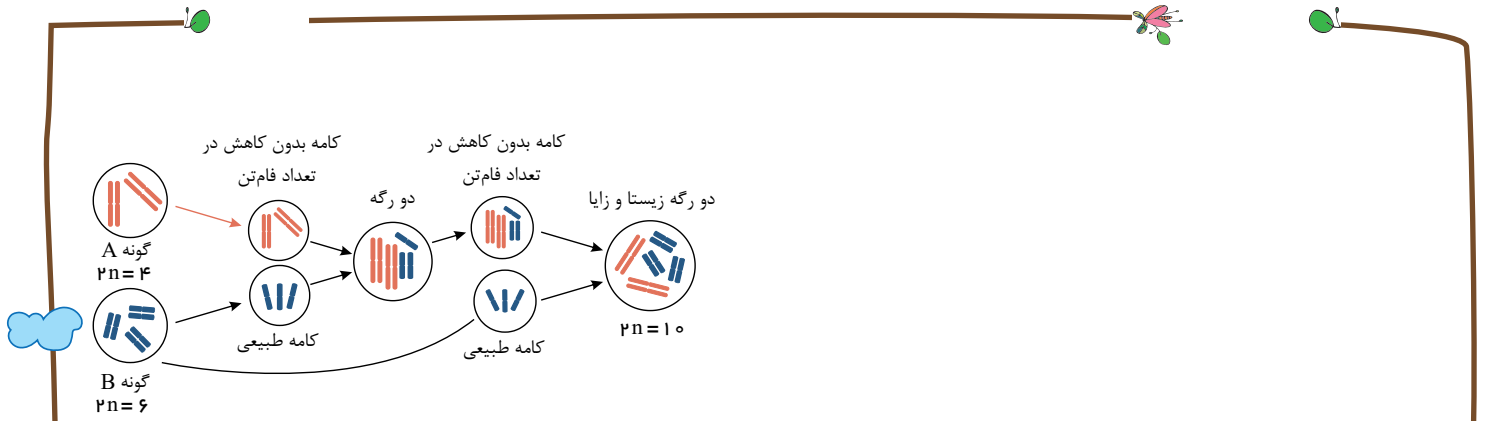
#### ۵۶ هوگو دووری از بررسی گیاهان گل مغربی به چه نتایجی رسید؟

پاسخ: هوگو دووری که با گیاهان گل مغربی ( $2n = 14$ ) کار می‌کرد، متوجه شد که یکی از گل‌های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد. وی با بررسی فام‌تن‌های آن دریافت که این گیاه به جای ۱۴، فام تن، ۲۸ فام تن دارد و بنابراین چارلاد (تتراپلوئید) ( $4n$ ) است. گامت‌هایی که گیاه چارلاد ایجاد می‌کند دولا داند نه تک لاد.

اگر کامه‌های این گیاه با کامه‌های طبیعی که تک لادند آمیزش کنند، تخم‌های حاصل سه لاد (تریپلوئید) ( $3n$ ) خواهند شد. گیاه حاصل از نمو این تخم نازاست. اما اگر گیاه چارلاد خودلقاحی انجام دهد، یا در نزدیکی آن گیاه چارلاد مشابهی وجود داشته باشد، یاخته تخم  $4n$  خواهد بود و گیاه حاصل قادر به کاستمان خواهد بود و زایاست. این گیاه با جمعیت نیایی خود (که  $2n$  بودند) نمی‌تواند آمیزش کند و بنابراین به گونه جدیدی تعلق دارد که افراد آن  $4n$  هستند.

#### ۵۷ چگونه بدون جدایی جغرافیایی، از آمیزش بین دو گونه مختلف گونه جدیدی به وجود می‌آید؟ با رسم شکل نشان دهید.

پاسخ: یکی از سازوکارهای گونه‌زایی هم میهنی، آمیزش بین افراد متعلق به دو گونه است. اگرچه زاده‌های حاصل از آمیزش بین گونه‌ای، زیست و زایا نیستند ولی گاهی به لطف خطای کاستمانی، امکان ایجاد گونه جدید به خصوص در گیاهان فراهم می‌شود. شکل زیر سازوکار این گونه‌زایی را نشان می‌دهد.



۵۸ کلمات ستون «الف» را به عبارت مناسب از ستون «ب» متصل کنید. یک مورد از ستون «ب» اضافی است.

تعریف گونه	باله جلوبی کوسه و باله جلوبی دلفین
ساختار وستیجیال	دست لاک پشت و دست انسان
گیاهان پلی پلویدی	بقایای پا در لگن ماریتون
ساختارهای آنالوگ	هوگو دوووری
ساختارهای همولوگ (همتا)	ارنست مایر
گونه‌زایی دگر میهنی	

پاسخ:

ساختارهای آنالوگ	باله جلوبی کوسه و باله جلوبی دلفین
ساختارهای همولوگ (همتا)	دست لاک پشت و دست انسان
ساختار وستیجیال	بقایای پا در لگن ماریتون
گیاهان پلی پلویدی	هوگو دوووری
تعریف گونه	ارنست مایر

۵۹ عبارت مناسب از ستون «الف» را به عبارت مناسب از ستون «ب» وصل کنید. یک مورد از ستون «ب» اضافی است.

درخت گیسو	گیاهان تتراپلوئید
گل لاله	فسیل زنده
ساختارهای همتا	گونه جدید ظهور
گونه‌زایی هم میهنی	تشریح مقایسه‌ای
گونه‌زایی دگر میهنی	

پاسخ:

گونه‌زایی هم میهنی	گیاهان تتراپلوئید
درخت گیسو	فسیل زنده
گل لاله	گونه جدید ظهور
ساختارهای همتا	تشریح مقایسه‌ای

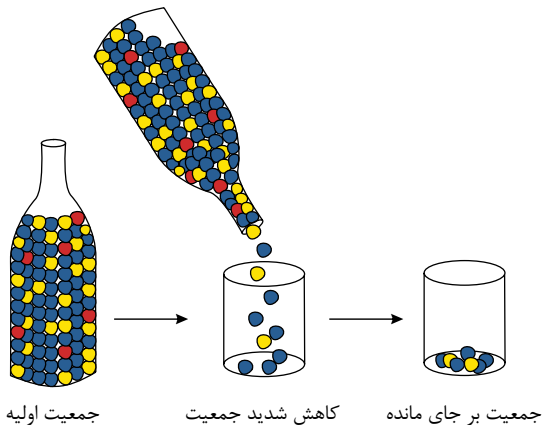
گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

۶۰ جهش چگونه رخ می‌دهد؟

پاسخ: امکان دارد که جهش باعث شود که رمز یک آمینواسید به رمز پایان ترجمه تبدیل شود، که در این صورت پروتئین کوتاه خواهد شد.

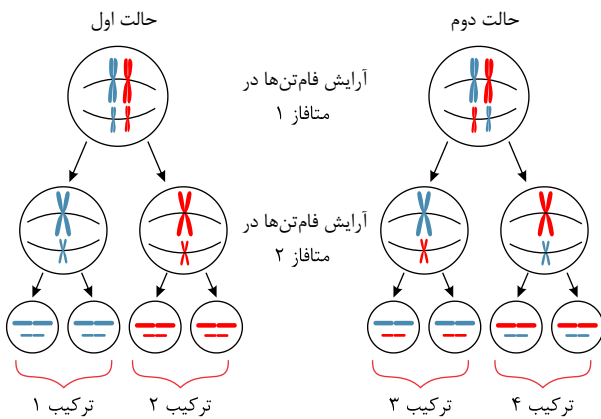
## گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

شکل زیر بیانگر کدام سازوکار در جمعیت است؟ شرح دهید.



پاسخ: شکل بیانگر رانش دگره‌ای است. به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگره‌ای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود رانش دگره‌ای می‌گویند. هرچه اندازهٔ یک جمعیت کوچکتر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد.

شکل زیر کدام سازوکار زیستی را نشان می‌دهد؟ شرح دهید.



پاسخ: در تولیدمثل جنسی، هر والد از طریق کامه‌هایی که می‌سازد نیمی از فام‌تن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند. اینکه هر کامه کدام یک از فام‌تن‌ها را منتقل می‌کند به آرایش تترادهای در میوز ۱ بستگی دارد. در متافاز کاستمان ۱، فام‌تن‌ها با آرایش‌های مختلفی ممکن است در سطح میانی یاخته قرار گیرند که به ایجاد کامه‌های مختلف می‌انجامد.

رانش دگره‌ای چه تفاوتی با انتخاب طبیعی از نظر تأثیر بر جمعیت دارد؟

پاسخ: رانش دگره‌ای برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. رانش دگره‌ای تصادفی است ولی انتخاب طبیعی جهت‌دار است.

انگل مالاریا در افراد با ژن نمود ..... می‌میرد.

پاسخ:  $Hb^A Hb^S$

در تولید مثل جنسی طبیعی، هر والد از طریق کامه‌هایی که می‌سازد، ..... از فام‌تن‌های خود را به نسل بعد منتقل می‌کند.

پاسخ: نیمی

تفاوت‌های فردی چگونه می‌تواند به بقای گونه کمک کند؟

پاسخ: فرض کنید در نوعی از جانوران، افراد تحمل متفاوتی نسبت به سرما دارند. یعنی بعضی‌ها می‌توانند سرما را تحمل کنند. اگر سرمای شدیدی رخ دهد، آنان که سرما را تحمل می‌کنند شانس بیشتری برای بقا دارند. بنابراین بیشتر تولیدمثل می‌کنند و در نتیجه صفت تحمل سرما بیش از گذشته به نسل بعد منتقل می‌شود و به عبارتی تفاوت‌های فردی که در بین گونه (افراد یک گونه وجود دارد) به صورت مستقیم بر روی پایداری افراد دارای صفات برتر نسبت به محیط می‌شود.

افرادی با ژنوتیپ (الف) ..... در مناطقی که شیوع مالاریا زیاد است، شانس بقای بیشتری دارند، این مثال نشان‌دهندهٔ اهمیت (ب)

..... در حفظ (ج) ..... در جمعیت است.

پاسخ: (الف)  $Hb^A Hb^S$

(ب) وجود ناخالص‌ها

۶۸ افرادی با ژن نمود (الف) ..... مبتلا به بیماری کم خونی داسی شکل هستند. ژن نمود ناخالص این بیماری (ب) ..... است و در مناطقی که شیوع (ج) ..... بالا است، شانس بقای بیشتری دارند.

پاسخ: الف)  $Hb^S/Hb^S$

ب)  $Hb^A/Hb^S$

ج) مالاریا

۶۹ کلمه مناسب از ستون الف را به عبارت مناسب از ستون ب متصل کنید.

بقای گوناگونی در جمعیت	الف) گوناگونی
کاهش تفاوت‌های افراد جمعیت	ب) شارش ژن
بالا بردن توانایی بقای جمعیت در محیط جدید	ج) وجود هتروزیگوت
خارج شدن جمعیت از تعادل	د) انتخاب طبیعی

پاسخ:

بالا بردن توانایی بقای جمعیت در محیط جدید	الف) گوناگونی
خارج شدن جمعیت از تعادل	ب) شارش ژن
بقای گوناگونی در جمعیت	ج) وجود هتروزیگوت
کاهش تفاوت‌های افراد جمعیت	د) انتخاب طبیعی

۷۰ چگونه شارش خزانه ژنی دو جمعیت را شبیه هم می‌کند؟

پاسخ: اگر شارش ژن به صورت پیوسته و دوسویه انجام شود، سرانجام خزانه ژنی دو جمعیت شبیه هم می‌شود.

۷۱ شارش ژن چگونه بر خزانه ژن اثر می‌گذارد؟

پاسخ: وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از دگره‌های جمعیت مبدأ را به جمعیت مقصد وارد می‌کنند. اگر بین دو جمعیت شارش ژن به طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود و باعث ورود دگره‌های جدید به جمعیت مقصد می‌شود.

۷۲ شارش ژن به چه معناست؟

پاسخ: وقتی افرادی از یک جمعیت به جمعیت دیگری مهاجرت می‌کنند، در واقع تعدادی از دگره‌های جدید را به جمعیت مقصد وارد می‌کنند. به این پدیده شارش ژن می‌گویند.

۷۳ کدامیک تعادل ژنی را برهم می‌زنند؟ دور آنها خط بکشید.

شارش ژن انتخاب طبیعی آمیزش تصادفی گوناگونی الی آمیزش غیر تصادفی

پاسخ: شارش ژن - انتخاب طبیعی - آمیزش غیر تصادفی

۷۴ آیا رانش دگره‌ای به سازش جمعیت با محیط منجر می‌شود؟ چرا؟

پاسخ: خیر، رانش دگره‌ای به حذف تصادفی ژن‌ها از خزانه ژنی می‌انجامد و برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد.

۷۵ مجموع همه دگره‌های موجود در همه جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت ..... نام دارد.

پاسخ: خزانه ژنی

۷۶ اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره‌ها یا فنوتیپ‌ها از نسلی به نسل دیگر حفظ شود، آن گاه می‌گویند جمعیت ..... است.

پاسخ: در حال تعادل ژنی

۷۷ ..... تعیین می‌کند که کدام صفات با فراوانی بیشتری به نسل بعد منتقل شوند.

پاسخ: شرایط محیطی

۷۸ فرآیندی را که در آن افراد سازگارتر با محیط انتخاب می‌شوند، ..... می‌نامند.

پاسخ: انتخاب طبیعی

۷۹ آیا در بکرزایی مارها، کراسینگ اور رخ می‌دهد؟ توضیح دهید.

پاسخ: بله، زیرا کراسینگ اور در مرحله پروفاز میوز ۱ و قبل از تشکیل تخمک رخ می‌دهد و اینکه تخمک لقاح داشته باشد یا نه تأثیری در وقوع کراسینگ اور ندارد.

### گفتار ۳: تغییر در گونه‌ها

۸۰ ساختارهای آنالوگ چه چیزی را نشان می‌دهند؟

پاسخ: این ساختارها نشان می‌دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش‌های مختلفی سازش پیدا کرده‌اند.

۸۱ در تعریف ارنست مایر، آمیزش موفقیت‌آمیز، آمیزشی است که .....

پاسخ: به تولید زاده‌های زیستا و زایا منجر شود.

۸۲ منظور از جدایی تولید مثلی، .....

پاسخ: عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شود.

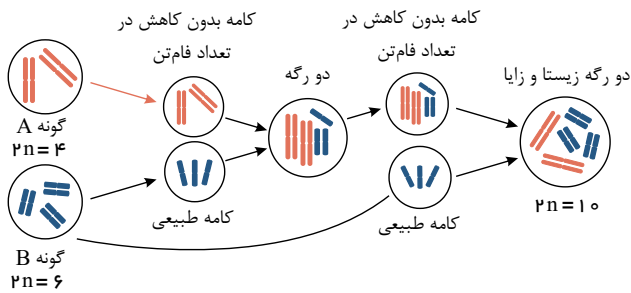
۸۳ در گونه‌زایی دگر میهنی، به دلیل رخ ندادن ..... بین دو جمعیت و وقوع پدیده‌های چون ..... ، ..... و ..... ، به تدریج دو جمعیت با یکدیگر متفاوت می‌شوند.

پاسخ: شارش ژن - جهش - نوترکیبی - انتخاب طبیعی

۸۴ آیا ممکن است از آمیزش گیاهی با  $2n = 4$  با گیاهی  $2n = 6$  دو رگه‌ای زیستا و زایا پدید آورد؟

با رسم شکل نشان دهید.

پاسخ: بله.



۸۵ گونه‌هایی را که نیای مشترکی دارند، ..... می‌نامند.

پاسخ: گونه‌های خویشاوند

۸۶ ساختارهایی را که در بعضی گونه‌ها بسیار کارآمد هستند ولی در بعضی دیگر کوچک، ساده یا ضعیف شده‌اند، ..... می‌نامیم.

پاسخ: ساختارهای وستیجیال

۸۷ وجود بقایای یا در لگن مار پیتون چه چیزی را نشان می‌دهد؟

پاسخ: پا در مار پیتون یک ساختار وستیجیال است و حاکی از وجود رابطه‌ای میان آن و دیگر مهره‌داران است. ساختارهای وستیجیال رد پای تغییر گونه‌ها هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می‌دهد مارها از تغییر یا فتن سوسمارها پدید آمده‌اند.

۸۸ در گیاه گل مغربی با جدا شدن کروموزومها بر اثر خطای کاستمان فقط در میوز I، ..... عدد کامه طبیعی و فقط در میوز

II ..... عدد کامه طبیعی تشکیل می‌شود.

پاسخ: هیچ یا صفر - دو

۸۹ درست یا نادرست بودن عبارت زیر را با ذکر دلیل توضیح دهید.

«در گونه‌زایی هم میهنی، تعداد کروموزوم‌های گونه جدید، باید مضرب صحیحی از تعداد کروموزوم‌های موجود در کامه گیاه والد باشد.»

پاسخ: این عبارت نادرست است. در نوعی از گونه‌زایی هم میهنی در گیاهان که در کتاب ذکر شده است، گیاهانی با تعداد کروموزوم‌های مختلف شرکت کرده‌اند که گونه جدید با 10 فام تن از دو گونه  $2n = 4$  و  $2n = 6$  به وجود آمده است.

۹۰ اصطلاحات زیر را در یک خط توضیح دهید.

(الف) ساختارهای آنالوگ:

(ب) ساختارهای وستیجیال:

(ج) ساختارهای همتا:

پاسخ: (الف) ساختارهایی هستند که کار یکسان و طرح ساختاری متفاوت دارند.

(ب) ساختارهایی که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عده دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی می‌باشند.

(ج) ساختارهایی که طرح ساختاری یکسان و کار متفاوت دارند.

۹۱ جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

(الف) ..... و باله جلویی دلفین ساختارهای همتا (ب) ..... و بال پروانه ساختارهای آنالوگ هستند.

پاسخ: (الف) مثالی از اندام‌های جلویی پستانداران مثل پای اسب

(ب) بال یک جاندار که برای پرواز به کار می‌رود.

۹۲ اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

(الف) جاندار زیستا:

(ب) آمیزش موفقیت‌آمیز:

(ج) توالی‌های حفظ شده:

پاسخ: (الف) جاندار که زنده می‌ماند و زندگی طبیعی خود را ادامه می‌دهد.

(ب) آمیزشی که به تولید زاده‌های زیستا و زایا منجر شود.  
(ج) توالی‌هایی از دنا که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شود.

۹۳ از آمیزش یک گامت تتراپلوئید از گیاه  $A$  با یک گامت تری‌پلوئید از گیاه  $B$ ، گیاه  $C$  حاصل شده است. اگر گامتی بدون کاهش کروموزومی از گیاه  $C$  حاصل شود و با گامتی تری‌پلوئید از گیاه  $A$  آمیزش داده شود و گیاه حاصل را  $D$  بنامیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید.  
الف) گیاه  $D$  چند  $n$  خواهد بود؟

(ب) آیا گیاه  $D$  زیستا و زایا خواهد بود؟ گامت‌های این گیاه چند  $n$  خواهند بود؟  
پاسخ: الف)

کامه  $A$ :  $4n$        $C = 4n \times 3n = 7n$   
کامه  $B$ :  $3n$        $7n \times 3n = 10n$

(ب) بله. چون مضرب زوجی از  $n$  را دارد بنابراین گامت‌هایی  $5n$  تولید می‌کند که زیستا و زایا خواهند بود.

۹۴ اصطلاحات زیر را تعریف کنید.

الف) دیرینه‌شناسی:

(ب) سنگواره:

پاسخ: الف) دیرینه‌شناسی شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به مطالعه سنگواره‌ها می‌پردازد.  
ب) سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندار که در گذشته دور زندگی می‌کرده است.

۹۵ عبارات مناسب از ستون «الف» را به عبارت مناسب آن از ستون «ب» متصل کنید.

رد پای تغییر گونه‌ها	ساختارهای همتا
کار یکسان، طرح ساختاری متفاوت	ساختارهای وستیجیال
طرح ساختاری یکسان، کار متفاوت	ساختارهای آنالوگ

پاسخ:

رد پای تغییر گونه‌ها	ساختارهای وستیجیال
کار یکسان، طرح ساختاری متفاوت	ساختارهای آنالوگ
طرح ساختاری یکسان، کار متفاوت	ساختارهای همتا

۹۶ اشتباهات موجود در عبارت زیر را تصحیح کنید.

الف) طبق تعریف هوگو دووری، گونه در زیست‌شناسی به جاندارانی گفته می‌شود که می‌توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده‌های زیستا به وجود آورند ولی نمی‌توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت‌آمیز داشته باشند.

پاسخ: ارنست مایر - زیستا و زایا  
به جای کلمه هوگو دووری ارنست مایر و بعد از کلمه زیستا باید زایا هم باشد.

۹۷ آیا ممکن است با وجود خطای کاستمانی در میوز  $I$ ، و جدا شدن کروموزوم‌ها، در همه کامه‌های یک گیاه، این گیاه زاده‌هایی با تعداد کروموزوم‌های طبیعی داشته باشد؟ چگونه؟

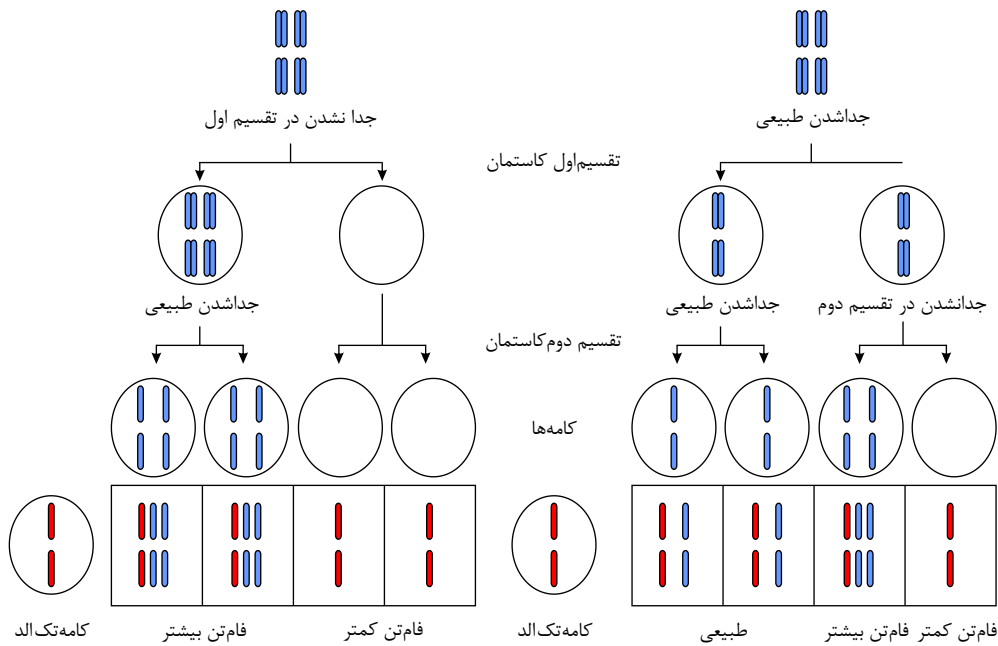
پاسخ: بله. در نیمی از کامه‌ها  $2n$  و در نیمی دیگر  $n$  کروموزوم وجود خواهد داشت.  
با خود لقاحی و لقاح کامه‌های  $2n$  با کامه‌های  $n$  زیگوت‌هایی با عدد کروموزومی مشابه والدین تولید خواهد شد.

۹۸ در روند پیدایش گیاهان چندلادی چنانچه  
جدا نشدن فامتن‌ها در کاستمان  $I$  رخ دهد   
جدا نشدن فامتن‌ها در کاستمان  $II$  رخ دهد

دیپلوئید وجود دارد.

پاسخ: طبق شکل زیر، در صورتی که خطای کاستمانی در کاستمان  $II$  رخ دهد، نیمی از کامه‌ها طبیعی خواهند بود و در آمیزش با کامه طبیعی، گیاه دیپلوئید به وجود خواهد آمد.

جدا نشدن فامتن‌ها در کاستمان  $I$  رخ دهد   
جدا نشدن فامتن‌ها در کاستمان  $II$  رخ دهد



## گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

عبارت مناسب از ستون «الف» را به عبارت مناسب از ستون «ب» وصل کنید. (یک واژه اضافی است).

«الف»	«ب»
مقاومت به مالاریا	پاداکننده‌ها
مقاومت به پادزیست‌ها	شارش ژنی
مقاومت به سرطان	وجود ناخالص‌ها
	نو ترکیبی

پاسخ:

«الف»	«ب»
مقاومت به مالاریا	← وجود ناخالص‌ها
مقاومت به پادزیست‌ها	← شارش ژنی
مقاومت به سرطان	← پاداکننده‌ها

## ترکیبی درون فصلی

عبارت مناسب از ستون «الف» را به عبارت مناسب از ستون «ب» متصل کنید.

«الف»	«ب»
دیرینه‌شناسی	ساختارهای وستیجیال
مطالعات مولکولی	مطالعه ساختارهای همتا
تشریح مقایسه‌ای	مطالعه سنگواره‌ها
رد پای تغییر گونه‌ها	خویشاوندی بین گونه‌ها

پاسخ:

«الف»	«ب»
دیرینه‌شناسی	← مطالعه سنگواره‌ها
مطالعات مولکولی	← خویشاوندی بین گونه‌ها
تشریح مقایسه‌ای	← مطالعه ساختارهای همتا
رد پای تغییر گونه‌ها	← ساختارهای وستیجیال



## گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

۱۰۱ در شکل زیر، با حذف باز C از رشته mRNA، چه موتاسیونی رخ می‌دهد؟ محصول پروتئینی این ژن در اثر این جهش چه تغییری می‌کند؟

AUG CCA UCG CGA CUA GCG AC...

پاسخ: با حذف باز سیتوزین موردنظر در mRNA تغییر چارچوب رخ می‌دهد که باعث می‌شود سه نوکلئوتید جلوتر کدون پایان UAG که قبلاً در آنجا وجود نداشته تشکیل شود و منجر به پایان ترجمه گردد.

AUG CCA UCG CGA CUA GCG AC...

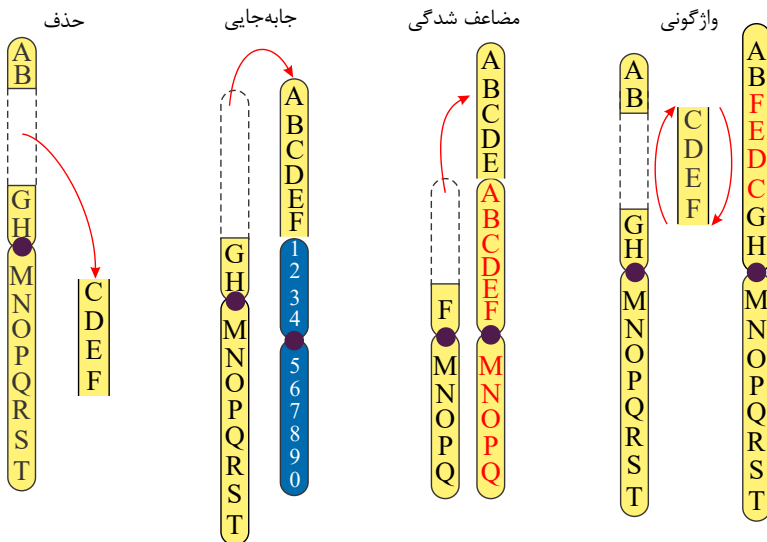
AUG CCA UCG GAC UAG  
ختمه

۱۰۲ چگونه جهش می‌تواند منجر به کوتاه شدن پروتئین شود؟

پاسخ: اگر جهش منجر شود که در جایگاهی که قبلاً کدون پایان وجود نداشته است کدون پایان زودتر از حالت طبیعی ایجاد شود، ترجمه زودتر از حالت طبیعی پایان می‌پذیرد و پروتئین نسبت به حالت اولیه کوتاه‌تر می‌شود.

۱۰۳ ناهنجاری‌های کروموزومی جز کدام دسته جهش‌ها هستند؟ انواع ناهنجاری را با رسم شکل شرح دهید.

پاسخ: جهش ممکن است در مقیاس وسیع‌تری رخ دهد که به آن ناهنجاری کروموزومی می‌گوییم. با مشاهده کاربوتایپ می‌توان از وجود چنین ناهنجاری‌هایی آگاه شد، تغییر در تعداد کروموزوم‌ها را ناهنجاری عددی در کروموزوم‌ها می‌نامند.



۱۰۴ جهش تغییر در چارچوب خواندن بازها را شرح دهید؟

پاسخ: اگر تعدادی باز که تعدادشان مضرب صحیحی از عدد ۳ نباشد، به رشته نوکلئوتیدی اضافه یا از آن کم شوند، چارچوب یا تغییر در چارچوب خواندن باز رخ می‌دهد. جهش‌هایی که باعث چنین تغییری در خواندن می‌شوند را جهش تغییر چارچوب خواندن می‌نامند.

۱۰۵ جهشی که تنها تعدادی از سلول‌های بدن را درگیر می‌کند چه نام دارد؟ این نوع جهش چه زمانی رخ می‌دهد؟ مثال بزنید.

پاسخ: جهش اکتسابی که بعد از لقاح و تقسیم سلول رخ می‌دهد. مانند جهش‌هایی که منجر به سرطان‌ها می‌شوند می‌توانند در اثر عوامل فیزیکی (فرابنفش و اشعه X) و یا شیمیایی (داروها و بنزوپیرن) باشند.

۱۰۶ در کم خونی داسی شکل، در توالی DNA الگو و mRNA چه تغییری به وجود آمده است؟ پروتئین معیوب با پروتئین سالم چه تفاوتی دارد؟ کدون سالم و معیوب را ذکر کنید.

پاسخ: در DNA الگو توالی CTT به توالی CAT تبدیل شده است. در mRNA کدون GAA به GUA تبدیل شده است. اسیدآمینة Val در هموگلوبین معیوب جای اسیدآمینة GIU را در هموگلوبین سالم گرفته است.

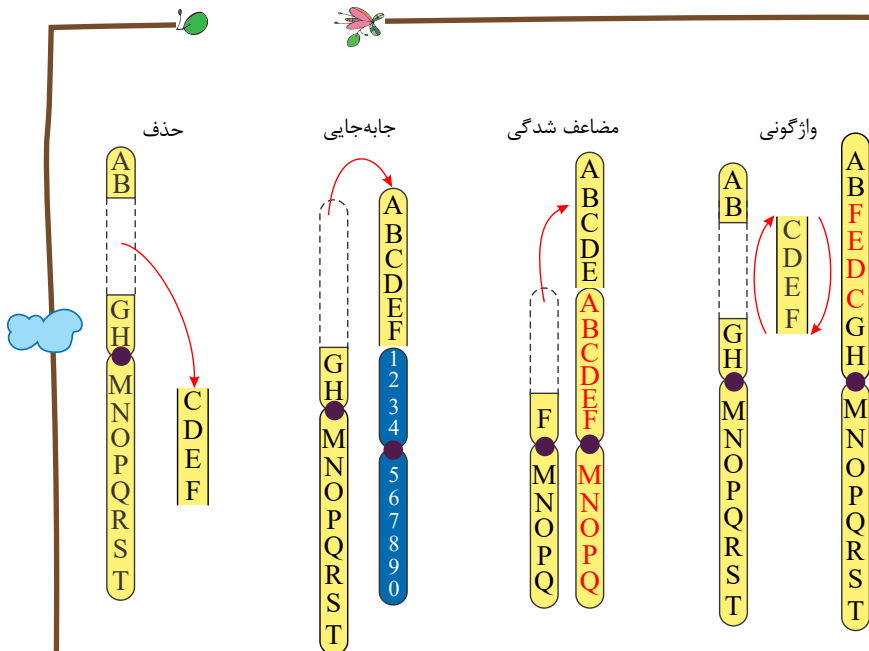
DNA → CTT → CAT

mRNA → GAA → GUA

۱۰۷ انواع جهش‌های بزرگ را نام ببرید با رسم شکل نشان دهید.

پاسخ: انواع ناهنجاری‌های ساختاری در کروموزوم‌ها (حذف، جاب‌جایی، واژگونی، مضاعف شدن)

ناهنجاری‌های عددی در کروموزوم‌ها، هر ۲ از جهش‌های بزرگ می‌باشند. از ناهنجاری‌های عددی می‌توان به سندروم داون اشاره کرد.



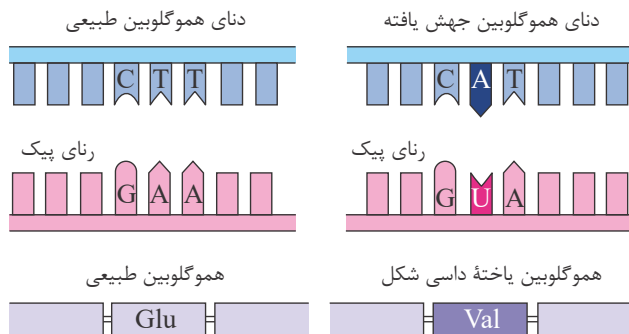
۱۰۸ آیا جهش‌هایی که در مقیاس کوچکی رخ می‌دهند، می‌توانند باعث به وجود آمدن بیماری در انسان شوند؟ با ذکر مثال شرح دهید. پاسخ: بله، در بیماری کم‌خونی داسی شکل، تنها یک باز  $T$ ، با یک باز  $A$  عوض شده است، اما هموگلوبین این افراد نسبت به افراد سالم معیوب است.

۱۰۹ آیا جهش همواره باعث تغییر در توالی آمینواسیدها می‌شود؟ چرا؟

پاسخ: خیر ۱- جهش در توالی‌های بین ژنی رخ دهد. ۲- در توالی‌های تنظیمی رخ دهد. ۳- در اینترون‌ها (میان‌ها) رخ دهد. ۴- از رمز یک اسید آمینه به رمز دیگر همان اسید آمینه تبدیل شود.

۱۱۰ علت تغییر شکل هموگلوبین در کم‌خونی داسی شکل چیست؟ چه عواملی در این اختلال درگیر هستند؟

پاسخ: مقایسه ژن‌های هموگلوبین در بیماران و افراد سالم نشان می‌دهد که در رمز مربوط به این آمینواسید، به جای  $T$  نوکلئوتید افراد بیمار  $A$  قرار گرفته است. این جهش سبب می‌شود تا به جای گلوتامیک اسید، اسید آمینه والین در زنجیره هموگلوبین قرار بگیرد و این تغییر سبب تغییر شکل گویچه‌های سرخ می‌شود.

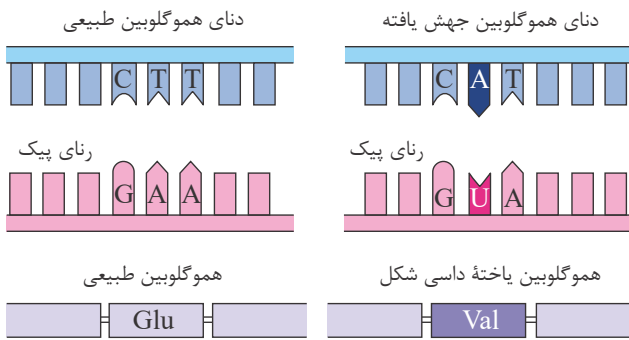


۱۱۱ ارتباط کم‌خونی داسی شکل و بیماری مالاریا را شرح دهید.

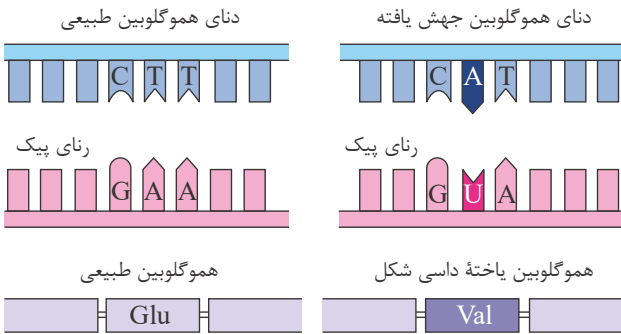
پاسخ: ژنتیک دانان با مطالعه توزیع این بیماری در جهان دریافته‌اند که فراوانی  $Hbs$  در مناطقی که مالاریا شایع است بسیار بیشتر از سایر مناطق است. بیماری مالاریا به وسیله نوعی انگل تک سلولی که در گلبول‌های قرمز زندگی می‌کند ایجاد می‌شود، بنابراین افرادی که گلبول سالم دارند و  $HbAHbA$  هستند، در خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد  $HbAHbs$  ایجاد بیماری می‌کند چون وقتی این گلبول‌ها را آلوده می‌کند، شکل آن‌ها داسی شکل می‌شود و انگل می‌میرد. پس افراد  $HbAHbs$  در برابر مالاریا مقاومند. بنابراین وجود ال  $Hbs$  در این منطقه باعث بقای جمعیت می‌شوند.

۱۱۲ در ژن کم‌خونی داسی شکل به جای باز ..... ، باز ..... و به جای اسید آمینه ..... ، اسید آمینه ..... قرار گرفته است.

پاسخ: به ترتیب  $T$  به جای  $A$  و گلوتامیک اسید به جای والین قرار گرفته است.



۱۱۳ در کم خونی داسی شکل چه نوع جهشی رخ داده است؟ آیا این جهش از نوع ناهنجاری های کروموزومی است؟  
 پاسخ: خیر به جای باز T یک باز A در رشته رمز قرار گرفته است. جهش از نوع جانشینی است این جهش از نوع جهش های کوچک محسوب می شود.



۱۱۴ اگر جهت قرارگیری قسمتی از یک کروموزوم در جای خود تغییر کند، جهش ..... رخ می دهد.  
 پاسخ: واژگونی

۱۱۵ در کم خونی داسی شکل کدون ..... با کدون ..... عوض شده است.  
 پاسخ:

$GAA \rightarrow GUA$

۱۱۶ در چه نوع جهشی تمام سلول های بدن جهش را دریافت می کنند؟ این جهش چه زمانی رخ می دهد؟ مثال بزنید.  
 پاسخ: جهش ارثی که بر روی زیگوت وجود داشته باشد، به سلول ها منتقل می شود. این جهش در کامه ها وجود دارد.

۱۱۷ ..... ژنوم سیتوپلاسمی را در انسان تشکیل می دهد.  
 پاسخ: DNA میتوکندری

۱۱۸ مضاعف شدگی بین کروموزوم های ..... رخ می دهد.  
 پاسخ: همتا

۱۱۹ جهش در توالی های تنظیمی ژن بر ..... تأثیر دارد.  
 پاسخ: مقدار پروتئین

۱۲۰ سندرم داون به دلیل ناهنجاری ..... در کروموزوم به وجود می آید.  
 پاسخ: عددی

۱۲۱ جهش های کروموزومی ..... غالباً باعث مرگ می شوند.  
 پاسخ: حذفی

### گفتار ۲: تغییر در جمعیت ها

۱۲۲ چه عواملی گوناگونی را در جمعیت ها حفظ می کنند؟ فقط نام ببرید.  
 پاسخ: ۱- گوناگونی دگره ای در کامه ها

۲- نوترکیبی

۳- اهمیت ناخالص ها

۱۲۳ در زنان نوترکیبی در سلول های ..... که در ..... قرار دارند، صورت می گیرد.  
 پاسخ: اووسیت اولیه - تخمدان فولیکول

۱۲۴ در مردان، کراسینگ اور در سلول های (الف) ..... که در (ب) ..... قرار دارند صورت می گیرد.  
 پاسخ: الف) اسپرماتوسیت ثانویه  
 ب) بیضه / لوله های اسپرم ساز

۱۲۵ خزانۀ ژنی را تعریف کنید.

پاسخ: به مجموع همهٔ دگره‌های موجود در همهٔ جایگاه‌های ژنی افراد یک جمعیت خزانۀ ژنی آن جمعیت می‌گویند.

۱۲۶ تعادل ژنی به چه معناست؟

پاسخ: اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره‌ها یا ژن‌نمودها از نسلی به نسل دیگر حفظ شود، آن‌گاه می‌گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است.

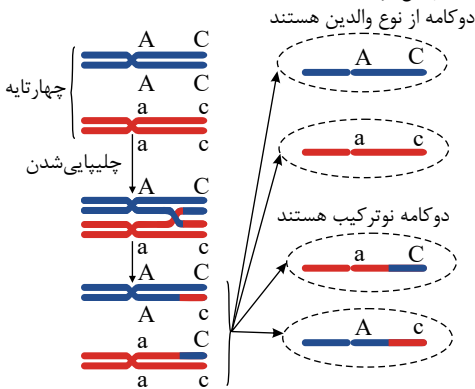
۱۲۷ اینکه هر کامه کدام یک از فام‌تن‌ها را منتقل می‌کند، به آرایش (الف) ..... در (ب) ..... بستگی دارد.

به فامینک‌هایی که بر اثر کراسینگ اور قطعات جدیدی از فام‌تن را دریافت می‌کنند، (ج) ..... می‌گویند.

پاسخ: (الف) تترادها (چهارتایه‌ها) (ب) کاستمان ۱ (میوز ۱) (متافاز I)  
(ج) فامینک‌های نو ترکیب

۱۲۸ چگونگی وقوع نو ترکیبی بر اثر کراسینگ اور را با رسم شکل شرح دهید.

پاسخ: در کاستمان ۱، هنگام جفت شدن فام‌تن‌های هم‌تا و ایجاد چهارتایه، ممکن است قطعه‌ای در فام‌تن بین فامینک‌های غیرخواه‌ری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن می‌گویند. اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها به وجود می‌آید و به آن‌ها فامینک‌های نو ترکیب می‌گویند.



۱۲۹ عبارات زیر را با کلمات مناسب تکمیل کنید.

(الف) هرچه اندازهٔ یک جمعیت ..... باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد.

(ب) اگر آمیزش‌ها به ..... یا ..... بستگی داشته باشد، دیگر تصادفی نیست.

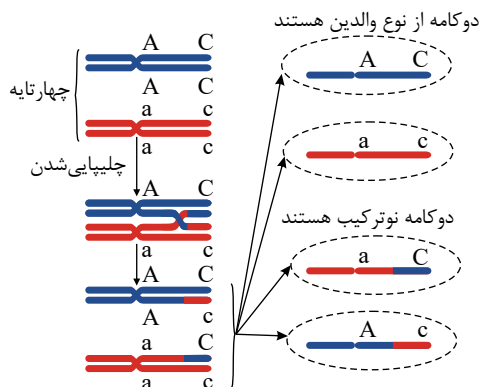
پاسخ: (الف) کوچکتر  
(ب) رخ نمود - ژن نمود

۱۳۰ جمعیت را تعریف کنید. جمعیت در حال تعادل به چه جمعیتی گفته می‌شود؟

پاسخ: به مجموعهٔ افراد یک گونه که در یک مکان و زمان زندگی می‌کنند جمعیت می‌گوییم. اگر در جمعیتی فراوانی نسبی دگره‌ها از نسلی به نسل دیگر حفظ شود آن‌گاه می‌گویند جمعیت در تعادل ژنی است.

۱۳۱ نحوهٔ وقوع کراسینگ اور را با رسم شکل بیان کنید. (رسم شکل کافی است).

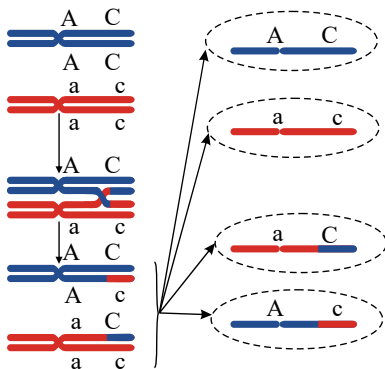
پاسخ:



۱۳۲ وجود هتروزیگوت چگونه به بقای جمعیت کمک می‌کند؟ شرح دهید.

پاسخ: اهمیت ناخالص‌ها در حفظ گوناگونی را می‌توان به وسیلهٔ بیماری کم‌خونی داسی‌شکل نشان داد. افراد مبتلا به بیماری ژنوتیپ  $Hb^S Hb^S$  دارند و در سنین پایین معمولاً می‌میرند. ژن نمود ناخالص  $Hb^A Hb^S$  وضع بهتری دارند و گویچه‌های آن‌ها فقط زمانی داسی‌شکل می‌شود که  $O_2$  محیط کم باشد. فراوانی دگرهٔ  $Hb^S$  در مناطقی که مالاریا شایع است بیشتر از سایر مناطق است. افرادی که ژنوتیپ  $Hb^A Hb^A$  دارند در معرض خطر ابتلا به مالاریا قرار دارند. این انگل نمی‌تواند در افراد  $Hb^A Hb^S$  زنده بماند. چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند شکل آن‌ها داسی می‌شود و انگل می‌میرد. پس افراد  $Hb^A Hb^S$  به مالاریا مقاوم‌اند. بنابراین وجود دگرهٔ  $Hb^S$  در این منطقه باعث بقای جمعیت می‌شود.

۱۳۳ شکل زیر چه مسأله‌ای را بیان می‌کند؟ شرح دهید.



پاسخ: در میوز ۱، هنگام جفت شدن کروموزوم‌های همتا و ایجاد تتراد، ممکن است قطعه‌ای از فام‌تن بین کروموزوم‌های غیر خواهری مبادله شود. این پدیده را چلیپایی شدن می‌گویند. اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره‌های متفاوتی باشند، ترکیب جدیدی از دگره‌ها در این فامینک‌ها به وجود می‌آید و به آن‌ها فامینک‌های نوترکیب می‌گویند. از میان کامه‌ها آن‌هایی که فامینک‌های نوترکیب را دریافت کرده‌اند کامه‌های نوترکیب نامیده می‌شوند.

۱۳۴ به ساختار کروموزومی که کراسینگ اور در آن رخ می‌دهد چه می‌گویند؟

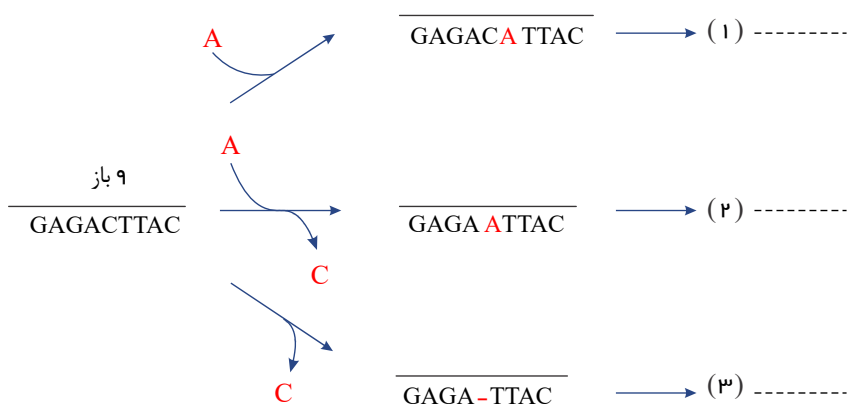
پاسخ: تتراد یا چهار تایه

۱۳۵ جهش چگونه می‌تواند تعادل جمعیت را تحت تأثیر قرار دهد؟

پاسخ: جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی‌تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد. اگر جهش رخ دهد، آن‌گاه دگره‌های جدیدی ایجاد می‌شوند. این یعنی تغییر در فراوانی ال‌ها.

گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

۱۳۶ الف) در شکل زیر در هر قسمت چه جهشی رخ داده است؟



ب) کدامیک می‌تواند منجر به چارچوب شود.

پاسخ: الف) (۱) اضافه شدن (۲) جانشینی (۳) حذف

ب) شماره (۱) و (۳) می‌توانند به چارچوب منجر شوند.

۱۳۷ کدام دسته از ناهنجاری‌های کروموزومی خطرناک‌ترند؟ این ناهنجاری‌ها غالباً چه تأثیری بر سلامت فرد دارند؟

پاسخ:

جهش‌های کروموزومی حذفی غالباً باعث مرگ می‌شوند. ناهنجاری‌های کروموزومی در مقیاس وسیعی ژنگان را تغییر می‌دهند و تأثیر بیشتری بر سلامت فرد دارند.

۱۳۸ جهش دگرمعنا چگونه رخ می‌دهد؟ با ذکر یک مثال توضیح دهید.

پاسخ: اگر جهش باعث شود تا کدون یک اسیدآمین به کدون اسیدآمین دیگری تبدیل شود، جهش را دگرمعنا می‌نامیم.

مثال کم خونی داسی شکل:

$CTC \rightarrow CAC$

$GAG \rightarrow GTG$

$Glu \rightarrow val$

۱۳۹ دود سیگار چگونه باعث ایجاد سرطان در انسان می‌شود؟

پاسخ: دود سیگار دارای بنزوپیرن است که از عوامل جهش‌زای شیمیایی است و جهشی ایجاد می‌کند که به سرطان منجر می‌شود.

۱۴۰ دیمر تیمین چیست و چگونه به وجود می‌آید؟

پاسخ: پیوند بین دو تیمین محاور، دیمر تیمین نام دارد که در اثر پرتوی UV که از عوامل جهش‌زای فیزیکی است به وجود می‌آید.

۱۴۱ ژنوم انسان متشکل از ..... مجموعه ..... به همراه ژنوم ..... است.

پاسخ: یک / کروموزوم / میتوکندری

۱۴۲ میزان تأثیر جهش بر عملکرد آنزیم بستگی به چه عاملی دارد؟ توضیح دهید.

پاسخ: به محل وقوع تغییر در آنزیم بستگی دارد. اگر جهش باعث تغییر در جایگاه فعال آنزیم شود، آنگاه احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است. اما اگر جهش در جایی دور از جایگاه فعال رخ می‌دهد، به طوری که بر آن اثر نگذارد، احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است.

۱۴۳ کم‌خونی داسی شکل جز بیماری‌های ارثی است یا اکتسابی؟ توضیح دهید.

پاسخ: ارثی. چرا که ال معیوب در گامت‌ها قبل از لقاح وجود داشته و به زیگوت مستقل شده است و تمام گلبول‌های قرمز را درگیر می‌کند.

۱۴۴ در بیماری کم‌خونی داسی شکل، کدام ژنها درگیر هستند؟ ال‌های غالب و مغلوب مرتبط با این بیماری را شرح دهید.

پاسخ: در کم‌خونی داسی شکل ژنهای مرتبط، زنجیره هموگلوبین درگیر هستند. ال غالب  $HbA$  و ال مغلوب  $Hbs$  است که مربوط به کم‌خونی داسی شکل می‌باشد.

(همو زیگوت) گلبول قرمز داسی شکل  $Hbs Hbs \Rightarrow$

(هسته زیگوت) در کمبود اکسیژن گلبول قرمز داسی شکل  $Hbs HbA \Rightarrow$

(همو زیگوت) گلبول قرمز طبیعی شکل  $HbA HbA \Rightarrow$

گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

۱۴۵ رانش دگرهای چه تأثیری بر جمعیت می‌گذارد؟

پاسخ: رانش دگرهای گرچه فراوانی دگرها را تغییر می‌دهد اما برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی‌انجامد. (این تغییر در فراوانی ارتباطی با محیط و انتخاب طبیعی ندارد.)

۱۴۶ رانش دگرهای به چه معناست؟

پاسخ: به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگرهای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، رانش دگرهای می‌گویند.

۱۴۷ به فرآیندی که با جابه‌جایی در دگرها بین دو جمعیت، خزانه ژنی دو جمعیت را به هم شبیه می‌کند چه می‌گویند؟

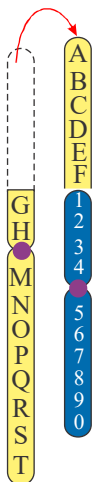
پاسخ: شارش ژن

۱۴۸ به فرآیندی که باعث تغییر فراوانی دگرهای بر اثر رویدادهای تصادفی می‌شود، چه می‌گویند؟

پاسخ: رانش دگرهای

گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران

۱۴۹ با توجه به شکل پاسخ دهید.



پاسخ:

الف چه نوع جهشی است؟

پاسخ: جابه‌جایی (translocation)

ب این جهش چگونه رخ می‌دهد؟

پاسخ: قسمتی از یک کروموزوم به کروموزوم غیر همتا یا همان کروموزوم منتقل می‌شود.

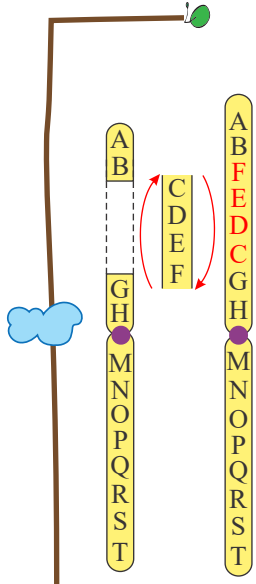
پ این جهش جز کدام دسته جهش‌ها از نظر وسعت طبقه‌بندی می‌شود؟

پاسخ: جهش‌هایی که مقیاس وسیعی دارند و جز ناهنجاری‌های کروموزومی است.

ت یک کاربرد درمانی که مشابه با این جهش باشد ذکر کنید؟

پاسخ: در ژن درمانی مهندسی ژنتیک برای تولید انسولین ژن را از انسان وارد باکتری می‌کنند. (این عمل جهش نیست، بلکه می‌توان گفت مشابه جهش جابجایی است.)

۱۵۰ با توجه به شکل پاسخ دهید.



پاسخ:

**الف** چه نوع جهشی است؟

پاسخ: واژگونی

**ب** این جهش جز کدام دسته از جهش‌ها براساس مقیاس درگیری ژنوم طبقه‌بندی می‌شود؟

پاسخ: ناهنجاری‌های کروموزومی که بخش وسیعی از ژنوم را درگیر می‌کند.

**پ** این جهش چگونه رخ می‌دهد؟

پاسخ: یک قطعه از یک کروموزوم جدا شده و در جهت خلاف حالت اول به جای خود باز می‌گردد.

**۱۵۱** با توجه به شکل پاسخ دهید.

پاسخ:

**الف** چه نوع جهشی است؟

پاسخ: جهش مضاعف شدن

**ب** این جهش جز کدام دسته از جهش‌ها براساس وسعت درگیری ژنوم طبقه‌بندی می‌شود؟

پاسخ: ناهنجاری‌های کروموزومی که مقیاس وسیعی دارند.

**پ** این جهش بین کدام کروموزوم‌ها می‌تواند رخ دهد؟

پاسخ: بین کروموزوم‌های همتا می‌تواند این جهش اتفاق بیفتد.

**گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها**

**۱۵۲** درست یا نادرست عبارات زیر را مشخص کنید.

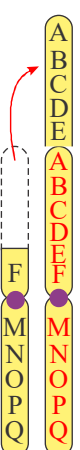
پاسخ:

**الف** به مبادله شدن قطعات فام‌تن بین کروماتیدهای خواهری چلیپایی شدن می‌گوییم.

پاسخ: نادرست، به جای کروماتیدهای غیرخواهری عبارت کروماتیدهای خواهری قرار گرفته است.

**ب** انتخاب طبیعی، گوناگونی را در جمعیت کاهش می‌دهد.

پاسخ: درست است.



**پ** شرایط محیطی، ژن نمود برتر را مشخص می کند.

پاسخ: درست است.

**۱۵۳** درست یا نادرست بودن عبارت زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** برای ایجاد ساختار چلیپایی، فام تن ها در قطبین سلول قرار می گیرند.

پاسخ: نادرست، در میانه سلول قرار می گیرند.

**ب** انتخاب طبیعی، خزانه ژنی نسل آینده را تغییر می دهد.

پاسخ: درست است.

**پ** رانش دگره ای در نهایت به سازش جمعیت با محیط منجر می شود.

پاسخ: رانش دگره ای اگر برخلاف انتخاب طبیعی به سازش نمی انجامد. نادرست است.

**گفتار ۳: تغییر در گونه ها**

**۱۵۴** درست یا نادرست بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** وجود ساختارهای همتا که علی رغم شکل ساختاری یکسان، کار متفاوتی انجام می دهند.

پاسخ: درست است.

**ب** بقایای پا در لگن مار پیتون و لگن خزندگان ساختارهای وستیجیال هستند.

پاسخ: نادرست، لگن خزندگان جز ساختارهای وستیجیال به شمار نمی رود.

**پ** با مطالعات مولکولی دنا، می توان به تاریخچه تغییر جاندار پی برد.

پاسخ: درست است.

**۱۵۵** درست یا نادرست بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** زاده های حاصل از آمیزش بین گونه ای در شرایط طبیعی در گیاهان زیستا و زایا نیستند.

پاسخ: درست است.

**ب** گیاه ترپلوئید حاصل از خطای کاستمانی، زایاست.

پاسخ: نادرست است.

**۱۵۶** درست یا نادرست بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** شواهد سنگواره ای نشان می دهد که درخت گیسو از ۲۷۰ میلیون سال پیش تا کنون بدون تغییر مانده است.

پاسخ: نادرست، ۱۷۰ میلیون سال پیش.

**ب** سنگواره همواره حاوی قسمت های سخت بدن جانداران (مثل استخوان یا اسکلت خارجی) است.

پاسخ: نادرست، سنگواره ها معمولاً نه همیشه حاوی قسمت های سخت بدن جانداران هستند.

**پ** جاندارانی که مشابهت دنا ی بیشتری دارند، همیشه خویشاوندی نزدیکتری بین آن ها وجود دارد.

پاسخ: درست است.

**۱۵۷** درست یا نادرست بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** دلفین ساختارهای همتای بیشتری با شیر کوهی نسبت به کوسه ماهی دارد.

پاسخ: درست است.

**ب** بررسی اندام های وستیجیال، از زیر مجموعه های مطالعات مولکولی است.

پاسخ: نادرست، بررسی اندام های وستیجیال از وظایف تشریح مقایسه ای است.

**گفتار ۱: تغییر در ماده ی وراثتی جانداران**

**۱۵۸** درستی یا نادرستی عبارت زیر را مشخص کنید.

پاسخ:



پاسخ:

**الف**

در ایجاد مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک‌ها، می‌تواند انتقال صفات عاملی تأثیر گذار باشد.

پاسخ: درست، انتقال صفت مقاومت بین باکتری‌ها به افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی کمک می‌کند.

**ب**

کراسینگ اور (چلیپایی شدن) بین فامینک‌های خواهری منجر به حفظ تنوع در جمعیت می‌شود.

پاسخ: نادرست، کراسینگ اور (چلیپایی شدن) تنها به جابه‌جا شدن دگره‌ها بین کامه‌ها کمک می‌کند و دگره جدیدی ایجاد نمی‌کند یا فراوانی دگره‌ها را افزایش نمی‌دهد. از طرفی

کراسینگ اور بین فامینک‌های غیر خواهری رخ می‌دهد.

**پ**

نو ترکیبی منجر به بزرگ‌تر شدن خزانه ژنی جمعیت می‌شود. (در صورت عدم به وجود آمدن کامه نو ترکیب)

پاسخ: نادرست، نو ترکیبی فقط ال‌ها را بین کامه‌ها جابه‌جا می‌کند و ال جدیدی به وجود نمی‌آورد.

**ت**

می‌تواند جهش در توالی‌های میانه به گسترش خزانه ژنی انجامد.

پاسخ: درست، جهش در همه جایگاه‌های ژنی به گسترش خزانه ژنی می‌انجامد.

**ث**

قرار گرفتن ریونوکلئوتید نادرست در زنجیره RNA جهش محسوب می‌شود.

پاسخ: نادرست، جهش به تغییر دائمی در نوکلئوتیدهای ماده وراثتی اطلاق می‌شود.

**۱۵۹**

درست یا نادرست بودن عبارات زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف**

تا وقتی جمعیت در حال تعادل است، تغییر در آن مورد انتظار نیست.

پاسخ: درست است.

**ب**

انتخاب طبیعی، از فراوانی افراد ناسازگار با محیط می‌کاهد.

پاسخ: درست است.

**پ**

آمیزشی که به رخ نمود بستگی داشته باشد، می‌تواند فراوانی نسبی دگره‌ها را در جمعیت تغییر دهد.

پاسخ: درست، انتخاب غیر تصادفی تعادل جمعیت را برهم می‌زند و بنابراین فراوانی نسبی دگره‌ها را در جمعیت تغییر می‌دهد.

**ت**

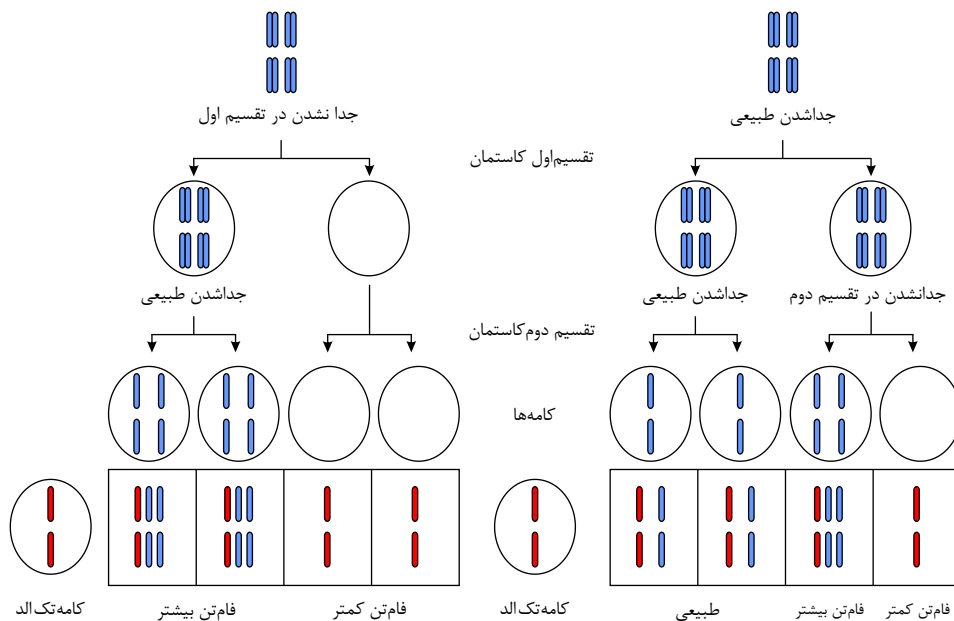
در جهش خاموش اگرچه توالی آمینواسیدها تغییر می‌کند، اما در عملکرد پروتئین تغییری ایجاد نمی‌شود.

پاسخ: نادرست، در جهش خاموش، توالی بازها تغییر می‌کند، اما تغییری در توالی آمینواسیدها به وجود نمی‌آید.

**ث**

در روند پیدایش گیاهان چندلادی، چنانچه در کاستمان I کروموزوم‌ها از هم جدا نشوند، هیچ کامه طبیعی تشکیل نخواهد شد.

پاسخ: درست، طبق شکل زیر در این صورت در نسل اول نیمی از کامه‌ها دیپلوئید خواهند بود و نیمی هیچ فام‌تنی دریافت نمی‌کنند.



گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها

درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید.

**۱۶۰**

پاسخ:

**الف**

در هوهسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)، اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است.

پاسخ: درست

**ب**

هر چه اندازهٔ یک جمعیت بزرگ تر باشد، رانش دگره‌ای اثر بیشتری دارد.

پاسخ: نادرست

**گفتار ۳: تغییر در گونه‌ها**

۱۶۱ در هر یک از عبارات‌های زیر جای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

پاسخ:

**الف**

به بخش‌هایی که در مولکول دنا وجود دارند و رونوشت آن‌ها در رنای پیک سیتوپلاسمی حذف نمی‌شوند، ..... می‌گویند.

پاسخ: بیانه (اکزون)

**ب**

پیدایش گیاهان چندلادی (پلی‌پلویدی)، مثال خوبی از گونه‌زایی ..... است.

پاسخ: هم‌میثی

**گفتار ۱: تغییر در ماده‌ی وراثتی جانداران**

۱۶۲ در مورد تغییر در مادهٔ وراثتی جانداران به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

پاسخ:

**الف**

کدام نوع جهش کوچک باعث ایجاد گویچه‌های قرمز داسی‌شکل می‌شود؟

پاسخ: جهش جانشینی

**ب**

کدام دنا ( $DNA$ )، ژنگان سیتوپلاسمی را در ژنگان انسان تشکیل می‌دهد؟

پاسخ: دنا راکیزه

**پ**

بنزوپیرن که در دود سیگار وجود دارد یک عامل جهش‌زای فیزیکی است یا شیمیایی؟

پاسخ: شیمیایی

**ت**

چه ترکیباتی برای ماندگاری محصولات پروتئینی مثل سوسیس و کالباس به آنها اضافه می‌شود؟

پاسخ: ترکیبات نیتريت‌دار

**گفتار ۲: تغییر در جمعیت‌ها**

۱۶۳ در مورد تغییر در جمعیت‌ها و گونه‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

پاسخ:

**الف**

چرا افراد دارای ژن نمود ناخالص  $Hb^A Hb^S$  در برابر مالاریا مقاوم‌اند؟

پاسخ: این انگل نمی‌تواند در افراد  $Hb^A Hb^S$  سبب بیماری شود، چون وقتی این گویچه‌ها را آلوده می‌کند، شکل آنها داسی‌شکل می‌شود و انگل می‌میرد.

**ب**

اندام‌هایی که طرح ساختاری آنها یکسان است و کار متفاوتی دارند چه نامیده می‌شوند؟

پاسخ: اندام‌ها یا ساختارهای هم‌تا

**پ**

بقایای پا در لگن مار پیتون نشان‌دهندهٔ چه نوع ساختارهایی است؟

پاسخ: ساختارهای وستیجیال

زیست دوازدهم فصل پنجم

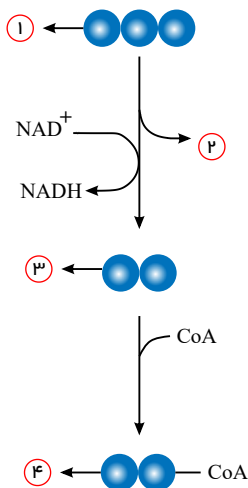
سال دوازدهم

تجربی

## فصل پنجم: از ماده به انرژی

### گفتار ۱: تامین انرژی

۱ با توجه به شکل زیر، اجزای شماره گذاری شده را نام گذاری کنید.



پاسخ: ۱ = پیرووات

۲ =  $CO_2$

۳ = استیل

۴ = استیل کوآنزیم A

### ترکیبی درون فصلی

۲ آیا کربس و قندکافت هر دو می توانند در سیتوپلاسم یاخته انجام شوند؟ با یک مثال توضیح دهید.

پاسخ: بله، در باکتری ها (پیش هسته ای ها) به دلیل نداشتن راکیزه، قندکافت و چرخه کربس در سیتوپلاسم انجام می شوند.

۳ محل انجام هر یک از موارد زیر را بنویسید؟

الف) تولید استیل کوآنزیم A

ب) اکسایش استیل کوآنزیم A

ج) قندکافت

پاسخ: الف) راکیزه

ب) بخش داخلی راکیزه

ج) سیتوپلاسم

### گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۴ محل انجام هر یک از موارد زیر را مشخص کنید.

الف) مجموعه آنزیمی که اکسایش پیرووات را انجام می دهد.

ب) اکسایش پیرووات

پاسخ: الف) غشای درونی راکیزه

ب) راکیزه

### گفتار ۱: تامین انرژی

۵ محصول نهایی قندکافت چه نام دارد و با چه روشی وارد راکیزه می شود؟

پاسخ: پیرووات، محصول نهایی قندکافت است و از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می شود.

۶ پیرووات در راکیزه با از دست دادن یک ..... به ..... تبدیل می شود.



پاسخ:  $CO_2$  - بنیان استیل

### ۷ ساخته شدن $ATP$ در سطح پیش ماده را توضیح دهید؟

پاسخ: یکی از روش های ساخته شدن  $ATP$ ، برداشته شدن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار (پیش ماده) و افزودن آن به  $ADP$  است که به این روش، ساخته شدن  $ATP$  در سطح پیش ماده می گویند.

### ۸ تولید $ATP$ با استفاده از برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات، نمونه ای از ساخته شدن $ATP$ ..... می باشد.

پاسخ: در سطح پیش ماده

### گفتار ۲: اکسایش بیشتر

### ۹ سوء تغذیه و فقر غذایی چگونه سبب لاغر شدن فرد می شود؟

پاسخ: یاخته های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می کنند - در صورتیکه این منابع کافی نباشند، آن ها برای تولید  $ATP$  به سراغ تجزیه چربی ها و پروتئین ها می روند که سبب لاغر شدن فرد می شود.

### ۱۰ دو مورد از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید را بنویسید؟

پاسخ: تحلیل و ضعیف شدن ماهیچه های اسکلتی و سیستم ایمنی

### گفتار ۳: زیستن مستقل از اکسیژن

### ۱۱ از شایع ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی چیست؟

پاسخ: اختلال در کار کبد و از کار افتادن آن و نکرور کبد، از شایع ترین عوارض نوشیدن مشروبات الکلی است.

### ترکیبی درون فصلی

### ۱۲ محصول هر یک از واکنش های زیر را که در یاخته انجام می شوند، از نظر تعداد کربن بنویسید؟

الف) تخمیر الکلی

ب) اکسایش پیرووات

پ) تخمیر لاکتیکی

پاسخ: الف) دو کربن

ب) دو کربن

ج) سه کربن

### گفتار ۱: تامین انرژی

### ۱۳ شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یاخته، چه نام دارد و از چه قسمت هایی تشکیل شده است؟

پاسخ:  $ATP$  یا آدنوزین تری فسفات نام دارد که نوکلئوتیدی تشکیل شده از باز آلی آدنین و قند پنج کربنه ریبوز و سه گروه فسفات است.

### گفتار ۳: زیستن مستقل از اکسیژن

### ۱۴ الکل چگونه سبب مرگ یاخته های کبدی و نکرور کبد می شود؟

پاسخ: الکل سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش می دهد و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آن ها می شود. رادیکال های آزاد نیز با حمله به دنا راکیزه، سبب تخریب راکیزه و نکرور کبد می شوند.

### ترکیبی درون فصلی

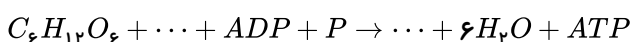
### ۱۵ جمله زیر را از نظر درست یا غلط بودن مشخص کنید.

«در مسیر انجام قند کافت بر خلاف کربس، نیازی به گاز اکسیژن وجود ندارد.»

پاسخ: درست است.

### گفتار ۱: تامین انرژی

۱۶ واکنش زیر نشان دهنده بخشی از فرآیندی است که می تواند منجر به تولید  $ATP$  شود، جاهای خالی را به درستی کامل کنید.

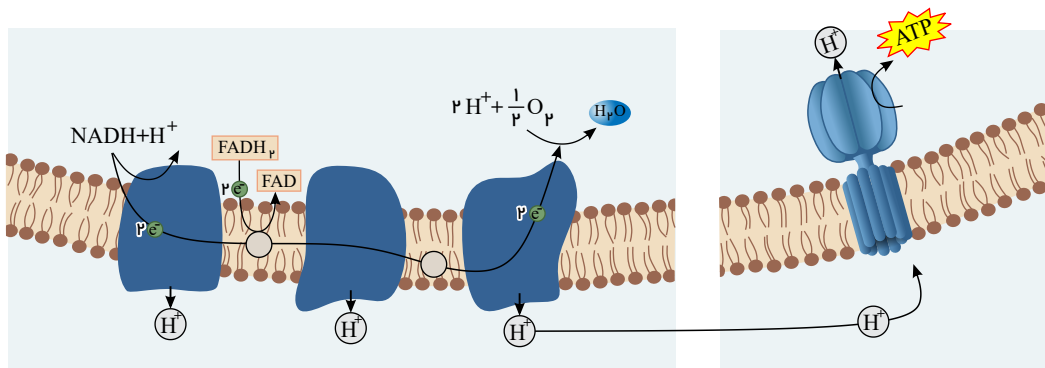


پاسخ:  $6CO_2 - 6O_2$

## گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۱۷ با توجه به تصویر زیر، جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

یون های  $H^+$  در سه محل از زنجیره انتقال الکترون از بخش داخلی به ..... راکیزه پمپ می شوند و انرژی لازم برای این انتقال، از الکترون های پرا انرژی ..... و ..... فراهم می شود.



پاسخ: فضای بین دو غشایی -  $NADH - FADH_2$

## ترکیبی درون فصلی

۱۸ اکسایش استیل کوآنزیم A در چرخه ای از واکنش های آنزیمی به نام ..... در بخش داخلی ..... انجام می گیرد.

پاسخ: چرخه کربس - راکیزه

## گفتار ۱: تامین انرژی

۱۹ پیرووات در راکیزه با از دست دادن یک کربن دی اکسید به ..... تبدیل می شود.

پاسخ: بنیان استیل

## گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۲۰ مجموعه آنزیمی که اکسایش پیرووات را انجام می دهد در ..... راکیزه قرار دارد.

پاسخ: غشای درونی

## گفتار ۳: زیستن مستقل از اکسیژن

۲۱ پاداکنده را با یک مثال توضیح دهید.

پاسخ: کاروتنوئیدها گروهی از پاداکنده ها هستند - پاداکنده ها در واکنش با رادیکال های آزاد، مانع از اثر تخریبی آن ها بر مولکول های زیستی و در نتیجه تخریب بافت های بدن می شوند.

۲۲ راکیزه ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال های آزاد به چه ترکیباتی وابسته اند؟ توضیح دهید.

پاسخ: راکیزه ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال های آزاد به ترکیباتی مانند کاروتنوئیدها که پاداکنده هستند، وابسته اند - پاداکنده ها در واکنش با رادیکال های آزاد، مانع از اثر تخریبی آن ها بر مولکول های زیستی و در نتیجه تخریب بافت های بدن می شوند.

## گفتار ۱: تامین انرژی

۲۳ برای تکمیل کردن جمله زیر از کلمات مناسب داخل پرانتز استفاده کنید.

در مرحله آخر قند کافت، ۲ مولکول ..... و ..... عدد مولکول ..... تولید می شود. ( قند دو فسفات - ترکیب سه کربنی دو

فسفات - پیرووات - ۳ - ۴ -  $NADH - ATP - FADH_2$ )

پاسخ: پیرووات - ۴ -  $ATP$

## گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۲۴ مولکول  $NAD^+$  با گرفتن الکترون ..... و  $NADH$  با از دست دادن الکترون ..... می یابد.

پاسخ: کاهش - اکسایش

## گفتار ۱: تامین انرژی

۲۵ اولین مرحله تنفس یاخته ای ..... می باشد که به معنی ..... است.

پاسخ: قند کافت (گلیکولیز) - تجزیه گلوکز

۲۶ اولین مرحله تنفس یاخته ای در ..... انجام می شود.

پاسخ: مادهٔ زمینه‌ای سیتوپلاسم

۲۷ قند موجود در  $ATP$  ..... می باشد.

پاسخ: ریبوز

۲۸ باز آلی نیترژن دار مورد استفاده در آدنوزین تری فسفات، دارای ..... حلقه است و این باز از سمت حلقهٔ ..... (ضلعی)، به

قند موجود در  $ATP$  متصل می شود.

پاسخ: دو - پنج

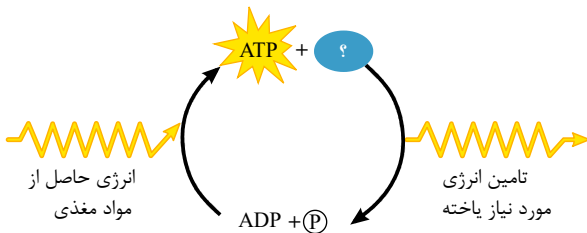
۲۹ روشی که  $ATP$  در سبزیسه تولید می شود، ساخته شدن ..... می گویند.

پاسخ: نوری  $ATP$

۳۰ به ساخته شدن  $ATP$  با استفاده از یون فسفات و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در ..... ، ساخته شدن ..... می گویند.

پاسخ: راکیزه - اکسایشی

۳۱ جای خالی را پر کنید.



پاسخ:  $H_2O$

۳۲ در مورد جملهٔ زیر توضیح دهید.

«رایج ترین شکل انرژی در یاخته، در ساختار خود ۲ حلقه آلی پنج ضلعی دارد.»

پاسخ:  $ATP$  رایج ترین شکل انرژی در یاخته ها است که این مولکول در ساختار خود قند ریبوز دارد که ساختاری پنج ضلعی دارد. این نوکلئوتید در ساختار خود دارای باز آدنین بوده که نوعی باز پورین (دو حلقه ای) است که یکی از حلقه های آن پنج ضلعی و دیگری شش ضلعی است.

۳۳ به روشی که گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار برداشته و به  $ADP$  افزوده می شود، ساخته شدن  $ATP$  در ..... می گویند.

پاسخ: سطح پیش ماده

۳۴ انرژی ذخیره شده در گلوکز طی تنفس یاخته ای، برای تشکیل مولکول ..... به کار می رود.

پاسخ: آدنوزین تری فسفات ( $ATP$ )

ترکیبی برون فصلی

۳۵ علت درستی جملهٔ زیر را توضیح دهید.

«اندامکی که در تنفس هوازی دخالت دارد، در ساختار خود ۴ لایهٔ فسفولیپیدی دارد.»

پاسخ: تنفس یاخته ای در راکیزه انجام می شود که دارای ۲ غشا است و هر غشا دارای ۲ لایهٔ فسفولیپیدی است.

۳۶ اندامکی که در تنفس هوازی دخالت دارد، در ساختار خود ..... لایهٔ فسفولیپیدی دارد.

پاسخ: ۴

گفتار ۱: تامین انرژی

۳۷ مولکول حاملی که سبب انتقال استیل به بخش داخلی راکیزه (محل انجام چرخهٔ کربس) می شود، چه نام دارد؟

پاسخ: کوآنزیم A

گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۳۸ علت نادرستی جملهٔ زیر را توضیح دهید.

«کوآنزیم A پس از انتقال یک استیل به بخش داخلی راکیزه، مصرف می شود.»

پاسخ: نادرست است زیرا کوآنزیم A یک آنزیم می باشد و نقش یک حامل را دارد که پس از انتقال یک استیل به بخش داخلی راکیزه، مصرف نمی شود و می تواند استیل دیگری را حمل کند.

گفتار ۳: زیستن مستقل از اکسیژن

۳۹ سیانید چیست و چگونه سبب توقف زنجیرهٔ انتقال الکترون می شود؟

پاسخ: مواد سمی فراوانی وجود دارند که با مهار یک یا تعدادی از واکنش های تنفسی هوازی، سبب توقف تنفس یاخته و مرگ می شوند - سیانید یکی از این ترکیب ها است که در واکنش

نهایی مربوط به انتقال الکترون ها،  $O_2$  را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود.

۴۰ گیاهانی که به طور طبیعی در شرایط غرقابی رشد می کنند، چه ساز و کارهایی برای تأمین اکسیژن نیاز دارند؟

پاسخ: تشکیل بافت نرم آکنه ای هوادار در گیاهان آبی و شش ریشه در درخت خرا و در نهایت اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد تخمیر انجام می شود.

### ترکیبی برون فصلی

۴۱ اندامک دو غشایی (راکیزه - کافنده تن - ریوزوم) دارای ماده وراثتی است.

پاسخ: راکیزه

۴۲ شباهت گاز کربن مونواکسید و سیانید را در واکنش های مربوط به تنفس یاخته ای را بنویسید؟

پاسخ: سیانیدها، واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون ها به  $O_2$  را مهار و در نتیجه باعث توقف زنجیره انتقال الکترون می شود. گاز کربن مونواکسید نیز با اتصال به هموگلوبین، مانع از اتصال  $O_2$  به آن می شود و چون به آسانی از هموگلوبین جدا نمی شود، ظرفیت حمل اکسیژن در خون را کاهش می دهد و سبب اختلال در تنفس یاخته ای می شود و این گاز نیز مانند سیانید، سبب توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون به اکسیژن می شود.

### گفتار ۱: تامین انرژی

۴۳ ساخته شدن  $ATP$  در قندکافت به کدام یک از روش های ساخته شدن  $ATP$  انجام می شود؟

پاسخ: تولید  $ATP$  در سطح پیش ماده

### گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۴۴ پیرووات حاصل از قندکافت، از طریق ..... وارد راکیزه می شود و در آنجا ..... می یابد.

پاسخ: انتقال فعال - اکسایش

### گفتار ۱: تامین انرژی

۴۵ مراحل اول و آخر قندکافت را از نظر تولید و مصرف انرژی توضیح دهید؟

پاسخ: مرحله اول انرژی خواه است، زیرا ۲ عدد  $ATP$  مصرف می شود ولی بر خلاف آن، مرحله آخر قندکافت ۴ عدد مولکول  $ADP$  به  $ATP$  تبدیل می شود و انرژی را می باشد.

۴۶ مواد مصرفی مرحله اول قندکافت را بنویسید؟

پاسخ: در مرحله اول قندکافت، گلوکز با گرفتن ۲ عدد فسفات به گلوکز دو فسفات تبدیل می شود - در این مرحله مواد مصرفی عبارتند از: ۱. گلوکز ۲. دو عدد  $ATP$

۴۷ گلوکز و ترکیب گلوکز دو فسفات را از نظر انرژی، در قندکافت با یکدیگر مقایسه کنید؟

پاسخ: ترکیب گلوکز دو فسفات دارای انرژی بیشتری از گلوکز می باشد، زیرا برای ساختن آن از گلوکز ۲ مولکول  $ATP$  مصرف شده است.

۴۸ مواد مصرفی و تولیدی مرحله سوم قندکافت را بنویسید؟

پاسخ: مواد مصرفی = ۲ ترکیب سه کربنه یک فسفات و ۲ عدد  $NAD^+$  و دو عدد فسفات معدنی در سیتوپلاسم

مواد تولیدی = ۲ ترکیب سه کربنه دو فسفات و ۲ عدد  $NADH + H^+$

### گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۴۹ سرنوشت نهایی الکترون های حاصل از تجزیه گلوکز در تنفس یاخته ای چیست؟

پاسخ: الکترون ها در زنجیره انتقال الکترون به اکسیژن (گیرنده نهایی) رسیده و در تشکیل مولکول آب شرکت می کنند.

### گفتار ۱: تامین انرژی

۵۰ ساخته شدن  $ATP$  در قندکافت در کدام مرحله و با کدام روش است؟

پاسخ:  $ATP$  در مرحله آخر قندکافت، و به روش ساخته شدن  $ATP$  در سطح پیش ماده تولید می شود.

۵۱ یک پذیرنده ویک حامل الکترون در قندکافت را بنویسید؟

پاسخ: پذیرنده الکترون  $NAD^+$  و حامل الکترون،  $NADH + H^+$  می باشد.

۵۲ گلوکز فسفات و قند دو فسفات در قندکافت به ترتیب از ..... و ..... تشکیل می شوند.

پاسخ: گلوکز - قند فسفات

۵۳ نحوه اکسایش پیرووات و تشکیل استیل کوآنزیم  $A$  را توضیح دهید؟

پاسخ: پیرووات حاصل از قندکافت، از طریق انتقال فعال وارد راکیزه می شود و با از دست دادن یک کربن دی اکسید به بنیان استیل تبدیل و با اتصال استیل به مولکولی به نام کوآنزیم  $A$ .

استیل کوآنزیم  $A$ ، تشکیل می شود.

### گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۵۴ مولکول گلوکز در تنفس هوازی تا حد تشکیل مولکول های  $CO_2$  تجزیه و انرژی آن صرف ساخته شدن ..... و مولکول های حامل

الکترون مانند ..... و ..... می شود.

پاسخ:  $FADH_2 - NADH - ATP$



۵۵ \* مجموعه آنزیمی که اکسایش پیرووات را انجام می دهند در ..... قرار دارند.

پاسخ: غشای درونی راکیزه

۵۶ \* در اولین گام قبل از چرخه کربس، ..... صورت می گیرد. ( مصرف  $NADH$  - تولید  $NADH$  - تولید  $FADH_2$  - مصرف  $FADH_2$ )

پاسخ: تولید  $NADH$

گفتار ۱: تامین انرژی

۵۷ \* استیل کوآنزیم A در باکتری ها، در چه محلی اکسایش می یابد؟

پاسخ: سیتوپلاسم

گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۵۸ \* تنها ماده ای که در چرخه کربس هم مصرف و هم تولید می شود، دارای چند کربن می باشد؟

پاسخ: مولکول چهار کربنی که استیل به آن اضافه می شود، در انتها مجدد تولید می شود. پس تنها ماده ای که در چرخه کربس هم مصرف و هم تولید می شود دارای چهار کربن است.

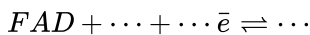
ترکیبی درون فصلی

۵۹ \* در تنفس یاخته ای به ازای هر گلوکز در راکیزه، چند  $CO_2$  تولید می شود؟

پاسخ: ۶ مولکول  $CO_2$  تولید می شود. ۲ عدد در مسیر اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A و چهار عدد در چرخه کربس

گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۶۰ \* واکنش زیر نشان دهنده تجزیه و ساخته شدن فلاوین آدین دی نوکلئوتید در چرخه کربس می باشد. جاهای خالی واکنش را به درستی پر کنید



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

گفتار ۳: زیستن مستقل از اکسیژن

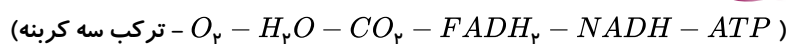
۶۱ \* علت نادرستی جمله زیر را بنویسید.

«کاروتنوئیدها با دریافت الکترون های اضافی به رادیکال های فعال تبدیل می شوند.»

پاسخ: کاروتنوئیدها، پاداکسنده اند و با گرفتن الکترون های اضافی رادیکال های آزاد، آن ها را خنثی می کنند و مانع از اثر تخریبی آن ها می شوند.

ترکیبی درون فصلی

۶۲ \* چند مورد زیر، محصول مشترک گلیکولیز و تشکیل استیل کوآنزیم A و چرخه کربس می باشند؟



پاسخ: فقط  $NADH$  در هر سه مرحله نامبرده تولید می شود.

ترکیبی برون فصلی

۶۳ \* سرانجام  $CO_2$  های تولیدی در تنفس یاخته ای در انسان را توضیح دهید؟

پاسخ:  $CO_2$  های تولیدی در مرحله دوم تنفس یاخته ای از طریق انتشار از راکیزه خارج و وارد سیتوپلاسم یاخته شده، از یاخته خارج و به مایع بین یاخته ای وارد شده و از این طریق به خون و سپس به شش و در نهایت طی بازدم از دستگاه تنفس می تواند خارج شود.

گفتار ۱: تامین انرژی

۶۴ \* اولین  $CO_2$  تولیدی در تنفس یاخته ای در چه مرحله ای انجام می شود؟

پاسخ: در مرحله اکسایش پیرووات و تولید استیل کوآنزیم A

۶۵ \* چرا تنفس یاخته ای را معمولاً تنفس هوازی می نامند؟

پاسخ: زیرا تجزیه مواد مغذی و تولید  $ATP$  با حضور مولکول  $O_2$  انجام می شود.

۶۶ \* انرژی در چه بخشی از  $ATP$  ذخیره می گردد؟

پاسخ: در پیوندهای پر انرژی بین فسفات ها

گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۶۷ \* فقر غذایی چگونه سبب کاهش سیستم ایمنی بدن می شود؟

پاسخ: اگر ذخیره قندی کبدی برای تامین انرژی کافی نباشد، چربی و پروتئین های بدن تجزیه می شوند و تجزیه پروتئین هایی مثل پروتئین مکمل و پادتن و ... سبب کاهش سیستم ایمنی بدن شود.

## ترکیبی درون فصلی

۶۸ ترکیب‌های زیر را از نظر سطح انرژی، از کم به زیاد به ترتیب بنویسید؟

« گلوکز -  $NADH$  -  $NAD^+$  - پیرووات -  $FADH_2$  »

پاسخ: گلوکز < پیرووات <  $NADH$  <  $FADH_2$  <  $NAD^+$

از هر مولکول گلوکز ۲ عدد پیرووات و به ازای هر پیرووات ۴ عدد مولکول  $NADH$  و یک عدد  $FADH_2$  تولید می‌شود. انرژی  $NAD^+$  از بقیه کمتر است زیرا  $NAD^+$  حالت اکسایش یافته می‌باشد.

۶۹ نقش اکسیژن در واکنش‌های تنفس یاخته‌ای هوازی را بنویسید؟

پاسخ:  $O_2$  در حقیقت آخرین پذیرنده الکترون بوده و در ابتدا به یون دوبار منفی تبدیل و در نهایت در بخش داخلی میتوکندری با گرفتن پروتون‌هایی به آب تبدیل می‌شود.

## گفتار ۱: تامین انرژی

۷۰ انرژی فعال‌سازی برای انجام واکنش‌های مربوط به قند کافت از انرژی ..... تأمین می‌شود.

پاسخ:  $ATP$  (آدنوزین تری فسفات)

۷۱ محصول مرحله اول قند کافت یک مولکول ..... است. (پیرووات - قند دو فسفات)

پاسخ: قند دو فسفات

۷۲ اولین مرحله تنفس یاخته‌ای چه نام دارد و در چه محلی انجام می‌شود؟

پاسخ: اولین مرحله تنفس یاخته‌ای قند کافت و به معنی تجزیه گلوکز است که در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می‌شود.

۷۳ نمونه‌ای از ساخته شدن  $ATP$  در سبزدیسه، ساخته شدن .....  $ATP$  است.

پاسخ: نوری

## ترکیبی برون فصلی

۷۴ به ازای گلیکولیز یک مالتوز، چند عدد پیرووات وارد راکیزه می‌شود؟

پاسخ: مالتوز از دو عدد گلوکز تشکیل شده است که به ازای گلیکولیز یک عدد مالتوز، ۴ عدد پیرووات جهت اکسایش به راکیزه وارد می‌شوند.

## گفتار ۳: زیستن مستقل از اکسیژن

۷۵ کدام یک از آثار زیر دارای نثر مسجع و فنی است؟

الف) تاریخ جهانگشای جوینی (ب) کلیله و دمنه

پاسخ: ب یا کلیله و دمنه (۰.۲۵)

## ترکیبی درون فصلی

۷۶ در تنفس یاخته‌ای،  $CO_2$  در چه مکان‌هایی تولید می‌شود؟

پاسخ: در ماده زمینه‌ای بستره راکیزه و غشای داخلی راکیزه در تنفس هوازی و در سیتوپلاسم به هنگام تخمیر الکلی.

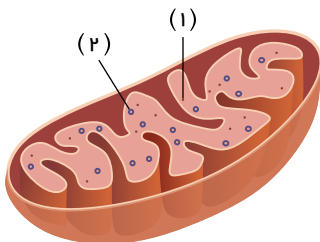
## گفتار ۲: اکسایش بیشتر

۷۷ در چرخه کربس، ناقلین الکترون و پذیرنده‌های الکترون را نام ببرید؟

پاسخ:  $FADH_2$  و  $NADH$  ناقلین الکترون و  $FAD$  و  $NAD^+$  پذیرنده الکترون هستند.

## ترکیبی برون فصلی

۷۸ با توجه به شکل زیر پاسخ دهید.



پاسخ:

الف) کدام شماره درون خود دارای پیوند فسفودی استر است؟

پاسخ: هر دو دارای پیوند فسفودی استر هستند. شماره ۲ به دنا اشاره دارد و شماره ۱ به رناتن اشاره دارد.

ب) شماره ۱ دارای غشا است یا فاقد غشا؟

پاسخ: فاقد غشا

**پ** این انداک دارای چند غشا می باشد؟  
پاسخ: دو غشا

**گفتار ۲:** اکسایش بیشتر

**۷۹** با توجه به چرخه کربس به پرسش های زیر پاسخ دهید.  
پاسخ:

**الف** اولین واکنش چرخه را بنویسید.

پاسخ: مولکول شش کربنی  $\Rightarrow$  استیل کوآنزیم A + مولکول چهار کربنی

**ب** پس از سوختن کامل گلوکز در این چرخه، کدام ترکیبات نوکلئوتیددار حامل الکترون پدید می آیند؟

پاسخ:  $FADH_2$  -  $NADH$

**ترکیبی برون فصلی**

**۸۰** با توجه به زنجیره انتقال الکترون در تنفس یاخته ای به پرسش های زیر پاسخ دهید.  
پاسخ:

**الف** این زنجیره در هوهسته ای ها در اندامک چند غشایی قرار دارد؟ نام ببرید.

پاسخ: ۲ غشایی به نام راکیزه

**ب** الکترون های لازم برای واکنش ها، از تجزیه چه مواردی تأمین می گردد؟

پاسخ:  $FADH_2$ ,  $NADH$

**گفتار ۱:** تامین انرژی

**۸۱** در مورد تامین انرژی و اکسایش بیشتر به پرسش های زیر پاسخ دهید.  
پاسخ:

**الف** نمونه ای از ساخته شدن  $ATP$  در سطح پیش ماده، در ماهیچه ها دیده می شود. در این نمونه پیش ماده چیست؟  
پاسخ: کراتین فسفات

**ب** قند کافت (گلیکولیز) به چه معناست و در کجا انجام می شود؟

پاسخ: قند کافت به معنی تجزیه گلوکز است که در ماده زمینه سیتوپلاسم انجام می شود.

**پ** در چرخه کربس ضمن ترکیب استیل کوآنزیم A با مولکولی چهار کربنی، کدام مولکول جدا و کدام مولکول ایجاد می شود؟  
پاسخ: کوآنزیم A جدا و مولکول شش کربنی ایجاد می شود.

**ت** در ازای تجزیه کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر چند  $ATP$  تولید می شود؟  
پاسخ: ۳۰ مولکول  $ATP$

**گفتار ۳:** زیستن مستقل از اکسیژن

**۸۲** در مورد زیستن مستقل از اکسیژن به پرسش های زیر پاسخ دهید.  
پاسخ:

**الف** فرایندهای زیر توسط کدام نوع تخمیر، ایجاد می شوند؟

۱ - ورم آمدن خمیر نان

۲ - تولید خیار شور

پاسخ: ۱ - تخمیر الکلی

۲ - تخمیر لاکتیکی

**ب** رادیکال های آزاد چگونه باعث بافت مردگی (نکروز) کبد می شوند؟

پاسخ: 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.



زیست دوازدهم فصل ششم

سال دوازدهم

تجربی

## فصل ششم: از انرژی نور به ماده

### گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

۱ محل قرارگیری رنگیزه‌های فتوسنتزی کجاست؟ و بیشترین رنگیزه در سبزدیسه‌ها چیست؟

پاسخ: غشای تیلاکوئید - سبزینه

۲ وجود رنگیزه‌های متفاوت در سبزدیسه‌ها چه سودی دارد؟

پاسخ: کارایی گیاه را در استفاده از طول موج‌های متفاوت، برای جذب نور افزایش می‌دهد.

۳ بیشترین جذب کاروتنوئیدها در بخش ..... و ..... نور مرئی است.

پاسخ: آبی - سبز

۴ در فتوسنتز با استفاده از .....، جانداران  $CO_2$  را به ..... تبدیل می‌کنند.

پاسخ: انرژی نور خورشید - ماده آلی

۵ سبزدیسه‌ها در برگ گیاهان دو لپه در چه یاخته‌هایی قرار دارند؟

پاسخ: در یاخته‌های نرم آکنه‌ای نرده‌ای و اسفنجی در میانبرگ و یاخته‌های نگهبان روزنه در روپوست.

۶ سامانه‌های غشایی که فضای سبزدیسه را تقسیم می‌کنند چه نام دارند و چند بخش به وجود می‌آورند؟

پاسخ: تیلاکوئید نام دارند و سبزدیسه را به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره (فضای خارج تیلاکوئید) تقسیم می‌کنند.

۷ هر فتوسیستم شامل چه بخش‌هایی است؟

پاسخ: شامل چندین آنتن گیرنده نور و یک مرکز واکنش.

۸ تفاوت‌ها و شباهت‌های آنتن گیرنده نور و مرکز واکنش چیست؟

پاسخ: شباهت‌ها: هر دو در ساختار خود رنگیزه و پروتئین دارند.

تفاوت‌ها: در آنتن گیرنده نور انواع رنگیزه‌ها شرکت دارند ولی در مرکز واکنش سبزینه  $a$  وجود دارد. نوع پروتئین‌های این دو ساختار با هم متفاوت است.

۹ فضای کلروپلاست‌ها به چند بخش تقسیم می‌شود؟ نام ببرید.

پاسخ: به ۳ بخش: ۱- بین دو غشای خارجی و داخلی کلروپلاست

۲- بین غشای داخلی و غشای تیلاکوئیدها (بستره)

۳- داخل تیلاکوئیدها

### گفتار ۲: واکنش‌های فتوسنتزی

۱۰ به ساخته شدن  $ATP$  در واکنش‌های نوری ..... می‌گویند.

پاسخ: ساخته شدن نوری  $ATP$ .

۱۱ درجه اکسایش اتم کربن در مولکول قند نسبت به  $CO_2$  چه وضعیتی دارد؟

پاسخ: در مولکول قند، درجه اکسایش کربن کاهش یافته است و الکترون از دست داده است.

۱۲ چرخه کالوین را تعریف کنید.

پاسخ: ساخته شدن قند در چرخه‌ای از واکنش‌ها صورت می‌گیرد که به آن چرخه کالوین می‌گویند.

۱۳  $NADP^+$  چگونه به  $NADPH$  تبدیل می‌شود؟

پاسخ:  $NADP^+$  با گرفتن دو الکترون، بار منفی پیدا می‌کند و با ایجاد پیوند با پروتون به مولکول  $NADPH$  تبدیل می‌شود.

۱۴ الکترون برانگیخته چه الکترونی است؟

پاسخ: به الکترونی که در اثر دریافت انرژی از مدار خود خارج و به تراز انرژی بالاتری برود، الکترون برانگیخته می‌گویند. این الکترون با انتقال انرژی می‌تواند به مدار خود برگردد.

۱۵ منشأ پروتون‌هایی که در تیلاکوئید وجود دارند چیست؟

پاسخ: (۱) پروتون‌های حاصل از تجزیه آب.

(۲) پروتون‌هایی که در زنجیره انتقال الکترون به داخل تیلاکوئید پمپ می‌شوند.

### گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

۱۶ در مورد فتوسیستم‌ها به سؤال زیر پاسخ مناسب دهید:

نقش آنتن‌های گیرنده نور چیست؟

پاسخ: گرفتن انرژی نور و انتقال به مرکز واکنش

## گفتار ۲: واکنش‌های فتوسنتزی

۱۷ پروتون‌های داخل تیلاکوئید از چه طریقی می‌توانند به بستره بروند؟

پاسخ: آنزیم  $ATP$  ساز

۱۸ انرژی این انتقال برای چه کاری استفاده می‌شود؟

پاسخ: برای ساختن  $ATP$  از  $ADP$

۱۹ در اولین مرحله از چرخه کالوین چه اتفاقی می‌افتد؟

پاسخ: اتصال  $CO_2$  به ریبولوز بیس فسفات و ساخت یک ترکیب ۶ کربنی ناپایدار که سریعاً به دو مولکول ۳ کربنی تبدیل می‌شود.

۲۰ گیاهان  $C_3$ ، چرا به این اسم نامگذاری شده‌اند؟

پاسخ: چون اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در این گیاهان ترکیبی ۳ کربنی است.

۲۱ تثبیت کربن را تعریف کنید.

پاسخ: استفاده از مولکول  $CO_2$  برای ساخت ترکیب آلی را تثبیت کربن گویند.

۲۲ چرخه کالوین چگونه به واکنش‌های نوری وابسته است؟

پاسخ:  $ATP$  و  $NADPH$  لازم برای انجام این چرخه که برای جبران الکترون‌های از دست رفته طی چرخه مورد نیازند از واکنش‌های نوری تأمین می‌شود.

۲۳ چرا تغییرات دما در فتوسنتز تأثیرگذار است؟

پاسخ: چون فتوسنتز فرآیندی آنزیمی است و بیشترین فعالیت آنزیم‌ها در گستره دمایی خاص انجام می‌شود.

۲۴ از عوامل بیرونی مؤثر بر فتوسنتز سه مورد را نام ببرید.

پاسخ: میزان  $CO_2$  - شدت نور - طول موج - مدت زمان تابش نور - دما

۲۵ دما و نور چه تأثیری بر روزنه‌ها دارد؟

پاسخ: افزایش بیش از حد این عوامل باعث بسته شدن روزنه‌ها می‌شود.

## گفتار ۳: فتوسنتز در شرایط دشوار

۲۶ هوای گرم و خشک چگونه شرایط را برای تنفس نوری فراهم می‌سازد؟

پاسخ: برای کاهش تعرق، روزنه‌ها بسته می‌شوند، با ادامه فتوسنتز، با ادامه  $CO_2$  کاهش و  $O_2$  افزایش پیدا می‌کند، که شرایط را برای تنفس نوری فراهم می‌کند.

۲۷ آنزیم روبیسکو چه توانایی‌هایی دارد؟

پاسخ: این آنزیم هم  $O_2$  و هم  $CO_2$  را می‌تواند به مولکول ریبولوز بیس فسفات متصل کند. پس هم توانایی اکسیژنازی و هم کربوکسیلازی را دارد.

۲۸ نقش اکسیژنازی آنزیم روبیسکو به چه چیزی بستگی دارد؟

پاسخ: به میزان اکسیژن و کربن دی‌اکسید در محیط عملکرد آن.

۲۹ پس از اتصال  $O_2$  به ریبولوز بیس فسفات توسط روبیسکو، چه اتفاقی روی می‌دهد؟

پاسخ: مولکول ۵ کربنه ناپایدار تولید می‌شود که به دو مولکول ۳ کربنی و ۲ کربنی تجزیه می‌شود.

۳۰ سرانجام مولکول ۲ کربنی که در تنفس نوری ایجاد می‌شود چیست؟

پاسخ: مولکول ۲ کربنی از کلروپلاست خارج و در واکنش‌هایی که بخشی از آنها در میتوکندری انجام می‌گیرد، به شکل  $CO_2$  آزاد می‌شود.

۳۱ تنفس نوری چیست؟

پاسخ: فرآیند مصرف اکسیژن و آزاد شدن  $CO_2$  که همراه و وابسته به نور است، تنفس نوری نامیده می‌شود.

۳۲ گیاهان  $C_4$  برای ممانعت از تنفس نوری چه ساز و کاری دارند؟

پاسخ: این گیاهان تثبیت کربن را در یک نوع یاخته و چرخه کالوین را در نوع دیگری از یاخته‌ها انجام می‌دهند، به عبارتی جدایی مکانی دارند.

۳۳ تفاوت اصلی برگ گیاهان  $C_3$  و  $C_4$  در چیست؟

پاسخ: در یاخته‌های غلاف آوندی است، در گیاهان  $C_4$  برخلاف گیاهان  $C_3$ ، در این یاخته‌ها کلروپلاست وجود دارد.

۳۴ محل انجام چرخه کالوین در گیاهان  $C_4$  ..... است.

پاسخ: یاخته‌های غلاف آوندی

۳۵ علت نامگذاری گیاهان  $C_4$  چیست؟

پاسخ: به علت اینکه اولین ماده آلی پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنی است.

۳۶ در اولین سیستم تثبیت کربن در گیاهان  $C_4$  چه اتفاقی می‌افتد؟

پاسخ:  $CO_2$  با اسیدی ۳ کربنی ترکیب و در نتیجه یک اسید چهار کربنی ایجاد می‌شود.



۳۷ در گیاهان  $C_4$  پس از ساخت اسید چهار کربنه، چه اتفاقی برای آن می افتد؟

پاسخ: این اسید از یاخته های میانبرگ به سرعت به یاخته های غلاف آوندی منتقل می شود و مولکول  $CO_2$  از آن آزاد و وارد چرخه کالوین می شود.

۳۸ اولین مولکول پایدار در تثبیت  $CO_2$  در گیاهان  $C_4$  در چه یاخته هایی تولید می شود؟

پاسخ: یاخته های میانبرگ

۳۹ تقسیم مکانی در گیاهان  $C_4$  چگونه بازدارنده تنفس نوری است؟

پاسخ: در این گیاهان  $CO_2$  به طور بهینه جذب و میزان آن در یاخته های غلاف آوندی که چرخه کالوین در آنها انجام می شود به اندازه های بالا نگه داشته می شود که بازدارنده تنفس نوری است.

۴۰ در دماهای بالا، شدت های زیاد نور و در حالی که روزنه ها بسته اند، کدام گیاهان بیشترین کارایی را دارند؟

پاسخ: گیاهان  $C_4$

۴۱ تثبیت کربن در گیاهان CAM چگونه است؟

پاسخ: این گیاهان در شب که روزنه ها باز هستند  $CO_2$  را تثبیت و در روز که نور وجود دارد، چرخه کالوین را انجام می دهند.

۴۲ گیاهان CAM برای نگهداری آب چه سازو کارهایی دارند؟

پاسخ: الف) برگ، ساقه یا هر دوی آنها در این گیاهان گوشتی و پر آب هستند.

ب) در کریچه های خود ترکیباتی دارند که آب را در خود نگه می دارند.

۴۳ به غیر از گیاهان چه جانداران دیگری فتوسنتز انجام می دهند؟

پاسخ: انواعی از باکتری و آغازیان در محیط های متفاوت خشکی و آبی.

۴۴ باکتری های فتوسنتز کننده اکسیژن زا را تعریف کنید.

پاسخ: باکتری هایی که همانند گیاهان با استفاده از نور و  $CO_2$  ماده آلی می سازند و اکسیژن تولید می کنند.

۴۵ دو نوع از باکتری های فتوسنتز کننده غیر اکسیژن زا را نام ببرید.

پاسخ: باکتری های گوگردی ارغوانی و سبز.

۴۶ تفاوت اصلی سیانوباکتری ها و باکتری های گوگردی ارغوانی چیست؟

پاسخ: سیانوباکتری ها از آب برای تأمین الکترون استفاده می کنند ولی باکتری های گوگردی ارغوانی از  $H_2S$  برای منبع تأمین الکترون استفاده می کنند.

۴۷ سازو کار گیاهان CAM برای جلوگیری از تبخیر آب و تنفس نوری چیست؟

پاسخ: این گیاهان روزنه های خود را در طول روز بسته و در شب باز می کنند.

## ترکیبی برون فصلی

۴۸ تفاوت اصلی تنفس نوری و تنفس یاخته ای چیست؟

پاسخ: در تنفس نوری برخلاف تنفس یاخته ای ATP تولید نمی شود.

## گفتار ۲: واکنش های فتوسنتزی

۴۹ برای الکترون برانگیخته در فتوسیستم ها دو اتفاق ممکن است رخ دهد، توضیح دهید.

پاسخ: الکترون برانگیخته: ۱- ممکن است با دادن انرژی خود به مولکول رنگیزه بعدی به مدار خود برگردد.

۲- یا ممکن است از مولکول خارج و به وسیله مولکول پذیرنده الکترون گرفته شود.

## گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

۵۰ فتوسیستم ها چگونه به هم متصل می شوند؟

پاسخ: با ترکیباتی به هم متصل می شوند که درجه اکسایش آنها با گرفتن الکترون، کاهش و با از دست دادن آن افزایش می یابد.

۵۱ فتوسنتز را تعریف کنید.

پاسخ: فرآیند تبدیل  $CO_2$  به ماده آلی با استفاده از انرژی نور خورشید را فتوسنتز می نامند.

۵۲ مناسب ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان چیست؟

پاسخ: برگ

۵۳ فتوسیستم چیست؟

پاسخ: رنگیزه های فتوسنتزی همراه با انواعی پروتئین سامانه هایی را ایجاد می کنند که به آنها فتوسیستم می گویند.



## ترکیبی درون فصلی

۵۴ عبارت مناسب از ستون A را به ستون B وصل کنید. (در B یک عبارت اضافه است)

<u>B</u>	<u>A</u>
A- رشته‌های ناهمسان دنا	۱- آنزیم برش دهنده
B- جاسازی در ناقل	۲- EcoR1
C- GAATTC	۳- پلازمیر
D- مخمرها	۴- انتهای چسبنده
E- جداسازی یاخته تراژنی	۵- آمپی سیلین
F- جایگاه تشخیص آنزیم	
G- آنزیم‌های بسیاراز	

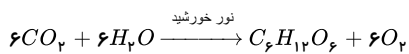
پاسخ: ۱-F ۲-C ۳-D ۴-A ۵-E ۶-B

- ۱- آنزیم‌های برش دهنده جایگاهی برای شناسایی توالی خاص خود دارند.
- ۲- جایگاه تشخیص آنزیم EcoR1, GAATTC می‌باشد.
- ۳- پلازمیدها در مخمرها و برخی باکتری‌ها حضور دارند.
- ۴- انتهای چسبنده دور رشته دنا که یکی از دیگری بلندتر است را ایجاد می‌کند.
- ۵- استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها مثل آمپی سیلین یکی از راه‌های جداسازی یاخته‌های تراژنی است.
- ۶- هنگام جاسازی دنا در ناقل میزبان، دنا نو ترکیب ساخته می‌شود.

## گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

۵۵ واکنش کلی فتوسنتز را بنویسید.

پاسخ:



## گفتار ۳: فتوسنتز در شرایط دشوار

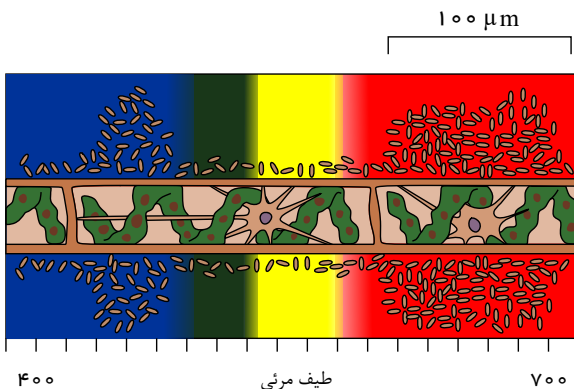
۵۶ شکل مقابل فتوسنتز در گیاهان CAM را نشان می‌دهد. دو ویژگی مناطقی که این گیاهان در آنجا زندگی می‌کنند، را بنویسید.



پاسخ: این گیاهان در مناطقی زندگی می‌کنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه‌اند. (ذکر دو مورد)

## گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی

۵۷ با توجه به شکل مقابل به سؤالات زیر پاسخ دهید:



پاسخ:



**الف**

چرا باکتری‌ها در بخش‌های خاصی تجمع بیشتری دارند؟

پاسخ: به دلیل هواری بودن باکتری‌ها، در بخش‌هایی تجمع کرده‌اند که در نتیجه فتوسنتز، تولید و تراکم اکسیژن بیشتر است.

**ب**

جاندار مورد استفاده برای فتوسنتز چیست؟

پاسخ: جلبک

**پ**

با توجه به آزمایش، کدام رنگیزه، رنگیزه اصلی در فتوسنتز است؟ چرا؟

پاسخ: سبزینه، زیرا تجمع باکتری‌ها در قسمتی است که سبزینه‌ها جذب بیشتری دارند.

**گفتار ۲: واکنش‌های فتوسنتزی**

**۵۸** در مورد تجزیه نوری آب به سؤالات زیر پاسخ دهید:

پاسخ:

**الف**

این واکنش در کجا صورت می‌گیرد؟

پاسخ: در نزدیکی فتوسیستم II در تیلاکوئیدها

**ب**

حاصل تجزیه آب چه محصولاتی هستند؟

پاسخ: الکترون، پروتون و اکسیژن

**۵۹**

در مورد تجزیه نوری آب به سؤالات زیر پاسخ دهید:

پاسخ:

**الف**

الکترون‌های حاصل از تجزیه به کجا می‌روند؟

پاسخ: به مرکز واکنش فتوسیستم II منتقل می‌شوند.

**ب**

برای پروتون‌های حاصل از تجزیه چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

پاسخ: پروتون‌ها در فضای درون تیلاکوئیدها تجمع می‌یابند و با خروج از آنزیم ATP ساز، انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کنند.

**۶۰**

در مورد فتوسیستم‌های I و II به سؤالات زیر پاسخ دهید:

پاسخ:

**الف**

کامبود الکترونی فتوسیستم I چگونه جبران می‌شود؟

پاسخ: از طریق الکترون‌هایی که توسط زنجیره انتقال الکترون از فتوسیستم II می‌آیند.

**ب**

کامبود الکترونی فتوسیستم II چگونه جبران می‌شود؟

پاسخ: استفاده از الکترون‌های تولید شده و از طریق تجزیه نوری آب

**۶۱**

در مورد زنجیره انتقال الکترون به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

پاسخ:

**الف**

الکترون‌های برانگیخته فتوسیستم I در نهایت به چه مولکولی منتقل می‌شوند؟

پاسخ: به  $NADP^+$

**ب**

از انرژی الکترون‌های زنجیره اول برای چه کاری استفاده می‌شود؟

پاسخ: برای پمپ پروتون‌ها به درون تیلاکوئید

**گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی**

**۶۲** در مورد فتوسیستم‌ها به سؤالات زیر پاسخ دهید:

پاسخ:

**الف**

هر آنتن گیرنده نور از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

پاسخ: از رنگیزه‌های متفاوت و پروتئین‌ها

**ب**

در مراکز واکنش چه نوع رنگیزه‌ای به کار رفته است؟

پاسخ: سبزینه  $a$

**گفتار ۲: واکنش‌های فتوسنتزی**

**۶۳** در مورد واکنش‌های وابسته به نور در فتوسنتز به سؤالات زیر پاسخ دهید:

پاسخ:

**الف**

برای الکترون‌های برانگیخته در آنتن‌های گیرنده نور چه اتفاقی می‌افتد؟  
پاسخ: انرژی الکترون‌ها از رنگیزه‌ای به رنگیزه دیگر می‌رسد و الکترون به مدار خود برمی‌گردد.

**ب**

برای الکترون‌های برانگیخته در مراکز واکنش چه اتفاقی رخ می‌دهد؟  
پاسخ: از مراکز واکنش خارج و به اولین پذیرنده الکترون منتقل می‌شود.

**۶۴**

درستی یا نادرستی عبارت‌های زیر را مشخص کنید.  
پاسخ:

**الف**

همه انرژی الکترون‌ها برای پمپ پروتون‌ها به داخل تیلاکوئید استفاده می‌شود.  
پاسخ: نادرست، مقداری از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌شود.

**ب**

هر دو فتوسیستم جذب انرژی نور خورشید را انجام می‌دهند.  
پاسخ: درست

**پ**

در تیلاکوئیدها شبیهی از غلظت پروتون به سمت بستره ایجاد می‌شود.  
پاسخ: درست

**ت**

الکترون‌های برانگیخته از آنتن‌های گیرنده نور به مرکز واکنش منتقل می‌شوند.  
پاسخ: نادرست، انرژی الکترون‌ها به مراکز واکنش منتقل می‌شود و سبب ایجاد الکترون برانگیخته در سبزینه a می‌شود.

**گفتار ۱: فتوسنتز: تبدیل انرژی نور به انرژی شیمیایی**

**۶۵**

در مورد فتوسنتز به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  
پاسخ:

**الف**

میانبرگ گیاهان دولپه و تک‌لپه شامل یاخته‌های نرم آکنه است یا سخت آکنه؟  
پاسخ: نرم آکنه

**ب**

بیشترین جذب کاروتنوئیدها در چه بخش‌هایی از نور مرئی است؟  
پاسخ: آبی و سبز

**پ**

کمبود الکترون سبزینه a در فتوسیستم ۲ چگونه جبران می‌شود؟  
پاسخ: از تجزیه نوری آب

**ت**

در چرخه کالوین  $CO_2$  با فعالیت کدام آنزیم با ریبولوزیسی فسفات ترکیب می‌شود؟  
پاسخ: روبیسکو

**ث**

به فرایند استفاده از  $CO_2$  برای تشکیل ترکیب‌های آلی، چه می‌گویند؟  
پاسخ: تثبیت کربن

**گفتار ۳: فتوسنتز در شرایط دشوار**

**۶۶**

در مورد «جانداران فتوسنتز کننده دیگر» به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.  
پاسخ:

**الف**

یک باکتری فتوسنتز کننده اکسیژن را نام ببرید؟  
پاسخ: سیانوباکتری‌ها

**ب**

چه نوع باکتری‌هایی در معادن، اعماق اقیانوس‌ها و اطراف دهانه آتشفشان‌های زیر آب وجود دارند؟  
پاسخ: شیمیوسنتز کننده

زیست دوازدهم فصل هفتم

سال دوازدهم

تجربی

## فصل هفتم: فناوری‌های نوین زیستی

### گفتار ۱: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

۱ زیست فناوری را تعریف کنید.

پاسخ: به طور کلی به هر گونه فعالیت هوشمندانه بشر برای تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجود زنده زیست فناوری می‌گویند.

۲ گرایش‌های مرتبط با زیست فناوری را در سایر رشته‌ها نام ببرید.

پاسخ: علوم زیستی - ریاضیات - فیزیک - علوم مهندسی

۳ آنزیم برش دهنده  $EcoR1$  در جایگاه خود چند پیوند فسفودی استر را می‌شکند؟

پاسخ: توالی  $GAATTC$  را در نظر بگیرید. آنزیم  $EcoR1$  پیوند بین نوکلئوتیدهای  $G$  و  $A$  دار را می‌شکند.

پس یکی بین  $G$  و  $A$  (نوکلئوتیدهای آدنین‌دار و گوانین‌دار) در رشته بالا و یکی نیز در رشته پایین شکسته می‌شود. پیوند بین نوکلئوتیدها فسفودی استر است پس جمعاً ۲ پیوند فسفودی استر را می‌شکند.

### گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۴ انواع یاخته‌های بنیادی را با ذکر مثال نام ببرید؟

پاسخ: ۱- یاخته بنیادی جنینی: یاخته‌های توده داخلی بلاستولا

۲- یاخته بنیادی بالغ: یاخته‌های بنیادی کبد و مغز استخوان

۵ انواع یاخته‌های بنیادی را با ذکر مثال نام ببرید؟

پاسخ: ۱- یاخته بنیادی جنینی: یاخته‌های توده داخلی بلاستولا

۲- یاخته بنیادی بالغ: یاخته‌های بنیادی کبد و مغز استخوان

### ترکیبی درون فصلی

۶ عبارات مناسب از ستون  $A$  را به  $B$  متصل کنید. (یک عبارت اضافی است.)

$\underline{B}$   $\underline{A}$

۱- آنزیم برش دهنده  $A$  - ایجاد پیوند فسفودی استر خارج یاخته

۲- آنزیم لیگاز  $B$  - ایجاد پیوند هیدروژنی

۳- آنزیم دنا بسپاراز  $C$  - شکافتن پیوند هیدروژنی

۴- آنزیم درنا بسپاراز  $D$  - ویرایش

۵- آنزیم هلیکاز  $E$  - ایجاد بسپار با تک پار (مونومر) یوراسیل دار

$F$  - ایجاد انتهای آزاد

پاسخ: ۱-  $F$

۲-  $A$  - ایجاد دنا نو ترکیب خارج از یاخته صورت می‌گیرد.

۳-  $D$

۴-  $E$  - رنا بسپاراز از مونومرهای یوراسیل دار را به صورت پلی‌مرهای رنا در می‌آورد.

۵-  $C$  - هلیکاز پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را می‌شکافتد.

### گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۷ سه مورد از تغییرات مفید ایجاد شده توسط مهندسی پروتئین را نام ببرید.

پاسخ: ۱- افزایش پایداری پروتئین‌ها در مقابل گرما و تغییر  $PH$

۲- افزایش حداکثری سرعت واکنش

۳- تمایل آنزیم برای اتصال به پیش ماده.

۸ عبارت مناسب از ستون A را به عبارت ستون B متصل کنید. (یک عبارت اضافی است).

- |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| <u>A</u>                  | <u>B</u>                  |
| ۱- آمیلاز                 | A- چشمه آب گرم            |
| ۲- اینترفرون              | B- نگهداری طولانی غیرفعال |
| ۳- پلاسمین                | C- نساجی                  |
| ۴- باکتری گرما دوست       | D- مدت اثر کوتاه          |
| ۵- تغییر توالی آمینو اسید | E- تغییر شکل فضایی        |
|                           | F- تغییر فعالیت ضد باکتری |

- پاسخ: ۱- C: از آمیلازها برای صنایع غذایی، نساجی و تولید شوینده استفاده می‌کنند.  
۲- B: اینترفرون‌های تولید شده با مهندسی پروتئین می‌توانند مدت طولانی نگه‌داری شوند.  
۳- D: پلاسمین مدت فعالیت کوتاه دارد و انجام مهندسی پروتئین بر روی آن باعث می‌شود، زمان فعالیت طولانی‌تر و اثر درمانی بیشتر داشته باشد.  
۴- A: باکتری‌های گرما دوست آمیلازدار، در چشمه‌های آب گرم هستند.  
۵- E: تغییر جزئی (توالی آمینو اسید)، باعث تغییر شکل فضایی پروتئین می‌شود.

۹ وظیفه آمیلازها چیست و چه تغییری توسط مهندسی پروتئین در آنها ایجاد می‌شود؟

پاسخ: آمیلازها: آنزیم‌های پرکاربرد صنعت هستند که نشاسته را به قطعات کوچکتر تبدیل می‌کنند.  
در مهندسی پروتئین، آمیلازهای مقاوم به گرما تولید می‌شود که در مراحل تولید صنعتی با دمای بالا استفاده می‌شود.

گفتار ۱: زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک

۱۰ انتهای چسبنده را تعریف کنید.

پاسخ: انتهای از مولکول دنا که توسط آنزیم برش دهنده ایجاد می‌شود و یک رشته آن بلندتر از رشته دیگری می‌باشد.

ترکیبی درون‌فصلی

۱۱ ابزارهای کلیدی در روش‌های مهندسی ژنتیک و تشکیل دناى نوترکیب را فقط نام ببرید؟

- پاسخ: ۱- آنزیم‌های برش دهنده  
۲- آنزیم‌های بسپاراز  
۳- آنزیم‌های اتصال دهنده  
۴- ناقل‌ها  
۵- ارگانسیم‌های میزبان

گفتار ۱: زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک

۱۲ جاندار تراژن را تعریف کنید.

پاسخ: به موجود زنده‌ای که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده باشد، جاندار تراژن یا تغییر یافته ژنتیکی می‌گویند.

ترکیبی درون‌فصلی

۱۳ هدف از دست‌ورزی ژنتیکی چیست؟

پاسخ: تولید دناى مورد نظر به مقدار زیاد

۱۴ حاصل عمل آنزیم برش دهنده چیست؟

پاسخ: ایجاد دو انتهای چسبنده

۱۵ نوع مولکول در عامل انتقال دهنده آن به میزبان چیست؟

پاسخ: دئوکسی‌ریبونوکلیک اسید

۱۶ آنزیمی که دناى نوترکیب را ایجاد می‌کند چه نام دارد؟

پاسخ: لیگاز یا اتصال دهنده

۱۷ توالی مورد نظر برای آنزیم EcoRI ..... پیوند فسفودی استر دارد.

پاسخ: CTTAAG توالی مورد نظر است که ۱۰ پیوند فسفودی استر دارد.

۱۸ انتهاهای چسبنده توسط آنزیم ..... و در ..... به هم پیوند می‌خورند.

پاسخ: لیگاز- خارج یاخته میزبان

۱۹ پلازمیدها دناى ..... دارند و می‌توانند ..... از سلول همانند سازی کنند.

پاسخ: حلقوی- مستقل

### ترکیبی برون فصلی

۲۰ اتصال انتهای چسبنده توسط ..... صورت می گیرد. این آنزیم پیوند ..... را ایجاد می کند.

پاسخ: لیگاز- فسفودی استر

۲۱ پلازمید به طور معمول در ..... و ..... وجود دارد.

پاسخ: باکتری ها و مخمرها

۲۲ یکی از آنتی بیوتیک های مورد استفاده در غربالگری یاخته های تراژنی ..... می باشد.

پاسخ: آمپی سیلین

### گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۲۳ یاخته های بنیادی جنینی همان ..... بوده که در مرحله اولیه اگر جدا شوند می توانند ..... سلول های بدن را تشکیل دهند.

پاسخ: توده داخلی بلاستولا - همه

۲۴ یاخته های بنیادی بالغ در بافت های مختلفی مثل ..... و ..... وجود دارند.

پاسخ: کبد - مغز استخوان

۲۵ بافت پیوندی غضروف در طی ..... توانایی تشکیل یک گوش با مهندسی پروتئین را دارد.

پاسخ: دو هفته

### گفتار ۱: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

۲۶ ۶ مورد از مراحل اصلاح گیاهان زراعی توسط مهندسی ژنتیک را بنویسید.

پاسخ: ۱- شناخت صفت یا صفات مطلوب

۲- استخراج ژن یا ژن های صفات مورد نظر

۳- آماده سازی و انتقال ژن

۴- تولید گیاه تراژنی

۵- بررسی دقیق زیستی و اثبات بی خطر بودن برای گیاه سلامت انسان و محیط زیست

۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی

۲۷ یکی از روش های موثر در زیست فناوری ..... است. در این روش مولکول هایی از ..... که دارای ژن جدید هستند، تولید می شوند.

پاسخ: مهندسی ژنتیک- دنا

### گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۲۸ مهندسی پروتئین را تعریف کنید.

پاسخ: به تغییرات جزئی مثل تغییر در توالی آمینو اسیدهای یک پروتئین یا تغییرات عمده مثل تغییر در ژن سازنده پروتئین که نیازمند شناخت کامل ساختار و عملکرد پروتئین است، مهندسی پروتئین می گویند.

۲۹ تفاوت تغییرات جزئی و عمده را در مهندسی پروتئین بیان کنید.

پاسخ: تغییر جزئی در حد یک یا چند آمینو اسید در مقایسه با پروتئین طبیعی و تغییرات عمده می تواند شامل برداشتن بخشی از ژن مربوط به پروتئین یا ترکیب ژن های مربوط به پروتئین های متفاوت باشند.

### ترکیبی درون فصلی

۳۰ کدام مورد یا موارد یک تغییر جزئی در مهندسی پروتئین است؟

۱) ایجاد تغییر در کدون رنای پیک

۲) ایجاد تغییر در ضد رمز یک آمینواسید

۳) تغییر ساختار اول یک پروتئین

۴) تغییر در توالی زنجیره های پروتئین

پاسخ: تغییر جزئی تغییر در توالی آمینواسید است و تغییر عمده مربوط به تغییرات ژنتیکی می شود.

پس مورد ۳ و ۴ تغییر در پروتئین هستند و تغییر جزئی حساب می شوند.

### گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۳۱ در مهندسی پروتئین، از آمیلازا در ..... و ..... استفاده می شود. تغییراتی که می تواند باعث بهبودی آمیلازهای

تولید شده باشد سبب می شود که این آنزیم ها در ..... بتوانند فعالیت کنند.

پاسخ: صنایع غذایی - نساجی - تولید شوینده - دماهای بالا

۳۲\* برای مهندسی بافت از سلول‌هایی با توانایی تکثیر ..... استفاده می‌شود که در لایه ..... بلاستولا قرار داشته و می‌توانند ..... سلول‌های بدن را تشکیل دهند.

پاسخ: بالا - داخلی - همه

۳۳\* پلاسمین در حالت عادی زمان فعالیت ..... نسبت به پلاسمین مهندسی شده دارد.

پاسخ: کمتری

۳۴\* یاخته بنیادی را تعریف کنید.

پاسخ: یاخته‌ای تمایز نیافته که توانایی تقسیم به سلول مشابه خود و تمایز به انواع سلول‌های بدن را داشته و به دو نوع جنینی و بالغ تقسیم می‌شود، یاخته بنیادی نام دارد.

### ترکیبی درون‌فصلی

۳۵\* ماده مورد استفاده در تغییرات عمده مهندسی پروتئین چه قندی دارد؟

پاسخ: تغییرات عمده مربوط به (دئوکسی ریبو نوکلئیک اسید) است که قند دئوکسی ریبوز دارد.

۳۶\* آمیلازهای مناسب در صنعت چه ویژگی دارند؟

پاسخ: مقاومت به گرما

۳۷\* اینترفرون مناسب برای واکنش دفاعی چه ویژگی دارند؟

پاسخ: فعالیت ضد ویروسی مناسب و افزایش مدت نگهداری

۳۸\* چه تغییری در اینترفرون باکتری ایجاد می‌شود؟

پاسخ: تغییر جزئی با تغییر توالی آمینو اسیدها

### ترکیبی برون‌فصلی

۳۹\* پس از ترکیب زامه با مام یاخته چه توده سلولی ایجاد می‌شود؟

پاسخ: توتاله (مورولا)

### گفتار ۳: کاربردهای زیست‌فناوری

۴۰\* چهار مورد از نتایج مثبت کشاورزی نوین را بنویسید.

پاسخ: استفاده از کودها و سموم شیمیایی، کشت انواع محصول، استفاده از ماشین‌ها در کشاورزی و افزایش سطح زیر کشت.

۴۱\* سه مورد از عوارض کشاورزی نوین را بنویسید.

پاسخ: آلودگی محیط زیست، کاهش تنوع ژنی و تخریب جنگل‌ها و مراتع

۴۲\* ..... از باکتری‌های خاکزی می‌تواند سم را به صورت ..... تولید کنند. این سم با اثر ..... فعال شده و باعث مرگ

حشره می‌شود.

پاسخ: برخی - غیرفعال (پیش سم) - آنزیم‌های گوارشی حشره

۴۳\* برای همسانه‌سازی گیاه مقاوم به آفت ابتدا ..... می‌شود.

پاسخ: ژن مربوطه از باکتری جداسازی

۴۴\* جاندار مهاجم به پنبه به ..... حمله می‌کند.

پاسخ: غوزه نارس

۴۵\* یکی از روش‌های تهیه انسولین جداسازی و خالص کردن آن از ..... جانورانی مثل گاو است.

پاسخ: لوزالمعده

۴۶\* مولکول انسولین فعال، از دو زنجیره کوتاه پلی‌پپتیدی به نام‌های ..... و ..... تشکیل شده است که به یکدیگر متصل هستند.

پاسخ:  $B - A$

۴۷\* در پستانداران از جمله انسان، انسولین به صورت یک مولکول ..... ساخته می‌شود.

پاسخ: پیش هورمون

۴۸\* پیش هورمون به صورت یک زنجیره ..... است و با جدا شدن بخشی از توالی به نام ..... به هورمون فعال تبدیل می‌شود.

پاسخ: پلی‌پپتیدی - زنجیره  $C$

۴۹\* روش‌های قبلی تولید واکسن شامل ..... و یا ..... آنها با روش‌هایی خاص بود.

پاسخ: ضعیف کردن میکروب‌ها - کشتن آنها - غیرفعال کردن سموم خالص شده

۵۰\* چهار مورد از کاربردهای زیست‌فناوری در پزشکی را فقط نام ببرید.

پاسخ: تولید دارو - تولید واکسن - ژن درمانی - تشخیص بیماری‌ها

## ۵۱ ویژگی واکسن مناسب چیست؟

پاسخ: باعث تحریک دستگاه ایمنی بشود ولی باعث ایجاد بیماری نشود.

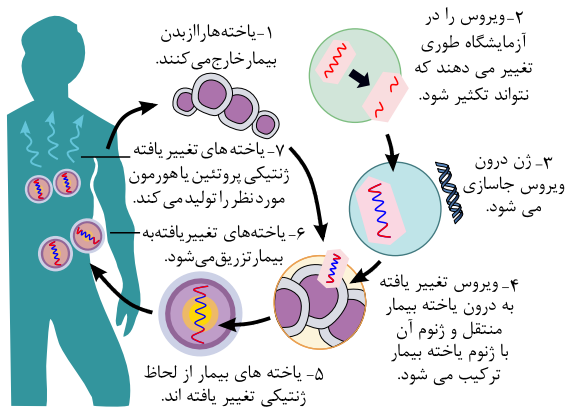
## ۵۲ ژن درمانی را تعریف کنید.

پاسخ: ژن درمانی یعنی قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه های ناقص از همان ژن است. در این روش یاخته هایی را از بدن بیمار خارج و ژن سالم را با کمک ناقل وارد آنها می کنند. سپس یاخته تغییر یافته را به بدن بیمار باز می گردانند.

۵۳ اولین ژن درمانی موفقیت آمیز در سال ۱۹۹۰ برای یک دختر بچه ۴ ساله، دارای نوعی ..... انجام شد. این ژن جهش یافته نمی توانست یک آنزیم مهم دستگاه ..... را بسازد. برای درمان آن ابتدا ..... را از خون بیمار جدا کردند و در خارج از بدن کشت دادند. سپس نسخه هایی از ..... کارآمد را به لنفوسیت ها منتقل و آنها را وارد بدن بیمار کردند.

پاسخ: نقص ژنی - ایمنی - لنفوسیت ها - ژن

## ۵۴ جای خالی را با توجه به شکل پر کنید.



پاسخ: ۱- یاخته ها را از بدن بیمار خارج می کنند.

۲- ویروس را در آزمایشگاه طوری تغییر می دهند که نتواند تکثیر شود.

۳- ژن درون ویروس جاسازی می شود.

۴- ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنوم آن با ژنوم یاخته بیمار ترکیب می شود.

۵- یاخته های بیمار از لحاظ ژنتیکی تغییر یافته اند.

## ترکیبی برون فصلی

۵۵ پزشکی شخصی رشته ای است که در آن با توجه به ..... به بررسی حال بیمار می پردازند. در این روش با ..... می توانند بیماری ها را قبل از بروز علائم شناسایی کنند.

پاسخ: ژنتیک و دنا ی بیمار - مهندسی ژنتیک

## گفتار ۳: کاربردهای زیست فناوری

۵۶ شناسایی ..... می تواند در تشخیص بیماری ایدز قبل از علائم موثر باشد.

پاسخ: نوکلئیک اسید عامل بیماری زا

## ترکیبی برون فصلی

۵۷ برای نمونه گیری جهت بررسی بیمار مبتلا به ایدز از ..... بیمار استفاده می شود.

پاسخ: خون

## گفتار ۳: کاربردهای زیست فناوری

۵۸ سه مزیت تولید جاندار تراژنی را فقط بنویسید.

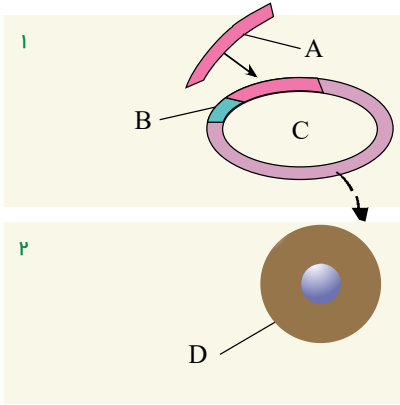
پاسخ: ۱- مطالعه عملکرد ژن های خاص در بدن مثل ژن های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام ها

۲- کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام.اس

۳- تولید پروتئین های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها



۵۹ با توجه به شکل جای خالی را پر کنید.



پاسخ: A: ژن پروتئین انسانی

B: جایگاه آغاز همانند سازی

C: دیسک ناقل

D: تخم لقاح یافته گوسفند که دیسک نو ترکیب را دریافت کرده است.

### ترکیبی برون فصلی

۶۰ عبارت ستون «الف» را به عبارت مناسب ستون «ب» وصل کنید. (یک مورد اضافی است)

الف	ب
۱ - فتوسنتز کننده	۱ - غوزه نارس
۲ - دیسک جدا	۲ - تولید واکسن نو ترکیب
۳ - باکتری خاکزی	۳ - سم غیر فعال
۴ - جاندار مهاجم غوره	۴ - بدون سنگدان
	۵ - زنجیره‌های فعال تولید شده

پاسخ: ۱-۱: غوزه نارس قبل از تهاجم حشره سبز رنگ است و فتوسنتز می‌کند ولی بعد از تهاجم این قابلیت را از دست می‌دهد.

۲-۵: زنجیره‌های فعال انسولین توسط دو دیسک جدا در دو باکتری جدا تولید می‌شوند.

۳-۳: برخی باکتری‌های خاکزی پیش سم یا سم غیرفعال را علیه جاندار مهاجم غوزه تولید می‌کنند.

۴-۴: جاندار مهاجم غوزه حشره گیاه‌خوار است که حشرات گیاه‌خوار در لوله گوارش خود سنگدان ندارند.

### گفتار ۳: کاربردهای زیست فناوری

۶۱ سه مورد از گیاهان مقاوم‌شده با زیست فناوری را نام ببرید.

پاسخ: ذرت، سویا و پنبه

۶۲ برای تولید گیاه مقاوم به آفت، ابتدا ..... مربوط به این سم از ژنوم باکتری جداسازی و پس از ..... به گیاه مورد نظر انتقال

داده می‌شود. کرم به درون ..... پنبه نفوذ می‌کند.

نیاز به سم‌پاشی مزارع مقاوم‌شده ..... می‌آید.

پاسخ: ژن - همسانه‌سازی

غوزه نارس

کاهش

۶۳ داروهای مهندسی شده، ..... فرآورده‌های مشابهی که از منابع غیرانسانی تهیه می‌شوند، پاسخ‌های ایمنی ایجاد نمی‌کنند.

پاسخ: برخلاف

۶۴ ..... انواع بیماری دیابت را می‌توان به وسیله دریافت انسولین کنترل کرد.

پاسخ: بعضی از

۶۵ در پستانداران انسولین به صورت یک مولکول ..... ساخته می‌شود.

پاسخ: پیش هورمون



## ترکیبی برون فصلی

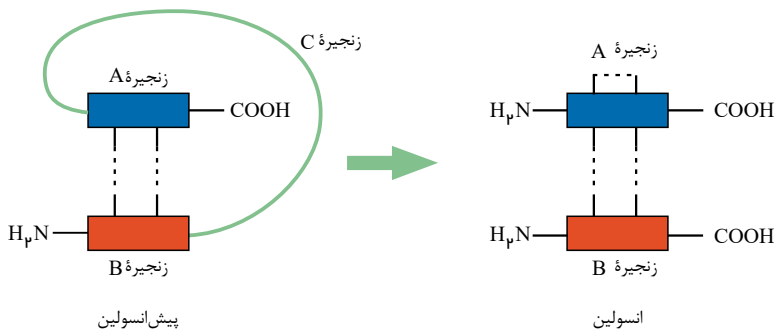
۶۶ با توجه به شکل زیر موارد درست را مشخص کنید.

(الف) یک پلی پپتید با گروه کربوکسیلی و آمینی است.

(ب) در پستانداران به صورت فعال ساخته می شود.

(پ) همواره پس از جداسازی زنجیره C در بدن فعال می شود.

(ت) دارای آرایش چهارم پروتئین هاست.



پاسخ: شکل پروتئین انسولین را نشان می دهد.

(الف) درست. یک پروتئین است که پروتئین ها دو گروه آمینی و کربوکسیلی دارند.

(ب) نادرست. در پستانداران انسولین به صورت پیش هورمون ساخته می شود.

(پ) نادرست. هنگام تولید توسط باکتری، زنجیره C تولید نمی شود و برای فعال سازی در بدن از زنجیره اصلی جدا نمی شود.

(ت) درست. پروتئین های چند رشته ای ساختار آرایشی چهارم دارند.

۶۷ با توجه به شکل زیر موارد درست را مشخص کنید.

(الف) پس از مقاوم سازی جاندار مهاجم توانایی نفوذ به درون غوزه را ندارد.

(ب) سنگدان جاندار مهاجم توسط سم فعال از بین می رود.

(پ) سم یک نوع باکتری به گیاه انتقال داده می شود.



پاسخ: (الف) درست. پس از مقاوم سازی جاندار با خوردن گیاه از بین می رود و فرصت نفوذ به درون غوزه را از دست می دهد.

(ب) نادرست. جاندار حشره گیاه خوار است که سنگدان ندارند.

(پ) نادرست. ژن تولید کننده سم یک نوع باکتری به گیاه منتقل می شود.

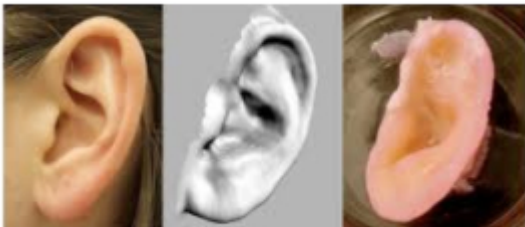
۶۸ با توجه به شکل زیر به سوالات زیر پاسخ دهید.

(الف) این شکل چه مهندسی را در زیست فناوری نشان می دهد؟

(ب) اندام ترمیم یافته مورد نظر دارای چه نوع گیرنده هایی است؟

(پ) بافت مورد استفاده برای مهندسی چه بافتی است؟

(ت) بافت مورد استفاده از کدام نوع بافت است؟



پاسخ: شکل مهندسی بافت گوش را به وسیله بافت غضروف نشان می دهد.

(الف) مهندسی بافت

(ب) اندام ترمیم یافته شده در شکل گوش است که در بخش داخلی دارای گیرنده های مکانیکی است.

(پ) غضروف

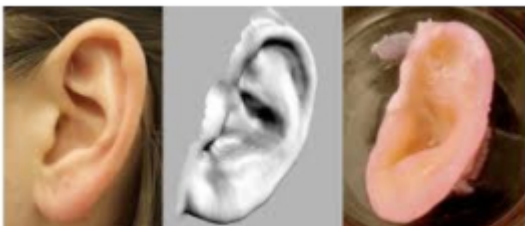
(ت) بافت پیوندی

۶۹ با توجه به شکل زیر موارد درست را مشخص کنید.

(الف) اندام تولید شده توسط یک بافت اولیه ایجاد شده است.

(ب) بخش تولید شده اندام دارای گیرنده های درون ماده ژلاتینی است.

(پ) ایجاد تصویر رقمی برای تهیه نمونه مهندسی شده الزامی نیست.



پاسخ: شکل مهندسی بافت گوش را به وسیله بافت غضروف نشان می دهد.

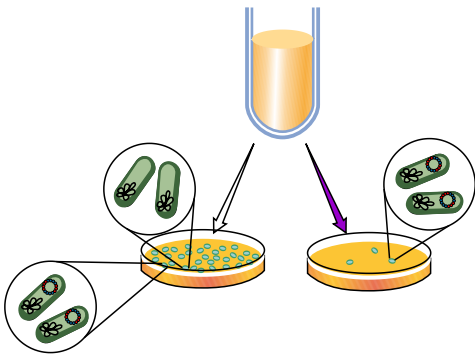
(الف) درست. فقط از غضروف ایجاد شده است.

(ب) نادرست. بخش تولید شده گوش خارجی است اما گیرنده ها در گوش داخلی هستند.

پ) نادرست. تصویر رقمی برای ایجاد بافت مهندسی شده الزامی است.

### گفتار ۱: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

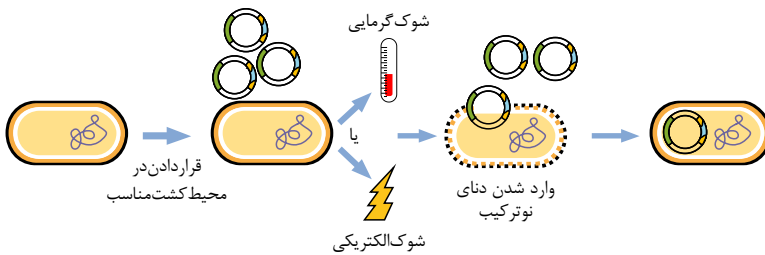
- ۷۰ با توجه به شکل زیر موارد درست را مشخص کنید.
- الف) باکتری‌ها به‌طور یکنواخت در محیط کشت پخش شده‌اند.
- ب) پادزیست تنها روش جداسازی یاخته‌های تراژنی است.
- ت) هر باکتری تعداد کمی دیسک دریافت می‌کند.
- ث) در یاخته‌ها دو دنا با اغلب یک نقطه همانندسازی وجود دارند.



- پاسخ: شکل مربوط به جداسازی یاخته‌های تراژنی است.
- الف) نادرست. باکتری‌ها در نواحی خاصی بیشتر پخش شده‌اند.
- ب) نادرست. یکی از روش‌های جداسازی، استفاده از پادزیست است.
- پ) درست. هر باکتری تعداد بسیار کمی (یک) دیسک دریافت می‌کند.
- ت) نادرست. فقط در یاخته‌های تراژنی دو دناى حلقوی با اغلب یک نقطه همانندسازی وجود دارد.

### ۷۱ با توجه به شکل زیر به سوالات زیر پاسخ دهید.

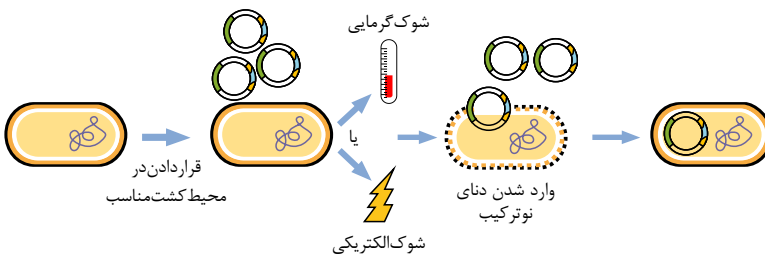
- الف) به کدام ساختار باکتری شوک وارد می‌شود؟
- ب) به چه دلیل لازم است باکتری‌ها بعداً تفکیک شوند؟



- پاسخ: شکل مربوط به انتقال دناى نوترکیب است.
- الف) دیواره باکتری
- ب) زیرا همه باکتری‌ها دناى نوترکیب را نمی‌گیرند.

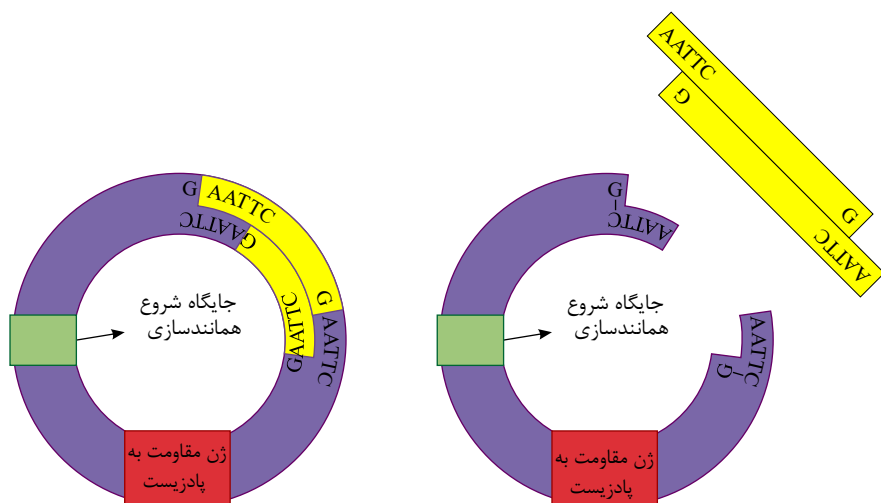
### ترکیبی برون فصلی

- ۷۲ با توجه به شکل زیر به سوالات زیر پاسخ دهید.
- الف) ملکول وارد شده به یاخته میزبان چه قندی دارد؟
- ب) کدام باز آلی در ملکول وجود ندارد؟
- پ) چه تعداد نقطه آغاز همانندسازی در این ملکول وجود دارد؟
- ت) پیوندهای بین نوکلئوتیدهای تشکیل دهنده آن چه نام دارد؟



- پاسخ: شکل مربوط به انتقال دناى نوترکیب است.
- الف) دئوکسی ریبونوکلئیک اسید.
- ب) یوراسیل
- پ) اغلب یکی
- ت) فسفودی استر و هیدروژنی

گفتار ۱: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک  
 ۷۳ با توجه به شکل زیر به سولات زیر پاسخ دهید.



- الف) کدام آنزیم باعث خطی شدن این ساختار شده است؟  
 ب) کدام آنزیم باعث اتصال دو قطعه به هم شده است؟  
 ت) جایگاه تشخیص آنزیم اول چیست؟  
 ث) آنزیم اول پیوند بین کدام نوکلئوتیدها را می شکافد؟

پاسخ: شکل مربوط به تشکیل دناى نوترکیب است.

الف) برش دهنده

ب) لیگاز یا اتصال دهنده

پ)  $GAATTC$

ت) بین نوکلئوتید گوانین دار و آدنین دار

۷۴ با توجه به شکل زیر به سولات زیر پاسخ دهید.

الف) این قطعه توسط کدام آنزیم برش داده می شود؟

ب) این آنزیم ها چه کاربردی در باکتری دارند؟

پ) به توالی های تک رشته ای حاصل چه می گویند؟

پاسخ: شکل در ارتباط با دناى مورد استفاده برای آنزیم  $EcoR1$  است.

الف)  $EcoR1$

ب) جزء سامانه دفاعی آنها هستند.

پ) انتهای چسبنده

۷۵ چهار مورد از ویژگی های آنزیم های برش دهنده را بنویسید.

پاسخ: دارای جایگاه تشخیص آنزیم

شکستن پیوند فسفودی استر و هیدروژنی

ایجاد انتهای چسبنده

سامانه دفاعی باکتری ها

گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۷۶ سه آنزیم دستکاری شده جهت افزایش پایداری پروتئین ها به وسیله مهندسی پروتئین را نام ببرید.

پاسخ: آمیلاز - پلاسمین - اینترفرون

گفتار ۳: کاربردهای زیست فناوری

۷۷ ملاحظات زیست فناوری در چه زمینه هایی است؟

پاسخ: اخلاقی - اجتماعی - ایمنی زیستی

۷۸ ایمنی زیستی را تعریف کنید.

پاسخ: ایمنی زیستی شامل مجموعه ای از تدابیر، مقررات و روش هایی برای تضمین بهره برداری از این فنون است. قانون ایمنی زیستی به منظور استفاده از مزایای زیست فناوری و پیشگیری از خطرات احتمالی آن، در همه کشورهای از جمله ایران تدوین و به تصویب رسیده است.

## ۷۹ کدام مورد درست می‌باشد؟

الف) ایمنی زیستی شامل تدابیر محیط زیست نیز می‌شود.

ب) تا به حال موارد کمی از عوارض جانبی زیست فناوری گزارش شده است.

پ) زمینه‌های اقتصادی و اجتماعی یکی از زمینه‌های مورد بررسی در ایمنی زیستی هستند.

پاسخ: الف درست می‌باشد.

هیچ موردی از عوارض جانبی فناوری زیستی گزارش نشده است و زمینه‌های اجتماعی، ایمنی زیستی و اخلاقی زمینه‌های مورد بررسی زیست فناوری هستند.

## ۸۰ ژن پروتئین انسانی در دیسک ناقل به سلول گوسفند تولید کننده شیر؛ نزدیک به راه‌انداز دیسک است.

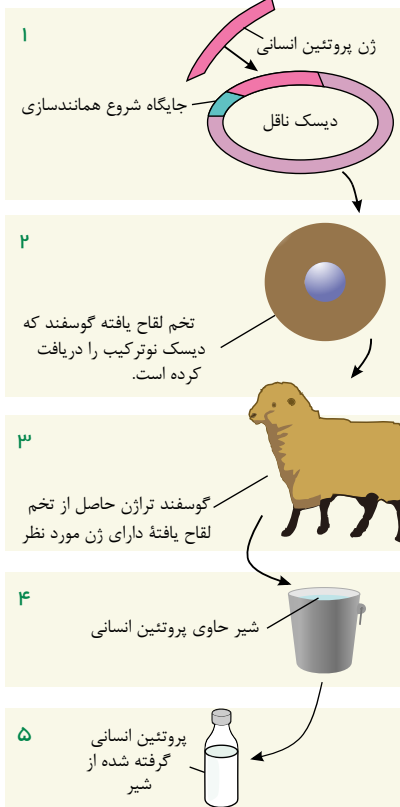
ب) سلول دریافت کننده دیسک ویژگی‌های پدرش و مادرش را همزمان دارد.

پ) فقط یاخته‌های تولید کننده شیر در گوسفند تولید کننده پروتئین انسانی، ژن نو ترکیب را دارند.

پاسخ: الف و ب درست می‌باشد.

طبق شکل ژن نو ترکیب نزدیک به راه‌انداز قرار گرفته و چون بعد از لقاح دناى نو ترکیب وارد شده است، یک مجموعه کروموزومی از پدر و یکی از مادر دارد.

همچنین چون به سلول تخم دناى نو ترکیب منتقل شده است، همه سلول‌های جاندار (زیرا حاصل تقسیم و تمایز این سلول هستند) دناى نو ترکیب را دارند.



## ترکیبی درون فصلی

۸۱ عبارت ستون «الف» را به عبارت مناسب ستون «ب» وصل کنید.

الف	ب
۱ - لنفوسیت	۱ - تولید جاندار تراژنی
۲ - تدابیر و مقررات	۲ - تولید واکسن نو ترکیب
۳ - سم خالص شده	۳ - لوزالمعدة گاو
۴ - زنجیره C	۴ - ایجاد پاسخ ایمنی
	۵ - اولین یاخته ژن درمانی

پاسخ: ۱ - ۵: لنفوسیت‌ها اولین یاخته‌های مورد استفاده در ژن درمانی بودند.

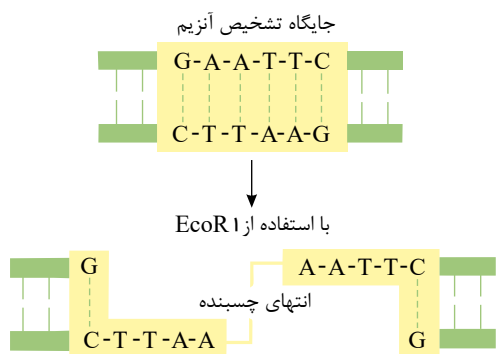
۲ - ۱: ایمنی زیستی شامل تدابیر و مقرراتی است که برای تولید جاندار تراژن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۳ - ۴: واکسن‌های قدیمی نظیر سم خالص شده باکتری، توانایی ایجاد ایمنی را دارند.

۴ - ۳: زنجیره C مربوط به انسولین است که می‌تواند از لوزالمعدة گاو جدا شود.

## گفتار ۱: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

۸۲ در مورد شکل رو به رو جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.



پاسخ:

**الف**

جایگاه فعال آنزیمی است که در دفاع باکتری نقش دارد.

پاسخ: غلط- جایگاه فعال مختص آنزیم است و شکل نشان دهنده توالی پیش ماده آنزیم برش دهنده است.

**ب**

در توالی مورد نظر ۱۰ پیوند فسفودی استر وجود دارد.

پاسخ: صحیح- ۵ جفت در دو رشته پیوند بین نوکلئوتیدهای مجاور قرار دارد.

**پ**

با تأثیر آنزیم، پیوند بین نوکلئوتید گوانین دار و آدنین دار شکسته می شود.

پاسخ: صحیح - پیوند بین نوکلئوتید آدنین دار و گوانین دار شکسته می شود.

## گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۸۳ جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف**

در پوست یاخته‌هایی وجود دارد که توانایی تکثیر و تمایز به انواع یاخته‌های پوست را دارند.

پاسخ: صحیح

**ب**

از غضروف می توان در مهندسی بافت استفاده کرد.

پاسخ: صحیح

**پ**

تولید غضروف گوش انسان توسط مهندسی بافت، به یک هفته زمان نیاز دارد.

پاسخ: غلط، این فرآیند حداقل به دو هفته زمان نیاز دارد.

**ت**

یاخته‌های ماهیچه‌ای توانایی تکثیر زیاد و تمایز دارند.

پاسخ: غلط، یاخته‌های ماهیچه‌ای یا خیلی کم یا اصلاً تقسیم نمی‌شوند.

**۸۴**

جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف**

امروزه می توان با مهندسی پروتئین، می توان مقاومت پروتئین‌ها به گرما را افزایش داد.

پاسخ: صحیح

**ب**

آمیلازا در کشاورزی برای تجزیه نشاسته به قطعات کوچکتر استفاده می‌شوند.

پاسخ: از آمیلازا در صنعت برای تجزیه نشاسته استفاده می‌شود.

**پ**

تغییرات جزئی مهندسی پروتئین شامل تغییر در تک نوکلئوتیدهاست.

پاسخ: تغییرات جزئی در مهندسی پروتئین در حد یک یا چند آمینو اسید در مقایسه با پروتئین طبیعی است.

**ت**

اینترفرون تولید شده در باکتری فعالیت کمتری نسبت به اینترفرون انسانی دارد.

پاسخ: صحیح

## گفتار ۱: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک

۸۵ در مورد پلازمید جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:



**الف** دنای حلقوی هستند.

پاسخ: صحیح

**ب** برای زندگی باکتری ضروری نیستند.

پاسخ: صحیح

**پ** توسط آنزیم‌های برش دهنده به دنای حلقوی تبدیل می‌شوند.

پاسخ: به دنای خطی تبدیل می‌شوند. در ابتدا بصورت حلقوی هستند.

**ت** فقط همزمان با کروموزوم اصلی باکتری همانندسازی می‌شوند.

پاسخ: غلط، می‌توانند مستقل از کروموزوم باکتری همانندسازی کنند.

**ث** معمولاً درون باکتری‌ها و بعضی قارچ‌ها وجود دارند.

پاسخ: صحیح

**۸۶** با توجه به مراحل مختلف مهندسی ژنتیک و ایجاد دنای نو ترکیب به سوالات زیر پاسخ دهید.

پاسخ:

**الف** پس از تعیین صفت، چه اقدامی باید انجام دارد؟

پاسخ: جدا کردن ژن مورد نظر

**ب** قبل از مرحله تولید جاندار تراژنی، چه مرحله‌ای قرار دارد؟

پاسخ: آماده سازی و انتقال ژن به میزبان هدف

**پ** تکثیر جاندار تراژنی باید با رعایت چه اصولی باشد؟

پاسخ: اصول ایمنی زیستی

**ت** آماده سازی و انتقال ژن به میزبان هدف قبل از چه مرحله‌ای است؟

پاسخ: تولید جاندار تراژنی

**ترکیبی برون فصلی**

**۸۷** در مورد جانداران مورد استفاده در اولین تجربه‌های دست ورزی ژنتیکی جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** معمولاً یک نقطه آغاز همانند سازی دارند.

پاسخ: صحیح

**ب** می‌توانند نسبت به آنتی بیوتیک مقاوم شوند.

پاسخ: صحیح

**پ** همانند سازی تک جهتی دارند.

پاسخ: غلط، باکتری‌ها اغلب همانند سازی تک نقطه‌ای دارند. یعنی همانندسازی آن‌ها از یک نقطه شروع شده و در دو جهت ادامه می‌یابد تا به همدیگر رسیده و همانندسازی پایان پذیرد.

**ت** به عنوان جاندار تکثیر دهنده دنای نو ترکیب استفاده می‌شوند.

پاسخ: صحیح، ناقل همانند سازی می‌تواند باکتری باشد و ناقل‌ها دنای نو ترکیب را تکثیر می‌کنند.

**ث** دنای کمکی آن‌ها همواره درون یاخته حلقوی می‌باشد.

پاسخ: صحیح. دنای کمکی تا زمانی که درون یاخته است حلقوی می‌باشد ولی در خارج از یاخته به دنای نو ترکیب خطی تبدیل می‌شوند.

**گفتار ۱: زیست‌فناوری و مهندسی ژنتیک**

**۸۸** جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** روش همسانه سازی دنا در داخل سلول انجام می‌گیرد.

پاسخ: غلط، همسانه سازی مراحل خارج سلولی، انتقال به میزبان و در ادامه مرحله درون سلولی را شامل می‌شود.

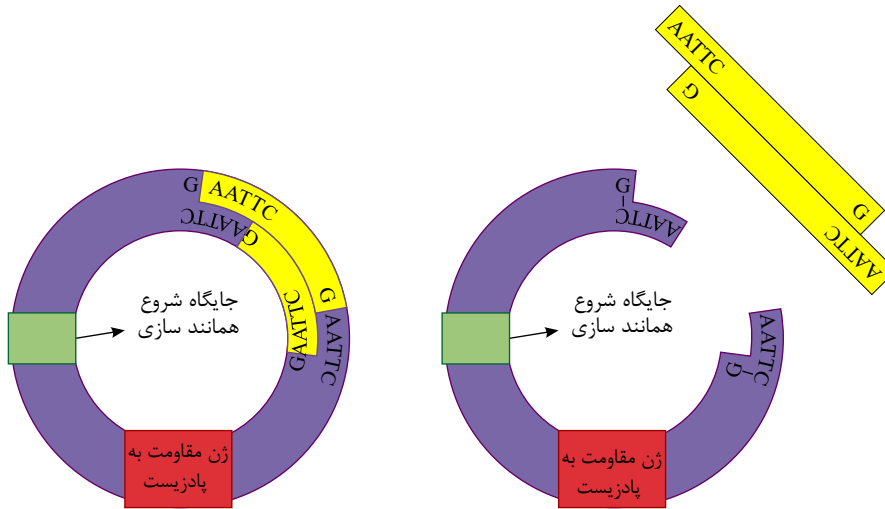
**ب** هدف همسانه سازی، تولید مقادیر زیادی از دنای میزبان است.

پاسخ: غلط، هدف همسانه سازی تولید مقدار زیادی از دنای مورد نظر (بخشی از دنای میزبان) است.

پ آنزیم‌های برش دهنده قسمتی از سامانه دفاعی باکتری‌ها هستند.

پاسخ: صحیح

۸۹ با توجه به شکل زیر به سوالات پاسخ کوتاه دهید.



پاسخ:

الف توالی کوچک‌تر توسط چه آنزیمی جدا شده است؟

پاسخ: آنزیم برش دهنده *EcoR1*

ب اتصال دو قطعه دنا با چه آنزیمی صورت می‌گیرد؟

پاسخ: آنزیم لیگاز با اتصال دهنده

پ باز شدن توالی دنا بلندتر توسط چه آنزیمی بوده است؟

پاسخ: آنزیم برش دهنده *EcoR1*

ت چه نوع پیوندی توسط آنزیم لیگاز ایجاد می‌شود؟

پاسخ: فسفودی استر

گفتار ۲: فناوری مهندسی پروتئین و بافت

۹۰ جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

الف از مهندسی بافت برای بازسازی بینی می‌توان استفاده کرد.

پاسخ: صحیح

ب تصویر رقمی برای تشکیل بافت مصنوعی اجباری است.

پاسخ: صحیح، تشکیل تصویر رقمی یا دیجیتالی برای تشکیل بافت مصنوعی ضروری است.

پ در گوش ساخته شده با مهندسی بافت، بافت مصنوعی نقش حداقل دو بافت طبیعی را دارد.

پاسخ: صحیح، بافت مصنوعی گوش هم نقش بافت غضروفی را دارد و هم نقش پوست روی گوش را.

ت همهٔ یاخته‌های مورولا برای تولید بافت مصنوعی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پاسخ: صحیح، مورولا به بلاستولا تبدیل می‌شود و یاخته‌های داخلی آن می‌توانند در مهندسی بافت مورد استفاده قرار بگیرند.

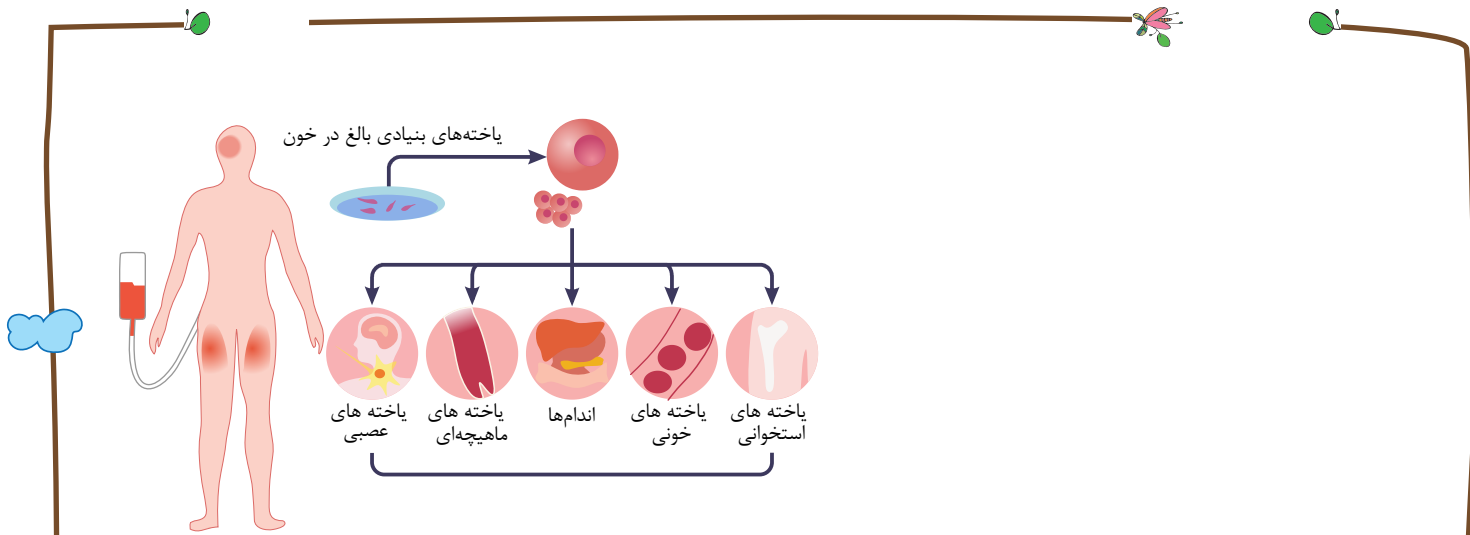
ث یاختهٔ بنیادی توانایی تقسیم مثل خود را دارند.

پاسخ: صحیح، یاخته‌های بنیادی برای افزایش تعداد خود، توانایی تقسیم میتوز و تبدیل به سلول‌های مشابه خود را دارند.

ترکیبی برون‌فصلی

۹۱ در مورد یاخته‌های بنیادی خون کدام موارد صحیح است؟





پاسخ:

**الف**

از این یاخته‌ها به صورت نابالغ در مهندسی بافت استفاده می‌شود.

پاسخ: غلط، این یاخته‌ها به صورت بالغ جدا شده و در مهندسی بافت استفاده می‌شوند.

**ب**

این یاخته‌ها توانایی تبدیل به یاخته‌هایی چند هسته‌ای با قابلیت تقسیم خیلی کم دارند.

پاسخ: صحیح، این یاخته‌ها توانایی تبدیل به بافت ماهیچه‌ای را دارند که سلول‌هایی چند هسته‌ای با قابلیت تقسیم کم هستند.

**پ**

لنفوسیت‌ها نسبت به سایر سلول‌های خونی، منشأ اولیه جدایی دارند.

پاسخ: غلط، منشأ اصلی همه سلول‌های خونی یک سری یاخته بنیادی شبیه به هم است که در مرحله بعدی به دو گروه میلوئیدی و لنفوئیدی تقسیم می‌شوند.

**ت**

یاخته‌هایی که در تولید سلول‌های خونی نقش دارند، از این یاخته‌ها منشأ می‌گیرند.

پاسخ: صحیح، یاخته‌های مغز استخوان که در تولید سلول‌های خونی نقش دارند، از این یاخته‌ها منشأ می‌گیرند.

**ث**

قبل از تمایز به بافت‌های مختلف، ابتدا تقسیم شده و سلول‌هایی شبیه به خود به وجود می‌آورند.

پاسخ: صحیح، یاخته‌ها قبل از تمایز میتوز کرده و بر تعداد خود می‌افزایند.

**۹۲**

جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف**

جاندار تولید کننده سم ضد مهاجم غوزه پنبه، عوامل رونویسی ندارد.

پاسخ: صحیح، چون باکتری (پروکاریوت) است.

**ب**

جاندار مهاجم به غوزه پنبه، سنگدان ندارد.

پاسخ: صحیح، حشرات گیاه خوار سنگدان ندارند.

**پ**

جاندار مهاجم به غوزه پنبه، گره مغزی ندارد.

پاسخ: غلط، حشرات دارای چند گره مغزی به عنوان مغز هستند.

**ت**

جاندار تولید کننده سم ضد مهاجم غوزه پنبه، توانایی تولید پیرووات ندارد.

پاسخ: غلط، باکتری‌ها توانایی قندکافت و تولید پیرووات را دارند.

### گفتار ۳: کاربردهای زیست فناوری

**۹۳**

جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف**

تولید داروی مطمئن و مؤثر از نتایج زیست فناوری در پزشکی است.

پاسخ: صحیح

**ب**

این داروها همانند نمونه‌های جانوری پاسخ ایمنی ایجاد نمی‌کنند.

پاسخ: غلط، نمونه‌های جانوری بر خلاف نمونه‌های نو ترکیب پاسخ ایمنی ایجاد می‌کنند.

**پ**

همه انواع بیماری‌های دیابت با تزریق انسولین نو ترکیب کنترل می‌شود.

پاسخ: غلط، برخی از انواع دیابت به وسیله انسولین کنترل می‌شود.

**ت** انسولین در پستانداران به صورت هورمون فعال تولید می‌شود.

پاسخ: غلط، در پستانداران انسولین به صورت پیش هورمون تولید می‌شود.

**۹۴** جملات صحیح و غلط را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** تبدیل پیش هورمون انسولین به هورمون در باکتری انجام نمی‌شود.

پاسخ: صحیح

**ب** برای تولید زنجیره‌های انسولین ژن آنها را به ویروس وارد می‌کنند.

پاسخ: غلط، ژن زنجیره‌های  $A$  و  $B$  را به دیسک نوعی باکتری که دارای ژن مقاومت به پادزیست است وارد می‌کنند.

**پ** زنجیره‌های پلی پپتیدی ساخته شده جمع آوری و در آزمایشگاه به وسیله پیوندهایی به یکدیگر متصل می‌شوند.

پاسخ: صحیح

**ت** انسولین در مهره‌داران به صورت پیش هورمون ساخته می‌شود.

پاسخ: غلط، در پستانداران و نه تمامی مهره‌داران انسولین به صورت پیش هورمون ساخته می‌شود.

**۹۵** جای خالی را در مورد واکسن نوترکیب به طور مناسب پر کنید.

پاسخ:

**الف** در روش مهندسی ژنتیک برای تولید واکسن از ..... استفاده می‌شود.

پاسخ: ژن مربوط به پادگن (آنتی ژن) سطحی عامل بیماری‌زا

**ب** واکسن باید دستگاه ایمنی را ..... و باعث ..... نشود.

پاسخ: تحریک - بروز بیماری

**پ** ..... یک نمونه واکسن نوترکیب است.

پاسخ: واکسن هپاتیت  $B$

**۹۶** کدام موارد به درستی بیان شده است؟

واکسن هپاتیت  $B$  .....

پاسخ:

**الف** ایمنی را تحریک نمی‌کند.

پاسخ: غلط، ایمنی را تحریک می‌کند ولی باعث بروز بیماری نمی‌شود.

**ب** از سم خالص شده‌ی عامل بیماری‌زا به دست نیامده است.

پاسخ: صحیح، زیرا واکسن نوترکیب است.

**پ** امکان ندارد خطایی در مراحل تولید آن رخ دهد.

پاسخ: غلط، خطا امکان دارد رخ دهد زیرا واکسن هپاتیت  $B$  به روش مصنوعی ژنتیک تولید می‌شود که در آن خطر ابتلا به بیماری وجود ندارد.

**ت** ژن مربوط به پادگن عامل بیماری‌زا به ناقل غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

پاسخ: صحیح، ژن به باکتری یا ویروس غیر بیماری‌زا منتقل می‌شود.

**ترکیبی برون‌فصلی**

**۹۷** در مورد ایدز کدام صحیح است؟

پاسخ:

**الف** به همه‌ی یاخته‌هایی که منشأ لنفوئیدی دارد، هجوم می‌آورد.

پاسخ: غلط، فقط به یاخته‌های  $T$  کمک کننده هجوم می‌آورد.

**ب** همه‌ی یاخته‌هایی که منشأ لنفوئیدی دارند را دچار آسیب می‌کند.

پاسخ: صحیح، تمام لنفوسیت‌های  $B$  و  $T$  را دچار آسیب می‌کند.

**پ** توانایی تولید روش درمانی برای آن وجود ندارد.

پاسخ: صحیح

**ت** بهترین راه پیشگیری از آن تهیه واکسن است.

پاسخ: غلط، تنها راه برای پیشگیری از آن کنترل و جلوگیری از انتقال آن به سایر افراد است، زیرا برای ایدز واکسنی ساخته نشده است.

**گفتار ۱: زیست فناوری و مهندسی ژنتیک**

**۹۸** در مورد فناوری های نوین زیستی به پرسش های زیر پاسخ دهید.

پاسخ:

**الف** دو آنزیم مورد استفاده در مهندسی ژنتیک را نام ببرید.

پاسخ: آنزیم های برش دهنده و آنزیم لیگاز

**ب** برای وارد کردن دناى نوترکیب به باکتری، با چه روشی در دیواره باکتری منافذی ایجاد می شود؟ (یک مورد)

پاسخ: با کمک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی.

**پ** لخته ها به طور طبیعی در بدن توسط کدام آنزیم تجزیه می شوند؟

پاسخ: آنزیم پلاسمین

**گفتار ۳: کاربردهای زیست فناوری**

**۹۹** در مورد کاربردهای زیست فناوری به پرسش های زیر پاسخ دهید.

پاسخ:

**الف** مهم ترین مرحله در ساخت انسولین به روش مهندسی ژنتیک چیست؟

پاسخ: تبدیل انسولین غیر فعال به انسولین فعال است.

**ب** ژن درمانی را تعریف کنید.

پاسخ: قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است.

**پ** چرا تشخیص زود هنگام آلودگی با ویروس ایدز اهمیت زیادی دارد؟

پاسخ: زیرا باعث می شود که بدون اتلاف وقت اقدامات درمانی و پیشگیری لازم برای جلوگیری از انتقال ویروس به سایر افراد صورت گیرد.

زیست دوازدهم فصل هشتم

سال دوازدهم

تجربی

## فصل هشتم: رفتارهای جانوران

### گفتار ۱: اساس رفتار

۱ دریافت غذای کافی برای ..... و ..... جوجه اهمیت دارد.

پاسخ: بقا - رشد

۲ نوعی یادگیری که در دوره حساسی بیشترین موفقیت حاصل می شود؟

پاسخ: نقش پذیری

۳ نوعی رفتار که باعث می شود شقایق دریایی، با کم ترین تحریک مکانیکی بازوهای خود را منقبض کند؟

پاسخ: غریزی

۴ برای شکل گیری کامل یک رفتار که دو جزء ..... و ..... دارد ..... لازم است.

پاسخ: غریزی - یادگیری - کسب تجربه

۵ مهاجرت یا تغذیه یک جانور در معرض خطر انقراض می تواند باعث حفاظت از ..... شود.

پاسخ: تنوع زیستی

۶ یادگیری چیست؟ توضیح دهید. (با ذکر مثال)

پاسخ: یادگیری یعنی تغییر پایداری که در اثر تجربه به وجود بیاید. مانند جوجه کاکایی که پس از مدتی می آموزد که با دقیق تر نوک زدن به منقار مادر می تواند غذای بیشتری دریافت کند.

۷ نقش پذیری جوجه غازها طی ..... پس از خروج از تخم اتفاق می افتد.

پاسخ: چند ساعت

۸ اساس رفتار ..... در همه افراد یک گونه یکسان است.

پاسخ: غریزی

### گفتار ۲: انتخاب طبیعی و رفتار

۹ رابطه انتخاب طبیعی با شکار صدف های متوسط، توسط خرچنگ ساحلی را بنویسید.

پاسخ: براساس انتخاب طبیعی رفتاری برگزیده می شود که از نظر میزان انرژی دریافتی کارآمدتر باشد - یعنی این که جانور در هر بار غذایی بیشترین انرژی خالص را دریافت کند - خرچنگ های ساحلی با شکار صدف های متوسط، بیشترین انرژی خالص را تامین می کنند.

۱۰ چرا جانوران در هنگام دیدن رقیب، رفتارهای غذایی خود را تغییر می دهند؟

پاسخ: زیرا رفتار برگزیده باید موازنه ای بین بیشترین انرژی و کم ترین خطر را نشان دهد.

۱۱ در نظام جفت گیری چند همسری در طاووس، انتخاب جفت توسط کدام جنس انجام می شود. چرا؟

پاسخ: توسط طاووس ماده - زیرا در این نظام، جانور نر در نگهداری زاده ها نقشی ندارد و در نگهداری از فرزندان به طور غیرمستقیم به جانور ماده کمک می کند.

۱۲ با وجود اینکه ممکن است دم بلند و تزئینی طاووس نر بقای جانور را تهدید کند ولی صفتی مثبت برای انتخاب توسط طاووس ماده به شمار

می آید. علت را توضیح دهید.

پاسخ: بقای جانور نری که چنین صفتی دارد در هنگام تولیدمثل، سازگارتر بودن آن را نشان می دهد؛ در نتیجه جانور ماده اطمینان پیدا می کند در صورت انتخاب آن، زاده هایشان علاوه بر دم تزئینی، ژن های مربوط به صفات سازگارتر با محیط را نیز به ارث می برند.

۱۳ دلایل مهاجرت جانوران را بنویسید.

پاسخ: تغییر فصل - نامساعد شدن شرایط محیط - کاهش منابع مورد نیاز - فراهم شدن شرایط بقا و زادآوری و تغذیه

۱۴ مهاجرت را تعریف کنید.

پاسخ: حرکت دوره ای، دراز مدت و رفت و برگشتی جانوران را مهاجرت می نامند.

مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در آن نقش دارد.

### گفتار ۱: اساس رفتار

۱۵ برهم کنش غریزه و یادگیری را با یک مثال توضیح دهید.

پاسخ: بیشتر رفتارها ۲ جزء ژنی و یادگیری دارند - همان طور که در رفتار درخواست غذایی جوجه کاکایی، این رفتار به طور کامل در جوجه ای که از تخم خارج می شود بروز نمی کند، برای شکل گیری کامل آن، برهم کنش جوجه در حال رشد و والدین و کسب تجربه لازم است.

### گفتار ۲: انتخاب طبیعی و رفتار

۱۶ لازمه زندگی گروهی ..... می باشد.

پاسخ: برقراری ارتباط

### ۱۷ قلمروی جانور را تعریف و رفتار قلمرو طلبی را توضیح دهید.

پاسخ: قلمرو یک جانور، بخشی از محدوده جغرافیایی است که جانور در آن زندگی می‌کند. جانور در برابر افراد هم گونه یا افراد گونه‌های دیگر از قلمروی خود دفاع می‌کند که به این رفتار قلمرو طلبی گویند.

### گفتار ۳: ارتباط و زندگی گروهی

#### ۱۸ چرا رفتار دگرخواهی بر اساس انتخاب طبیعی برگزیده شده است؟

پاسخ: رفتار دگرخواهی در یک گروه از جانوران نسبت به خویشاوندان آن جاندار انجام می‌شود. مثلاً رفتار دگرخواهی در زنبور کارگر. اگر چه این جانوران خود زاده‌ای نخواهند داشت، ولی خویشاوندان آن‌ها که ژن‌های مشترکی با آن‌ها دارند، 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.

#### ۱۹ رفتار دگرخواهی را توضیح دهید.

پاسخ: دگرخواهی رفتاری است 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 می‌دهد.

#### ۲۰ زندگی گروهی چه تأثیری در تغذیه جانوران آن گروه دارد؟

پاسخ: ممکن است موفقیت اعضای گروه در تغذیه افزایش یابد، زیرا همان طور که در زنبورهای عسل دیدید، جانور می‌تواند درباره محل منابع غذا از افراد دیگر اطلاعات کسب کند - شکار گروهی نیز موفقیت بیشتری دارد زیرا افراد یک گروه می‌توانند شکار بزرگ‌تری را به دام بیندازند.

### گفتار ۲: انتخاب طبیعی و رفتار

#### ۲۱ نظام تک همسری را با یک مثال توضیح دهید.

پاسخ: رفتار تولید مثلی است؛ مانند قمری خانگی که در این نظام هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند - در این نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت، نقش مساوی دارند.

#### ۲۲ نظام جفت‌گیری چند همسری را با یک مثال توضیح دهید.

پاسخ: نظام جفت‌گیری چند همسری نوعی رفتار تولید مثلی است. طاووس نر نظام جفت‌گیری چند همسری دارد. در این نظام جانور نر در نگهداری زاده‌ها نقش ندارد ولی با نگهداری از قلمرو، منابع غذایی، محل لانه و پناهگاه اینم از شکارچی‌ها، به طور غیرمستقیم به ماده‌ها کمک می‌کند و موفقیت تولید مثلی هر دو جانور نر و ماده افزایش می‌یابد.

#### ۲۳ غذاییابی را تعریف کنید.

پاسخ: غذاییابی مجموعه رفتارهای جانور برای جست و جو به دست آوردن غذا است.

#### ۲۴ غذاییابی بهینه را تعریف کنید. روش‌های محاسبه آن را بنویسید.

پاسخ: برای جانوران، میزان سود، یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه به دست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد. موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن غذاییابی بهینه نام دارد. انرژی خالص که با تغذیه از شکار به دست می‌آید، محتوای انرژی شکار، منهای انرژی لازم برای بدست آوردن و مصرف آن است.

#### ۲۵ رفتار رکود تابستانی یک رفتار ..... می‌باشد.

پاسخ: ژنی

### گفتار ۳: ارتباط و زندگی گروهی

#### ۲۶ زنبورهای کارگر با مشاهده زنبورهای کارگر دیگری که از محل منبع بازگشته‌اند چه اطلاعاتی به دست می‌آورند؟

پاسخ: اطلاعاتی مانند فاصله تقریبی کندو تا محل منبع و جهتی که باید پرواز کنند را در اختیار سایر زنبورهای کارگر قرار می‌دهند.

#### ۲۷ فایده این که زنبور قبل از این که به دنبال منبع برود، اطلاعاتی داشته باشد چیست؟

پاسخ: وقتی زنبورهای کارگر قبل از جست و جو درباره محل منبع اطلاعات داشته باشند، با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه‌تری محل دقیق آن را پیدا می‌کنند.

#### ۲۸ هر یک از جانوران زیر به چه طریقی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند؟

الف) مورچه‌ها (ب) زنبور (ج) جیرجیرک

پاسخ: الف) فرمون (ب) فرمون (ج) تولید صدا

#### ۲۹ راه‌های ارتباط جانوران با یکدیگر را نام ببرید.

پاسخ: برخی جانوران مانند زنبورها و مورچه‌ها با استفاده از فرمون با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند - گروهی دیگر از جانوران با تولید صدا، علامت‌های دیداری، بو و لمس کردن با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

#### ۳۰ نحوه عملکرد مورچه‌های برگ‌بر را توضیح دهید.

پاسخ: مورچه‌های برگ‌بر از نوعی قارچ تغذیه می‌کنند - آن‌ها برگ‌ها را می‌برند و برای پرورش قارچ به کار می‌برند - کارگرها اندازه‌های متفاوت‌تری دارند و کار برش برگ‌ها، حمل به لانه، دفاع، کود دادن به قارچ‌ها با قطعه برگ‌های جمع‌آوری شده و پرورش قارچ را انجام می‌دهند.

#### ۳۱ چرا زنبورهای عسل کارگر، با توجه به این که نازا هستند ولی به زنبورهای ملکه کمک می‌کنند؟

پاسخ: اگر چه زنبورهای عسل کارگر انتقال ژن ندارند ولی با این رفتار خود سبب می‌شوند که خویشاوندان آن‌ها که ژن‌های مشترکی با آن‌ها دارند، زادآوری کنند و ژن‌های مشترک را به نسل بعد منتقل کنند.

### گفتار ۱: اساس رفتار

#### ۳۲ چگونه مشخص شد رفتار مراقبت مادری در موش اساس ژنی دارد؟

پاسخ: با ایجاد جهش در ژن B آن را غیر فعال کردند، موش‌های ماده‌ای که ژن‌های جهش‌یافته داشتند، ابتدا بچه موش‌های تازه متولد شده را وارسی کردند؛ ولی بعد آنها را نادیده گرفتند و رفتار مراقبت نشان ندادند.

۳۳ با توجه به توضیحات داده شده، نوع یادگیری مورد نظر را در برگه پاسخ نامه بنویسید.

نوع یادگیری	توضیحات
الف	شقایق دریایی با تحریک مکانیکی (تماس)، بازوهای خود را منقبض می کند؛ اما به حرکت مداوم آب پاسخی نمی دهد.
ب	شامپانزه ها از تکه های چوب یا سنگ به شکل سندان و چکش استفاده می کنند تا پوسته سخت میوه ها را بشکنند.
ج	جوجه غازها پس از بیرون آمدن از تخم، نخستین جسم متحرکی را که می بینند، دنبال می کنند.

پاسخ: الف) خوگیری (عادی شدن)

ب) حل مسئله

ج) نقش پذیری

گفتار ۲: انتخاب طبیعی و رفتار

۳۴ چرا طاووس نر نظام جفت گیری چند همسری دارد؟

پاسخ: در این نظام یکی از والدین طاووس ماده پرورش و نگهداری زاده ها را انجام می دهد که طاووس نر در نگهداری زاده ها نقش ندارد.

گفتار ۳: ارتباط و زندگی گروهی

۳۵ در رفتار دگرخواهی خفاش های خون آشام، چه زمانی یک خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می شود؟

پاسخ: خفاشی که غذا دریافت کرده، کار خفاش دگر خواه را در آینده جبران می کند. اگر جبران انجام نشود، این خفاش از اشتراک غذا کنار گذاشته می شود.

گفتار ۱: اساس رفتار

۳۶ دلایلی که جوجه کاکایی پوسته تخم ها را از لانه خارج می کند را بنویسید.

پاسخ: ۱- کاهش احتمال شکار شدن

۲- افزایش احتمال بقای جوجه ها

گفتار ۳: ارتباط و زندگی گروهی

۳۷ پرندگان یاریگری که رفتار دگرخواهی را از خود نشان می دهند چه سودی از این رفتار می برند؟

پاسخ: ۱- تجربه کسب می کنند. ۲- هنگام زادآوری می توانند از تجربه های به دست آورده برای پرورش زاده های خود استفاده می کنند. ۳- با مرگ احتمالی جفت های زادآور، قلمرو آن ها را تصاحب کنند.

۳۸ نوعی از رفتار دگرخواهی که به نفع فرد است را توضیح دهید.

پاسخ: در میان پرندگان، افراد یاریگری هستند که در پرورش زاده ها به والدین آن ها یاری می رسانند. یاریگری ها اغلب پرنده های جوانی اند که با کمک به والدین صاحب لانه، تجربه کسب می کنند و هنگام زادآوری می توانند از این تجربه ها برای پرورش زاده های خود استفاده کنند.

۳۹ یاریگری در بین پرنده ها باعث افزایش ..... می شود.

پاسخ: احتمال بقای زاده ها

۴۰ مورچه های برگ بر از نوعی ..... تغذیه می کنند.

پاسخ: قارچ

گفتار ۲: انتخاب طبیعی و رفتار

۴۱ چرا جانوران قبل از رفتن به خواب زمستانی غذای زیادی مصرف می کنند؟

پاسخ: برای اینکه در بدن آن ها چربی لازم به مقدار کافی ذخیره شود و در هنگام خواب مصرف شود.

گفتار ۳: ارتباط و زندگی گروهی

۴۲ چرا زنبورهای نگهبان کندو، بقایشان به خطر می افتند؟

پاسخ: زیرا با تولید صدا، حضور شکارچی را به دیگران هشدار می دهند ولی با این کار توجه شکارچی را به خود جلب می کنند و احتمال بقای خود را کاهش می دهند.

۴۳ رفتار دگرخواهی در خفاش خون آشام را توضیح دهید.

پاسخ: نوعی از رفتار دگرخواهی است که جانوران با یکدیگر، گروه همکاری تشکیل دهند - خفاش خونی را که خورده است با سایر جانوران گروه به اشتراک می گذارد.

۴۴ آیا برای انجام هر نوعی از رفتار دگر خواهی، باید جانوران با یکدیگر خویشاوند باشد؟

پاسخ: خیر - رفتار خفاش های خون آشام نوعی از رفتار دگر خواهی است که لزوماً خویشاوند نیستند و این رفتار در اثر انتخاب طبیعی برگزیده شده و سبب افزایش بقای جاندار می شود.

### گفتار ۲: انتخاب طبیعی و رفتار

۴۵ شباهت های خواب زمستانی و رکود تابستانی را بنویسید.

پاسخ: هر دو رفتار ژنی هستند - در هر دو یک دوره عدم فعالیت وجود دارد - در هر دو نیاز جانور به انرژی کاهش می یابد.

۴۶ علت خواب زمستانی چیست؟

پاسخ: برخی جانوران برای بقا در زمستان، زمستان خوابی دارند. در این مدت جانور به خواب عمیقی فرو می رود و متابولیسم بدن کاهش می یابد.

۴۷ علت رفتار رکود تابستانی را توضیح دهید.

پاسخ: رکود تابستانی یک دوره عدم فعالیت است که در آن سوخت و ساز جانور کاهش پیدا می کند - رکود تابستانی در جانورانی دیده می شود که در جاهای به شدت گرم مانند بیابان زندگی می کنند - این جانوران در پاسخ به نبود غذا یا دوره های خشک سالی، رکود تابستانی انجام می دهند.

۴۸ کلمات مناسب را از داخل پرانتز انتخاب کنید.

جهت یابی در بسیاری از جانوران ..... پرواز موناک با استفاده از ..... است. (همانند - بر خلاف - خورشید - میدان مغناطیسی - موقعیت ستارگان - باد)

پاسخ: همانند - خورشید

۴۹ عاملی که باعث جهت یابی درست هر یک از جانوران زیر می شود را بنویسید.

۱) مسیر یابی پرنده در هنگام مهاجرت در روزهای آفتابی

۲) مسیریابی پرنده مهاجر در شب

۳) مسیریابی پرنده مهاجر در روزهای ابری

پاسخ: ۱) خورشید ۲) موقعیت ستاره ها ۳) میدان مغناطیسی زمین

### گفتار ۱: اساس رفتار

۵۰ شرطی شدن کلاسیک را توضیح دهید و یک مثال بزنید.

پاسخ: وقتی جانوری مانند سگ با دیدن غذا، ترشح بزاق آن افزایش می یابد، پاسخی غریزی داده است و غذا، محرک می باشد و ترشح بزاق نیز رفتار است و در ابتدا وجود فرد غذا دهنده سبب ترشح بزاق نمی شود و در آن فرد، نوعی محرک بی اثر است ولی پس از تکرار غذا دهی توسط فرد، با دیدن فرد توسط سگ، بزاق حیوان ترشح می شود که در حقیقت نشان دهنده تبدیل یک محرک بی اثر به یک محرک مؤثر می باشد و چون در صورتی فرد باعث بروز رفتار شده است که چندین بار با یک محرک طبیعی همراه شد. به این نوع یادگیری، شرطی شدن کلاسیک گویند.

۵۱ دسته ای از پرنده، با وجود مترسک در مزرعه، به آن مزرعه حمله کرده اند. علت عدم پاسخ به این محرک را توضیح دهید.

پاسخ: آن ها با دیدن مکرر مترسک در مزرعه، یاد می گیرند که آن مترسک ها برایشان خطر یا فایده ای ندارد و در نتیجه دیگر به آن محرک ها پاسخ نمی دهند.

### گفتار ۲: انتخاب طبیعی و رفتار

۵۲ سه دلیل قلمرو طلبی به وسیله جانوران را بنویسید.

پاسخ: ۱) استفاده اختصاصی از منابع

۲) امکان جفت یابی جانور

۳) دسترسی به پناهگاه

۵۳ علت خاک خوردن توسط طوطی های ساحل رود آمازون را بنویسید.

پاسخ: گاهی جانوران در غذایابی به مواد مورد نیاز خود توجه می کنند و به محتوای انرژی غذا توجه نمی کنند. برای مثال طوطی های ساحل آمازون خاک رس می خورند تا مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی را در لوله گوارش آن ها خنثی کند.

۵۴ نوع رفتار را برای هر عبارت مشخص کنید.

۱) پرنده با آواز خواندن سعی می کند از ورود پرنده مزاحم بر قلمروی خود جلوگیری کند.

۲) فشار دادن اهرم توسط موش در جعبه اسکینر و دریافت غذا

پاسخ: ۱) قلمرو طلبی ۲) آزمون و خطا

۵۵ انتخاب جفت در جیرجیرک توسط کدام جنس و چگونه انجام می شود؟

پاسخ: توسط جانور نر انجام می شود. جانور نر، ماده ای را انتخاب می کند که بزرگتر و سنگین تر باشد - زیرا بزرگتر بودن جیرجیرک ماده نشانه آن است که تخمک های بیشتری دارد و می تواند زاده های بیشتری تولید کند.

۵۶ خرچنگ های ساحلی با وجود اینکه می دانند صدف های بزرگ تر انرژی بیشتری دارند، چرا صدف هایی با اندازه متوسط را ترجیح می دهند؟

پاسخ: زیرا آن ها بیشترین انرژی خالص را تامین می کنند - (غذایابی بهینه). صدف های بزرگ تر، انرژی بیشتری دارند ولی برای شکستن آن ها نیز باید انرژی بیشتری صرف کنند.



## گفتار ۱: اساس رفتار

۵۷ رفتار مکیدن شیر، در نوزادان نمونه‌ای از رفتار ..... است.

پاسخ: غریزی

۵۸ اساس رفتار غریزی در همهٔ افراد ..... یکسان است؛ زیرا .....

پاسخ: یک گونه - ژنی و ارثی است.

۵۹ نوک زدن به منقار والد در جوجه کاکایی، نوعی رفتار ..... است.

پاسخ: غریزی

۶۰ محل قرارگیری ژن  $B$  در ..... می‌باشد.

پاسخ: زیر نهنج (هیپوتالاموس)

۶۱ عملکرد مراقبت مادری را توضیح دهید؟ (با یک مثال)

پاسخ: موش مادر، فرزندان را واری می‌کند و اطلاعاتی از حواس بویایی، شنوایی، لامسه دریافت می‌کند و این اطلاعات به زیر نهنج ارسال و پردازش می‌شود.

ژن  $B$  فعال می‌شود و  $Pp$  مربوطه تولید می‌شود. سپس رفتار مراقبت مادری انجام می‌شود.

۶۲ عاملی که باعث می‌شود جوجه کاکایی پس از خروج از تخم به صورت نامنظم به منقار مادر نوک بزند، چیست؟ توضیح دهید.

پاسخ: غریزه است و پس از دو روز و با کسب تجربه می‌آموزد تا دقیق‌تر نوک بزند تا والد سریع‌تر به درخواست آن پاسخ دهد.

۶۳ شرطی شدن فعال را توضیح دهید. (با ذکر مثال) نام دیگر آن چیست؟

پاسخ: نوعی یادگیری که در طی آن جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیه ارتباط برقرار نماید و در آینده آن را تکرار بکند یا خیره مثل موش در جعبه اسکینر

- آزمون و خطا

۶۴ رفتار خوگیری را با ذکر یک مثال توضیح دهید.

پاسخ: در این یادگیری، پاسخ جانور به یک محرک که سود یا زیانی برای آن ندارد، کاهش می‌یابد. مانند این که شقایق دریایی پس از مدتی به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد.

۶۵ صحیح یا غلط بودن جمله را با ذکر دلیل بیان کنید.

در خوگیری، پس از مدتی پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود و زیانی ندارد، از بین می‌رود.

پاسخ: نادرست، از بین نمی‌رود، کاهش می‌یابد.

۶۶ نوعی یادگیری که جانور می‌آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیه ارتباط برقرار کند ..... نام دارد.

پاسخ: شرطی شدن فعال (آزمون و خطا)

۶۷ در شرطی شدن کلاسیک، صدای زنگ نوعی محرک ..... و غذا، محرک ..... می‌باشد.

پاسخ: شرطی - طبیعی

۶۸ نوعی یادگیری که نیاز به استدلال دارد؟

پاسخ: حل مسأله

۶۹ نوعی رفتار یادگیری که جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید، ارتباط برقرار می‌کند؟

پاسخ: حل مسأله

۷۰ نوعی یادگیری که باعث می‌شود شقایق دریایی، پس از مدتی به حرکت مداوم آب پاسخ ندهد؟

پاسخ: خوگیری

۷۱ محرکی که در صورتی موجب بروز پاسخ شود که با یک محرک طبیعی همراه باشد را محرک ..... گویند.

پاسخ: شرطی

۷۲ درستی یا نادرستی جمله زیر را با ذکر دلیل توضیح دهید.

همهٔ رفتارهای غریزی به طور کامل در هنگام تولد جانور ایجاد می‌شود.

پاسخ: نادرست، مانند رفتار جوجه کاکایی که پس از مدتی کامل می‌شود - در رفتار درخواست غذا، نوک زدن‌های جوجه کاکایی به منقار والد در ابتدا دقیق نیست ولی به تدریج و با تمرین

این رفتار دقیق‌تر می‌شود. هر چه جوجه دقیق‌تر نوک بزند، والد سریع‌تر به درخواست آن برای غذا پاسخ می‌دهد.

۷۳ درست یا نادرست بودن جمله‌های زیر را مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** در رفتار نقش‌پذیری، جسم متحرک در برخی از موارد مادر نیست.

پاسخ: درست، در اغلب اوقات مادر است.

**ب** جوجه کاکایی برای کاهش احتمال شکار شدن، تخم‌های دیگر را از لانه خارج می‌کند.

پاسخ: نادرست، برای کاهش احتمال شکار شدن، پوستهٔ تخم‌های شکسته را از لانه خارج می‌کند.

**پ** رنگ سفید داخل پوسته تخم‌های شکسته، احتمال بقای جوجه‌ها را کاهش می‌دهد.



پاسخ: درست، رنگ داخل پوسته‌های شکسته شده، سفید است و احتمال شکار شدن را افزایش می‌دهد.

۷۴ درست و نادرست بودن هر یک را با ذکر دلیل مشخص کنید.

پاسخ:

**الف** سارها فقط به صورت انفرادی حرکت دوره‌ای و دراز مدت خود را انجام می‌دهند.

پاسخ: نادرست، با توجه به شکل صفحه اول کتاب و صورت سؤال که به مهاجرت اشاره می‌کند. سارها به صورت دسته جمعی مهاجرت می‌کنند.

**ب** ژن  $B$  در بخشی از مغز موش‌ها فعال می‌شود که در آن بخش، اغلب پیام‌های حسی پردازش می‌شود.

پاسخ: نادرست، ژن  $B$  در زیر نهنج (هیپوتالاموس) قرار دارد و مرکز پردازش اغلب پیام‌های حسی در تالاموس می‌باشد.

**پ** پاسخ ندادن و عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی نسبت به حرکت مداوم آب، غریزی است.

پاسخ: نادرست، عدم انقباض بازوهای شقایق دریایی نسبت به حرکت مداوم آب، نوعی رفتار یادگیری به نام خوگیری است.