

- ۱- درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را بدون ذکر دلیل مشخص کنید. (۲ نمره)
- الف) ایوری و همکارانش با از بین بردن تمام پروتئین‌های موجود در عصاره استخراج شده از باکتری کشته شده پوشینه‌دار و سپس تزریق به موش به این نتیجه رسیدند که پروتئین‌ها ماده وراثتی نیستند.
- ب) مشاهدات و تحقیقات چارگاف روی دنا (DNA) های جانداران، دلیل برابری نوکلئوتیدهای دارای باز دو حلقه‌ای با نوکلئوتیدهای دارای باز یک حلقه‌ای را مشخص نکرد.
- ج) مزلسون و استال، جهت کشت باکتری از محلول سزیم کلرید استفاده کردند.
- د) در فرایند همانندسازی هر آنزیم دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) هر دو رشته دنا (DNA) را به‌عنوان الگو مورد استفاده قرار می‌دهد.
- ه) با استفاده از پرتوهای ایکس، علاوه بر تشخیص ابعاد مولکول‌ها، به‌شکل پروتئین‌ها نیز می‌توان پی برد.
- و) همه رمزه (کدون) های سه نوکلئوتیدی، آمینواسید را رمز نمی‌کنند، ولی همه آمینواسیدهای موجود در طبیعت، حداقل یک رمزه (کدون) دارند.
- ز) در مرحله آغاز ترجمه، ابتدا زیرواحد بزرگ رناتن (ریبوزوم) در مجاورت رمزه (کدون) آغاز قرار می‌گیرد و در ادامه با اضافه شدن زیرواحد کوچک، ساختار رناتن (ریبوزوم) کامل می‌شود.
- ح) در تنظیم منفی رونویسی در باکتری اشرشیاکلا، تغییر شکل مهارکننده علاوه بر اینکه آن را از اپراتور جدا می‌کند، مانع از اتصال آن به اپراتور نیز می‌شود.
- ۲- در هر یک از عبارات‌های زیر، جای خالی را با کلمات مناسب کامل کنید. (۲ نمره)
- الف) در تشکیل پیوند فسفودی‌استر، فسفات یک نوکلئوتید به گروه از قند مربوط به نوکلئوتید دیگر متصل می‌شود.
- ب) در آزمایشی مشابه آزمایش مزلسون و استال، اگر باکتری با دنا (DNA) معمولی، در محیط کشتی که نوکلئوتیدهای آن ^{15}N دارند، دو دور همانندسازی کند. دناهای حاصل از این باکتری‌ها پس از گریز دادن یک نوار در میانه لوله و یک نوار در لوله تشکیل می‌دهند.
- ج) فعالیت دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) را که باعث رفع اشتباه‌ها در همانندسازی می‌شود، ویرایش می‌گویند.
- د) ساختاری در پروتئین‌ها که همه سطوح دیگر ساختاری به آن بستگی دارند، با ایجاد نوعی پیوند اشتراکی (کووالانسی) به نام بین آمینواسیدها شکل می‌گیرد.
- ه) برای اینکه رونویسی ژن از محل صحیح خود شروع شود، توالی‌های نوکلئوتیدی ویژه‌ای وجود دارد که رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) آن را شناسایی می‌کند. قند موجود در واحدهای سازنده این توالی‌ها است.
- و) هنگامی که رنای پیک (mRNA) درون سیتوپلاسم با رشته الگوی ژن آن در دنا (DNA) مجاورت داده می‌شود، بخش‌هایی از دنا (DNA) به‌صورت حلقه‌هایی بیرون از مولکول قرار می‌گیرند. به این بخش‌ها می‌گویند.
- ز) رنای ناقلی (tRNA) که توالی پادرمزه‌ای (آنتی‌کدونی) دارد، می‌تواند به آمینواسید متیونین متصل شود.
- ح) در یوکاریوت‌ها رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) نمی‌تواند به‌تنهایی راه‌انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین‌هایی به نام است.
- ۳- در هر یک از عبارات‌های زیر، پاسخ صحیح را از بین کلمات داخل پرانتز انتخاب کنید. (۲ نمره)
- الف) نوکلئوتید دارای (قند ریبوز و باز سیتوزین - قند دئوکسی‌ریبوز و باز گوانین) نسبت به دیگری سنگین‌تر است.
- ب) حالت (ماریچی دنا (DNA) - قرارگیری جفت بازها به‌صورت مکمل) ابتدا توسط واتسون و کریک عنوان شد.
- ج) در طرح همانندسازی (حفاظتی - نیمه‌حفاظتی) پس از یک دور همانندسازی، تشکیل پیوند هیدروژنی و فسفودی‌استر، بین نوکلئوتیدهای جدید با هم قابل مشاهده است.
- د) همانندسازی دنا (DNA) با دقت زیادی انجام می‌شود؛ این دقت تا حد زیادی مربوط به (فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز (DNA پلی‌مراز) - رابطه مکملی بین نوکلئوتیدها) است.
- ه) تشکیل ساختار نهایی در اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، به این صورت است که گروه‌های R آمینواسیدهایی که آب‌گریزند، (به یکدیگر نزدیک می‌شوند - از هم دور می‌شوند)
- و) در یوکاریوت‌ها رنای رناتنی (rRNA) توسط رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) (۱-۳) ساخته می‌شود.
- ز) رنای ناقل (tRNA)، با توالی پادرمزه‌ای (آنتی‌کدونی) (ACU - UAA) وجود ندارد.
- ح) قند مصرفی ترجیحی در باکتری اشرشیاکلا (گلوکز - لاکتوز) است.

۴- با توجه به آزمایش‌ها و پژوهش‌های دانشمندان مطرح شده در کتاب درسی مبنی بر کشف مادهٔ وراثتی و ساختار آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)

الف) گریفیت با تزریق کدام باکتری به موش‌ها نتیجه گرفت وجود پوشینه به تنهایی عامل مرگ موش‌ها نیست؟
ب) در آزمایشی که ایوری و همکارانش از آنزیم استفاده نکردند، انتقال صفت پوشینه‌دار شدن به دنبال اضافه کردن کدام لایه به محیط کشت باکتری‌های فاقد پوشینه مشاهده شد؟

ج) در مشاهدات و تحقیقات چارگاف، مقدار باز آلی نیتروژن‌دار گوانین با مقدار کدام باز برابر است؟

۵- دربارهٔ عامل اصلی انتقال صفات وراثتی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)

الف) در ساختار واحدهای تشکیل‌دهندهٔ عامل اصلی انتقال صفات وراثتی، کدام باز آلی نیتروژن‌دار دیده نمی‌شود؟

ب) در مدل مولکولی نردبان مارپیچ بین بازهای روبه‌روی هم، کدام پیوند برقرار است؟

ج) کدام یک از انواع دنای (DNA) خطی یا حلقوی می‌تواند با غشای یاخته در اتصال باشد؟

۶- به توجه به شکل روبه‌رو که همانندسازی دنا (DNA) را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)

الف) واحدهای سازندهٔ بسیار (پلیمر) شمارهٔ ۲ چیست؟

ب) مولکول شمارهٔ ۱، پیوند بین حلقه‌های چندضلعی بازهای مکمل را می‌شکند؟

ج) مولکول شمارهٔ ۲، در صورت لزوم توانایی شکستن کدام پیوند اشتراکی

(کووالانسی) را دارد؟

د) در این محل حداکثر چند نوع نوکلئوتید سه‌فسفاته مشاهده می‌شود؟

۷- دربارهٔ همانندسازی در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)

الف) در دنای اصلی باکتری‌ها در صورتی که جایگاه آغاز و پایان همانندسازی مقابل یکدیگر قرار بگیرند، در این دنا (DNA) چند جایگاه آغاز همانندسازی وجود دارد و همانندسازی یک‌جهتی است یا دوجهتی؟

ب) تعداد دوراهی‌های همانندسازی با تعداد کدام آنزیم مؤثر در همانندسازی برابر است؟

ج) علت زیاد بودن تعداد جایگاه‌های آغاز همانندسازی در یاخته‌های دوران جنینی چیست؟

۸- با توجه به شکل روبه‌رو که همانندسازی در دنای (DNA) خطی را نشان می‌دهد، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۰/۵ نمره)

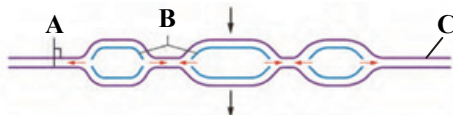
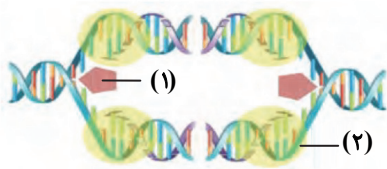
الف) امکان شکستن پیوند اشتراکی بین نوکلئوتیدها، توسط آنزیم‌های

مؤثر در همانندسازی، در کدام بخش نام‌گذاری شده وجود دارد؟

ب) در مجموع چند آنزیم دنباسپاراز (DNA پلی‌مراز) در حال فعالیت

هستند؟

۹- در ستون اول جدول زیر، سطوح ساختاری در پروتئین‌ها بیان شده است. هریک از موارد ستون اول با یکی از موارد ستون دوم ارتباط منطقی دارد. آن‌ها را پیدا کنید. (در مورد اضافه است). (۱ نمره)



ستون اول	ستون دوم
الف) ساختار اول	۱- آرایش زیرواحدها در بعضی پروتئین‌ها
ب) ساختار دوم	۲- ایجاد نوعی پیوند اشتراکی بین آمینواسیدها به همراه تولید آب
ج) ساختار سوم	۳- تشکیل پیوند هیدروژنی بین گروه‌های R آمینواسیدها و ایجاد دو ساختار مارپیچی و صفحه‌ای
د) ساختار چهارم	۴- الگوهایی از پیوندهای هیدروژنی بین بخش‌هایی از زنجیرهٔ پلی‌پپتیدی
	۵- تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های یک زنجیره

۱۰- دربارهٔ ساختار و عملکرد آنزیم‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۱/۲۵ نمره)

الف) آنزیم چگونه انرژی فعال‌سازی واکنش را کاهش می‌دهد؟

ب) بعضی مواد سمی مانند سیانید و آرسنیک، با قرارگیری در کدام بخش آنزیم مانع فعالیت آن می‌شوند؟

ج) در محیطی با مقدار پیش‌مادهٔ مشخص و ثابت، افزایش آنزیم چه تأثیری بر مقدار و میزان فراورده دارد؟

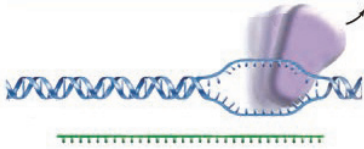
د) به چه دلیل یاخته‌ها به مقدار کم، به آنزیم‌ها نیاز دارند و بدن می‌تواند بارها از آن‌ها استفاده کند؟

ه) نام عمومی آنزیم‌هایی که با دلمه کردن پروتئین شیر آن را به پنیر تبدیل می‌کنند، چیست؟

۱۱- در رابطه با مراحل رونویسی، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۷۵ / ۰ نمره)

الف) در مرحله‌ای که رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به مولکول دنا (DNA) متصل می‌شود، امکان تشکیل پیوند فسفودی‌استر برای نوکلئوتید دارای کدام باز آلی نیتروژن‌دار وجود ندارد؟

ب) در مرحله‌ای که مربوط به شکل زیر است، کدام اتفاق نسبت به سایر موارد ذکر شده، دیرتر رخ می‌دهد؟



۱) اتصال دو رشته دنا (DNA) به یکدیگر

۲) جدا شدن آنزیم از مولکول دنا (DNA)

۳) جدا شدن رنای (RNA) تازه‌ساخت از رشته الگو

ج) در مرحله‌ای که رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) ساخت رنا (RNA) را ادامه می‌دهد، کدام اتفاق نسبت به سایر موارد ذکر شده زودتر رخ می‌دهد؟

۱) تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند متفاوت

۲) تشکیل پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند یکسان

۳) شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند متفاوت

۴) شکستن پیوند هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای دارای قند یکسان

۱۲- در بخشی از مولکول دنا (DNA) خطی، ژن‌های شماره ۱ و شماره ۲ در کنار یکدیگر قرار دارند. با در نظر گرفتن همه حالت‌های ممکن جهت رونویسی این دو ژن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (جهت پاسخ دادن به پرسش‌ها از عبارات‌های: آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به سمت یکدیگر حرکت می‌کنند- آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) خلاف جهت یکدیگر حرکت می‌کنند- آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) به یک سمت حرکت می‌کنند، استفاده کنید.) (۷۵ / ۰ نمره)

الف) در صورتی که بین دو ژن شماره ۱ و شماره ۲، راه‌اندازی وجود نداشته باشد، حرکت آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) نسبت به یکدیگر چگونه است؟

ب) در صورتی که بین دو ژن شماره ۱ و شماره ۲، یک راه‌انداز وجود داشته باشد، حرکت آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) نسبت به یکدیگر چگونه است؟

ج) در صورتی که بین دو ژن شماره ۱ و شماره ۲، دو راه‌انداز وجود داشته باشد، حرکت آنزیم‌های رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) نسبت به یکدیگر چگونه است؟

۱۳- درباره شدت و میزان رونویسی، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۵ / ۰ نمره)

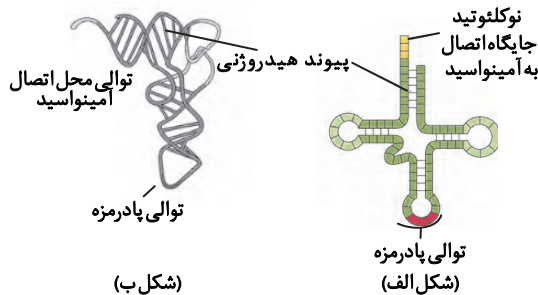
الف) به‌طور کلی میزان رونویسی یک ژن در یاخته به چه عاملی بستگی دارد؟

ب) در ژن‌هایی که هم‌زمان تعداد زیادی رنابسپاراز (RNA پلی‌مراز) از ژن رونویسی می‌کنند، در زیر میکروسکوپ الکترونی از بین رنا (RNA) های بلندتر و رنا (RNA) های کوتاه‌تر، کدام یک به راه‌انداز نزدیک‌تر هستند؟

۱۴- دو شکل روبه‌رو مربوط به یکی از انواع رنا (RNA) در یک یاخته یوکاریوتی هستند. با توجه به این شکل‌ها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۵ / ۰ نمره)

الف) کدام شکل نشان‌دهنده حالتی از این نوع رنا (RNA) است که با قرار گرفتن در جایگاه فعال نوعی آنزیم، به آمینواسید متصل می‌شود؟

ب) این نوع رنا (RNA) در صورت اتصال با آمینواسید، در کدام جایگاه رناتن (ریبوزوم) هرگز دیده نمی‌شود؟



۱۵- درباره پروتئین‌سازی به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۲۵ / ۱ نمره)

الف) در مرحله‌ای از ترجمه که ساختار رناتن (ریبوزوم) کامل می‌شود، پیوندهای هیدروژنی بین رمزه (کدون) و پادرمزه (آنتی‌کدون) در کدام جایگاه رناتن دیده می‌شود؟

ب) در مرحله طولی شدن، در چه صورت رنای (RNA) وارد شده به جایگاه A رناتن (ریبوزوم)، این جایگاه را ترک کرده و در آن مستقر نمی‌شود؟

ج) آمینواسید رنای ناقل (tRNA) کدام جایگاه پس از جدا شدن، با آمینواسید رنای ناقل (tRNA) جایگاه دیگر پیوند برقرار می‌کند؟

د) در مرحله‌ای که پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود، رنای ناقل (tRNA) بدون آمینواسید از کدام جایگاه رناتن (ریبوزوم) خارج می‌شود؟

ه) در صورت ورود یکی از رمزه (کدون)‌های پایان ترجمه در جایگاه A رناتن (ریبوزوم)، این جایگاه توسط کدام پروتئین‌ها اشغال می‌شود؟

۱۶- با توجه به توالی RNA پیک (mRNA) ارائه شده به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)

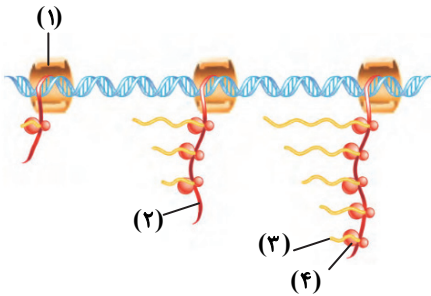
→ AUG GCA UUA AUG UAG CAU

الف) اگر این RNA پیک (mRNA) به‌طور کامل ترجمه شود، رشته پلی‌پپتید حاصل چند آمینواسید دارد؟

ب) زمانی که رناتن (ریبوزوم)، نخستین حرکت خود را انجام می‌دهد، کدام رمزه (کدون) در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) قرار می‌گیرد؟

ج) کدام رمزه (کدون)، فقط در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) قرار می‌گیرد؟

۱۷- شکل روبه‌رو طرح ساده‌ای از رناتن (ریبوزوم)هایی است که چند RNA در حال رونویسی را ترجمه می‌کند. با توجه به شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵ نمره)



الف) DNA موجود در این شکل، مربوط به DNA خطی یاخته یوکاریوتی است یا DNA حلقوی یاخته پروکاریوتی؟

ب) همکاری جمعی رناتن (ریبوزوم)ها، چه تأثیری بر روی سرعت پروتئین‌سازی دارد؟

ج) کدام شماره، نشان‌دهنده RNA پیک (mRNA) در حال رونویسی شدن است؟

۱۸- درباره تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۱ نمره)

الف) به‌طور معمول تنظیم بیان ژن در پروکاریوت‌ها در کدام مرحله انجام می‌شود؟

ب) در باکتری اشرشیاکلاهی در غیاب قند لاکتوز، پروتئین مهارکننده چگونه مانع از انجام رونویسی می‌شود؟

ج) در باکتری اشرشیاکلاهی، در حضور قند مالتوز، دلیل پیوستن فعال‌کننده به جایگاه اتصال فعال‌کننده چیست؟

۱۹- درباره تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۰/۷۵)

الف) در یوکاریوت‌ها، امکان اتصال عوامل رونویسی به دو ناحیه خاص در DNA وجود دارد، نام این دو ناحیه را بنویسید.

ب) ژن مربوط به عوامل رونویسی، توسط کدام آنزیم رونویسی می‌شود؟

۲۰- درباره تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (۰/۵ نمره)

الف) افزایش طول عمر RNA پیک (mRNA) مثالی از تنظیم بیان ژن پس از رونویسی است یا تنظیم بیان ژن پیش از رونویسی؟

ب) میزان فشردگی فام‌تن (کروموزوم) با میزان رونویسی، رابطه مستقیم دارد یا عکس؟