باسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس : **زیست شناسی (۳)**	نام و نام خانوادگی :	تعداد صفحه: **۴**	مدت امتحان: **۹۰ دقیقه**
پایه **دوازدهم** دورهٔ دوم متوسطه	تاریخ امتحان: **۱۳۹۹/۴/ ۱**	رشته : **علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸ صبح**
دانش آموزان **روزانه** سراسرکشور در **نوبت خرداد** ماه سال **۱۳۹۹**		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir	

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره

الف) بخش الزامی

دانش آموز عزیز به سؤالات ۱ تا ۱۸ (جهت کسب ۱۶ نمره پاسخ دهید.)

۱ (نمره: ۱/۵)

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

الف) در نوکلئیک اسیدهای خطی گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر آزاد است.

ب) پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و انشعاب‌دار از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

ج) در رونویسی، نوکلئوتید تیمین‌دار رنا به عنوان مکمل در برابر نوکلئوتید آدنین‌دار دنا قرار می‌گیرد.

د) گیاه گل مغربی سه‌لاد (تریپلوئید) (۳n) یک گیاه زیستا و زایا است.

ه) راکیزه (میتوکندری) همراه با یاخته و نیز مستقل از آن تقسیم می‌شود.

و) هر فتوسیستم شامل آنتن گیرنده نور و یک مرکز واکنش است.

۲ (نمره: ۱/۲۵)

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

الف) در همانندسازی دنا، شکستن پیوند فسفودی‌استر توسط آنزیم ..... انجام می‌شود.

ب) رنای رونویسی شده از رشته الگو، در ابتدا دارای رونوشت‌های میانهٔ دنا است. به این رنا، ..... گفته می‌شود.

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

د) تخمیر الکلی و تخمیر ..... انواعی از تخمیرند که در صنایع متفاوت از آن‌ها بهره می‌بریم.

ه) الکترون‌های حاصل از تجزیهٔ آب، کمبود الکترونی ..... در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می‌کنند.

۳ (نمره: ۱/۵)

در هر یک از عبارت‌های زیر، جواب صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید و در برگهٔ پاسخ‌نامه بنویسید.

الف) دئوکسی‌ریبوز یک اکسیژن (کمتر - بیشتر) از ریبوز دارد.

ب) ژن‌های سازنده (رنای رِناتَنی - رنای ناقل) در یاخته‌های تازه تقسیم شده بسیار فعال‌اند.

ج) در بیماری فنیل‌کتونوری، آنزیمی که آمینواسید فنیل‌آلانین را (تجزیه کند - بسازد) وجود ندارد.

د) در چلیپایی شدن (کراسینگ‌اور)، قطعه‌ای از فام‌تن بین فامینک‌های (خواهری - غیرخواهری) مبادله می‌شود .

ه) مولکول حامل الکترون که در قندکافت تشکیل می‌شود، ($NADH_2$ -FAD) است.

و) سیانوباکتری‌ها، جزء باکتری‌های فتوسنتزکنندهٔ (اکسیژن‌زا - غیراکسیژن‌زا) هستند.

۴ (نمره: ۰/۲۵)

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

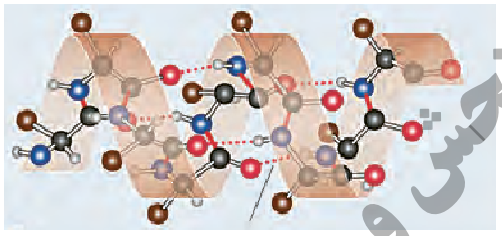
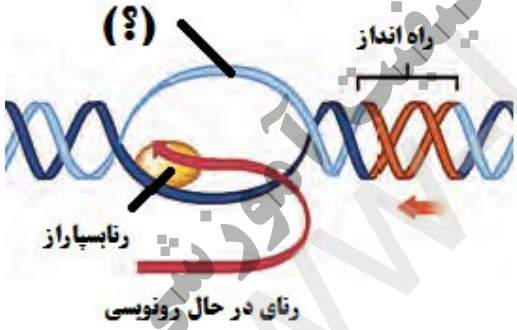


« ادامه سوالات در صفحه دوم »

مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی
www.kanoon.ir

باسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس : **زیست شناسی (۳)**	نام و نام خانوادگی :	تعداد صفحه: **۴**	مدت امتحان: **۹۰ دقیقه**
پایه **دوازدهم** دورهٔ دوم متوسطه	تاریخ امتحان: **۱۳۹۹/۴/ ۱**	رشته : **علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸ صبح**
دانش آموزان **روزانه** سراسرکشور در **نوبت خرداد** ماه سال **۱۳۹۹**		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir	

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
۵	با توجه به مدل پیشنهادی واتسون و کریک برای دنا، یک نتیجهٔ جفت شدن بازهای مکمل را بنویسید.	۰/۵
۶	شکل روبرو نشان‌دهندهٔ کدام ساختار پروتئین‌ها است؟ 	۰/۲۵
۷	علت هر یک از موارد زیر را بنویسید. الف) در یوکاریوت‌ها، آغاز همانندسازی در چندین نقطه در هر فام‌تن (کروموزوم)انجام می‌شود. ب) مواد سمی مانند سیانید یا آرسنیک، مانع فعالیت آنزیم می‌شوند. ج) عمر رنای پیک (mRNA) در یوکاریوت‌ها طولانی‌تر از پروکاریوت‌ها است.	۱/۲۵
۸	در مورد مراحل ترجمه (پروتئین سازی) به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) اولین رمزه (کدون) که در جایگاه P رناتن (ریبوزوم) قرار می‌گیرد، دارای چه توالی است؟ ب) در مرحلهٔ پایان، چه پروتئین‌هایی باعث جدا شدن زیرواحدهای رناتن از هم می‌شود؟	۰/۵
۹	در شکل روبرو (؟) را نام‌گذاری کنید. 	۰/۲۵
۱۰	در مورد تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) چرا در تنظیم منفی رونویسی، با اتصال لاکتوز به مهارکننده، این پروتئین دیگر نمی‌تواند به اپراتور متصل بماند؟ ب) در چه صورت مقدار رونویسی ژن، تحت تأثیر عوامل رونویسی تغییر می‌کند؟	۰/۷۵
۱۱	رخ‌نمودهای (فنوتیپ‌های) زاده‌های حاصل از آمیزش دو گل میمونی صورتی را با رسم مربع پانت بنویسید.	۱
۱۲	در مورد انتقال اطلاعات در نسل‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) اگر گروه خونی زن و شوهری Rh مثبت باشد و گروه خونی یکی از فرزندان آن‌ها Rh منفی شود، ژن‌نمود این والدین را بنویسید. ب) چرا در صفات وابسته به X ممکن نیست پدر ناقل باشد؟ ج) در رابطه با رنگ نوعی ذرت، ژن‌نمود (ژنوتیپ) ذرت‌های موجود در دو آستانهٔ طیف یعنی قرمز و سفید را بنویسید.	۱/۲۵

« ادامه سوالات در صفحه سوم»

مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی
www.konkoor.ir

باسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس : **زیست شناسی (۳)**	نام و نام خانوادگی :	تعداد صفحه: **۴**	مدت امتحان: **۹۰ دقیقه**
پایه **دوازدهم** دورهٔ دوم متوسطه	تاریخ امتحان: **۱۳۹۹/۴/ ۱**	رشته : **علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸ صبح**
دانش آموزان **روزانه** سراسرکشور در **نوبت خرداد** ماه سال **۱۳۹۹**		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir	

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره
۱۳	جهش بی‌معنا را تعریف کنید.	۰/۷۵
۱۴	در مورد تغییر در اطلاعات وراثتی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) زیست‌شناسان چگونه می‌توانند از وجود ناهنجاری‌های فام‌تنی (کروموزومی) آگاه شوند؟ ب) یک عامل جهش‌زای شیمیایی نام ببرید که در دود سیگار وجود دارد؟ ج) در کدام عامل برهم‌زنندهٔ تعادل جمعیت‌ها، رویدادهای تصادفی نقش دارند؟ د) کدام ژن‌نمود بیماری کم‌خونی داسی شکل، به بیماری مالاریا مقاوم است؟ ه) یک مثال برای ساختارهای وستیجیال بنویسید.	۱/۲۵
۱۵	در مورد روش‌های ساخته شدن ATP به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در روش ساخته شدن ATP در سطح پیش‌ماده در ماهیچه‌ها، مولکول پیش‌ماده چیست؟ ب) ساخته شدن اکسایشی ATP در کدام قسمت یاخته انجام می‌شود؟	۰/۵
۱۶	در مورد از ماده به انرژی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در تنفس هوازی، چه فرایندهایی علاوه بر قندکافت (گلیکولیز) باید انجام شوند، تا مولکول گلوکز به مولکول‌های CO_2 تجزیه شود؟ ب) با توجه به نقش غشای درونی راکیزه در تنفس یاخته‌ای، چین خورده بودن آن چه ارزشی برای یاخته دارد؟ ج) چگونه امکان تشکیل رادیکال‌های آزاد از اکسیژن در فرایند تنفس هوازی وجود دارد؟	۱/۵
۱۷	در مورد از انرژی به ماده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و به هم متصل در فضای درون سبزدیسه (کلروپلاست) چه نام دارد؟ ب) چرا دما بر روی فتوسنتز تأثیرگذار است؟ ج) در تنفس نوری، CO_2 آزاد شده، حاصل تجزیهٔ مولکول دو کربنی است یا مولکول سه کربنی؟	۱
۱۸	در جدول زیر، هر یک از ویژگی‌های ذکر شده، مربوط به کدام گروه از گیاهان است؟	۰/۷۵

تثبیت اولیه کربن در شب	«الف»
تثبیت اولیه کربن در میانبرگ و انجام چرخهٔ کالوین در غلاف آوندی	«ب»
تثبیت کربن فقط با انجام چرخهٔ کالوین	«ج»

« ادامه سوالات در صفحه چهارم»

مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی www.kanoon.ir

باسمه تعالی

سؤالات امتحان نهایی درس : **زیست شناسی (۳)**	نام و نام خانوادگی :	تعداد صفحه: **۴**	مدت امتحان: **۹۰ دقیقه**
پایه **دوازدهم** دورهٔ دوم متوسطه	تاریخ امتحان: **۱۳۹۹/۴/ ۱**	رشته : **علوم تجربی**	ساعت شروع: **۸ صبح**
دانش آموزان **روزانه** سراسرکشور در **نوبت خرداد** ماه سال **۱۳۹۹**		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی http://aee.medu.ir	

ردیف	سؤالات (پاسخ نامه دارد)	نمره

ب) بخش انتخابی

دانش آموز عزیز جهت کسب ۴ نمره از سؤالات ۱۹ تا ۲۲ فقط ۲ سؤال را به دلخواه انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۹	در مورد فناوری‌های نوین زیستی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) به جانداری که از طریق مهندسی ژنتیک دارای ترکیب جدیدی از مواد ژنتیکی شده است، چه می‌گویند؟ ب) اجزای دنای نوترکیب را بنویسید. ج) افزایش پایداری پروتئین در مقابل گرما، با روش‌های مهندسی پروتئین، اهمیت زیادی دارد. دو مورد از اهمیت آن را بنویسید. د) واکسن نوترکیب ضد هپاتیت B چگونه تولید می‌شود؟	۲
۲۰	در مورد رفتارهای جانوران به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) چرا اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است؟ ب) محرک شرطی و محرک طبیعی در آزمایش پاولوف را بنویسید. ج) چرا در نوعی جیرجیرک، جانور نر جفت را انتخاب می‌کند؟ د) بعضی طوطی‌ها برای خنثی شدن مواد سمی حاصل از غذاهای گیاهی، چه می‌خورند؟ ه) در اجتماع مورچه‌های برگ‌بُر، وظیفه مورچه‌های کوچک چیست؟ و) رفتار نگهداری و پرورش زاده‌های ملکه که توسط زنبورهای عسل کارگر انجام می‌شود، چه نوع رفتاری است؟	۲
۲۱	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در یوکاریوت‌ها، دنای سیتوپلاسمی در چه قسمت‌هایی از یاخته دیده می‌شود؟ ب) نام بخش اختصاصی آنزیم که پیش مادهٔ در آن قرار می‌گیرد، چیست؟ ج) یک تفاوت همانندسازی و رونویسی را بنویسید. د) چگونه ممکن است از یاخته‌هایی با ژن‌های یکسان، یاخته‌هایی با عملکرد و شکل متفاوت ایجاد شوند؟ ه) جایگاه ژن‌های گروه خونی ABO در فام‌تن شماره چند است؟ و) علت شایع‌ترین نوع هموفیلی چیست؟	۲
۲۲	به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) به کل محتوای مادهٔ وراثتی چه می‌گویند؟ ب) در چه صورت با شارش ژن، خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود؟ ج) در زنجیرهٔ انتقال الکترون، تنها راه پیشِ روی پروتون‌ها برای برگشتن به بخش داخلی راکیزه چه پروتئینی است؟ د) مقدار ATP تولید شده در ازای تجزیهٔ کامل گلوکز در بهترین شرایط در یاخته یوکاریوت، حداکثر چند ATP است؟ ه) مرحله مشترک بین تنفس هوازی و بی‌هوازی چیست؟ و) تفاوت آنزیم روبیسکو با آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی در گیاهان C_4 و CAM نقش دارد، چیست؟	۲
	«موفق و سربلند باشید» جمع نمره	۲۴

مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی
www.Kanoon.ir

باسمه تعالی

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: **زیست شناسی (3)**	رشته: **علوم تجربی**	ساعت شروع: **8 صبح**	مدّت امتحان: **90 دقیقه**
پایه **دوازدهم** دورهٔ دوم متوسطه		تاریخ امتحان : **1399/4/1**	
دانش آموزان **روزانه** سراسرکشور در **خرداد ماه** سال **1399**		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی **http://aee.medu.ir**	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
1	الف) درست (0/25) (ص 5) ب) نادرست (0/25) (ص 16) ج) نادرست (0/25) (ص 23) د) نادرست (0/25) (ص 61) ه) درست (0/25) (ص 67) و) نادرست (0/25) (ص 80)	1/5
2	الف) دنابسپاراز (0/25) (ص12) ب) رنای نابالغ یا اولیه (0/25) (ص26) ج) A (0/25) (ص 41) د) لاکتیکی (0/25) (ص 73) ه) سبزینه (کلروفیل) a (0/25) (ص 83)	1/25
3	الف) کمتر(0/25) (ص4) ب) رنای رِناتَنی (0/25) (ص 26) ج) تجزیه کند (0/25) (ص 45) د) غیرخواهری (0/25) (ص 56) ه) NADH (0/25) (ص 66) و) اکسیژن‌زا (0/25) (ص 89)	1/5
4	موش‌ها مردند. (0/25) (ص 2)	0/25
5	قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان باشد یا شناسایی ترتیب نوکلئوتیدهای هر کدام می‌تواند ترتیب نوکلئوتیدهای رشتهٔ دیگر را هم مشخص کند. (0/5) (ص 7)	0/5
6	ساختار دوم (ذکر کلمه مارپیچ نیزصحیح می‌باشد.) (0/25) (ص 16)	0/25
7	الف) اگر فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در هر فام‌تن داشته باشند مدت زمان زیادی برای همانندسازی لازم است. (0/5) (ص 13) ب) سیانید و آرسنیک می‌تواند با قرار گرفتن در جایگاه فعال آنزیم، مانع فعالیت آن شود. (0/25) (ص 19) ج) در این یاخته‌ها سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب وجود دارد. (0/5) (ص 32)	1/25
8	الف) AUG (0/25) (ص 30) ب) عوامل آزادکننده (0/25) (ص 31)	0/5
9	رشته رمزگذار (0/25) (ص 24)	0/25
10	الف) لاکتوز با اتصال به مهارکننده، شکل آن را تغییر می‌دهد. (0/25) (ص 34) ب) چون تمایل پیوستن این پروتئین‌ها (0/25) به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کنند(0/25)، مقدار رونویسی ژن آن هم تغییر می‌کند. (ص 35)	0/75
11	<table><tr><th>گامت‌ها</th><th>W</th><th>R</th></tr><tr><td>R</td><td>RW صورتی(0/25)</td><td>RR قرمز(0/25)</td></tr><tr><td>W</td><td>WW سفید(0/25)</td><td>RW صورتی(0/25)</td></tr></table> صفحهٔ 41	1

«ادامهٔ راهنما در صفحهٔ دوم»

www-kanoon.ir

باسمه تعالی

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: **زیست شناسی (3)**	رشته: **علوم تجربی**	ساعت شروع: **8 صبح**	مدّت امتحان: **90 دقیقه**
پایه **دوازدهم** دورهٔ دوم متوسطه		تاریخ امتحان : **1399/4/1**	
دانش آموزان **روزانه** سراسرکشور در **خرداد ماه** سال **1399**		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی **http://aee.medu.ir**	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
12	الف) Dd (0/25) (ص 40) ب) در فام تن Y (0/25) جایگاهی برای دگره‌های ژن‌های وابسته به X وجود ندارد. (0/25) (ص 43) ج) رنگ قرمز AABBCC (0/25) و رنگ سفید aabbcc (0/25) (ص 44)	1/25
13	اگر جهش جانشینی رمز یک آمینواسید (0/25)را به رمز پایان ترجمه تبدیل کند(0/25) که در این صورت پلی پپتید حاصل از آن، کوتاه خواهد شد (0/25) به این جهش، جهش بی‌معنا می‌گویند. (ص 49)	0/75
14	الف) با مشاهدهٔ کاریوتیپ (0/25) (ص 50) ب) بنزوپیرن (0/25) (ص 51) ج) رانش دگره‌ای (0/25) (ص 55) د) Hb^AHb^S (0/25) (ص 56) ه) بقایای پا در لگن مار پیتون (0/25) (ص 59)	1/25
15	الف) کرآتین فسفات (0/25) (ص65) ب) راکیزه (میتوکندری) (0/25) (ص 65)	0/5
16	الف) اکسایش پیرووات (0/25) (ص 68) و چرخهٔ کربس (0/25) (ص 69) ب) چین خوردگی‌ها به افزایش سطح (0/25) و در نتیجه امکان وجود بیشتر زنجیره‌های انتقال الکترون می‌انجامد. (0/25) (ص70) ج) گاه پیش می‌آید که درصدی از اکسیژن‌ها وارد واکنش تشکیل آب نمی‌شوند، بلکه به صورت رادیکال آزاد درمی‌آیند. (0/5) (ص 75)	1/5
17	الف) تیلاکوئید (0/25) (ص 79) ب) فتوسنتز فرایندی آنزیمی است و می‌دانیم بیشترین فعالیت آنزیم‌ها در گسترهٔ دمایی خاص انجام می‌شود. (0/5) (ص 85) ج) مولکول دو کربنی (0/25) (ص 86)	1
18	الف) گیاهان CAM (0/25) (ص 88) ب) گیاهان C_4 (0/25) (ص 87) ج) گیاهان C_3 (0/25) (ص 85)	0/75
19	الف) جاندار تغییریافته ژنتیکی یا تراژنی (0/25) (ص 93) ب) دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن (0/5) (ص 95) ج) در دمای بالاتر سرعت واکنش بیشتر و خطر آلودگی میکروبی در محیط واکنش کمتر می‌شود. همچنین، نیازی به خنک کردن محیط واکنش به خصوص در مورد واکنش های گرمازا نیست. (ذکر دو مورد) (0/5) (ص 97) د) ژن مربوط به پادگِن (آنتی ژن) سطحی (0/25) عامل بیماری‌زا (0/25) به یک باکتری یا ویروس غیربیماری‌زا منتقل می‌شود. (0/25) (ص 103)	2

«ادامهٔ راهنما در صفحهٔ سوم»

www-kanoon.ir

باسمه تعالی

راهنمای تصحیح امتحان نهایی درس: **زیست شناسی (3)**	رشته: **علوم تجربی**	ساعت شروع: **8 صبح**	مدّت امتحان: **90 دقیقه**
پایه **دوازدهم** دورهٔ دوم متوسطه		تاریخ امتحان : **1399/4/1**	
دانش آموزان **روزانه** سراسرکشور در **خرداد ماه** سال **1399**		مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی **http://aee.medu.ir**	

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
20	**الف) زیرا ژنی و ارثی است (0/25) ص 109** **ب) محرک شرطی: صدای زنگ و محرک طبیعی: غذا (0/5) (ص 111)** **ج) جیرجیرک نر زامه‌های خود را درون کیسه‌های به همراه مقداری مواد مغذی به جانور ماده منتقل می‌کند یا جنس نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد. (0/5) (ص 117)** **د) خاک رس (0/25) (ص 118)** **ه) مورچه‌های کوچک‌تر دفاع می‌کنند. (0/25) (ص 122)** **و) رفتار دگرخواهی (0/25) (ص 122)**	2
21	**الف) در راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) دیده می شود. (0/5) (ص 13)** **ب) جایگاه فعال (0/25) (ص 19)** **ج) در رونویسی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره رنا قرار می‌گیرد و به هم متصل می‌شوند. در همانندسازی با توجه به نوکلئوتیدهای رشته دنا، نوکلئوتیدهای مکمل در زنجیره دنا قرار می‌گیرد برخلاف همانندسازی که در هر چرخهٔ یاخته‌ای یک بار انجام می‌شود، رونویسی یک ژن می‌تواند در هر چرخه بارها انجام شود. (ذکر یک مورد) (0/5) (به تفاوت‌های صحیح دیگر نمره تعلق می‌گیرد)(ص 23)** **د) در هر یاخته تنها تعدادی از ژن‌ها فعال و سایر ژن‌ها غیر فعال هستند. (0/25) (ص 33)** **ه) در فام تن شمارهٔ 9 است. (0/25) (ص 41)** **و) شایع‌ترین نوع هموفیلی به فقدان عامل انعقادی VIII (هشت) مربوط است. (0/25) (ص 43)**	2
22	**الف) ژنگان (ژنوم) (0/25) (ص 51)** **ب) اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به طور پیوسته (0/25)و دوسویه ادامه یابد، (0/25) سرانجام خزانهٔ ژن دو جمعیت به هم شبیه می شود. (ص 55)** **ج) آنزیم ATPساز (0/25) (ص 70)** **د) ATP 30 (0/25) (ص 72)** **ه) گلیکولیز (0/25) (ص 73)** **و) آنزیمی که در ترکیب CO_2 با اسید سه کربنی و تشکیل اسید چهار کربنی نقش دارد، برخلاف روبیسکو به طور اختصاصی با CO_2 عمل می‌کند و تمایلی به اکسیژن ندارد. (0/5) (ص87)**	2
	" درنهایت، نظر همکاران محترم صا ئب ا ست"	24