



کد کنترل

666

A

صبح جمعه

۹۷/۱۲/۳

دفترچه شماره (۱)



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

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»  
امام خمینی (ره)

**آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۸**

**رشته میکروبیولوژی - کد (۲۲۲۹)**

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی: بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - ژنتیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها - اکولوژی میکروارگانیسم‌ها - ژنتیک پروکاریوت‌ها - ویروس‌شناسی پیشرفته	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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.

۱۳۹۸

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

اینجانب ..... با شماره داوطلبی ..... در جلسه این آزمون شرکت می‌نمایم.

امضا:

- ۱- کدام یک از رزین‌های سفادکس زیر برای نمک‌زدایی مناسب است؟  
 (۱) G-۲۵ (۲) G-۵۰ (۳) G-۱۰۰ (۴) G-۲۰۰
- ۲- اگر ثابت‌های سرعت برای یک واکنش فرضی برابر مقادیر زیر باشد و مقدار  $k_2 \gg k_{-1}$  باشد، مقدار  $K_m$  چقدر است؟  
 $k_1 = 10^4 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$   $k_{-1} = 3 \times 10^2 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$   $k_2 = 10^1 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$   
 (۱) ۰/۰۱ (۲) ۰/۰۲ (۳) ۰/۰۳ (۴) ۰/۰۴
- ۳- ساختار کدام پروتئین متشکل از دو ماریچ آل‌فای راستگرد است که ابر ماریچ چپ‌گرد را تشکیل می‌دهد؟  
 (۱) کلاژن (۲) کراتین (۳) الاستین (۴) فیبروئین تار ابریشم
- ۴- کدام تکنیک جهت بررسی ساختار دوم پروتئین به کار می‌رود؟  
 (۱) ESR (۲) FTIR (۳) طیف‌سنجی UV-visible (۴) الکتروفورز دو بعدی
- ۵- در بیوسنتز IMP، واکنش بسته شدن حلقه شش ضلعی بین عامل آمین ( $-\text{NH}_2$ ) و کدام گروه صورت می‌پذیرد؟  
 (۱) متیل ( $-\text{CH}_3$ ) (۲) کربوکسیل ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ )  
 (۳) متیلن ( $-\text{CH}_2-$ ) (۴) فورمیل ( $-\text{C}(=\text{O})-\text{H}$ )
- ۶- نسبت درجه اکسید شدن یک مولکول گلوکز در مسیر اکسیداتیو پنتوز فسفات به درجه اکسید شدن یک مولکول گلوکز در مسیر تنفسی (گلیکولیز + چرخه کریس) کدام است؟  
 (۱)  $\frac{4}{24}$  (۲)  $\frac{25}{100}$  (۳)  $\frac{2}{6}$  (۴)  $\frac{6}{6}$

- ۷- امکان و مسیر انجام فرآیندها به ترتیب در کدام قوانین ترمودینامیک مشخص می‌شوند؟  
 (۱) قانون صفر - قانون اول  
 (۲) قانون دوم - قانون اول  
 (۳) قانون اول - قانون دوم  
 (۴) قانون صفر - قانون دوم
- ۸- در کدام یک از روش‌های زیر، ساختار سه‌بعدی ماکرومولکول‌ها در دمای پروت (دمای نیتروژن مایع) بررسی می‌شود؟  
 (۱) Solution NMR  
 (۲) Cryo-Electron Microscopy  
 (۳) X-Ray Crystallography  
 (۴) Circular Dichroism
- ۹- چه تعداد پیوند هیدروژنی در زنجیره اصلی یک مارپیچ آلفای ۱۵ اسید آمینه‌ای وجود دارد؟  
 (۱) ۱۱  
 (۲) ۱۵  
 (۳) ۲۲  
 (۴) ۳۰
- ۱۰- برای شناسایی مقادیر بسیار کم از یک ماده (در مقیاس نانومول)، کدام روش زیر را پیشنهاد می‌کنید؟  
 (۱) رزونانس مغناطیس هسته‌ای (NMR)  
 (۲) الکتروفورز دوبعدی (2D-E)  
 (۳) دورنگ نهایی دورانی (CD)  
 (۴) طیف‌سنجی جرمی (MS)
- ۱۱- در بافت زنده، کدام پرتو رادیواکتیو بیشترین یونیزاسیون خطی را ایجاد می‌کند؟  
 (۱) پرتو پوزیترون  
 (۲) پرتو نگانترون  
 (۳) پرتو آلفا  
 (۴) پرتو گاما
- ۱۲- از کدام روش زیر می‌توان برای بررسی محتوای ساختار دوم پروتئین استفاده نمود؟  
 (۱) دورنگ نمایی دورانی در ناحیه دور  
 (۲) فلورسانس مبتنی بر نشر ANS  
 (۳) فلورسانس مبتنی بر کروموفورهای داخلی  
 (۴) دورنگ نمایی دورانی در ناحیه نزدیک
- ۱۳- همه موارد زیر در خصوص پارامیکسوویروس‌ها صحیح است، به جز:  
 (۱) RNA + هستند.  
 (۲) دارای ژنوم یکپارچه هستند.  
 (۳) توانایی تشکیل سین‌سی‌شیا را دارند.  
 (۴) کپسید مارپیچی دارند.
- ۱۴- چنانچه گیرنده‌های الکترون‌ها مواد غیر آلی مثل نیترات، سولفات یا کربنات باشد، این پدیده متابولیکی چه نام دارد؟  
 (۱) تخمیر  
 (۲) گلیکولیز  
 (۳) تنفس هوازی  
 (۴) تنفس بی‌هوازی
- ۱۵- در ارتباط با عوامل شیمیایی ضد میکروبی اصطلاح MIC معرف چیست؟  
 (۱) حداقل غلظت کشندگی  
 (۲) حداکثر غلظت ممانعت کننده رشد  
 (۳) حداکثر غلظت کشندگی  
 (۴) حداقل غلظت ممانعت کننده رشد
- ۱۶- سمیت لیپوپلی ساکارید (LPS) باکتری‌ها، مربوط به کدام بخش آن می‌شود؟  
 (۱) پلی ساکارید مرکزی  
 (۲) لیپید A  
 (۳) دی ساکارید KDO  
 (۴) آنتی‌ژن اختصاصی O
- ۱۷- کدام یک از موارد زیر کارآمدترین فعال کننده‌های کمپلمان است؟  
 (۱) IgG<sub>۱</sub>  
 (۲) IgG<sub>۲</sub>  
 (۳) IgG<sub>۳</sub>  
 (۴) IgG<sub>۴</sub>
- ۱۸- ریبیتول از اجزای سازنده کدام یک از بخش‌های دیواره سلول باکتری‌ها است؟  
 (۱) سودوپپتیدوگلیکان در گرم منفی‌ها  
 (۲) لیپوپلی ساکارید در گرم منفی‌ها  
 (۳) تیکوئیک اسید در گرم مثبت‌ها  
 (۴) لیپوپروتئین در گرم مثبت‌ها

- ۱۹- در اثر کدام جهش بیماری گلبول قرمز داسی شکل به وجود می آید؟  
 (۱) بدمعنی (missense) (۲) بی معنی (nonsense)  
 (۳) حذف (deletion) (۴) ورود (insertion)
- ۲۰- کدام جمله در مورد ریبوسویچ صحیح است؟  
 (۱) ریبوسویچ مکانیسم تنظیمی است که فقط در رونویسی عمل می کند.  
 (۲) ریبوسویچ مکانیسم تنظیمی است که فقط در ترجمه عمل می کند.  
 (۳) ریبوسویچ با ایجاد ساختار سه بعدی در mRNA عمل می کند.  
 (۴) ریبوسویچ تنظیمی است که بیشتر روی بیان آنزیم های کاتابولیکی صورت می پذیرد.
- ۲۱- در بین زاده های حاصل از آمیزش یک مگس ماده با ژنوتیپ ژن های پیوسته به کروموزوم X  
 $a^+b^+c^+d^+e^+f^+g^+h^+i^+j^+$  و مگس نر  $abcde fghij$  نمایش فنوتیپ در کدام گزینه نشان دهنده وقوع یک تبادل ژنی دوگانه است؟ (کروموزوم Y چون نقشی در نو ترکیبی ندارد نشان داده نشده است).  
 (۱)  $a^+b^+c^+d^+e^+f^+g^+hij$  (۲)  $a^+b^+cde fghij$   
 (۳)  $a^+b^+c^+d^+e fghij$  (۴)  $a^+b^+c^+d^+e fghi^+j^+$
- ۲۲- مطابق اصل دوم مندل (independent assortment) در توجیه ایجاد زاده های نو ترکیب در زاده های دو فرد هتروزیگوت کدام پاسخ درست است؟  
 (۱) معمولاً در چنین آمیزشی نسبت زاده های غیر والدی با والدی مساوی است.  
 (۲) وجود زاده هایی با فنوتیپ های غیروالدی و با نسبت های قابل پیش بینی مورد انتظار است.  
 (۳) تشکیل زاده های با فنوتیپ های غیروالدی همیشه با احتمال کراسینگ اور در تقسیم میوز اول متناسب است.  
 (۴) زاده های غیروالدی فقط از آمیزش دو والد هوموزیگوت، یک والد هوموزیگوت بارز و دیگری هوموزیگوت نهفته، به وجود می آیند.
- ۲۳- در مورد تکنولوژی DNA نو ترکیب (Recombinant DNA technology) کدام مورد درست است؟  
 (۱) وارد کردن ژن به درون کروموزوم هایی که می تواند آنجا بیان شود.  
 (۲) به دست آوردن مقادیر زیادی از پروتئین مربوط به یک ژن  
 (۳) به دست آوردن شمار زیادی از یک قطعه DNA خاص  
 (۴) همه موارد صحیح است.
- ۲۴- حامل های بیانی (expression vectors) در کدام یک از موارد زیر، از حامل های کلون ساز (cloning vectors) متفاوت اند؟  
 (۱) عناصر کنترل بیان (۲) منشأ همانندسازی یگانه  
 (۳) ژن های نشانگر مناسب (۴) محل های برشی بی همتا
- ۲۵- کدام یک از فاکتورهای شروع ترجمه در یوکاریوت ها، نقشی معادل فاکتور «IF3» در پروکاریوت ها دارد؟  
 (۱) eIF-6  
 (۲) eIF-5  
 (۳) eIF-4  
 (۴) eIF-2

۲۶- کدامیک از فاکتورهای زیر طی فرایند نوترکیبی نقش **Resolvase** را در از بین بردن ساختار هالیدی ایفا می کند؟

(۱) RuvA

(۲) RuvB

(۳) RuvC

(۴) RuvD

۲۷- از غشا کدامیک از اندامک‌های زیر پروتئین‌ها می‌توانند به صورت تاخوردۀ عبور کنند؟

(۱) پراکسی زوم و هسته

(۲) میتوکندری و شبکه آندوپلاسمی

(۳) کلروپلاست و میتوکندری

(۴) شبکه آندوپلاسمی و پراکسی زوم

۲۸- سنتز کدامیک از لیپیدهای زیر در شبکه آندوپلاسمی شروع و در دستگاه گلژی تکمیل می‌شود؟

(۱) اسفنگومیلین (۲) کاریدولپین (۳) فسفاتیدیک اسید (۴) گلیکوگلیسرولیپید

۲۹- کدامیک از تغییرات شیمیایی زیر در آنزیم **RNA Pol II** منجر به فعال شدن کمپلکس پیش‌آغازی رونویسی می‌شود؟

(۲) Methylation

(۱) Acetylation

(۴) Ubiquitination

(۳) Phosphorylation

۳۰- کدام موارد در رابطه با نقش پورومايسين (**Puromycin**) در مهار ترجمه صحیح‌اند؟

a. ساختاری شبیه به **Tyrosyl-tRNA** دارد.

b. با قرار گرفتن در جایگاه **P** ریبوزوم مانع از فعالیت پپتیدیل ترانسفرازی آن می‌شود.

c. با قرار گرفتن در جایگاه **A** ریبوزوم مانع از فعالیت پپتیدیل ترانسفرازی آن می‌شود.

d. با قرار گرفتن در جایگاه **P** ریبوزوم مانع از اتصال **Tyrosyl-tRNA** موجود در جایگاه **A** به پپتید در حال سنتز می‌شود.

e. با قرار گرفتن در جایگاه **A** ریبوزوم و اتصال به پپتید در حال سنتز در جایگاه **P** مانع از ادامه ترجمه می‌شود.

f. با قرار گرفتن در جایگاه **E** ریبوزوم مانع از خروج پپتید در حال سنتز از آن می‌شود.

(۱) c, e (۲) b, d (۳) a, f (۴) a, e

۳۱- حرکت **twitching** در **Pseudomonas aeruginosa** توسط کدام ساختار باکتری صورت می‌گیرد؟

(۱) پیلی نوع ۱ (۲) پیلی نوع ۲ (۳) پیلی نوع ۴ (۴) پیلی نوع P

۳۲- کدام مورد عملکرد **OMPA** در **E. coli** را مشخص می‌کند؟

(۱) پروتئین کانالی جهت عبور مواد کوچک آب‌دوست

(۲) پروتئین کانالی و محل اتصال باکتریوفاز

(۳) پروتئین ساختاری در استحکام و کانالی جهت عبور مواد کوچک آب‌دوست

(۴) پروتئین ساختاری در استحکام و محل اتصال مژه **F** در کانجوگیشن

۳۳- کدامیک از آنزیم‌های دخیل در متابولیسم باکتری به کوفاکتور آهن - مولیبدن نیاز دارد؟

(۱) دی‌نیتروزناز (۲) ایزوسیترات لیاز (۳) نیترات ردوکتاز (۴) دامیناز

۳۴- اهمیت مسیر پنتوزفسفات در چیست؟

(۱) قابلیت انجام آن در شرایط هوازی و بی‌هوازی (۲) تأمین بسیاری از واسطه‌های مسیرهای آنابولیکی

(۳) مسیر اصلی تولید انرژی در برخی موجودات زنده (۴) توان اکسیداسیون بالا در مقایسه با گلیکولیز

- ۳۵- افزایش فشار اسمزی منجر به چه تغییراتی در سیتوپلاسم سلول باکتری می‌شود؟  
 (۱) افزایش یون‌های پتاسیم  
 (۲) کاهش یون‌های پتاسیم  
 (۳) افزایش یون‌های سدیم  
 (۴) کاهش یون‌های سدیم
- ۳۶- عملکرد سیستم CRISPR-Cas چیست؟  
 (۱) اینتگرز در ترانسپوزون‌ها  
 (۲) DNase در باکتری‌ها  
 (۳) پروتئاز در سیستم کمپلمان  
 (۴) RNA پلی‌مراز معکوس در رترو ویروس‌ها
- ۳۷- کدام فعالیت آنزیمی در باکتری *E. coli* توسط پروتئین‌های متصل شونده به پنی‌سیلین با وزن ملکولی سبک انجام می‌شود؟  
 (۱) پپتیدیل ترانسفراز و گلیکوسیلازی  
 (۲) گلیکوسیلازی  
 (۳) پپتیدیل ترانسفراز  
 (۴) کربوکسی پپتیدازی
- ۳۸- نقش پروتئین‌های Fts در سلول باکتری کدام است؟  
 (۱) تنظیم بیان ژن  
 (۲) همانندسازی ژنوم باکتری  
 (۳) حفظ شکل سلول باکتری  
 (۴) کمک به تقسیم دوتایی باکتری
- ۳۹- در مورد ساختار LPS باکتری‌های گرم منفی، کدام گزینه درست است؟  
 (۱) اتصال دو گلوکز آمین با پیوند  $\beta(1-4)$   
 (۲) اتصال یک فسفات به گلوکز آمین اول  
 (۳) اتصال ۷ - ۵ اسید چرب به دی‌گلوکز آمین  
 (۴) اتصال زنجیره قندی مرکزی به کربن ۴ گلوکز آمین
- ۴۰- تمامی فعالیت‌های زیر تحت کنترل Quorum sensing هستند، به جز:  
 (۱) بیماری‌زایی و تشکیل بیوفیلم  
 (۲) ترانس فورمیشن  
 (۳) تشکیل اسپور  
 (۴) ترانس داکشن
- ۴۱- کدام یک از سیستم‌های ترش‌چی در باکتری‌ها وابسته به سیستم ترش‌چی Sec است؟  
 (۱) سیستم ترش‌چی I  
 (۲) سیستم ترش‌چی II  
 (۳) سیستم ترش‌چی III  
 (۴) سیستم ترش‌چی VI
- ۴۲- در زنجیره انتقال الکترون در باکتری *E. coli*، سیتوکروم اکسیداز d در کدام شرایط فعال می‌شود؟  
 (۱) هوازی با اکسیژن کم  
 (۲) هوازی با اکسیژن زیاد  
 (۳) بی‌هوازی  
 (۴) میکروانروئوفیل
- ۴۳- کدام مورد تعریف Degron است؟  
 (۱) پروتئاز تنظیمی  
 (۲) پروتئاز القایی  
 (۳) توالی خاصی در پروتئین دناتور شده  
 (۴) توالی خاصی در پروتئین متصل شونده به DNA
- ۴۴- انرژی چرخش تازه قطبی و تازه‌های کناری در باکتری *Vibrio parahaemolyticus* به ترتیب از چه منابعی تأمین می‌شود؟  
 (۱) سدیم موتیوفورس و ATP  
 (۲) سدیم موتیوفورس و پروتون موتیوفورس  
 (۳) پتاسیم موتیوفورس و ATP  
 (۴) پتاسیم موتیوفورس و پروتون موتیوفورس
- ۴۵- میکروارگانسیم ..... در شرایط بی‌هوازی با استفاده از مسیر بیوشیمیایی ..... اتانول تولید می‌کند.  
 (۱) زایموموناس موبیلیس، انتردوودرف  
 (۲) ساکارومایسس سرویزیه، انتردوودرف  
 (۳) زایموموناس موبیلیس، امبدون مایروف  
 (۴) ساکارومایسس سرویزیه، پنتوز فسفات

- ۴۶- نقش آنزیم II در انتقال فسفات در سیستم فسفوترانسفراز کدام است؟  
 (۱) پروتئین غشایی که قندهای مشابه هم را فسفریله می‌کند.  
 (۲) پروتئین غشای خارجی که قندهای مشابه هم را فسفریله می‌کند.  
 (۳) پروتئین غشایی که به صورت اختصاصی قند را فسفریله می‌کند.  
 (۴) پروتئین غشای خارجی که برای فسفریله کردن هر قند اختصاصی عمل می‌کند.
- ۴۷- بیان ژن **mic F** در هنگام افزایش اسمولاریته محیط، چه نقش تنظیمی دارد؟  
 (۱) تنظیم منفی **OMP F**  
 (۲) تنظیم منفی **OMP C**  
 (۳) تنظیم مثبت **OMP F**  
 (۴) تنظیم مثبت **OMP C**
- ۴۸- در فرایند مقاومت اسیدی یا **Acid Tolerance** کدام سیستم‌ها فعال می‌شوند؟  
 (۱) پمپ  $F_0 / F_1$   
 (۲) پمپ‌های پروتونی و آنتی‌پورتر **H/K**  
 (۳) پمپ‌های پروتونی و تولید پروتئین‌های شوک اسیدی  
 (۴) تولید پروتئین‌های شوک اسیدی
- ۴۹- باکتری‌های بی‌هوازی اجباری، سولفید مورد نیاز خود را (بدون صرف انرژی) فقط از کدام محیط به دست می‌آورند؟  
 (۱) Acidic, anoxic  
 (۲) Acidic, aerobic  
 (۳) Alkaline, suboxic  
 (۴) Alkaline, microaerobic
- ۵۰- شکل زیر یک پیل سوختی میکروبی را نشان می‌دهد. میکروارگانیسم‌های فعال در کدام قطب استقرار دارند؟  
 (۱) در مخزن A (کاتد)  
 (۲) در مخزن B (آنود)  
 (۳) در مخزن B (کاتد)  
 (۴) در مخزن A (آنود)
- 
- ۵۱- انرژی مورد نیاز بیومس محیط‌های چشمه‌های هیدروترمال در اعماق اقیانوس‌ها از کدام طریق به دست می‌آید؟  
 (۱) فتواریگاناتروفی  
 (۲) شیمیولیتوتروفی  
 (۳) فتولیتوتروفی  
 (۴) شیمیوهتروتروفی و تخمیر
- ۵۲- مکانیسم حفظ فعالیت نیتروژناز در باکتری فرانکیا (**Frankia**) کدام است؟  
 (۱) تولید هتروسیست  
 (۲) تولید لگ هموگلوبین  
 (۳) فرانکیا برای حفظ فعالیت نیتروژناز، شرایط زندگی‌اش را بی‌هوازی می‌کند.  
 (۴) آنزیم نیتروژناز در وزیکول‌های انتهایی سلول دور از مولکول‌های اکسیژن قرار می‌گیرد.
- ۵۳- پس از ورود فاضلاب به رودخانه کدام فاکتور در آب کاهش می‌یابد؟  
 (۱) میزان **BOD**  
 (۲) میزان  $O_2$   
 (۳) تعداد باکتری‌ها  
 (۴) تراکم نیترات و فسفات
- ۵۴- فراوان‌ترین فتوسنتز کننده اکسیژن‌زا در آب اقیانوس‌ها کدام است؟  
 (۱) **Trichodesmium**  
 (۲) **Erythrobacter**  
 (۳) **Prochlorococcus**  
 (۴) **Pelagibacter**

- ۵۵- چرخه زندگی کپک‌های لزج با سیکل زندگی کدام باکتری شباهت بیشتری دارد؟  
 (۱) میکسوباکتر و باکتری‌های لغزنده  
 (۲) کالوباکتر و باکتری‌های زائده‌دار  
 (۳) نوستوکوئیدیا و باکتری‌های عامل بالکینگ رشته‌ای  
 (۴) کروماتیوم و باکتری‌های فتوسنتز کننده
- ۵۶- سویه‌های وحشی اسیدی تایوباسیلوس فرواکسیدانس با تولید چه عواملی شرایط فروشویی غیرمستقیم کانسنگ مس را فراهم می‌کنند؟  
 (۱) تولید آهن فریک و گوگرد عنصری  
 (۲) تولید آهن فریک در غیاب اکسیژن  
 (۳) تولید آهن فرو و آنیون سولفیت  
 (۴) تولید آهن فریک و اسید سولفوریک
- ۵۷- افزایش فعالیت کدام گروه از باکتری‌ها، تخریب لایه ازن را تشدید می‌کند؟  
 (۱) آرکی‌های متانوژن با تولید متان  
 (۲) باکتری‌های نیتریفایر با تولید  $\text{NH}_4^+$   
 (۳) باکتری‌های دنیتریفایر با تولید  $\text{N}_2\text{O}$   
 (۴) باکتری‌های SRB با تولید سولفیت
- ۵۸- صنوف یا رشته‌های میکروبی (Microbial Guild) چه هستند؟  
 (۱) مجموعه‌ای از جنس‌های مختلف میکروارگانیسم‌های ساکن در اکوسیستم‌های مشابه  
 (۲) میکروارگانیسم‌هایی که در استفاده از سوبسترا و یا در تولید محصول، اشتراک دارند.  
 (۳) مجموعه‌ای از گونه‌های مختلف میکروارگانیسم‌ها با اثرات آنتاگونیستی نسبت به یکدیگر  
 (۴) مجموعه‌ای از سویه‌های یک گونه میکروارگانیسم در زیستگاه‌های مختلف که پلاسمیدهای همسان دارند.
- ۵۹- برای حذف فلزات سنگین از خاک، کدام اقدام مؤثر است و کدام باکتری‌ها نقش اصلی را در پاکسازی ایفا می‌کنند؟  
 (۱) گوگردزنی و تهویه خاک - باکتری‌های احیا کننده سولفات  
 (۲) گوگردزنی و آیش خاک - باکتری‌های اکسید کننده گوگرد  
 (۳) گوگردزنی و غرقاب کردن خاک - باکتری‌های احیا کننده سولفات  
 (۴) افزایش اسیدیته خاک - اسیدی تایوباسیلوس‌ها
- ۶۰- کدام یک از روش‌های زیست پالایی پساب، مبتنی بر مایه‌زنی میکروارگانیسم‌ها به محیط پالایش است؟  
 (۱) bioaugmentation  
 (۲) biostimulation  
 (۳) composting  
 (۴) biodeterioration
- ۶۱- کدام مولکول در شروع تشکیل بیوفیلم نقش تنظیمی دارد؟  
 (۱) AHL  
 (۲) PPGPP  
 (۳) cAMP  
 (۴) c-di-GMP
- ۶۲- تجزیه زیستی ترکیبات طبیعی که از پلیمریزاسیون مشتقات فنیل پروپان ساخته شده‌اند، در کدام یک از شرایط زیر امکان پذیر است؟  
 (۱) در شرایط میکروآئروبیک توسط باکتری  
 (۲) در شرایط بی‌هوازی اجباری توسط باکتری‌ها  
 (۳) در شرایط هوازی توسط باکتری‌ها و قارچ‌ها  
 (۴) در شرایط هوازی و بی‌هوازی توسط باکتری‌ها و مخمرها
- ۶۳- کدام یک از عوامل میکروبی فعال در چرخه آهن، در شرایط pH خنثی، اکسایش  $\text{Fe(II)}$  را هدایت می‌کنند؟  
 (۱) Gallionella  
 (۲) Thermoplasma  
 (۳) Sulfolobus  
 (۴) Ferroplasma



- ۶۴- همه موارد زیر می‌تواند درباره آرکی‌های متانوژن درست باشد، به جز:
- (۱) از مصرف  $CO_2$  و  $H_2$ ، متان تولید می‌کنند.
  - (۲) برای انجام فعالیت، متانوژن‌ها به کوآنزیم M نیاز دارند.
  - (۳) مستقیماً از هیدرولیز اسیدهای چرب، متان و ATP تولید می‌کنند.
  - (۴)  $Fe^0$  را اکسید می‌کنند و ضمن تأمین انرژی، خوردگی ایجاد می‌کنند.
- ۶۵- سیلاژ علوفه (Silage) در شرایط بسته و بی‌هوازی چه سازوکار و مزایایی دارد؟
- (۱) تولید زایلوز و گلوکز (به ترتیب از همی سلولز و سلولز) و شیرین‌سازی علوفه
  - (۲) تجزیه لیگنین توسط باکتری‌های بی‌هوازی و افزایش ارزش غذایی علوفه
  - (۳) تولید اسیدهای چرب زنجیره بلند توسط باکتری‌های استوژنیک و ضد عفونی کردن علوفه
  - (۴) تولید سوخت زیستی از آرکی‌های متانوژن و کاهش گازهای گلخانه‌ای
- ۶۶- در یک باکتری *E. coli dam<sup>-</sup>* (جهش در ژن رمزگذار داکسی آدنوزین متیل ترانسفراز)، چه رویدادی مورد انتظار است؟
- (۱) شکسته شدن DNA فاز مهاجم صورت نمی‌گیرد.
  - (۲) همانندسازی پلاسمیدهای R و F اتفاق نمی‌افتد.
  - (۳) همانندسازی DNA کروموزوم انجام نمی‌شود.
  - (۴) همانندسازی DNA کروموزوم بدون هیچ کنترل زمانی انجام می‌شود.
- ۶۷- ترکیباتی مانند اتیديوم برماید و آکریدین نارنجی سبب کدام یک از جهش‌های زیر می‌شوند؟
- (۱) جهش بی‌معنی (Nonsense Mutation)
  - (۲) جهش دگر معنی (Missense Mutation)
  - (۳) جهش خاموش (Silent Mutation)
  - (۴) جهش تغییر در چارچوب (Frameshift Mutation)
- ۶۸- باکتری‌ها از نو ترکیبی همولوگ در تمامی موارد زیر استفاده می‌کنند، به جز:
- (۱) Crisper Cas9
  - (۲) ترانسفورماسیون
  - (۳) ترمیم DNA شکسته شده
  - (۴) الحاق کاست ژنی به اینتگرون
- ۶۹- باکتری *E. coli* به‌طور منطقی باید دارای چرخه زندگی ۶۰ دقیقه‌ای باشد (زمان لازم برای همانندسازی کامل کروموزوم ۴۰'، زمان لازم برای آمادگی تقسیم سلولی ۲۰')، اما هنگامی که در یک محیط غذایی غنی با هوادهی مطلوب قرار می‌گیرد، تقسیم سلولی در حدود ۲۰ دقیقه صورت می‌گیرد. تند رشد شدن باکتری به کدام دلیل زیر است؟
- (۱) کاهش زمان بین همانندسازی کروموزوم و زمان تقسیم سلولی
  - (۲) ایجاد چنگال‌های همانندسازی چندقاره بر روی کروموزوم
  - (۳) نیاز کمتر به سنتز ماکرومولکول‌ها به دلیل وجود آن‌ها در محیط کشت غنی
  - (۴) افزایش سرعت همانندسازی به دلیل در دسترس بودن پیش‌سازها در محیط غنی
- ۷۰- اهمیت بیشتر باکتریوفاژها در مهندسی ژنتیک در مقایسه با پلاسمیدها به عنوان وکتورهای کلون کردن کدام است؟
- (۱) عدم ورود به داخل ژنوم میزبان
  - (۲) همانندسازی مستقل از کروموزوم باکتریایی
  - (۳) نداشتن محل اثر آنزیم‌های محدودالثر متعدد
  - (۴) کلون کردن قطعات بزرگتر ژن در باکتریوفاژها
- ۷۱- در کدام یک از باکتری‌های زیر طی فرایند هم‌یوگی، ترانس پوزون‌های کونژوگه هم‌قابلیت انتقال دارند؟
- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| (۱) <i>Streptococcus hirae</i> | (۲) <i>Brucella abortus</i> |
| (۳) <i>Pseudomonas putida</i>  | (۴) <i>E. coli</i>          |

- ۷۲- در فرایند تضعیف در ترجمه (translation attenuation)، کدام آنزیم القا می‌شود؟  
 (۱) کلرامفنیکل استیل ترانسفراز در غیاب کلرامفنیکل  
 (۲) ترانس گلیکوسیلاز در حضور پنی سیلین  
 (۳) کلرامفنیکل استیل ترانسفراز در حضور کلرامفنیکل  
 (۴) ترانس گلیکوسیلاز در غیاب پنی سیلین
- ۷۳- در زمان رشد تصاعدی، دورهای جدید همانندسازی DNA چگونه آغاز می‌شوند؟  
 (۱) پس از تکمیل متیلاسیون رشته جدید ساخته شده (۲) بلافاصله پس از تکمیل دور اول همانندسازی  
 (۳) قبل از تکمیل متیلاسیون رشته جدید ساخته شده (۴) بلافاصله پس از شروع دور اول همانندسازی
- ۷۴- کدام آنزیم در جدا کردن دو حلقه کروموزوم باکتری پس از خاتمه همانندسازی نقش دارد؟  
 (۱) توپوایزومراز I (۲) توپوایزومراز IV (۳) FEN1/Rad2 (۴) Rec A
- ۷۵- در کدام سیستم تنظیم رونویسی، کنترل با خاتمه زودرس رونویسی انجام می‌پذیرد؟  
 (۱) تضعیف (۲) ریوسوئیچ  
 (۳) آنتی سنس (۴) پروتئین‌های تنظیمی در اپراتور
- ۷۶- کدام جمله در مورد پلاسمید F درست است؟  
 (۱) به‌طور دائم در میزبان بیان می‌شود.  
 (۲) تکثیر پلاسمید F درون باکتری به روش دایره چرخان است.  
 (۳) پلاسمید F زمانی می‌تواند منتقل شود که درون کروموزوم باکتری ادغام شده باشد.  
 (۴) انتقال پلاسمید F از باکتری دهنده به گیرنده به شکل DNA دو رشته‌ای خطی است.
- ۷۷- در فرایند تحرک پلاسمید (Plasmid mobilization)، انتقال هم‌زمان کدام پلاسمیدها صورت می‌گیرد؟  
 (۱) پلاسمید کانجوگتیو با پلاسمید کانجوگتیو دیگر  
 (۲) پلاسمید کوچک غیر کانجوگتیو همراه با پلاسمید کانجوگتیو  
 (۳) پلاسمید بزرگ غیر کانجوگتیو همراه با پلاسمید کانجوگتیو  
 (۴) دو پلاسمید غیر کانجوگتیو با یکدیگر
- ۷۸- نتایج کدام یک از آزمایش‌های زیر نشان می‌دهد که یک سویه باکتری بیماری‌زا در طول تکامل دچار تغییرات ژنتیکی بیشتری شده است؟  
 (۱) ریپوتا پینگ (۲) هیبریداسیون DNA  
 (۳) توالی‌یابی کامل ژنوم (۴) پروبینگ ژن‌های بیماری‌زا
- ۷۹- نقش پروتئین‌های DnaB و DnaC در شروع همانندسازی کروموزوم باکتری به ترتیب کدام است؟  
 (۱) DnaB: هلیکاز، DnaC: هلیکاز (۲) DnaB: هلیکاز، DnaC: نوکلئاز  
 (۳) DnaB: پریماز، DnaC: نوکلئاز (۴) DnaB: پریماز، DnaC: لیگاز
- ۸۰- کدام مورد زیر در رابطه با ترانسپوزان‌ها و توالی‌های اینسرشن درست است؟  
 (۱) هر دو اندازه مشابه دارند.  
 (۲) توالی‌های اینسرشن بزرگتر از ترانسپوزان‌ها هستند.  
 (۳) توالی‌های اینسرشن حامل ژن‌های مقاومت به فلزات سنگین هستند و هر دو اندازه مشابه دارند.  
 (۴) ترانسپوزان‌ها حامل ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها و فلزات سنگین هستند.

- ۸۱- در فرایند نو ترکیبی عمومی کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) حضور توالی خاص در DNA خارجی  
 (۲) وجود همولوژی بین مولکول های DNA  
 (۳) حضور توالی خاص در ژنوم سلول میزبان  
 (۴) عدم وجود همولوژی بین مولکول های DNA
- ۸۲- در آزمایش سلول های  $F^- \times HFR$ ، برای تشخیص سلول های  $F^-$  نو ترکیب محیط کشت باید حاوی کدام مورد زیر باشد؟  
 (۱) حضور ژن بتاگالاکتوسیداز در سلول  $F^-$  و ژن مقاومت آنتی بیوتیکی در سلول HFR  
 (۲) دو مارکر مقاومت آنتی بیوتیکی، یکی برای تشخیص سلول HFR و دیگری برای تشخیص  $F^-$   
 (۳) دو مارکر ژنتیکی، یکی برای تشخیص سلول HFR و دیگری برای تشخیص  $F^-$   
 (۴) حضور ژن بتاگالاکتوسیداز در سلول HFR و ژن مقاومت آنتی بیوتیکی در سلول  $F^-$
- ۸۳- کدام مورد مشخصه ژنوم فاز  $MS2$  است؟  
 (۱)  $SSRNA(+)$  حاوی سه ژن بلوغ، رپلیکاز، پوشش پروتئینی  
 (۲)  $SSDNA(+)$  حاوی یازده ژن ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱  
 (۳)  $SSDNA(+)$  حاوی یازده ژن  $A^*, A, B, C, D, E, F, G, H, J, K$   
 (۴)  $SSRNA(+)$  حاوی سه ژن بلوغ، رپلیکاز، پوشش پروتئینی و ژن همپوشانی لیزکننده
- ۸۴- در فاز  $M13$  فضای بین ژنی که پروتئینی کد نمی کند در کنار کدام ژن قرار گرفته و این یافته در ابداع کدام روش نقش داشته است؟  
 (۱) ژن ۵، تیپ بندی فاز (Phage typing)  
 (۲) ژن ۲، پی سی آر (PCR)  
 (۳) ژن ۳، نمایش فازی (Phage display)  
 (۴) ژن ۴، سادرن بلاتینگ (Southern blotting)
- ۸۵- کدام خانواده ویروسی برای فرار از سیستم ایمنی پروتئینی کد می کند که کانال TAP را می بندد؟  
 (۱) هریس ویریده (۲) آدنو ویریده (۳) پاکس ویریده (۴) پاپیلوما ویریده
- ۸۶- همه موارد زیر در ارتباط با ویروس آنفلوانزا صحیح اند، به جز:  
 (۱) تنها درمان اختصاصی داروی آمانتادین است که فقط علیه تیپ A مؤثر است.  
 (۲) ژنوم این ویروس از چند قطعه RNA تک رشته با پلارینه منفی تشکیل شده است.  
 (۳) این ویروس بر اساس آنتی ژن های نوکلئوپروتئین و پروتئین ماتریکس تیپ بندی می شود.  
 (۴) دریافت آنتی ژنی در تیپ A به علت نو ترکیبی میان سویه های انسانی و حیوانی ایجاد می شود.
- ۸۷- کدام پروتئین در فرار سلول های آلوده به HIV از سلول های T سایتوتوکسیک نقش ایفا می کند؟  
 (۱) Tat (۲) Nef (۳) Rev (۴) Vpr
- ۸۸- مسیر انتقال ویروس به میزبان در همه ویروس های زیر تنفسی است، به جز:  
 (۱) هپادنا ویروس (۲) آدنو ویروس (۳) کورونا ویروس (۴) رینو ویروس
- ۸۹- واکسن رایج بر علیه کدام ویروس ها حاوی ویروس ضعیف شده است؟  
 (۱) آنفلوانزا - آبله مرغان (۲) آبله - آبله مرغان  
 (۳) آبله مرغان - اوریون (۴) آنفلوانزا - سرخک
- ۹۰- کدام ویروس های زیر توانایی ایجاد نقص های مادرزادی را دارند؟  
 (۱)  $CMV - B_{19}$  (۲)  $HPV - B_{19}$   
 (۳)  $CMV - HPV$  (۴)  $HPV - HHV_6$

- ۹۱- تنظیم آپوپتوز توسط HBV به وسیله کدام پروتئین انجام می شود؟  
 (۱) HBX (۲) Pre-core protein  
 (۳) terminal protien (۴) core protein
- ۹۲- در HIV، کدام مورد زیر یک پرایمر است؟  
 (۱) یک پروتئین (۲) یک قطعه mRNA  
 (۳) یک قطعه DNA (۴) یک قطعه tRNA
- ۹۳- کدام پروتئین HIV، تترین را مهار می کند؟  
 (۱) Vpu (۲) Rev (۳) Vif (۴) Nef
- ۹۴- همه ویروس های زیر برای کامل کردن سیکل عفونت زایی خود به حضور آنزیم ترنس کریپتاز معکوس نیاز دارند، به جز:  
 (۱) HBV (۲) HCV (۳) HDV (۴) HTLV
- ۹۵- کدام ویروس پس از تزریق به غشای کوریوآلانتوتیک تخم مرغ جنین دار ایجاد پوک می کند؟  
 (۱) سرخک (۲) هاری (۳) واکسینیا (۴) نیوکاسل
- ۹۶- براساس پدیده تداخل یا اینترفرانس کدام دو ویروس قطعاً هم زمان در یک سلول نیستند؟  
 (۱) HBV و HDV (۲) سرخجه و سرخک  
 (۳) AAV و آدنوویروس ها (۴) AV و POX
- ۹۷- مکانیسم گریز از سیستم ایمنی در همه ویروس های زیر، تنوع آنتی ژنی است، به جز:  
 (۱) Rhinovirus (۲) FMDV (۳) HIV (۴) EBV
- ۹۸- کدام یک از مولکول های زیر گیرنده EBV در انسان است؟  
 (۱) CD۱۸/CD۱۱b (۲) CB۲۱ (۳) CD۳۵  
 (۴) CD۱۸/CD۱۱c
- ۹۹- شایع ترین عامل گاستروانتریت ویروسی در بالغین کدام است؟  
 (۱) Astrovirus (۲) Rotavirus (۳) Norovirus (۴) Sapovirus
- ۱۰۰- کدام پاپیلوما ویروس ها در قالب خواندن ۶، اینترون دارند؟  
 (۱) کم خطر مانند تیپ ۱۶ (۲) کم خطر مانند تیپ ۱۱  
 (۳) پرخطر مانند تیپ ۱۱ (۴) پرخطر مانند تیپ ۱۶