

- ۱- درستی یا نادرستی هریک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. (۲ نمره)
- الف) آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) با فعالیت نوکلئازی خود، پیوند بین بازهایی را که به اشتباه مقابل هم قرار گرفته‌اند، می‌شکند.
- ب) ژن بخشی از مولکول دنا در دوره‌های 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)، راتن‌های 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 دنا 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، گرفتگی 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؟
- د- 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 دنا خطی که دارای سه جایگاه آغاز همانندسازی می‌باشد، در محل هر دوراهی همانندسازی، چند آنزیم هلیکاز فعالیت می‌کند؟

- ۶- درباره پروتئین‌ها و سطوح مختلف ساختاری در آن‌ها به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (۵/۰ نمره)
- الف) زنجیره‌های موجود در پروتئینی که در بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل دچار تغییر شکل شده است در ساختار دوم خود به کدام شکل درمی‌آیند؟
- ب) کدام آنزیم، از آنزیم‌های مورد استفاده در کاغذسازی و تولید سوخت زیستی می‌باشد؟
- ۷- درباره فرایند رونویسی به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۵/۰ نمره)
- الف) در یاخته‌های بنیادی تازه تقسیم شده، ژن مربوط به پروتئین‌های رنانتی (ریبوزومی) توسط کدام آنزیم رونویسی می‌شود؟
- ب) رشته الگو در دنا در حال رونویسی، کدام باز آلی نیتروژن‌دار را نداشته باشد تا توالی نوکلئوتیدی رشته رنا و رمزگذار با هم یکسان شود؟
- ۸- درباره مراحل ترجمه و پروتئین‌سازی به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۷۵/۰ نمره)
- الف) در مرحله طویل شدن، رنای ناقل بدون آمینواسید از کدام جایگاه رنانتن (ریبوزوم) خارج می‌شود؟
- ب) در توالی رنای پیک نوشته شده، پس از دومین حرکت رنانتن (ریبوزوم)، رنای ناقل دارای کدام توالی پادرمزه (آنتی‌کدون) در جایگاه A مستقر می‌شود؟

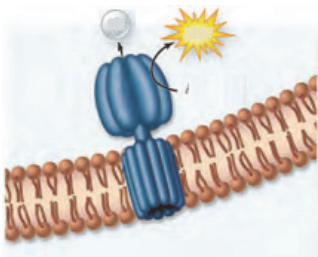
AUG CCA GAU ACA GCA AUC UAA

- ج) در یاخته‌ای که پیش از پایان رونویسی، پروتئین‌سازی به‌طور هم‌زمان و پشت‌سرهم توسط مجموعه‌ای از رنانتن‌ها در حال انجام شدن است، زنجیره پلی‌پپتیدی ساخته شده توسط رنانتن‌هایی که از رنابسپاراز دورتر هستند، نسبت به رنانتن‌هایی که به رنابسپاراز نزدیک‌تر هستند، کوتاه‌تر 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 می‌شود؟
- ب) در عدم حضور لاکتوز در محیط باکتری، اتصال پروتئین به کدام توالی خاص از دنا مانع حرکت رنابسپاراز می‌شود؟
- ۱۰- با توجه به گروه‌های خونی Rh و ABO در هریک از افراد زیر، مشخص کنید که از نظر ژن‌نمود (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 گویچه‌های قرمز موجود در خون خود پروتئین D ندارد:
- ۱۱- پدر و مادری سالم از نظر شایع‌ترین نوع بیماری هموفیلی، دارای فرزندی مبتلا به این بیماری شده‌اند. 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 می‌تواند از نظر این بیماری ناقل نامیده شود، دارای چه ژن‌نمودی (ژنوتیپی) است؟
- ج) تولد فرزندی با کدام ژن‌نمود (ژنوتیپ)، در این خانواده امکان‌پذیر نیست؟
- ۱۲- صفت رنگ در نوعی ذرت دارای سه جایگاه ژنی است که هر کدام دو دگره (الل) دارند. دگره‌های بارز رنگ قرمز و دگره‌های نهفته رنگ سفید را به‌وجود می‌آورند. در رابطه با این ذرت به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۵/۰ نمره)
- الف) فراوانی ذرت‌هایی که در ژن‌نمود (ژنوتیپ) خود دارای دو دگره بارز و چهار دگره نهفته هستند، به فراوانی ذرت‌های دارای سه دگره بارز و سه دگره نهفته نزدیک‌تر است یا ذرت‌هایی که چهار دگره بارز و دو دگره نهفته دارند؟
- ب) از آمیزش دو ذرت که دارای رخ‌نمود (فنوتیپ)‌های دو آستانه طیف، یعنی قرمز و سفید هستند، کدام ذرت به‌وجود می‌آید؟ (ژن‌نمود ذرت را بنویسید.)
- ۱۳- در ستون اول، انواعی از جهش‌ها ذکر شده است. در ستون دوم تعاریف و مواردی آمده است که ارتباط منطقی با یکی از جهش‌های 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 مضاعف‌شدگی	۱- تبدیل رمز CCT به ACT
ب) جهش جاننشینی دگر معنا	۲- شکستن و تشکیل پیوند فسفودی‌استر در یک فام‌تن و تشخیص به‌کمک کاربوتیپ
ج) جهش جابه‌جایی	۳- تشکیل پیوند بین دو باز مجاور هم
د) جهش جاننشینی بی‌معنا	۴- دیده شدن دو نسخه از ژن در یکی از فام‌تن‌های هم‌تا
	۵- بیماری کم‌خونی ناشی از گویچه‌های قرمز داسی‌شکل

- ۱۴- درباره عوامل برهم‌زننده تعادل در جمعیت و عوامل ایجادکننده تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها به سؤالات زیر پاسخ کوتاه دهید. (۰/۷۵ نمره)
- الف) در نتیجه کدام فرایند، جمعیت باکتری‌ها از غیرمقاوم به مقاوم در برابر پادزیست (آنتی‌بیوتیک) تغییر یافته است؟
- ب) این‌که هر گامت کدام‌یک از فام‌تن‌ها را منتقل می‌کند، به آرایش چهارتایه (تتراد)ها در میوز ۱ بستگی دارد. در کدام مرحله از میوز ۱، فام‌تن‌ها با آرایش‌های مختلف می‌توانند در سطح میانی یاخته قرار بگیرند؟
- ج) وجود کدام دگره (الل) در مناطق مالاریاخیز باعث بقای جمعیت می‌شود؟
- ۱۵- درباره مراحل و چگونگی انجام تنفس یاخته‌ای در یک یاخته ماهیچه اسکلتی، به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)
- الف) در مرحله‌ای که به معنی تجزیه گلوکز است، به‌دنبال تبدیل قند سه‌کربنی به اسید سه‌کربنی، کدام حامل الکترون تولید می‌شود؟
- ب) پس از ورود پیرووات به راکیزه (میتوکندری) به‌دنبال از دست دادن یک مولکول کربن‌دی‌اکسید، کدام ترکیب دوکربنی تولید می‌شود؟
- ج) در چرخه کربس، به‌دنبال تولید کدام مولکول‌ها، اتم کربن به‌صورت CO_2 آزاد می‌شود؟
- ۱۶- شکل زیر نشان‌دهنده مجموعه‌ای پروتئینی واقع در غشای داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌باشد. با توجه به شکل به سؤالات زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)



الف) نام این مجموعه پروتئینی را بنویسید.

ب) مشابه این مجموعه در سبزدیسه (کلروپلاست) یاخته گیاهی نیز دیده می‌شود. در یاخته گیاهی دارای سبزدیسه، این مجموعه پروتئینی روی کدام غشا قرار دارد؟

ج) به‌دنبال جابه‌جا شدن پروتون‌ها توسط این مجموعه، انرژی مورد نیاز جهت اتصال گروه فسفات به کدام مولکول آلی تأمین می‌شود؟

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

الف) با توجه به شکل نمونه‌ای از برگ گیاه دولپه و تک‌لپه که در کتاب درسی آمده است، در برگ کدام گیاه تنوع یاخته‌های دارای سبزدیسه (کلروپلاست) بیشتر از دیگری است؟

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

ج) در کدام فضای درون سبزدیسه (کلروپلاست) تجزیه آب صورت می‌گیرد؟

د) در مراحل چرخه کالوین، به‌دنبال تولید کدام مولکول، ATP مصرف می‌شود، ولی مقدار فسفات در محل واکنش زیاد نمی‌شود؟

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

الف) در گیاهان C_4 ، در کدام یاخته‌ها، مولکول CO_2 از اسید چهارکربنی آزاد شده و وارد چرخه کالوین می‌شود؟ این یاخته‌ها در میانبرگ قرار دارند یا در دسته‌های آوندی (رگبرگ)؟

ب) اگر عصاره برگ گیاهان C_4 و CAM را در دو زمان آغاز تاریکی و آغاز روشنایی استخراج و از نظر pH مقایسه کنیم، pH عصاره کدام گیاه در آغاز روشنایی نسبت به دیگری اسیدی‌تر می‌باشد؟

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

الف) در اولین مرحله از همسانه‌سازی، جداسازی ژن‌ها توسط کدام آنزیم‌ها انجام می‌شود؟ این آنزیم‌ها قسمتی از سامانه دفاعی یاخته‌های یوکاریوتی محسوب می‌شوند یا قسمتی از سامانه دفاعی یاخته‌های پروکاریوتی؟

ب) برای اتصال دنای ناقل و ژن جاگذاری شده در آن و تشکیل دنای نوترکیب، کدام آنزیم پیوند فسفودی‌استر بین دو انتهای مکمل را ایجاد می‌کند؟

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، یاخته‌های بنیادی کبدی در یک فرد بالغ پس از تکثیر به کدام یاخته‌ها می‌توانند تمایز پیدا کنند؟ (دو مورد را بنویسید.)

ه) کدام‌یک از زنجیره‌های موجود در پیش‌انسولین، دارای آمین آزاد می‌باشد؟

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



الف) پژوهشگران با استفاده از این نوع یادگیری در حفظ گونه‌های در حال انقراض استفاده می‌کنند. مثلاً افرادی که از جوجه پرنده‌هایی که والد خود را از دست داده‌اند نگهداری می‌کنند، ظاهر خود را شبیه پرنده می‌کنند.

ب) رفتاری که این کلاغ در شکل مقابل انجام می‌دهد. ج) شقایق دریایی به حرکت مداوم آب پاسخ نمی‌دهد. د) پرنده پس از آنکه با خوردن پروانه موناک دچار تهوع شده است، دیگر این حشره را نمی‌خورد.

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



الف) شکل روبه‌رو مربوط به جیرجیرک ماده‌ای است که کیسه دارای اسپرم را دریافت کرده است. در این نوع جیرجیرک انتخاب جفت توسط کدام جنس صورت می‌گیرد؟

ب) بیشتر پرندگان، نظام جفت‌گیری چندهمسری دارند یا تک‌همسری؟

ج) در اجتماع مورچه‌های برگ‌بر، وظیفه مورچه‌های کوچک‌تر چیست؟