

۱- درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. (۲ نمره)

(الف) آنزیم دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) با فعالیت نوکلئازی خود، پیوند بین بازهایی را که به اشتباه مقابل هم قرار گرفته‌اند، می‌شکند.

(ب) ژن بخشی از مولکول دناى دورشته‌ای است و برای هر ژن خاص، یکی از دو رشته رونویسی می‌شود.

(ج) فردی که دو نوع دگره (الل) مربوط به گروه خونی ABO را دارد، به‌طور قطع بر روی غشای گویچه‌های قرمز خود هر دو نوع کربوهیدرات A و B را دارد.

(د) تعداد آمینواسیدهای زنجیره بتای هموگلوبین در فرد مبتلا به کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل با فرد سالم برابر است.

(ه) راکیزه (میتوکندری)، رانتهای مخصوص به خود را دارد و همه پروتئین‌های مورد نیاز در تنفس یاخته‌ای را می‌سازد.

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

(ز) آمیلازهای مقاوم به گرما، فقط به کمک روش‌های زیست‌فن‌آوری نوین و مهندسی پروتئین ساخته می‌شوند.

(ح) گاهی جانوران غذایی را مصرف می‌کنند که محتوای انرژی چندانی ندارد.

۲- در هریک از عبارات‌های زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (۲ نمره)

(الف) منشأ تشکیل ساختار دوم در اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، پیوندهای است.

(ب) به رشته مکمل رشته الگو در مولکول دنا، رشته گفته می‌شود.

(ج) در فرد مبتلا به بیماری فنیل‌کتونوری، تجمع فنیل‌آلانین در بدن به ایجاد ترکیبات خطرناکی منجر می‌شود. در این بیماری، آسیب می‌بیند.

(د) توالی‌هایی از دنا را که در بین گونه‌های مختلف دیده می‌شوند، می‌نامند.

(ه) تخمیر در تولید فراورده‌های شیری و خوراکی‌هایی مانند خیارشور نقش دارد.

(و) دانشمندان بر اساس وضعیت زمین در آغاز شکل‌گیری حیات، بر این باورند که باکتری‌های از قدیمی‌ترین جانداران روی زمین هستند.

(ز) به مجموعه دناى ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، گفته می‌شود.

(ح) موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به‌دست آوردن آن، نام دارد.

۳- در هریک از عبارات‌های زیر، پاسخ صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید. (۲ نمره)

(الف) در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه (هیدروکسیل - کربوکسیل) از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.

(ب) گروهی از عوامل رونویسی، با اتصال به نواحی خاصی از دنا به‌نام (توالی افزاینده - راه‌انداز) باعث ایجاد خمیدگی در دنا و افزایش سرعت رونویسی می‌شوند.

(ج) نوعی ذرت در هر سه جایگاه ژنی، ژن نمود (ژنوتیپ) ناخالص دارد. این ذرت از نظر رنگ به ذرت دارای ژن نمود (aaBBcc - AaBbCC) شبیه‌تر است.

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

(ه) در دانه‌های خشک و بدون آب، حشرات و لارو آن‌ها رشد می‌کنند. با توجه به اینکه این دانه‌ها تقریباً آبی ندارند، آب مورد نیاز این جانوران از تنفس یاخته‌ای (هوازی - بی‌هوازی) تأمین می‌شود.

(و) اولین ماده آلی پایدار ساخته شده در چرخه کالوین، ترکیبی (شش‌کربنی - سه‌کربنی) است.

(ز) در اولین ژن‌درمانی که برای یک دختر بچه چهارساله انجام شد، ابتدا تعدادی از (لنفوسیت‌ها - یاخته‌های بنیادی مغز استخوان) از بدن بیمار جدا و در خارج از بدن کشت داده شد.

(ح) شانس شکار شدن کبوترها با تعداد آن‌ها رابطه (مستقیم - عکس) دارد.

۴- با توجه به آزمایش‌ها و پژوهش‌های دانشمندان مطرح شده در کتاب درسی، در رابطه با کشف ماده وراثتی و ساختار آن، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)

(الف) به‌دنبال تزریق کدام باکتری‌های کشته شده با گرما به موش، گرفتیت نتیجه گرفت که وجود پوشینه به‌تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست؟

(ب) در آزمایشی که ایوری و همکاران جهت اثبات ادعای خود مبنی بر این‌که ماده وراثتی از جنس دنا است انجام دادند، در ظرف حاوی آنزیم تخریب‌کننده کدام گروه از مواد آلی، انتقال صفت صورت نگرفت؟

(ج) در مولکول‌های مورد استفاده توسط ویلکینز و فرانکلین، کدام باز آلی نیتروژن‌دار وجود ندارد؟

۵- در رابطه با همانندسازی مولکول دنا به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۰/۵ نمره)

(الف) در آزمایش‌های مزلسون و استال پس از چند دقیقه، برای نخستین بار، دو نوار با قطر متفاوت در لوله آزمایش مشاهده می‌شوند؟

(ب) در همانندسازی از یک دناى خطی که دارای سه جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد، در محل هر دوراهی همانندسازی، چند آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند؟

- ۶- درباره پروتئین ها و سطوح مختلف ساختاری در آنها به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (۵/۰ نمره)
- الف) زنجیره های موجود در پروتئینی که در بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل دچار تغییر شکل شده است در ساختار دوم خود به کدام شکل درمی آیند؟
- ب) کدام آنزیم، از آنزیم های مورد استفاده در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی می باشد؟
- ۷- درباره فرایند رونویسی به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۵/۰ نمره)
- الف) در یاخته های بنیادی تازه تقسیم شده، ژن مربوط به پروتئین های رنانتی (ریبوزومی) توسط کدام آنزیم رونویسی می شود؟
- ب) رشته الگو در دنا در حال رونویسی، کدام باز آلی نیتروژن دار را نداشته باشد تا توالی نوکلئوتیدی رشته رنا و رمزگذار با هم یکسان شود؟
- ۸- درباره مراحل ترجمه و پروتئین سازی به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۷۵/۰ نمره)
- الف) در مرحله طولیل شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید از کدام جایگاه رناتن (ریبوزوم) خارج می شود؟
- ب) در توالی رنای پیک نوشته شده، پس از دومین حرکت رناتن (ریبوزوم)، رنای ناقل دارای کدام توالی پادرمزه (آنتی کدون) در جایگاه A مستقر می شود؟

AUG CCA GAU ACA GCA AUC UAA

- ج) در یاخته ای که پیش از پایان رونویسی، پروتئین سازی به طور هم زمان و پشت سرهم توسط مجموعه ای از رناتن ها در حال انجام شدن است، زنجیره پلی پپتیدی ساخته شده توسط رناتن هایی که از رنابسپاراز دورتر هستند، نسبت به رناتن هایی که به رنابسپاراز نزدیک تر هستند، کوتاه تر است یا بلندتر؟
- ۹- درباره تنظیم بیان ژن در باکتری اشرشیاکلاهی به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۵/۰ نمره)
- الف) در حضور قند مالتوز در محیط باکتری و ورود به آن، این قند ابتدا به کدام پروتئین متصل می شود؟
- ب) در عدم حضور لاکتوز در محیط باکتری، اتصال پروتئین به کدام توالی خاص از دنا مانع حرکت رنابسپاراز می شود؟
- ۱۰- با توجه به گروه های خونی ABO و Rh در هریک از افراد زیر، مشخص کنید که از نظر ژن نمود (ژنوتیپ) خالص هستند یا ناخالص؟ (۵/۰ نمره)

- الف) با توجه به گروه خونی ABO فرزند حاصل از ازدواج مردی با گروه خونی AB و زنی با گروه خونی O:
- ب) با توجه به گروه خونی RH فردی که بر روی گویچه های قرمز موجود در خون خود پروتئین D ندارد:
- ۱۱- پدر و مادری سالم از نظر شایع ترین نوع بیماری هموفیلی، دارای فرزندی مبتلا به این بیماری شده اند. در رابطه با این زوج و سایر فرزندان احتمالی آنها، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۷۵/۰ نمره)
- الف) فرزند بیمار متولد شده از نظر جنسیت دختر است یا پسر؟
- ب) در بین فرزندان احتمالی این خانواده، فرزندی که می تواند از نظر این بیماری ناقل نامیده شود، دارای چه ژن نمودی (ژنوتیپی) است؟
- ج) تولد فرزندی با کدام ژن نمود (ژنوتیپ)، در این خانواده امکان پذیر نیست؟
- ۱۲- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. دگره های بارز رنگ قرمز و دگره های نهفته رنگ سفید را به وجود می آورند. در رابطه با این ذرت به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۵/۰ نمره)
- الف) فراوانی ذرت هایی که در ژن نمود (ژنوتیپ) خود دارای دو دگره بارز و چهار دگره نهفته هستند، به فراوانی ذرت های دارای سه دگره بارز و سه دگره نهفته نزدیک تر است یا ذرت هایی که چهار دگره بارز و دو دگره نهفته دارند؟
- ب) از آمیزش دو ذرت که دارای رخ نمود (فنوتیپ) های دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید هستند، کدام ذرت به وجود می آید؟ (ژن نمود ذرت را بنویسید).
- ۱۳- در ستون اول، انواعی از جهش ها ذکر شده است. در ستون دوم تعاریف و مواردی آمده است که ارتباط منطقی با یکی از جهش های ذکر شده در ستون اول دارد. موارد مرتبط با یکدیگر را پیدا کرده و بنویسید. (در ستون دوم یک مورد اضافه است؟) (۱ نمره)

ستون اول	ستون دوم
الف) جهش مضاعف شدگی	۱- تبدیل رمز CCT به ACT
ب) جهش جانشینی دگر معنا	۲- شکستن و تشکیل پیوند فسفودی استر در یک فام تن و تشخیص به کمک کاربوتیپ
ج) جهش جابه جایی	۳- تشکیل پیوند بین دو باز مجاور هم
د) جهش جانشینی بی معنا	۴- دیده شدن دو نسخه از ژن در یکی از فام تن های همتا
	۵- بیماری کم خونی ناشی از گویچه های قرمز داسی شکل

۱۴- درباره عوامل برهم زننده تعادل در جمعیت و عوامل ایجادکننده تداوم گوناگونی در جمعیت ها به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (۰/۷۵ نمره)

(الف) در نتیجه کدام فرایند، جمعیت باکتری ها از غیرمقاوم به مقاوم در برابر پادزیست (آنتی بیوتیک) تغییر یافته است؟

(ب) این که هر گامت کدام یک از فام تن ها را منتقل می کند، به آرایش چهارتایه (تتراد) ها در میوز ۱ بستگی دارد. در کدام مرحله از میوز ۱،

فام تن ها با آرایش های مختلف می توانند در سطح میانی یاخته قرار بگیرند؟

(ج) وجود کدام دگره (الل) در مناطق مالاریا خیز باعث بقای جمعیت می شود؟

۱۵- درباره مراحل و چگونگی انجام تنفس یاخته ای در یک یاخته ماهیچه اسکلتی، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)

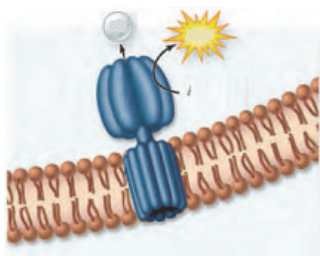
(الف) در مرحله ای که به معنی تجزیه گلوکز است، به دنبال تبدیل قند سه کربنی به اسید سه کربنی، کدام حامل الکترون تولید می شود؟

(ب) پس از ورود پیرووات به راکیزه (میتوکندری) به دنبال از دست دادن یک مولکول کربن دی اکسید، کدام ترکیب دو کربنی تولید می شود؟

(ج) در چرخه کربس، به دنبال تولید کدام مولکول ها، اتم کربن به صورت CO_2 آزاد می شود؟

۱۶- شکل زیر نشان دهنده مجموعه ای پروتئینی واقع در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) می باشد. با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید.

(۰/۷۵ نمره)



(الف) نام این مجموعه پروتئینی را بنویسید.

(ب) مشابه این مجموعه در سبزیسه (کلروپلاست) یاخته گیاهی نیز

دیده می شود. در یاخته گیاهی دارای سبزیسه، این مجموعه

پروتئینی روی کدام غشا قرار دارد؟

(ج) به دنبال جابه جا شدن پروتون ها توسط این مجموعه، انرژی مورد

نیاز جهت اتصال گروه فسفات به کدام مولکول آلی تأمین می شود؟

۱۷- درباره ساختار تخصص یافته برای فتوسنتز و مراحل فتوسنتز به پرسش های زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)

(الف) با توجه به شکل نمونه ای از برگ گیاه دولپه و تکلیفه که در کتاب درسی آمده است، در برگ کدام گیاه تنوع یاخته های دارای سبزیسه

(کلروپلاست) بیشتر از دیگری است؟

(ب) کدام رنگیزه موجود در غشای تیلاکوئید، بالاترین قله جذبی را دارد؟

(ج) در کدام فضای درون سبزیسه (کلروپلاست) تجزیه آب صورت می گیرد؟

(د) در مراحل چرخه کالوین، به دنبال تولید کدام مولکول، ATP مصرف می شود، ولی مقدار فسفات در محل واکنش زیاد نمی شود؟

۱۸- درباره فتوسنتز در شرایط دشوار، به پرسش های زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)

(الف) در گیاهان C_4 ، در کدام یاخته ها، مولکول CO_2 از اسید چهارکربنی آزاد شده و وارد چرخه کالوین می شود؟ این یاخته ها در میان برگ

قرار دارند یا در دسته های آوندی (رگبرگ)؟

(ب) اگر عصارة برگ گیاهان C_4 و CAM را در دو زمان آغاز تاریکی و آغاز روشنائی استخراج و از نظر pH مقایسه کنیم، pH عصارة کدام

گیاه در آغاز روشنائی نسبت به دیگری اسیدی تر می باشد؟

۱۹- درباره فناوری های نوین زیستی به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۱/۷۵ نمره)

(الف) در اولین مرحله از همسانه سازی، جداسازی ژن ها توسط کدام آنزیم ها انجام می شود؟ این آنزیم ها قسمتی از سامانه دفاعی یاخته های

یوکاریوتی محسوب می شوند یا قسمتی از سامانه دفاعی یاخته های پروکاریوتی؟

(ب) برای اتصال دنا ناقل و ژن جاگذاری شده در آن و تشکیل دنا نو ترکیب، کدام آنزیم پیوند فسفودی استر بین دو انتهای مکمل را

ایجاد می کند؟

(ج) در تولید پلاسمین با فناوری مهندسی پروتئین و تولید پلاسمینی با اثرات درمانی بیشتر، تغییر جزئی صورت گرفته یا تغییر عمده؟

(د) در مهندسی بافت، یاخته های بنیادی کبدی در یک فرد بالغ پس از تکثیر به کدام یاخته ها می توانند تمایز پیدا کنند؟ (دو مورد را

بنویسید.)

(ه) کدام یک از زنجیره های موجود در پیش انسولین، دارای آمین آزاد می باشد؟

۲۰- هریک از موارد زیر مربوط به نوعی از یادگیری می باشد. یادگیری مربوط به هر مورد را بنویسید. (۱ نمره)



الف) پژوهشگران با استفاده از این نوع یادگیری در حفظ گونه های در حال انقراض استفاده می کنند. مثلاً افرادی که از جوجه پرنده هایی که والد خود را از دست داده اند نگهداری می کنند، ظاهر خود را شبیه پرنده می کنند.

ب) رفتاری که این کلاغ در شکل مقابل انجام می دهد. ج) شقایق دریایی به حرکت مداوم آب پاسخ نمی دهد. د) پرنده پس از آنکه با خوردن پروانه مونارک دچار تهوع شده است، دیگر این حشره را نمی خورد.

۲۱- درباره رفتارهای جانوری به پرسش های زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)



الف) شکل روبه رو مربوط به جیرجیرک ماده ای است که کیسه دارای اسپرم را دریافت کرده است. در این نوع جیرجیرک انتخاب جفت توسط کدام جنس صورت می گیرد؟

ب) بیشتر پرندگان، نظام جفت گیری چندهمسری دارند یا تک همسری؟

ج) در اجتماع مورچه های برگ بر، وظیفه مورچه های کوچک تر چیست؟

دانشود رایگان تمام آزمون های آزمایشی

در کانال تلگرام ما :

آزمونها آزمایشتی

t.me/Azmoonha_Azmayeshi

سازمان پژوهش و آموزش کشور

سینج

گزینه دو
مؤسسه آموزشی فرهنگی



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

آکا



خدیجه
آزمون



آزمونهای سراسری
گاج



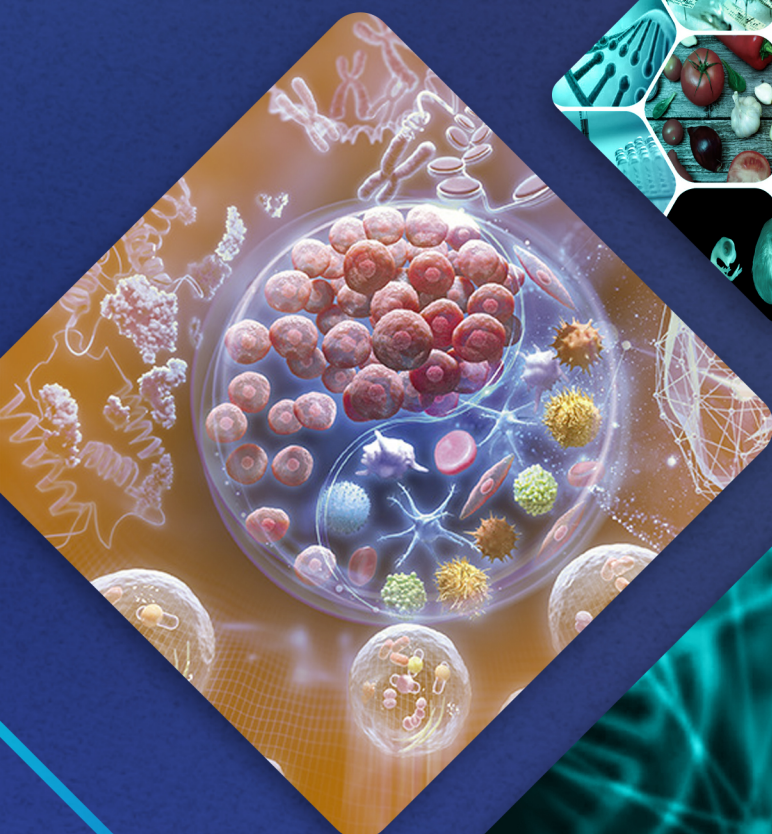
join us ...



دفترچه پاسخ تشریحی

ارزشیابی تشریحی مرحله ۲

زیست شناسی ۳ (رشته علوم تجربی)



اسامی هیئت علمی ارزشیابی تشریحی مؤسسه گزینه دو

در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

گروه عمومی

طراحان

ادبیات فارسی: مسئول درس: محسن ابراهیم تهرانی

دین و زندگی: مسئول درس: علی اکبر آخوندی

زبان انگلیسی: مسئول درس: سعید ابراهیمی

حسابان و ریاضی پایه: مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
دستیاران: حسین اسدزاده-عباس سعیدی

هندسه: مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم نژاد-فرهاد فرزانی

ریاضیات گسسته: مسئول درس: سعید اکبرزاده
دستیاران: هادی کاظم نژاد-فرهاد فرزانی

ریاضی تجربی: مسئول درس: ایمان اردستانی
دستیار: پوپک مقدم

ریاضی انسانی: مسئول درس: سید امیرمحمد سیدشاکری
دستیار: عباس سعیدی

مدیر گروه: سید محمد سیدشاکری

گروه ریاضی

طراحان

زیست شناسی: مسئول درس: امیر کبیری راد
دستیاران: بتول خواجه پور - علی قلی زاده

فیزیک: مسئول درس: منصور داودوندی
دستیار: ساناز دریگوندی

شیمی: مسئول درس: احمد عباسی
دستیار: سید حامد میرقادری

زمین شناسی: مسئول درس: شکبیا کریمی

مدیر گروه: محمد رضا محمدماشقی

گروه علوم

طراحان

علوم و فنون ادبی: مسئول درس: محمدرضا پیرو
دستیار: امیرحسین نیک دست

جامعه شناسی: مسئول درس: الهام رضایی

روان شناسی: مسئول درس: سیده ضحی سکاکی

زبان عربی: مسئول درس: پویا رضاداد
دستیار: مانده خدایاری

تاریخ و جغرافیا: مسئول درس: التاز گنج کار
دستیار: ثنا کاشیان

فلسفه و منطق: مسئول درس: حمید سودیان طهرانی
دستیاران: سعید رحیمیان - منصور کاظم بیگی

اقتصاد: مسئول درس: امیر محمدبیگی
دستیار: محمدرضا مبارکی

مدیر گروه: علی اکبر آخوندی

گروه انسانی

طراحان

ابوالفضل غلامی • احسان محسنی • عماد فیض آبادی
محسن ابراهیم تهرانی

محمد کریمی • علیرضا دلشاد • زهرا محمدی
علی اکبر آخوندی

امیرحسین مراد • سعید ابراهیمی

حسین شفیع زاده • محمدحسین کشانی • امیرمحمد سیدشاکری

سیدمحسن میراسلامی • علی نعمت • هادی کاظم نژاد
امیدرضا پورحسینی

سعید اکبرزاده • فرهاد فرزانی

مهرداد کیوان • ایمان اردستانی

امیدرضا پورحسینی • وحید رباعی • عباس سعیدی
حسین افسری

امیر کبیری راد • منصوره رئیس دانا • بتول خواجه پور
حسین ذبحی

احمد رضوانی • مهرناز طلوع شمس • یوسف صباغی

مهداد ملاصالحی • محمدعلی توسلی فر • مهدی کمالی
محمد وحیدی

فرزانه رجایی • شکبیا کریمی

محمدرضا المسهچی • مهراوه مجتهد • عباس شفیعی
محمدرضا پیرو

آریتا بیدقی • فروغ تیموریان • الهام میرزایی
محمدزمان کبیر

سیده ضحی سکاکی

پدرام علیمرادی • کیارش پورمهدی

بهرز یحیی • پیمان بیگدلی • مهسا اصغری

فاطمه شریف زاده • حسین صادقی

آیدانا رستمی



۱-

- | | |
|-------------|-----------|
| الف) نادرست | ب) درست |
| ج) نادرست | د) درست |
| ه) نادرست | و) نادرست |
| ز) نادرست | ح) درست |

۲-

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| الف) هیدروژنی | ب) رمزگذار |
| ج) مغز | د) توالی‌های <u>حفظ شده</u> |
| ه) لاکتیکی | و) شیمیوسنتزکننده |
| ز) <u>دنا</u> ی <u>نو ترکیب</u> | ح) غذاییابی بهینه |

۳-

- | | |
|----------------|-------------------|
| الف) هیدروکسیل | ب) توالی افزاینده |
| ج) aaBBCc | د) غیرخواهری |
| ه) هوازی | و) سه‌کربنی |
| ز) لئفوسیت‌ها | ح) عکس |

۴-

- | |
|--------------------------|
| الف) باکتری پوشینه‌دار |
| ب) دنا یا نوکلئیک‌اسیدها |
| ج) یوراسیل (U) |

۵-

- | | |
|---------------|-------|
| الف) ۶۰ دقیقه | ب) یک |
|---------------|-------|

۶-

- | | |
|------------|-----------|
| الف) ماریج | ب) سلولاز |
|------------|-----------|

۷-

- | | |
|-------------------|--------------|
| الف) رنابسپاراز ۲ | ب) آدنین (A) |
|-------------------|--------------|

۸-

- | |
|-------------|
| الف) E |
| ب) UGU |
| ج) کوتاه‌تر |

۹-

- | | |
|-----------------|------------|
| الف) فعال‌کننده | ب) اپراتور |
|-----------------|------------|

۱۰-

- | | |
|-------------|---------|
| الف) ناخالص | ب) خالص |
|-------------|---------|

۱۱-

- | |
|--------------|
| الف) پسر |
| ب) $X^H X^h$ |
| ج) $X^h X^h$ |

۱۲-

- | |
|---|
| الف) (ذرت‌های دارای چهار دگره بارز و دو دگره نهفته) |
| ب) AaBbCc |

۱۳-

- | | |
|----------|--------|
| الف) ← ۴ | ب) ← ۵ |
| ج) ← ۲ | د) ← ۱ |



۱۴-

الف) انتخاب طبیعی

ب) متافاز

ج) Hb^S

۱۵-

الف) NADH

ب) استیل

ج) مولکول پنج کربنی و چهار کربنی

۱۶-

الف) آنزیم ATP ساز

ب) غشای تیلاکوئید

ج) ADP

۱۷-

الف) تک لپه

ج) درون تیلاکوئید

۱۸-

الف) غلاف آوندی - دسته های آوندی (رگبرگ)

ب) گیاه CAM

۱۹-

الف) آنزیم های برش دهنده - یاخته های پروکاریوتی

ب) لیگاز

ج) تغییر جزئی

د) یاخته کبدی - یاخته مجرای صفراوی

ه) زنجیره B

۲۰-

الف) نقش پذیری

ج) خوگیری (عادی شدن)

۲۱-

الف) جنس نر

ب) تک همسری

ج) دفاع از مورچه های بزرگ تر

ب) سبزینه b

د) ریبولوز بیس فسفات

ب) حل مسئله

د) شرطی شدن فعال