

کد کنترل

416

F



آزمون (نیمه‌متمرکز) ورود به دوره‌های دکتری - سال ۱۴۰۲

دفترچه شماره (۱)

صبح پنج‌شنبه

۱۴۰۱/۱۲/۱۱



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

بیوشیمی (کد ۲۷۰۹)

زمان پاسخ‌گویی: ۱۰۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۷۵

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: - بیوشیمی - بیولوژی سلولی و مولکولی	۷۵	۱	۷۵

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره سندلی خود با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی جلد دفترچه سؤالات و پایین پاسخنامه ام را تأیید می‌نمایم.

امضا:

مجموعه دروس تخصصی (بیوشیمی - بیولوژی سلولی و مولکولی):

- ۱- کدام ترکیب، حد واسط چرخه کربس و چرخه اوره است؟
(۱) ملات (۲) سترات (۳) فومارات (۴) اگزالواستات
- ۲- پلی آمین‌ها از کدام آمینواسیدها تولید می‌شوند؟
(۱) اورنیتین - لیزین (۲) متیونین - لیزین
(۳) پرولین - متیونین (۴) متیونین - اورنیتین
- ۳- سمیت سرب به واسطه مهار آنزیم‌های کدام مسیر است؟
(۱) سنتز هم (۲) چرخه اوره (۳) گلوکونئوژنز (۴) تولید بیلی‌روبین
- ۴- کدام ترکیب، جزء محصولات حاصل از کاتابولیسم پیریمیدین‌ها نیست؟
(۱) آمونیاک (۲) بتا آلانین (۳) آمینو ایزوبوتیرات (۴) آمینو ایزوپروپونات
- ۵- کاتابولیسم اجسام کتون در بافت‌های و امکان پذیر است.
(۱) کبد - مغز (۲) قلب - مغز
(۳) عضله اسکلتی - کبد (۴) عضله اسکلتی - گلبول‌های قرمز
- ۶- کدام ترکیب، کربن‌های استیل کوآنزیم-آ را جهت سنتز لیپیدها به سیتوپلاسم منتقل می‌کند؟
(۱) گلوکز (۲) سترات (۳) پیرووات (۴) ملات
- ۷- سنتز کدام لیپوپروتئین فقط در کبد انجام می‌گیرد؟
(۱) VLDL (۲) HDL (۳) LDL (۴) IDL
- ۸- افزایش غلظت کدام مولکول می‌تواند مسیر گلیکولیز را تحریک کند؟
(۱) سترات (۲) لاکتات
(۳) آدنوزین تری فسفات (۴) فروکتوز ۲ و ۶ - بیس فسفات
- ۹- ترکیبات جداکننده فسفریلاسیون اکسیداتیو با کدام مکانیسم سبب اُفت تولید ATP می‌شوند؟
(۱) کاهش پتانسیل الکتروشیمیایی غشای داخلی میتوکندری
(۲) با مهار انتقال دهنده نوکلئوتید آدینینی در غشای میتوکندری
(۳) با مهار کمپلکس IV زنجیره تنفسی
(۴) با مهار آنزیم ATP سنتاز
- ۱۰- انتقال پلاسمایی اسیدهای چرب آزاد توسط کدام یک انجام می‌پذیرد؟
(۱) آلفا لیپوپروتئین (۲) سرولوپلاسمین (۳) آلبومین (۴) گلوبولین

- ۱۱- سروتونین و نوراپی نفرین به ترتیب از چه آمینواسیدهایی حاصل می‌شوند؟
 (۱) فنیل آلانین و گلوتامین
 (۲) تربیتوفان و تیروزین
 (۳) فنیل آلانین و هیستیدین
 (۴) تربیتوفان و پرولین
- ۱۲- انجام کدام یک از فرایندهای متابولیسمی، مستلزم شرایط هوازی است؟
 (۱) گلیکولیز
 (۲) گلیکوزنولیز
 (۳) مسیر پنتوزفسفات
 (۴) بتا اکسیداسیون اسیدهای چرب
- ۱۳- کدام آنزیم مسئول استریفیکاسیون کلسترول در خون است؟
 (۱) لسیتین کلسترول آسیل ترانسفراز (LCAT)
 (۲) آسیل کوآ کلسترول آسیل ترانسفراز (ACAT)
 (۳) پروتئین انتقالی کلستریل استر (CETP)
 (۴) لیپوپروتئین لیپاز (LPL)
- ۱۴- کدام یک از متابولیت‌های زیر در سنتز آمینواسید سرین نقش دارد؟
 (۱) لاکتات
 (۲) فسفوگلیسرات
 (۳) سترات
 (۴) اگزوالوستات
- ۱۵- افزایش کدام یک در تحریک مسیر گلوکونئوز نقش دارد؟
 (۱) فروکتوز ۲ و ۶ - بیس فسفات و cAMP
 (۲) استیل کوآنزیم-آ و نوراپی نفرین
 (۳) گلوکاگن و ATP
 (۴) انسولین و استیل کوآنزیم-آ
- ۱۶- کدام آمینواسید، دارای عامل آمین نوع دوم است؟
 (۱) فنیل آلانین
 (۲) ترئونین
 (۳) پرولین
 (۴) تیروزین
- ۱۷- کدام قند، یک کتوز است؟
 (۱) گلوکز
 (۲) ریبوز
 (۳) گلیسر آلدئید
 (۴) دی‌هیدروکسی استون
- ۱۸- کدام ویتامین در تولید گاما کربوکسی گلوتامات نقش دارد؟
 (۱) A
 (۲) B_۶
 (۳) K
 (۴) B_{۱۲}
- ۱۹- فراوان ترین فسفولیپید در غشاء سلول کدام است؟
 (۱) کاردیولیپین
 (۲) فسفاتیدیل کولین
 (۳) فسفاتیدیل گلیسرول
 (۴) فسفاتیدیل اتانول آمین
- ۲۰- کدام مورد در خصوص آنزیم‌های آلوستریک، درست است؟
 (۱) جزء آنزیم‌های مونومریک می‌باشند.
 (۲) از رابطه میکائلیس - منتن پیروی نمی‌کنند.
 (۳) افکتور برای اتصال به آنزیم با سوبسترا رقابت می‌کند.
 (۴) افکتور آلوستریک با پیوند کووالان اتصال می‌یابد.
- ۲۱- انتقال پلاسمایی کدام هورمون‌ها نیازی به پروتئین ناقل ندارد؟
 (۱) اکسی توسین و اپی نفرین
 (۲) تستوسترون و کورتیزول
 (۳) نوراپی نفرین و آلدوسترون
 (۴) تیروکسین و تستوسترون
- ۲۲- افزایش فعالیت کدام آنزیم، باعث فعال شدن کالمودولین می‌شود؟
 (۱) فسفولیپاز C
 (۲) فسفولیپاز A_۲
 (۳) پروتئین کیناز A
 (۴) لیزوفسفولیپاز
- ۲۳- شناسایی اختصاصی پروتئین‌ها از طریق کدام تکنیک صورت می‌گیرد؟
 (۱) سات وسترن بلات
 (۲) نورترن بلات
 (۳) ساترن بلات
 (۴) وسترن بلات

- ۲۴- جهت تشخیص کمبود ویتامین B_۱، فعالیت کدام یک از آنزیم‌ها را می‌توان در گلبول قرمز سنجش کرد؟
 (۱) گلوکونولاکتون هیدرولاز
 (۲) آسپارات آمینو ترانسفراز
 (۳) ترانس کتولاز
 (۴) پیرووات کیناز
- ۲۵- در کدام آنزیم، سلنیوم با اتصال کووالان به آنزیم متصل است؟
 (۱) گلوکاتایون سنتاز
 (۲) گلوکاتایون ردوکتاز
 (۳) گلوکاتایون پراکسیداز
 (۴) پیرووات دهیدروژناز
- ۲۶- نقص ژنتیکی کدام آنزیم منجر به بروز سندرم ژیلبرت می‌شود؟
 (۱) هم اکسیژناز
 (۲) بیلی‌وردین ردوکتاز
 (۳) کوپروپورفیرینوژن اکسیداز
 (۴) UDP - گلوکورونیل ترانسفراز
- ۲۷- کینازها جزء کدام دسته از آنزیم‌ها هستند؟
 (۱) ترانسفرازها
 (۲) ایزومرازها
 (۳) سنتتازها
 (۴) هیدرولازها
- ۲۸- نقص ژنتیکی در کدام آنزیم منجر به بروز بیماری هموسیستینوری می‌شود؟
 (۱) سیستاتینونین β - سنتاز
 (۲) متیونین آدنوزیل ترانسفراز
 (۳) سیستئین دی‌اکسیژناز
 (۴) مونوآمین اکسیداز
- ۲۹- آنمی داسی شکل به دلیل کدام نوع جهش ایجاد می‌شود؟
 (۱) جهش الحاق (Insertion mutation)
 (۲) جهش نقطه‌ای (Point mutation)
 (۳) جهش حذف (Deletion mutation)
 (۴) جهش دو برابر شدن (Duplication mutation)
- ۳۰- کدام آمینواسید در pH نزدیک به خنثی بیشترین قدرت بافری را دارد؟
 (۱) آرژینین
 (۲) گلیسین
 (۳) هیستیدین
 (۴) آسپارات
- ۳۱- عامل تحریک کننده ترشح آلدوسترون کدام است؟
 (۱) افزایش فشار خون
 (۲) کاهش اسمولاریته خون
 (۳) افزایش سدیم خون
 (۴) کاهش پتاسیم خون
- ۳۲- سیالیک اسید در ساختار کدام یک از لیپیدها یافت می‌شود؟
 (۱) سولفاتیدها
 (۲) سروروزیدها
 (۳) فسفوگلیسریدها
 (۴) گانگلیوزیدها
- ۳۳- کدام مورد در خصوص «هموگلوبین»، نادرست است؟
 (۱) منحنی اتصال اکسیژن به آن سیگموئیدی است.
 (۲) ساختمان آن از اتصال دو دimer αβ تشکیل شده است.
 (۳) با افزایش pH، میل ترکیبی هموگلوبین به اکسیژن کاهش می‌یابد.
 (۴) هموگلوبین در وضعیت T (Tense state) میل ترکیبی کمتری به اکسیژن دارد.
- ۳۴- در کدام جهش، یک کدون پایان در وسط یک قاب خواندن باز (ORF) به وجود می‌آید؟
 (۱) نقطه‌ای (Point)
 (۲) حذفی (Deletion)
 (۳) بی‌معنی (Nonsense)
 (۴) تغییر قاب خواندن (Frame shift)
- ۳۵- کمبود کدام ویتامین، منجر به کاهش فولات می‌شود؟
 (۱) A
 (۲) B_۵
 (۳) B_{۱۲}
 (۴) تیامین

- ۳۶- در یک آمینواسید $pK_1 = 2/3$, $pK_R = 4/7$, $pK_2 = 9/3$ است، در این صورت pI چقدر است؟
 (۱) ۳/۵ (۲) ۵/۴۱
 (۳) ۵/۵۵ (۴) ۷
- ۳۷- K_m یک آنزیم برای سوبستراهای مختلف نشان داده شده است. تمایل آنزیم به کدام سوبسترا بیشتر است؟
 (۱) 4×10^{-2} mM (۲) 10^{-2} mM
 (۳) 10^{-3} mM (۴) 10^{-4} mM
- ۳۸- اتصال آمینواسید و tRNA از طریق کدام نوع پیوند انجام می‌گیرد؟
 (۱) اتری (۲) استری (۳) پپتیدی (۴) فسفوانیدیدی
- ۳۹- کدام یک از مارکرها، شاخص بسیار حساسی برای نارسایی کلیه محسوب می‌شود؟
 (۱) سیستاتین C (۲) کراتینین (۳) اسیداوریک (۴) اوره
- ۴۰- کدام هورمون در کلیه تولید نمی‌شود؟
 (۱) رنین (۲) کلسی‌تونین (۳) اریترپوئیتین (۴) کلسی‌تریول
- ۴۱- کدام مورد در تعیین گروه‌های خونی در انسان نقش دارد؟
 (۱) گروه قطبی برخی از فسفولیپیدهای غشاء
 (۲) بخش پروتئینی برخی از گلیکوپروتئین‌های غشاء
 (۳) بخش الیگوساکاریدی برخی از گلیکوپروتئین‌های غشاء
 (۴) بخش الیگوساکاریدی برخی از اسفنگولیپیدهای غشاء
- ۴۲- در کدام یک از کربوهیدرات‌های زیر، پیوند $(4 \rightarrow 1)\alpha$ وجود دارد؟
 (۱) آمیلوز - اینولین (۲) هپارین - مالتوز
 (۳) آمیلوز - ترهالوز (۴) هیالورونات - کندروئیتین سولفات
- ۴۳- نقص ارثی کدام آنزیم می‌تواند باعث کاهش مقاومت غشای گلبول قرمز در برابر مواد اکسیدان شود؟
 (۱) گلوکز ۶-فسفات دهیدروژناز (۲) گلوکونولاکتون هیدرولاز
 (۳) L-آمینواسید اکسیداز (۴) فسفوگلوکوموتاز
- ۴۴- همه موارد زیر از اثرات متابولیک کورتیزول در بدن هستند، به جز:
 (۱) افزایش گلوکونوزنز (۲) سرکوب سیستم ایمنی
 (۳) افزایش لیپولیز در بافت چربی (۴) افزایش سنتز پروتئین در عضلات
- ۴۵- قند سوربیتول علاوه بر گلوکز از احیای کدام یک از قندهای زیر تولید می‌شود؟
 (۱) ریبوز (۲) مانوز (۳) فروکتوز (۴) گالاکتوز
- ۴۶- دسموزی (desmosine) از کدام آمینواسید درست شده است و در ساختار کدام پروتئین دیده می‌شود؟
 (۱) Gly - الاستین (۲) Lys - الاستین
 (۳) Gly - کلاژن (۴) Lys - کلاژن
- ۴۷- کدام آمینواسید در pH فیزیولوژیک بار الکتریکی منفی دارد؟
 (۱) Ser (۲) Arg (۳) His (۴) Glu
- ۴۸- پروتئین متصل شونده به مس در خون کدام است؟
 (۱) پره‌آلبومین (۲) ترانسفرین (۳) سروپلاسمین (۴) هاپتوگلوبین

۴۹- جدول زیر تغییرات مشخصات کینتیکی نوعی آنزیم را در غلظت‌های مختلف نوعی مهارکننده نشان می‌دهد. با توجه به جدول، مهارکننده از کدام نوع است؟ (غلظت آنزیم و سوبسترا در کلیه آزمایش‌ها یکسان است).

	$I = 20 \mu\text{M}$	$I = 40 \mu\text{M}$	$I = 60 \mu\text{M}$
K_m	$200 \mu\text{M}$	$200 \mu\text{M}$	$200 \mu\text{M}$
V_{max}	$36/36 \frac{\mu\text{M}}{\text{min}}$	$33/3 \frac{\mu\text{M}}{\text{min}}$	$30/77 \frac{\mu\text{M}}{\text{min}}$

(۱) رقابتی

(۲) مخلوط

(۳) غیررقابتی

(۴) نارقابتی

۵۰- در دوران یائسگی کدام یک از هورمون‌ها در سرم زنان افزایش می‌یابد؟

(۱) FSH و LH (۲) اندرستون دیون (۳) پروژسترون (۴) پرولاکتین

۵۱- کدام اسیدآمینو فقط در کلاژن وجود دارد؟

(۱) ایزولوسین (۲) لیزین

(۳) آرژینین (۴) هیدروکسی پرولین

۵۲- در تقسیم سلولی، اینترفاز به ترتیب (راست به چپ) از کدام فازها تشکیل شده است؟

(۱) G_1 ، S و G_2 (۲) G_1 ، G_0 و S

(۳) S، G_1 و G_2 (۴) G_1 ، G_2 و S

۵۳- اعمال اثر هورمون‌های استروئیدی به چه صورت انجام می‌شود؟

(۱) با فعال شدن پروتئین‌کنیاز (۲) از طریق باندشدن به کالمودولین

(۳) با ایجاد تغییر در عمل نسخه‌برداری ژن‌ها (۴) از طریق باندشدن به گیرنده‌های غشاء سلولی

۵۴- کدام مورد در خصوص همانندسازی DNA در سلول‌های یوکاریوت، درست است؟

(۱) همانندسازی همیشه از محل‌های خاصی آغاز می‌شود.

(۲) همانندسازی پس از آغاز در یک جهت پیش می‌رود تا به انتهای کروموزوم برسد.

(۳) همانندسازی DNA در سلول‌هایی که به‌طور مرتب تقسیم می‌شوند در مرحله Mitotic تقسیم سلولی اتفاق می‌افتد.

(۴) در هر سری همانندسازی تنها یکی از دو رشته DNA به‌عنوان Template مورد استفاده قرار می‌گیرد تا رشته جدید براساس آن ساخته شود.

۵۵- کدام مورد، مسئول حفظ فنوتیپ سلول‌های تمایز یافته یک بافت پس از تقسیم سلولی است؟

(۱) فرایندهای اپی‌ژنتیک (۲) تغییر تعداد کروموزوم‌ها

(۳) تغییرات ساختاری کروموزوم (۴) تغییر دیپلوئید به هاپلوئید

۵۶- مولکول DNA در چه فواصلی به دور یک هیستون Octomer می‌چرخد؟

(۱) هر ۲۰۰ جفت باز (۲) هر ۴۰۰ جفت باز

(۳) هر ۸۰۰ جفت باز (۴) هر ۱۰۰۰ جفت باز

۵۷- در همانندسازی DNA در سلول‌های یوکاریوتی، ساخت پرایمرهای DNA توسط کدام یک از DNA polymerase انجام می‌شود؟

(۱) DNA پلیمراز دلتا (δ) (۲) DNA پلیمراز آلفا (α)

(۳) DAN پلیمراز اپسیلون (ϵ) (۴) DNA پلیمراز گاما (γ)

۵۸- کدام مورد Post-translational modification توسط واکنش‌های غیر آنزیمی انجام می‌شود؟

(۱) O-linked glycosylation (۲) Carboxyl methylation

(۳) N-linked glycosylation (۴) Deamination

- ۵۹- قانون شارگاف چه نکته‌ای را در مورد ساختمان DNA بیان می‌کند؟
 (۱) DNA یک مارپیچ دوتایی Double helix است.
 (۲) نسبت پورین‌ها و پیریمیدین‌ها مساوی یک است.
 (۳) DNA و هیستون‌ها ساختار کروماتینی را به وجود می‌آورند.
 (۴) ژن‌ها بخش‌هایی از DNA هستند که رمز پروتئین را دربردارند.
- ۶۰- DNA پلیمراز، چگونه dNTP صحیح را برای افزودن به DNA انتخاب می‌کند؟
 (۱) وزن مولکولی dNTP
 (۲) ساختار سوپسترای dNTP
 (۳) توانایی ایجاد پیوند هیدروژنه
 (۴) جهت قرارگرفتن Purine و Pyrimidine در جایگاه فعال
- ۶۱- کدام آنتی‌بیوتیک، واکنش پپتیدیل ترانسفراز را در سنتز پروتئین مهار می‌کند؟
 (۱) اریتروماپسین (۲) کلرامفنیکل (۳) ریفامپسین (۴) تتراسیکلین
- ۶۲- کدام یک از شرایط، برای تشکیل DNA فرم B مورد نیاز است؟
 (۱) رطوبت پایین (۲) دمای بالا (۳) رطوبت زیاد (۴) دمای پایین
- ۶۳- وظیفه زیرواحد ω در آنزیم RNA پلیمراز چیست؟
 (۱) جذب کاتیون
 (۲) اتصال به Promoter (پیش‌برنده)
 (۳) آغاز (Initiation) و ادامه (Elongation) رونویسی
 (۴) تجمع زیرواحدها و پایداری کمپلکس آنزیمی RNA پلیمراز
- ۶۴- پرایمر مناسب برای همانندسازی DNA کدام است؟
 (۱) پرایمر DNA برای پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها (۲) پرایمر RNA فقط برای یوکاریوت‌ها
 (۳) پرایمر RNA برای پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها (۴) پرایمر RNA فقط برای پروکاریوت‌ها
- ۶۵- در ارتباط با Polycistronic mRNA کدام مورد، نادرست است؟
 (۱) دارای چندین قاب‌خوانی باز ORF (Open reading frame) است.
 (۲) پروتئین‌هایی با عملکردهای وابسته به هم را رمز می‌دهد.
 (۳) چندین زنجیر پلی‌پپتیدی را رمز می‌دهد.
 (۴) در یوکاریوت‌ها یافت می‌شود.
- ۶۶- وقتی لاکتوز وجود دارد اما غلظت cAMP کم است، فعالیت اپرون لاکتوز چگونه است؟
 (۱) رونویسی انجام نمی‌شود. (۲) CAP به جایگاه وصل می‌شود.
 (۳) رپرسور لاکتوز را رها می‌کند. (۴) رونویسی با حداکثر راندمان انجام می‌شود.
- ۶۷- اگر ردیف نوکلئوتیدی 5'-pTpTpGpCpGpApGpTpA-3' به‌عنوان الگو (Template) برای آنزیم DNA polymerase به کار برده شود، کدام مورد پرایمر مناسبی است؟
 (۱) pApTpG (۲) TpApCp (۳) pApApC (۴) pCpApT
- ۶۸- در ارتباط با نقش پایدارکننده پیوند هیدروژنی در ساختار مارپیچ دوتایی DNA، کدام مورد نادرست است؟
 (۱) کاهش آنتروپی (۲) ویژگی جفت‌شدن بازها
 (۳) پایداری ترمودینامیکی DNA (۴) ایجاد شکل تاتومری مناسب بازهای نوکلئوتیدها

- ۶۹- کدام مورد در خصوص تقسیم سلولی از نوع میوز، درست است؟
- (۱) در مرحله دوم تقسیم میوز سلول‌های دختر دارای تعداد یکسانی کروموزوم نسبت به سلول مادر هستند.
 (۲) در مرحله دوم تقسیم میوز سلول‌های دختر دارای تعداد کمتری کروموزوم نسبت به سلول مادر هستند.
 (۳) در مرحله اول تقسیم میوز کروموزوم‌های خواهری از همدیگر جدا شده و به سلول دختر به ارث می‌رسند.
 (۴) در مرحله دوم تقسیم میوز کروموزوم‌های همولوگ از همدیگر جدا شده و به سلول دختر به ارث می‌رسند.
- ۷۰- جهش‌هایی که به علت بروز اشتباه در امر رونویسی DNA به وجود می‌آیند،
 (۱) همیشه زیان‌آورند.
 (۲) باعث رشد تومورها می‌شوند.
 (۳) فقط در حضور مواد سرطان‌زا ایجاد می‌شوند.
 (۴) به صورت خودبه‌خودی و با نرخ بروز کم هستند.
- ۷۱- در کدام مورد غالب tRNA، میتوکندریایی توسط DNA هسته‌ای کد می‌شود؟
 (۱) بعضی از تریما‌تدها
 (۲) بعضی از تک‌یاخته‌ها
 (۳) بعضی از حشرات
 (۴) بعضی از نماتدها
- ۷۲- کدام یک از موارد زیر اسید آمینه نیست؟
 (۱) گلوتامین (۲) اسید آسپارتیک (۳) اسید پالمیتیک (۴) اسید گلوتامیک
- ۷۳- با مهار کدام آنزیم، از ساخت پروستاگلاندین $F_2\alpha$ نمی‌توان جلوگیری کرد؟
 (۱) لیبواکسیژناز
 (۲) سیلکواکسیژناز
 (۳) فسفولیپاز A_2
 (۴) گزینه ۲ و ۳ درست است.
- ۷۴- کدام مورد در خصوص DNA methylation، درست است؟
 (۱) در این واکنش یک گروه متیل به باز گوانین اضافه می‌شود.
 (۲) توسط آنزیم DNA demethylase کاتالیز می‌شود.
 (۳) پیوند بین باز و گروه متیل از نوع کووالانسی است.
 (۴) باعث القای بیان ژن می‌شود.
- ۷۵- انرژی برای سنتز پیوند پپتیدی روی ریبوزوم از کجا تأمین می‌شود؟
 (۱) انرژی آزاد شده در اثر فعالیت پپتیدیل ترانسفراز (۲) هیدرولیز همزمان ATP
 (۳) تجزیه پیوند کتونی (۴) هیدرولیز پیوند Acyl