

کد کنترل

668

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 (نیمه‌تمدد) - سال ۱۳۹۸

رشته زیست فناوری میکروبی - کد (۲۲۳۱)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوال: ۱۰۰

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی بیوشیمی - بیوفیزیک - میکروبیولوژی - زنگیک - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - بیوتکنولوژی فرآوردهای تغییر - مهندسی پرتوپین - زنگیک یوکاربوبت‌ها و زنگیک پروکاربوبت‌ها - بیوانفورماتیک	۱۰۰	۱	۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سوالات

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

حق جا به تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از اجزایی آزمون، برای تعامل اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با مخالفین برای مقررات رفتار می‌شود.

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

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

امضا:

-۱ کدامیک از زین‌های سفادکس زیر برای نمک‌زدایی مناسب است؟

G - ۲۰۰ (۴)

G - ۱۰۰ (۳)

G - ۵۰ (۲)

G - ۲۵ (۱)

-۲ اگر ثابت‌های سرعت برای یک واکنش فرضی برابر مقادیر زیر باشد و مقدار K_m باشد، مقدار $k_2 \gg k_1$ چقدر است؟

$$k_1 = 10^4 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1} \quad k_{-1} = 3 \times 10^2 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1} \quad k_2 = 10^1 \text{ M}^{-1}\text{s}^{-1}$$

۰/۰۱ (۱)

۰/۰۲ (۲)

۰/۰۳ (۳)

۰/۰۴ (۴)

-۳ ساختار کدام پروتئین متشکل از دو مارپیچ آلفای راستگرد است که ابر مارپیچ چپ‌گرد را تشکیل می‌دهد؟

(۱) کلاژن

(۲) کراتین

(۳) الاستین

(۴) فیبروتئین تار ابریشم

۰/۰۵ (۵)

-۴ کدام تکنیک جهت بررسی ساختار دوم پروتئین به کار می‌رود؟

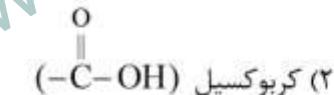
FTIR (۲)

ESR (۱)

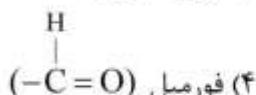
(۳) طیفسنجی UV-visible

(۴) الکتروفورز دو بعدی

-۵ در بیوسنتز IMP، واکنش بسته شدن حلقة شش ضلعی بین عامل آمین (-NH₂) و کدام گروه صورت می‌پذیرد؟



(۱) متیل (-CH₃)



(۳) متیلن (-CH₂-)

-۶ نسبت درجه اکسید شدن یک مولکول گلوکز در مسیر اکسیداتیو پنتوز فسفات به درجه اکسید شدن یک ملکول

گلوکز در مسیر تنفسی (گلیکولیز + چرخه کربس) کدام است؟

$\frac{4}{24}$ (۱)

$\frac{25}{100}$ (۲)

$\frac{2}{6}$ (۳)

$\frac{6}{6}$ (۴)

- 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
- ۸ در کدامیک از روش‌های زیر، ساختار سه‌بعدی ماکرومولکول‌ها در دمای برودت (دمای نیتروژن مایع) بررسی می‌شود؟
- (۱) Cryo-Electron Microscopy (۲)
 - (۲) Circular Dichroism (۴)
 - (۳) X-Ray Crystallography (۳)
 - (۴) Solution NMR (۱)
- ۹ چه تعداد پیوند هیدروژنی در زنجیره اصلی یک مارپیچ آلفای ۱۵ اسید‌آمینه‌ای وجود دارد؟
- (۱) ۱۱
 - (۲) ۲۲
 - (۳) ۱۵
 - (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 پروتوبادیوکتیو بیشترین یونیزاسیون خطی را ایجاد می‌کند؟
- (۱) پروتوبادیوکتیو
 - (۲) پروتو نگاترون
 - (۳) پروتو آلفا
 - (۴) پروتو 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 پارامیکسوبروس‌ها صحیح است، به جز:
- (۱) +RNA
 - (۲) دارای ژنوم یکپارچه هستند.
 - (۳) توانایی تشکیل سینسی‌شیا را دارند.
 - (۴) کسیده مارپیچی دارند.
- ۱۴ چنانچه گیرنده نهایی الکترون‌ها مواد غیرآلی مثل نیترات، سولفات یا کربنات باشد، این پدیده متابولیکی چه نام دارد؟
- (۱) تخمیر
 - (۲) گلیکولیز
 - (۳) تنفس هوایی
 - (۴) تنفس بیهوایی
- ۱۵ در ارتباط با عوامل شیمیایی ضد میکروبی اصطلاح MIC معروف چیست؟
- (۱) حداقل غلظت کشنندگی
 - (۲) حداقل غلظت ممانعت کننده رشد
 - (۳) حداقل غلظت کشنندگی
- ۱۶ سمیت لیپوبلی ساکارید (LPS) باکتری‌ها، مربوط به کدام بخش آن می‌شود؟
- (۱) پلی‌ساکارید مرکزی
 - (۲) لیپید A
 - (۳) دی‌ساکارید KDO
 - (۴) آتریزن اختصاصی O
- ۱۷ کدامیک از موارد زیر کارآمدترین فعل کننده‌های کمپلمن است؟
- (۱) IgG₁
 - (۲) IgG₂
 - (۳) IgG₄
 - (۴) IgG_۱
- ۱۸ ریبیتول از اجزای سازنده کدامیک از بخش‌های دیواره سلول باکتری‌ها است؟
- (۱) سودوپیتیدوگلیکان در گرم منفی‌ها
 - (۲) لیپوبلی ساکارید در گرم منفی‌ها
 - (۳) تیکوتیک اسید در گرم مثبت‌ها
 - (۴) لیپوپروتئین در گرم مثبت‌ها
- ۱۹ در اثر کدام جهش بیماری گلبول قرمز داسی شکل به وجود می‌آید؟
- (۱) بدمعنی (nonsense)
 - (۲) بی‌معنی (insertion)
 - (۳) ورود (deletion)
 - (۴) حذف (deletion)

-۲۰- کدام جمله در مورد ریبوسومی صحیح است؟

(۱) ریبوسوم مکانیسم تنظیمی است که فقط در رونویسی عمل می‌کند.

(۲) ریبوسوم مکانیسم تنظیمی است که فقط در ترجمه عمل می‌کند.

(۳) ریبوسوم با ایجاد ساختار سه بعدی در mRNA عمل می‌کند.

(۴) ریبوسومی تنظیمی است که بیشتر روی بیان آنزیم‌های کاتابولیکی صورت می‌بذرد.

-۲۱- در بین زاده‌های حاصل از آمیزش یک مگس ماده با ژنتیپ ژن‌های پیوسته به کروموزوم X

$a^+b^+c^+d^+e^+f^+g^+h^+i^+j^+$ و مگس نر $a b c d e f g h i j$ نمایش فنوتیپ در کدام گزینه نشان دهنده

وقوع یک تبادل ژنی دوگانه است؟ (کروموزوم Y چون نقشی در نوترکیبی ندارد نشان داده نشده است.)

(۱) $a^+b^+c^+d^+e^+f^+g^+hij$ (۲) $a^+b^+c^+d^+e^+f^+g^+hij$

(۳) $a^+b^+c^+d^+e^+fghi^+j^+$ (۴) $a^+b^+c^+d^+e^+fghi^+$

-۲۲- مطابق اصل دوم مندل (independent assortment) در توجیه ایجاد زاده‌های نوترکیب در زاده‌های دو فرد

هتروزیگوت کدام پاسخ درست است؟

(۱) معمولاً در چیزی آمیزشی نسبت زاده‌های غیر والدی با والدی مساوی است.

(۲) وجود زاده‌هایی با فنوتیپ‌های غیروالدی و با نسبت‌های قابل پیش‌بینی مورد انتظار است.

(۳) تشکیل زاده‌هایی با فنوتیپ‌های غیروالدی همیشه با احتمال کراسینگ اور در تقسیم میوز اول متناسب است.

(۴) زاده‌هایی غیروالدی فقط از آمیزش دو والد هوموزیگوت، یک والد هوموزیگوت بارز و دیگری هوموزیگوت نهفته، به وجود می‌آیند.

-۲۳- در مورد تکنولوژی DNA نوترکیب (Recombinant DNA technology) کدام مورد درست است؟

(۱) وارد کردن ژن به درون کروموزوم‌هایی که می‌تواند 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- حامل‌های بیانی (cloning vectors) در کدام‌یک از موارد زیر، از حامل‌های کلون‌ساز

متغّرات اند؟

(۱) عناصر کنترل بیان

(۳) ژن‌های نشانگر مناسب

(۴) محل‌های برشی بی‌همتا

-۲۵- کدام‌یک از فاکتورهای شروع ترجمه در یوکاریوت‌ها، نقشی معادل فاکتور «IF3» در بروکاریوت‌ها 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 می‌کند؟

(۱) RuvA (۲) RuvB (۳) RuvC (۴) RuvD

-۲۷- از غشا کدام‌یک از انداmek‌های زیر پروتئین‌ها می‌توانند به صورت تاخورده عبور کنند؟

(۱) پراکسی زوم و هسته

(۲) میتوکندری و شبکه آندوپلاسمی

(۳) کلروپلاست و میتوکندری

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

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

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

Ubiquitination (۴) Phosphorylation (۳) Methylation (۲) Acetylation (۱)

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

a. ساختاری شبیه به Tyrosyl-tRNA دارد.

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

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

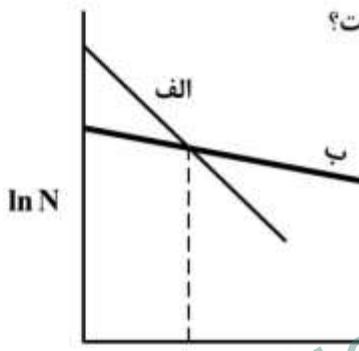
d. با قرار گرفتن در جایگاه P ریبوزوم مانع از اتصال Tyrosyl-tRNA موجود در جایگاه A به پیتید در حال سنتز می‌شود.

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

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

a, e (۴) a, f (۳) b, d (۲) c, e (۱)

- ۳۱- نمودار زیر اثر زمان حرارت‌دهی (t) بر تعداد (N) دو نوع باکتری (الف و ب) در محیط کشت در طی فرایند استریلیزاسیون با بخار را نشان می‌دهد. کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟



۱) مقاومت حرارتی باکتری الف از باکتری ب بیشتر است.

۲) بعد از زمان t_1 ، کاهش تعداد باکتری‌ها وابسته به باکتری الف است.

۳) تا قبل از زمان t_1 ، در طول فرایند استریلیزاسیون، کاهش تعداد باکتری‌ها وابسته به باکتری ب است.

۴) تا قبل از زمان t_1 ، کاهش تعداد باکتری‌ها وابسته به تخریب جمعیت باکتری‌های حساس به حرارت است.

- ۳۲- کدام گزینه در مورد فرایندهای کشت پیوسته (continuous) و ناپیوسته (batch) صحیح است؟

۱) کنترل و اتوماسیون فرایند کشت پیوسته از ناپیوسته دشوارتر است.

۲) بازدهی (yield) فرایند کشت پیوسته از ناپیوسته بیشتر است.

۳) امکان آودگی در کشت پیوسته از ناپیوسته کمتر است.

۴) بهره‌دهی توده زیستی (productivity) در فرایند کشت پیوسته از ناپیوسته بیشتر است.

- ۳۳- در همه موارد زیر از کشت ناپیوسته با خوراک‌دهی (fed-batch) استفاده می‌شود، به جز:

۱) دستیابی به غلظت‌های سلولی بالاتر

۲) مهار محصولات جانبی فرایند

۳) مهار کاتابولیتی (Catabolite Repression)

۴) دستیابی به شدت رشد ویژه ثابت در شرایط پایا

- ۳۴- در چه شرایطی، تولید محصول در کشت ناپیوسته، تابعی از غلظت سلول‌ها و همچنین سرعت رشد آن‌ها می‌باشد؟

(۱) محصول، متابولیت ثانویه باشد.

(۲) تولید محصول در حضور یک سوبسترای زود مصرف انجام شود.

(۳) تولید محصول وابسته به رشد (growth-associated) باشد.

(۴) تولید محصول تا حدودی وابسته به رشد (partially growth-associated) باشد.

- ۳۵- در راکتور بستر سیال (Fluidized-bed reactor)، چه عاملی مانع از خروج ذرات جامد از راکتور می‌شود؟

(۱) کاهش جریان رو به بالا به علت مقطع عرضی بزرگ راکتور

(۲) مصرف اکسیژن توسط میکرووارگانیزم و کاهش چگالی مایع

(۳) افزایش سرعت ظاهری ذرات و عدم تنهشی آن‌ها

(۴) ایجاد جریان متلاطم رو به پایین

- ۳۶- در کشت پیوسته اگر شدت رقیق‌سازی افزایش داده شود به طوری که از شدت رشد ویژه بیشتر گردد، چه اتفاقی در داخل بیوراکتور می‌افتد؟

(۱) غلظت سوبستر و جمعیت سلولی کاهش می‌باید.

(۲) غلظت سوبستر اریاد و جمعیت سلولی کاهش می‌باید.

(۳) مقدار خروج سلول در جریان خروجی کمتر از رشد آن در بیوراکتور می‌شود.

(۴) جمعیت سلولی ثابت و مقدار سوبستر افزایش می‌شود.

- ۳۷- از کشت کموستات برای رشد یک باکتری در فرمانتور 60 m^3 استفاده شده است. خوراک حاوی 10 g/L گلوکز

است، شدت رشد ویژه بیشینه باکتری $(\mu_{max}) = 0.5\text{ h}^{-1}$ و ثابت اشباع (k_s) $= 0.5\text{ g/L}$ است. شدت رقیق‌سازی و

شدت جریان برای رسیدن به غلظت $1/5$ برای سوبستر چقدر است؟

$$37 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}, {}^\circ/\text{6h}^{-1} \quad (1)$$

$$36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}, {}^\circ/\text{45h}^{-1} \quad (2)$$

$$37 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}, {}^\circ/\text{45h}^{-1} \quad (3)$$

$$36 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}, {}^\circ/\text{6h}^{-1} \quad (4)$$

- ۳۸- مخلوطی از پروتئین‌ها با مشخصات زیر بر روی ستون ژل فیلتراسیون با محدوده تفکیک ۲۵ تا ۱۲۰ کیلو دالتون برده شده‌اند:

پروتئین ۱ (PI = ۵/۱) MW = ۱۱۵,۵۰۰

پروتئین ۲ (PI = ۵/۲) MW = ۳۷,۱۰۰

پروتئین ۳ (PI = ۶/۹) MW = ۶۴,۵۰۰

پروتئین ۴ (PI = ۹/۵) MW = ۹۰,۳۰۰

کدام پروتئین زودتر از ستون خارج می‌شود؟

(۴) پروتئین ۴

(۳) پروتئین ۳

(۲) پروتئین ۲

(۱) پروتئین ۱

- ۳۹- کدام یک از موارد زیر از مزایای استفاده از محیط‌های کشت پیچیده (Complex) محسوب می‌شود؟
 ب- متغیر بودن ترکیبات محیط کشت
 د- مشکل بودن اجرای فرایند استریلیزاسیون
 ۴) الف و د ۳) ج و د ۲) ب و ج ۱) الف و ب
- ۴۰- استفاده از رزین‌های کروماتوگرافی Ni-NTA در خالص‌سازی پروتئین‌هایی که دنباله هستیدیینی دارند بسیار معمول است. اگر در الگوی ژل الکتروفورز پس از خالص‌سازی علاوه بر پروتئین موردنظر باندهای اضافه‌ای مشاهده شوند، چه اقدام اصلاحی انجام می‌دهید؟
 ۱) استفاده از مهارکننده پروتئاز در حین خالص‌سازی
 ۲) شستشو به روش گردایان با کاهش غلظت ایمیدازول
 ۳) اضافه کردن غلظت کمی از ایمیدازول به بافر اتصال
 ۴) موارد ۱ و ۳
- ۴۱- با کدام یک از روش‌های زیر می‌توان ماکرومولکول‌های زیستی را رسوب داد؟
 ۱) اضافه کردن معرف‌هایی که ویژگی بیولوژیک مانند immunoprecipitation دارند.
 ۲) اضافه کردن نمک‌های آنتی‌کاتوتربوپیک مثل آمونیوم سولفات و سدیم سولفات
 ۳) اضافه کردن نمک‌های کاتوتربوپیک مثل اوره و گوانیدیم هیدروکلراید
 ۴) همه موارد صحیح است.
- ۴۲- چنانچه پروتئینی با یک دنباله تمایلی (affinity tag) در «شرشیاکلی» به میزان بالا بیان و برای کاربرد تزریقی به انسان طراحی شده باشد، کدام یک از روندهای زیر برای خالص‌سازی آن مناسب‌تر هستند؟
 ۱) کروماتوگرافی تمایلی
 ۲) کروماتوگرافی تمایلی - ژل فیلتراسیون
 ۳) کروماتوگرافی تمایلی - تعویض یونی - ژل فیلتراسیون
 ۴) کروماتوگرافی تمایلی - تعویض یونی - کروماتوگرافی میانکنش هیدروقوب - ژل فیلتراسیون
- ۴۳- برای تولید اسیدلاکتیک، ۱۰۰ لیتر مایه تلقيق (inoculum) با جمعیت $\frac{CFU}{mL} \times 10^8$ به یک فرماننور با حجم کاری ۵ مترمکعب تلقيق شده است. درصد تلقيق به فرماننور و جمعیت میکروبی در ابتدای تخمیر به ترتیب کدام است؟
 ۱) ۲ درصد، $\frac{CFU}{mL} \times 10^6$
 ۲) ۲۰ درصد، $\frac{CFU}{mL} \times 10^6$
 ۳) ۲ درصد، $\frac{CFU}{mL} \times 10^9$
 ۴) ۲۰ درصد، $\frac{CFU}{mL} \times 10^9$

- ۴۴- اگر رشد یک باکتری از معادله مونود (Monod) تبعیت کند، در صورتی که غلظت سوبسترا زیاد باشد، گدام یک از حالت‌های زیر رخ می‌دهد؟

- (۱) معادله مونود به یکتابع خطی بر حسب غلظت سوبسترا ساده می‌شود.
- (۲) بین عکس غلظت سوبسترا و شدت رشد ویژه (μ) رابطه خطی برقرار می‌شود.
- (۳) سلول‌ها در شرایطی کمتر از شدت رشد ویژه بیشینه (μ_{max}) رشد می‌کنند.
- (۴) ثابت اشباع در مدل مونود حذف شده و شرایط نامحدود برقرار می‌شود.

- ۴۵- گدام یک از موارد زیر، ویژگی مرحله رشد لگاریتمی نیست؟

- (۱) نسبت پروتئین به سلول ثابت است.
- (۲) شدت مصرف سوبسترا افزایش می‌یابد.
- (۳) شدت رشد ویژه (μ) ثابت و حداکثر است.
- (۴) جمعیت سلولی ثابت و حداکثر است.

- ۴۶- نحوه عمل مواد محافظت‌کننده در مقابل سرما، برای نگهداری سلول‌ها در دماهای بسیار پایین چگونه است؟

- (۱) کاهش ویسکوزیته
- (۲) افزایش نقطه انجماد
- (۳) ایجاد پاند هیدروژنی با مولکول‌های زیستی
- (۴) جلوگیری از ایجاد بخ آمورف (بی‌شكل)

- ۴۷- معیار قابل قبول برای کاهش سلول‌ها در محیط کشت در طی فرایند سترون‌سازی با بخار، رسیدن به جمعیت نهایی $N_1 = 10^3$ است اگر هر میلی لیتر محیط کشت دارای 10^6 سلول باشد، مقدار ۷ فاکتور برای یک فرماناتور 10000 لیتری کدام است؟

- (۱) $\ln 10^{15}$
- (۲) $\ln 10^{-12}$
- (۳) $\ln 10^{12}$
- (۴) $\ln 10^9$

- ۴۸- گدام گزینه صحیح است؟

- (۱) برای سیالات با گرانوی بالا، بیوراکتور هوا بالابر مناسب‌تر از راکتور همزن‌دار است
- (۲) پره‌های Rushton تنها یک جریان شعاعی را در بیوراکتور همزن‌دار ایجاد می‌کنند.
- (۳) همزن‌های برای کشت سلول حیوانی استفاده می‌شوند که نبروی برشی زیادی ایجاد می‌کنند.
- (۴) تیغه (Baffle) در بیوراکتور همزن‌دار برای ایجاد جریان متلاطم به کار می‌رود.

- ۴۹- روش مناسب برای اندازه‌گیری توده سلولی رشدیافته در فرایند تخمیر حالت جامد چیست؟

- (۱) شمارش کلنجی
- (۲) اندازه‌گیری مصرف اکسیژن
- (۳) اندازه‌گیری تراکم نوری
- (۴) اندازه‌گیری وزن خشک توده سلولی

- ۵۰- بیوراکتور استوانه‌ای چرخان (rotating drum) برای تولید گدام یک از محصولات زیر استفاده نمی‌شود؟

- (۱) تولید آنزیم گلوکز دهیدروژناز توسط اشرشیاکلی نوترکیب
- (۲) تولید اتانول توسط ساکارومیسین سرویسیه
- (۳) تولید اسید سیتریک با استفاده از آسپرژیلوس نیجر
- (۴) تولید پروتازقلیایی با استفاده از پاسیلوس ساپتیلیس

-۵۱- حضور مهارگاننده متابولیکی چه تأثیری در فرایند دارد؟

(۱) موجب مهار آنزیم‌های درگیر در کاتابولیسم منبع کربن می‌شود.

(۲) در حضور مهارگاننده متابولیکی، تولید محصول موردنظر افزایش می‌باید.

(۳) موجب مهار یک مسیر متابولیکی فرعی به نفع تولید محصول موردنظر می‌شود.

(۴) موجب مصرف منبع کربن ساده‌تر نسبت به سایر منابع کربن می‌شود.

-۵۲- کدام‌یک از بیوراکتورهای زیر برای کشت سلول‌های حیوانی چسبنده مناسب‌تر است؟

(۱) بیوراکتور همزن دار

(۲) بیوراکتور پستر پر شده

(۳) بیوراکتور هوا بالابر

(۴) بیوراکتور ستون حباب دار

-۵۳- کدام‌یک از عبارات زیر در رابطه با نگهداری طولانی مدت میکرووارگانیزم‌ها صحیح است؟

(۱) تعداد میکرووارگانیزم‌های نگهداری شده در نیتروژن مایع، در طول نگهداری افت اندکی دارند.

(۲) روش نگهداری میکرووارگانیزم‌ها در روغن، فقط برای انواع بی‌هوایی به کار می‌رود.

(۳) میکرووارگانیزم‌های کشت داده شده بر روی آگارشیب‌دار را می‌توان در دمای 20°C - نگهداری کرد.

(۴) در روش خشک انجام‌دادی، میکرووارگانیزم‌ها ابتدا تحت خلاً خشک شده و سپس منجمد می‌شوند.

-۵۴- کدام‌یک از عبارات زیر در مورد عوامل مؤثر بر رشد میکروب‌ها در کشت حالت جامد صحیح نمی‌باشد؟

(۱) سطح قابل دسترس ذرات، بر تقویت اکسیژن تأثیر می‌گذارد.

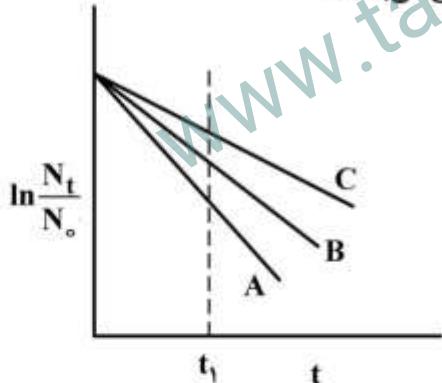
(۲) تخلخل بین ذرات، بر انتقال جرم بین ذرهای اثر می‌گذارد.

(۳) اندازه ذرات، نسبت سطح جانبی به حجم را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

(۴) شکل ذرات، بر نسبت سطح جانبی به فضای بین ذرات اثر دارد.

-۵۵- شکل زیر، لگاریتم نسبت سلول‌های زنده در طی فرایند سترون‌سازی با بخارآب تحت فشار را برای سه باکتری

(A-C) نشان می‌دهد. کدام‌یک از جملات زیر در مورد این شکل صحیح می‌باشد؟



(۱) غلظت تعداد باکتری‌های زنده در واحد حجم راکتور در زمان t_1 برای باکتری C بیشتر از B است.

(۲) باکتری A نسبت به تیمار حرارتی از باکتری‌های دیگر مقاوم‌تر است.

(۳) تعداد کل باکتری‌های زنده در زمان t_1 برای باکتری B بیشتر از C است.

(۴) شدت مرگ ویژه باکتری C از B کمتر است.

- ۵۶- «پروتئین A به شکل طبیعی خود تنها در صورتی می‌تواند پیچش یابد که پروتئین B در محلول وجود داشته باشد. این در حالی است که پروتئین B بدون حضور پروتئین A پیچش طبیعی خود را به دست می‌آورد.» با توجه به متن فوق کدام‌یک صحیح است؟

(۱) پروتئین B پیش‌ساز پروتئین A است.

(۲) پروتئین B نقش لیگاند را برای پروتئین A دارد.

(۳) پروتئین B یک موظیف ساختاری برای پروتئین A است.

(۴) پروتئین B نقش یک چاپرون مولکولی را برای پروتئین A ایفا می‌کند.

- ۵۷- سنجش پایداری حرارتی پروتئین‌ها به روش مستقیم با کمک چه دستگاهی و براساس چه معادله‌ای تعیین می‌شود؟

(۱) دستگاه گرماسنجی تیتراسیون هم دما ITC و معادله $\Delta G^\circ = -RT \ln k_{eq}$

$$K = A_e \frac{-E_A}{RT}$$

(۳) دستگاه طیف سنجی دو رنگنمایی دورانی (CD). استفاده از معادله $\Delta G^\circ = -RT \ln k_{eq}$

(۴) دستگاه گرماسنجی پویشی تفاضلی DSC، و معادله گیبس-هلموتلز

$$\Delta G(T) = \Delta H(T_m)(1 - \frac{T}{T_m}) - \Delta C_p [T_m - T + T \ln(\frac{T}{T_m})]$$

- ۵۸- کدام‌یک از نیروهای زیر در پیچش پروتئین (folding) بیشترین مساعدت را دارد؟

(۱) میان‌کنش‌های هیدروفوب

(۲) اتصالات هیدروژنی

(۳) میان‌کنش‌های وندروالس

(۴) انتروپی کنفورماتیون

- ۵۹- در میان‌کنش‌های پشت‌های (stacking) از نوع $\pi-\pi$ ، $\pi-\text{کدام باقی‌مانده‌های اسید آمینه‌ای (Residues)}$ می‌توانند شرکت کنند؟

(۱) تیروزین، هسیتیدین

(۲) سرین، ترئونین

(۳) تریپتوفان، لوسمین

(۴) گلوتامیک اسید، والین

- ۶۰- به ترتیب اساس روش ناهمسانگردی فلورسانس (Fluorescence Anisotropy) و یک کاربرد از کاربردهای متنوع آن در زیست فناوری پروتئین کدام است؟

(۱) گلديکوزيله شدن پروتئين، تعیین پایداری پروتئين

(۲) تغییرات حرکت موضعی مولکول فلورفور، اتصال لیگاند - گیرنده

(۳) تغییرات حرکت موضعی آب در محیط، بررسی شدت آب‌گیری مولکول

(۴) اتصال غشاء‌های ناهمسان به پروتئین، بررسی تغییرات ساختار پروتئین

- ۶۱- دامیداسیون (deamidation) در چه شرایطی بیشتر در پروتئین دارویی رخ می‌دهد و چه راهکاری برای کاهش آن وجود دارد؟

(۱) کاهش آب نمونه (دهیدراسیون)، افزایش آب به نمونه

(۲) کاهش PH نمونه تا حد ۶ - ۵، قلیایی کردن نمونه با استفاده از افروزنی‌های مناسب

(۳) حضور باقی‌مانده‌های بزرگ هیدروفوب در مجاورت محل دامیداسیون، تعویض باقی‌مانده‌های بزرگ با گلایسین

(۴) افزایش باقی‌مانده‌های (Residues) آسپارژین در نواحی انعطاف پذیر، کاهش دمای نمونه

- ۶۲- در تجمع یافتنی (aggregation) پروتئین‌ها چگونه می‌توان کینتیک تجمع یافتنی (بر حسب زمان) را به راحتی مطالعه کرد؟
- (۱) استفاده از SDS - PAGE
 - (۲) استفاده از Small – angle – X-ray Scattering
 - (۳) استفاده از Circular dichroism spectroscopy
 - (۴) استفاده از Transmission electron microscopy
- ۶۳- کدام یک سبب inside – out شدن پروتئین می‌گردد؟
- (۱) دمای محیط
 - (۲) pH
 - (۳) دترجنت‌ها
 - (۴) اوره و گوانیدین هیدروکلراید
- ۶۴- اسیدهای امینه گلیسین - پرولین - اسپارتیک اسید - سرین و اسپارژین به کدام یک از ساختارهای پروتئینی بیشترین گرایش را دارند؟
- (۱) آلفا
 - (۲) بتا
 - (۳) turn
 - (۴) loop
- ۶۵- اندرکنش لیگاند با پروتئین چگونه است؟
- (۱) معمولاً نایابدار است.
 - (۲) تا حدودی کووالان است.
 - (۳) معمولاً غیر اختصاصی است.
 - (۴) معمولاً غیر قابل برگشت است.
- ۶۶- پیوند هیدروژنی غالباً جزء کدام دسته از پیوندها محسوب می‌شود و قدرت پیوند هیدروژنی به چه عواملی بستگی دارد؟
- (۱) کووالان، به حضور آب در محیط
 - (۲) دو قطبی دائم الکترواستاتیک - به ضریب‌های الکتریک محیط
 - (۳) یونی، الکترواستاتیک - به زاویه و فاصله گیرنده و دهنده هیدروژن
 - (۴) دو قطبی موقت الکترواستاتیک - به شدت الکترونگاتیویته دهنده و گیرنده هیدروژن
- ۶۷- اتصال هیدروژنی جفت نشده (unpaired H – bond) که در هسته هیدروفوبی پروتئین وجود دارد، در چه وضعیتی مشاهده می‌شود؟
- (۱) این مورد به ندرت اتفاق می‌افتد.
 - (۲) فقط در انتهای مارپیچ‌های آلفا دیده می‌شود.
 - (۳) فقط در بیچهای ارتباط دهنده رشته‌های بتا وجود دارد.
 - (۴) فقط حالتی که اسید امینه پرولین حضور دارد اتفاق می‌افتد.
- ۶۸- معنی عبارت زیر کدام است؟
- «در واکنش باز شدن پروتئین (unfolding) مقدار ΔH° معادل ۲۱۰/۶ کیلو ژول بر مول است.»
- (۱) آنروبی در همه دمایا منفی است.
 - (۲) آنروبی در همه دمایا مثبت است.
 - (۳) پیچش پروتئین (folding) به لحاظ آنتالپی شرایط مساعدی دارد.
 - (۴) عدم پیچش یا باز شدن پروتئین (unfolding) به لحاظ آنتالپی شرایط مساعدی دارد.
- ۶۹- ارتباط بین انتقال انرژی آزاد ΔG بین دو فاز آبی/آلی و مساحت سطح اسیدهای آمینه کدام است؟
- (۱) تأثیر مهم اتصالات پیتیدی را نادیده می‌گیرد.
 - (۲) فقط در مورد اسیدهای آمینه پلار مصدق دارد.
 - (۳) شبیه تأثیری است که SDS طی فرایند دناتوراسیون ایجاد می‌کند.
 - (۴) کاهش سطح در دسترس حلال طی پروسه پیچش پروتئین را نشان می‌دهد.

- ۷۰ - کدام یک از موارد زیر ساختار پروتئین‌های Inclusion body را بهتر توصیف می‌کند؟

- (۱) ساختار اول و دوم کامل
- (۲) ساختار دوم کامل و ساختار سوم ناقص
- (۳) ساختار سوم با فولدینگ غیر صحیح
- (۴) ساختار دوم ناقص و ساختار سوم کامل

- ۷۱ - کدام جمله درباره اینتئین درست است؟

- (۱) قطعات خارجی پروتئین‌ها که توسط لیگاز به سایر پروتئین‌ها اضافه می‌شود.
- (۲) قطعات خارجی پروتئین‌ها که برای ورود به غشاء به صورت کووالانت به لیپیدها متصل می‌شود.
- (۳) قطعات داخلی پروتئین‌ها که پس از ترجمه برداشته شده و متعاقب آن قطعات داخلی به هم متصل می‌شوند.
- (۴) قطعات داخلی یا خارجی پروتئین‌ها که توسط پروتئولیز حذف می‌شود و منجر به ایجاد پروتئین فعال می‌شود.

- ۷۲ - همه جملات زیر در مورد همانندسازی صحیح‌اند، به جز:

- (۱) همانندسازی ژنوم یوکاریوت‌ها تنها در یک قسمت از مراحل چرخه سلولی (مرحله S) رخ داده و چنگال همانندسازی در یوکاریوت‌ها حدوداً ۱۵ برابر سریع‌تر از پدیده مشابه در باکتری‌ها حرکت می‌کند.
- (۲) باکتری‌ها معمولاً دارای یک منشاً همانندسازی (Ori) در کروموزوم حلقوی‌شان بوده و با سرعتی حدود ۱۰۰۰ نوکلئوتید در ثانیه همانندسازی ژنوم را انجام می‌دهند. یوکاریوت‌ها دارای تعداد متعددی منشاً همانندسازی هستند.
- (۳) منشاً همانندسازی در مناطق مختلف کروموزوم یوکاریوت‌ها در مناطق فشرده‌ای از کروماتین، به طوری فعال می‌شود که همانندسازی مناطقی از کروماتید با ساختارهای فشرده‌تر کروماتین، دیرتر از مناطق کمتر فشرده فعال می‌شود.
- (۴) در باکتری‌ها منشاً همانندسازی معمولاً شامل توالی‌ای به طول چند صد جفت باز بوده در حالی که طول این ناحیه در یوکاریوت‌ها به حدود چند هزار جفت باز می‌رسد.

- ۷۳ - نقش Antisense RNA در بیان ژن چیست؟

- (۱) مسیری برای در ک سیگنال‌های خارجی و انتقال آن به داخل سلول باکتری هستند.
- (۲) موجب مهار اتصال ریبوزوم به محل آغاز ترجمه و در نتیجه کاهش بیان ژن می‌شوند.
- (۳) موجب Ribosomal frameshifting و تولید دو نوع پروتئین از یک mRNA می‌شوند.
- (۴) موجب بروز Phase variation و در نتیجه خاموش و روشن شدن بیان ژن‌ها می‌شوند.

- ۷۴ - رابطه اندازه ژنوم باکتری‌ها با نحوه زیست آنها چگونه است؟

- (۱) باکتری‌های آزادی بزرگ‌ترین ژنوم‌ها را دارند.
- (۲) باکتری‌های همزیست اختیاری بزرگ‌ترین ژنوم‌ها را دارند.
- (۳) باکتری‌های همزیست و بیماری‌زای اجباری، ژنومی معادل همزیست اختیاری دارند.
- (۴) هیچ رابطه‌ای بین اندازه ژنوم و نحوه زیست باکتری‌ها وجود ندارد.

- ۷۵ - در بررسی مقایسه‌ای ژنوم باکتری‌ها یک ترانسپوزون کامل و فعال در باکتری‌های *Enterobacter*, *E.coli* و *Bacillus subtilis* مشاهده شده است. چه فرایندهای زیستی - ژنتیکی می‌توانند منجر به این وضعیت شوند؟

- (۱) همانندسازی، نوترکیبی، جهش، هم‌یوغی (conjugation)، ترانسفورماتیون
- (۲) همانندسازی، رونویسی، جهش، نوترکیبی، هم‌یوغی (conjugation)
- (۳) همانندسازی، ترانسفورماتیون، جهش، نوترکیبی، هم‌یوغی (conjugation)
- (۴) نوترکیبی، ترانسپوزیشن، هم‌یوغی (conjugation)، جهش، ترانسفورماتیون

- ۷۶ - کدام جمله در مورد آنزیم RNA پلیمراز آرکی‌ها صحیح است؟

- (۱) مشابه باکتری‌ها از زیر واحدهای محدودی تشکیل شده‌اند.
- (۲) مشابه یوکاریوت‌ها، آنزیم مستقیماً پرموتور را شناسایی نمی‌کند.
- (۳) مشابه یوکاریوت‌ها بیش از یک آنزیم RNA پلیمراز دارند.
- (۴) مشابه باکتری‌ها تنظیم رونویسی با تغییر در فاکتورهای سیگماست.

- ۷۷ - کدام یک از موارد زیر از عوامل تنظیم اپرون بیوسنتزی تریپتوفان است؟

- (۱) بازدارندگی آنزیم آترانیلات سنتاز توسط تریپتوفان
- (۲) اتصال فاکتور تنظیمی trpR به اپراتور در غیاب تریپتوفان
- (۳) عدم اتصال فاکتور تنظیمی trpR به اپراتور در حضور تریپتوفان
- (۴) موارد ۱ و ۲ صحیح است.

- ۷۸ - در باکتری *E. coli* کدام یک از فرایندهای انتقال ژن به صورت طبیعی وجود دارد؟

- (۱) conjugation - transformation
- (۲) conjugation - transduction
- (۳) transduction - transformation
- (۴) transformation

- ۷۹ - در کدام یک از باکتری‌های زیر DNA کروموزومی خطی است؟

Bordetella (۴) *Deinococcus* (۳) *streptomyces* (۲) *E. coli* (۱)

- ۸۰ - در سیستم ترمیم چفت باز اشتباه (Mismatch repair) کدام پروتئین نقش برش DNA دارای اشتباه را برعهده دارد؟

DAM (۴) Mut H (۳) Mut L (۲) Mut S (۱)

کدام فاز به روش Rolling circle همانندسازی نمی‌کند؟

(۱) فاز λ (۲) فاز ϕX_{174} (۳) فاز M_{13} (۴) هیچ کدام

- ۸۲ - کدام یک از توالی‌های زیر در دمای بالاتری واسرشت می‌شوند؟

T C T C C T C C A G A G G A G G	(۳)	TTATGGGG AATAACCCCC	(۱)
------------------------------------	-----	------------------------	-----

C T A C C C T T C G AT G G G A A G	(۴)	A C C T T C C T C T G G A A G G A G	(۳)
---------------------------------------	-----	--	-----

- ۸۳ - در طی روند رونویسی، مولکول RNA Polymerase به کدام ناحیه متصل می‌شود؟

attenuator (۲) (۱) اپراتور

(۴) محل اتصال فاکتورهای رونویسی (TF) (۳) پرموتور

- ۸۴ - پروتئین کلیدی در فرایند Homologous Recombination در سلول‌های یوکاریوتی کدام است؟

Rad51 (۴) Ras (۳) Erc1 (۲) Rad1 (۱)

- ۸۵ به کدام دلیل، پیشرفت سرطان روده بزرگ (colon) کند است و بیشتر در افراد مسن تر بروز می‌کند؟

(۱) برای بروز این سرطان حداقل چهار یا پنج جهش سومایی باید رخ دهد و در نتیجه پیشرفت سرطان زمان می‌برد.

(۲) سلول‌های سرطانی برای رشد نیاز به رگزایی در تومور دارند و این کار زمان می‌برد.

(۳) سلول‌های سرطانی به خاطر ماهیت ناهمگنی که دارند از کار یکدیگر ممانعت می‌کنند.

(۴) بیشتر جهش‌های سرطانی در تقسیم میتوز دخالت دارند و در نتیجه تقسیمات سلولی برای تکمیل بیشتر وقت می‌برد.

- ۸۶ کدام‌یک از مجموعه خصوصیات زیر خاص ساختار و رونویسی ژنوم یوکاریوتی است؟

(۱) سه نوع RNA پلیمراز، کدون آغاز AUG، نوع tRNA شروع، RNA ناهمگن (hn)

(۲) گوناگونی زیاد در نسبت G:C، کدون آغاز AUG، نوع tRNA شروع، ژن‌های rRNA در محل rDNA

(۳) سه نوع RNA پلیمراز، mRNA با نواحی انتهایی غنی از آدنین، کد ژنتیکی هرز، توالی DNA ماهواره‌ای

(۴) گوناگونی اندک در نسبت G:C DNA ماهواره‌ای، RNA ناهمگن (hn)، بخشی از DNA با سرعت بازرسhtی سریع

- ۸۷ عوامل رونویسی (transcription factors)

(۱) به مجموعه RNAهای حاصل از رونویسی گفته می‌شود.

(۲) به پروتئین‌های موثر جهت شروع رونویسی اطلاق می‌شود.

(۳) به مجموعه DNA و آنزیم برای انجام رونویسی گفته می‌شود.

(۴) به نواحی ویژه‌ای از DNA گفته می‌شود که رونویسی از آن‌ها آغاز می‌شود.

- ۸۸ در رابطه با سلول‌های بنیادی (stem cells) همه موارد زیر صحیح‌اند، به جز:

(۱) در فرد بالغ سلول‌های بنیادی چند توانه و یک توانه هستند.

(۲) سلول‌های بنیادی در تمام بافت‌ها به تعداد زیاد وجود دارند.

(۳) می‌توانند با تقسیم غیرمتقارن یک سلول بنیادی و یک سلول برای تمایزیابی ایجاد کنند.

(۴) اگر به هر دلیلی ذخیره سلول‌های بنیادی کم شود، با تقسیم متفاوت می‌توانند جمعیت سلول بنیادی را دوباره بیشتر کنند.

- ۸۹ مناسب‌ترین گزینه کدام است؟

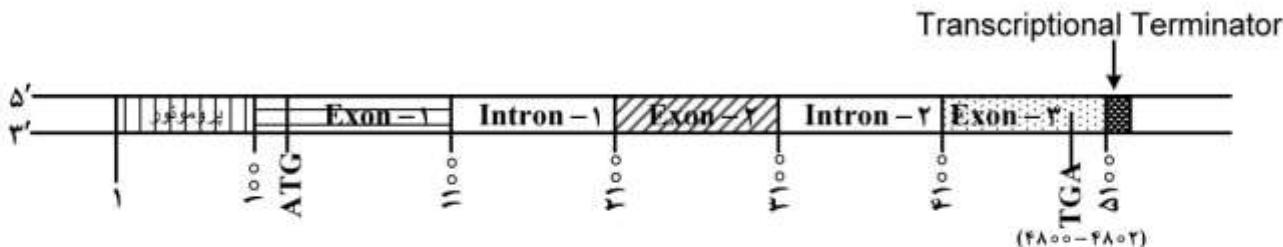
(۱) در یوکاریوت‌ها ترمیم مقدم بر رونویسی است.

(۲) در یوکاریوت‌ها همانندسازی مقدم بر رونویسی است.

(۳) در پروکاریوت‌ها همانندسازی مقدم بر رونویسی است.

(۴) در پروکاریوت‌ها رونویسی همزمان با ترمیم صورت می‌گیرد.

- ۹۰- فرض کنید شکل زیر ژن **CYP1B1** را نشان می‌دهد. طول mRNA حاصل از رونویسی این ژن چند نوکلوتید است؟



۲۷۰۰ (۱)

۳۰۰۰ (۲)

۳۱۰۰ (۳)

۴۰۰۰ (۴)

- ۹۱- کدام مورد را بایستی در حین طراحی پرایمر در نظر گرفت؟

(۱) محتوای GC پرایمر طراحی شده حداقل ۴۰ درصد باشد.

(۲) انتهای ۳' پرایمر طراحی شده منتهی به TA یا GA شود.

(۳) طول پرایمر طراحی شده بایستی بین ۲۰ تا ۴۰ نوکلوتید باشد.

(۴) تعداد نوکلوتیدهای G/C در انتهای ۳' پرایmer طراحی شده کمتر از سه عدد باشد.

- ۹۲- پیش‌بینی ساختمان سوم پروتئین‌ها با استفاده از Swiss Model با استفاده از چه روشی انجام می‌گیرد؟

(۱) مدل‌سازی همولوژیک

(۲) اطلاعات تکاملی

(۳) شیوه‌های تشخیص تاخویرگی

(۴) شیوه‌های عصبی

- ۹۳- کدام‌یک از نرم‌افزارهای زیر برای مشاهده ساختار سوم پروتئین‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

TargetP (۴) Phobius (۳) FGENESB (۲) PyMol (۱)

- ۹۴- بهمنظور ترسیم درخت فیلوزن‌تیک با استفاده از نرم‌افزارهایی نظیر MEGA، توالی‌ها با چه قرمتی باید آماده شوند؟

FASTA (۴) pdb (۳) FASTQ (۲) TXT (۱)

- ۹۵- در مطالعه میانکنش پروتئین‌ها با سایر مولکول‌ها، بررسی شکاف‌های سطحی به پیش‌بینی کدام‌یک از موارد زیر کمک خواهد کرد؟

(۱) جایگاه فعال (۲) ساختار دوم (۳) ساختار سوم (۴) تاخویرگی عملکردی

- ۹۶- زمانی که BLAST استاندارد بازخورد قابل توجهی نداشته باشد، اجرای کدام‌یک از انواع BLAST مفید خواهد بود؟

BLASTx (۴) BLASTn (۳) PSI-BLAST (۲) BLASTp (۱)

- ۹۷- ابزارهای هم رده‌یافی مکانی توالی‌ها از چه الگوریتمی استفاده می‌کنند؟

Needleman-Wunsch (۲) PAM Martices (۱)

Dynamic Programming (۴) Smith-Waterman (۳)

۹۸- روش‌های پیش‌بینی ژن که بر مبنای محتوا هستند با استفاده از چه معیارهایی جایگاه ژن را پیش‌بینی می‌کنند؟

(۱) مقایسه با نواحی عملکردی ژنوم

(۲) مقایسه با توالی ژن‌های شناخته شده

(۳) کدون‌های شروع و پایان، جایگاه‌های اتصال به ریبورزوم و مقایسه با نواحی عملکردی ژنوم

(۴) توزیع نوکلوتیدهای غیرتکراری، میزان استفاده از کدون‌های متراوف و فراوانی هگزامرها

۹۹- کدام‌یک از الگوهای زیر با توالی DWILKDG مطابقت دارد؟

D – M – x – [ILV] – x{۲} – G (۱)

[DN] – W – x{۲} – [ILV] – G (۲)

[DN] – W – x – [ILV] – [RKH] – x – G (۳)

D – W – I – [ILMV] – x – K – [GA] (۴)

۱۰۰- طبق نمودار راماجانداران کدام‌یک از اسید آمینه‌ای زیر طیف وسیع‌تری از کانفورماسیون‌ها را نسبت به سایر اسیدهای آمینه به خود اختصاص داده است؟

(۱) لوسین

(۲) گلایسین

(۳) پرولین

(۴) سیستئین