



348

F

نام:

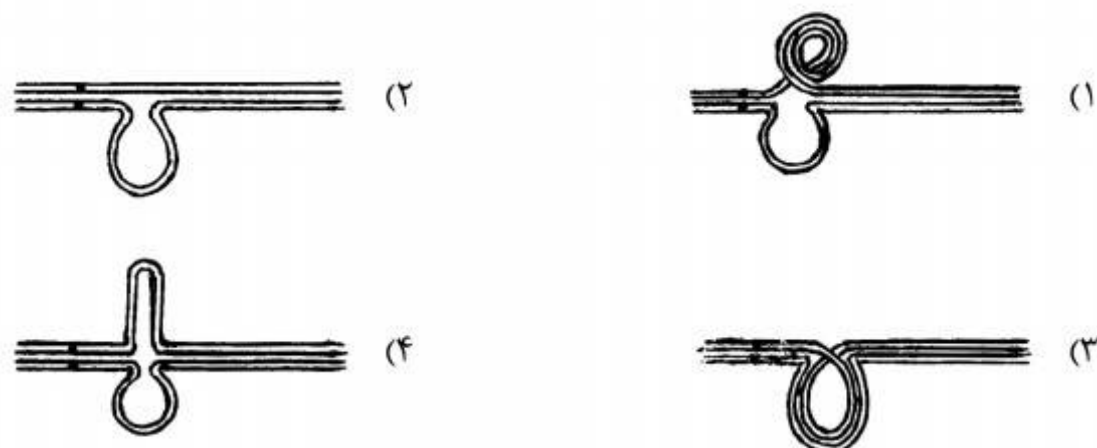
نام خانوادگی:

محل امضا:

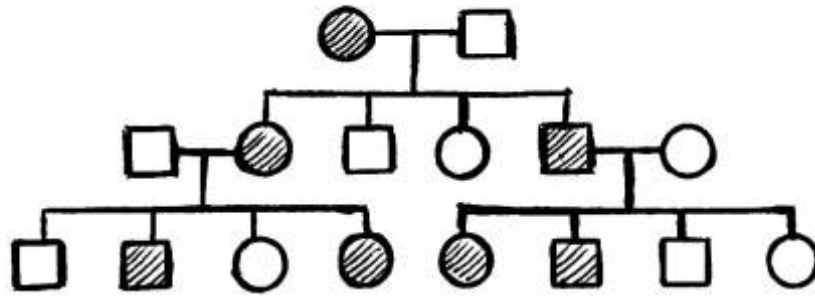
صبح جمعه ۹۳/۱۲/۱۵ دفترچه شماره ۱ از ۲	 جمهوری اسلامی ایران وزارت علوم، تحقیقات و فناوری سازمان سنجش آموزش کشور	اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود. امام خمینی (ره)		
<b>آزمون ورودی</b> <b>دوره‌های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴</b>				
<b>زیست فناوری میکروبی</b> <b>(کد ۲۲۳۱)</b>				
مدت پاسخگویی: 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، زنتیک سلولی و مولکولی - بیوتکنولوژی فرآورده‌های تخمیر، مهندسی پروتئین، زنتیک یوکاریوت‌ها، زنتیک پروکاریوت‌ها، بیوانفورماتیک)	۱۰۰	۱	۱۰۰
این آزمون نمره منفی دارد. استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.				
اسفند ماه - سال ۱۳۹۳				
حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات 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.				

- ۱- در  $\text{pH} = 7$  یک پنتاپپتید  $\text{N-Arg-Gln-His-Trp-Asp-C}$  چه باری دارد؟  
 (۱) دو بار مثبت (۲) یک بار منفی (۳) یک بار مثبت (۴) دو بار منفی
- ۲- تشکیل استال (acetal) در کدام مورد اتفاق می افتد؟  
 (۱) هنگامی که گلوکز به فرم حلقوی در می آید.  
 (۲) هنگامی که فروکتوز به فرم حلقوی در می آید.  
 (۳) هنگامی که دو ملکول گلوکز به یکدیگر متصل می گردند.  
 (۴) هنگامی که فرم صندلی (chair) به فرم قایق (boat) در می آید.
- ۳- پنی سیلین با کدام حالت گذار شباهت ساختاری دارد؟  
 (۱) D-Ala-D-Ala (۲) Gly-D-Ala (۳) D-Ala-Gly (۴) D-Ala-L-lys
- ۴- تفاوت گالاتولیپیدها با سربروسیدها کدام است؟  
 (۱) وجود یا عدم وجود بار در بخش قطبی (۲) تعداد اسیدهای چرب  
 (۳) نوع پیوند جزء قندی با سایر اجزاء لیپید (۴) نوع ایزومر فضایی کربن مرکزی گلیسرول
- ۵- ترتیب صحیح عبور الکترون ها از سیتوکروم های زنجیره تنفسی کدام است؟  
 (۱)  $b \rightarrow c \rightarrow c_1 \rightarrow a \rightarrow a_3$  (۲)  $b \rightarrow c \rightarrow c_1 \rightarrow a_3 \rightarrow a$   
 (۳)  $b \rightarrow c_1 \rightarrow c \rightarrow a \rightarrow a_3$  (۴)  $b \rightarrow c_1 \rightarrow c \rightarrow a_3 \rightarrow a$
- ۶- جهت تبدیل OMP به UMP چه واکنشی بر روی OMP صورت می گیرد؟  
 (۱) ترانس آمیناسیون (۲) احیا  
 (۳) ایجاد پیوند دوگانه (۴) دکربوکسیلاسیون
- ۷- بر اساس قوانین فیک، انتشار پروتئین در چه شرایطی تسهیل می گردد؟  
 (۱) در شرایط ایزوالکتریک پروتئین  
 (۲) در حالتی که بار سطحی پروتئین افزایش یابد.  
 (۳) هنگامی که میزان آب پوشانی ملکول افزایش یابد.  
 (۴) زمانی که پروتئین از حالت تابیده (Fold) خارج شده و باز (unfold) گردد.
- ۸- کدام جمله در مورد انتقال خطی انرژی (LET) صحیح است؟  
 (۱) در پرتوهای فوتونی کمترین مقدار است و با دانسیته الکتریکی محیط نسبت عکس دارد.  
 (۲) در پرتوهای فوتونی بیشترین مقدار است و با دانسیته الکتریکی محیط نسبت عکس دارد.  
 (۳) در ذره آلفا کمترین مقدار است و با دانسیته الکتریکی محیط نسبت مستقیم دارد.  
 (۴) در ذره آلفا بیشترین مقدار است و با دانسیته الکتریکی محیط نسبت مستقیم دارد.
- ۹- تکنیک های مورد اشاره در کدام گزینه اطلاعات مشابهی را در بررسی ساختار پروتئین در اختیار محقق قرار می دهند؟  
 (۱) فلورسانس مبتنی بر ANS و طیف سنجی ارتعاشی  
 (۲) فلورسانس ذاتی و دورنگ نمایی دورانی در ناحیه نزدیک  
 (۳) فلورسانس مبتنی بر ANS و دو رنگ نمایی دورانی در ناحیه دور  
 (۴) فلورسانس ذاتی و طیف سنجی ارتعاشی
- ۱۰- مطابق با تئوری Henry، تحرک پذیری الکتروفورتیکی یک ذره کروی، با کدام پارامتر، نسبت معکوس دارد؟  
 (۱) پتانسیل زتا ( $\zeta$ ) (۲) شعاع ( $r_0$ )  
 (۳) ضریب ویسکوزیته دینامیکی ( $\eta$ ) (۴) ضریب دی الکتریکی حلال ( $\epsilon$ )
- ۱۱- بر اساس رابطه لئونارد - جونز، نیروی بین مولکولها با فاصله بین مولکولها ( $r$ ) در برهم کنش های دافعه و جاذبه به ترتیب چگونه است؟  
 (۱)  $r^{12}$  و  $r^6$  (۲)  $r^{12}$  و  $r^{-6}$  (۳)  $r^6$  و  $r^{12}$  (۴)  $r^{-6}$  و  $r^{-12}$

- ۱۲- در صورتی که غشای سلول به یون‌های پتاسیم، کلر و سدیم نفوذپذیر باشد، کدام یک از روابط زیر برای محاسبه پتانسیل تعادلی غشا مناسب‌تر است؟  
 (۱) معادله نرنست (Nernst Potential Equation)  
 (۲) معادله دبای - هاگل (Debye - Hückel Equation)  
 (۳) معادله گلدمن (Goldman equation)  
 (۴) معادله دونان (Donnan Equation)
- ۱۳- کدام جمله در مورد لایه S صحیح است؟  
 (۱) خارجی‌ترین لایه در دیواره سلولی پروکاریوت‌ها است.  
 (۲) خارجی‌ترین لایه در پوشش سلولی پروکاریوت‌ها است.  
 (۳) دیواره سلولی آرکی‌ها از لایه S تشکیل می‌شود.  
 (۴) لایه S در آرکی‌ها و باکتری‌ها ماهیت پلی‌ساکاریدی دارد.
- ۱۴- کدام فرآیند انتقال ماده ژنتیک به فعالیت DNase بستگی دارد؟  
 (۱) کانجوگیشن (۲) ترنسفکشن (۳) ترنزداکشن (۴) ترنسفورمیشن
- ۱۵- محیط کشت مناسب برای تست احتمالی تشخیص کلیفرم‌ها کدام است؟  
 (۱) اتوزین متیلن بلو (۲) لاکتوز برات (۳) بر لیانت گرین (۴) شیگلاسالمونلا آگار
- ۱۶- کدام یک از موارد زیر در آرکی‌ها فراوان‌تر دیده می‌شود؟  
 (۱) ترانس داکشن (۲) ترانسفورمیشن (۳) جهش (۴) کانجوگیشن
- ۱۷- باسیتراسین توسط کدام میکرو ارگانیسم تولید می‌شود و اثر کشندگی آن بر کدام باکتری‌ها است؟  
 (۱) *Bacillus licheniformis* ، باکتری‌های گرم منفی  
 (۲) *Bacillus licheniformis* ، باکتری‌های گرم مثبت  
 (۳) *Bacillus polymyxa* ، باکتری‌های گرم منفی  
 (۴) *Bacillus polymyxa* ، باکتری‌های گرم مثبت
- ۱۸- فراوان‌ترین گروه فیلوژنیک باکتری‌ها در محیط‌های دریایی کدام یک از موارد زیر است؟  
 (۱) آلفا پروتوباکتری‌ها (۲) اکتینوباکتری‌ها (۳) گاما پروتوباکتری‌ها (۴) باکتری‌های گرم مثبت با درصد G+C پایین
- ۱۹- اگر تمام زاده‌های حلزون ماده *Limnea sp.* دارای صدف چپگرد (sinistral) باشند، در حالیکه خود به لحاظ فنوتیپ یک والد راستگرد (Dextral) است، کدام ژنوتیپ‌ها این حلزون و والدین آنرا بهتر توصیف می‌کنند؟  
 (۱) خود چپگرد خالص (SS) و والدین: مادر چپگرد خالص و پدر راستگرد خالص (SS)  
 (۲) خود چپگرد خالص (SS) و والدین: هر دو راستگرد ناخالص (SS)  
 (۳) خود راستگرد خالص و والدین: مادر راستگرد خالص و پدر چپگرد خالص  
 (۴) خود راستگرد خالص و والدین: مادر راستگرد خالص و پدر راستگرد ناخالص
- ۲۰- کدام گزینه، چگونگی جفت شدگی کروموزوم‌های هومولگ در مرحله پکیتین نمایشگر بلاشک مضاعف شدن از نوع مجاور معکوس است؟



۲۱- در شجره نامه زیر نحوه وراثت مورد نظر کدام است؟



(۱) محدود به جنس

(۲) بارز اتوزومی

(۳) بارز پیوسته به X

(۴) متأثر از جنس

۲۲- در مبتلایان به سندرم داون با کاریوتیپ‌های زیر کدام یک در مبتلایان علائم بالینی خفیفتری مشاهده خواهد شد؟

(۲) 47, XX,+21

(۱) 47, XY,+21

(۴) 47,XY,+21/47, XX,+21

(۳) 47, XY,+ 21/46, XY

۲۳- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) اگر در مولکول پلی‌پپتید فقط یک آمینو اسید تغییر کرده باشد، احتمالاً یک جهش نابجا رخ داده است.  
 (۲) پلی‌پپتیدی که مولکول آن از اندازه طبیعی کوتاه‌تر باشد، بیانگر جهش یافتن کدون پایان است.  
 (۳) اگر یک پلی‌پپتید فقط در یک آمینو اسید با پلی‌پپتید طبیعی فرق داشته باشد، می‌گوئیم در آن پلی‌پپتید تغییر در چارچوب خواندن (حذف یا افزوده شدن) رخ داده است.  
 (۴) پلی‌پپتیدی که توالی‌های آمینواسیدی آن طبیعی، ولی طول آن بلندتر از حد طبیعی است ممکن است بیانگر جهش یافتن یکی از کدون‌ها، به کدون پایان باشد.

۲۴- اگر سلول در مرحله S از چرخه سلولی باشد و DNA سلول آسیب ببیند چه حالتی اتفاق می‌افتد؟

(۱) پروتئین P21 به PCNA مربوط به DNA پلیمراز دلتا متصل شده و آنرا غیرفعال می‌کند.

(۲) پروتئین P53 غیرفعال شده و موجب جهش شده و سلول‌ها سرطانی می‌شوند.

(۳) پروتئین P53 افزایش یافته و موجب ممانعت از عمل cdk1 می‌شود.

(۴) پروتئین P21 تولید می‌شود و از عمل cdk2- سیکلین D ممانعت بعمل می‌آورد.

۲۵- در قطعات اوکازاکی، Primer توسط فعالیت کدام یک برداشته می‌شود؟

(۱) اگزونوکلازای DNA پلیمراز I

(۲) اگزونوکلازای DNA پلیمراز III

(۳) اندونوکلازای DNA پلیمراز I

(۴) اندونوکلازای DNA پلیمراز III

۲۶- بیشترین نقش در ایجاد Processivity در آنزیم DNA پلی‌مراز III باکتری‌ها مربوط به کدام زیر واحد است؟

(۱)  $\alpha$  (آلفا)

(۲)  $\beta$  (بتا)

(۳)  $\theta$  (تتا)

(۴)  $\gamma$  (گاما)

۲۷- تأمین انرژی برای ورود و خروج پروتئین‌ها به هسته توسط کدام پروتئین صورت می‌گیرد؟

(۱) Importin

(۲) توالی NUS

(۳) Ran

(۴) Exportin

۲۸- در یوکاریوت‌ها، اولین فاکتور پروتئین که به پروموتور مرکزی یک ژن کد کننده پروتئین متصل می‌شود، کدام است؟

(۱) TFIIA

(۲) TFIIIB

(۳) TFIIID

(۴) TFIIIE

۲۹- کدام دسته از پروتئین‌ها در تشکیل همی دسموزوم نقش دارند؟

(۱) اینتگرین - فیلامنت‌های بینابینی

(۲) اینتگرین - فیلامنت‌های اکتین

(۳) اوکلودین - فیلامنت‌های بینابینی

(۴) کادهرین - فیلامنت‌های اکتین

۳۰- انتقال وزیکول‌ها از شبکه اندوپلاسمی به دستگاه گلژی توسط کدام نوع وزیکول صورت می‌گیرد؟

(۱) وزیکول پوشش‌دار COPI

(۲) وزیکول پوشش‌دار COPII

(۳) وزیکول بدون پوشش

(۴) وزیکول پوشش‌دار کلاترینی

۳۱- اگر تراکم سلولی دو برابر شود اما حجم فرمانتور و سایر شرایط تخمیر ثابت باشد، آنگاه.....

(۱) بهره‌دهی حجمی تغییری نمی‌کند.

(۲) بهره‌دهی ویژه دو برابر می‌شود.

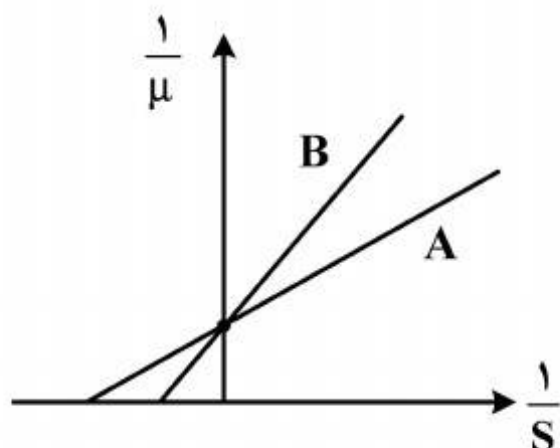
(۳) بازدهی محصول نصف می‌شود.

(۴) بهره‌دهی ویژه تغییری نمی‌کند.

۳۲- در راکتورهای بستر سیال (Fluidized – bed reactors) علت ایجاد مقطع عرضی بزرگ در قسمت بالایی راکتور چیست؟

- (۱) پیوستگی جریان سیال در راکتور
- (۲) کاهش جریان رو به بالا و جلوگیری از خروج ذرات جامد
- (۳) افزایش سرعت ظاهری ذرات جامد و ممانعت از ته نشینی آنها
- (۴) ایجاد حالت معلق و سیال برای ذرات جامد بستر

۳۳- نمودار زیر برای ۲ سویه A و B رسم شده است، کدام عبارت برای توصیف سویه A صحیح است؟  
( $\mu$  = شدت رشد ویژه،  $s =$  غلظت سوستر)



- (۱) سرعت رشد سویه B از سویه A بیشتر است.
- (۲) سرعت رشد سویه A از سویه B بیشتر است.
- (۳) سویه A نسبت به سویه B تمایل بیشتری به سوستر دارد.
- (۴) سویه A نسبت به سویه B تمایل کمتری به سوستر دارد.

۳۴- کاربرد تیغه (baffle) در فرماتور چیست؟

- (۱) جلوگیری از ایجاد جریان گردابی
- (۲) جلوگیری از جریان آرام برای انتقال جرم کمتر
- (۳) جلوگیری از جریان متلاطم برای انتقال جرم بیشتر
- (۴) تغییر در رژیم جریان با تغییر در عدد رینولدز

۳۵- در فرآیند تخمیر غوطه‌ور به روش کشت غیر مداوم خوارک‌دهی شده (fed-batch)، کدام یک از عوامل فرادستی زیر در مرحله فرودستی مؤثر نیست؟

- (۱) نوع افزودنی
- (۲) مورفولوژی سویه مولد
- (۳) نوع فرماتور
- (۴) نوع منبع کربن

۳۶- عامل کلیدی تولید چربی در میکروارگانیسم‌های مولد چربی در محیط تخمیری کدام یک از عوامل زیر است؟

- (۱) فقر ازت
- (۲) فقر کربن
- (۳) افزایش تیامین
- (۴) افزایش ازت

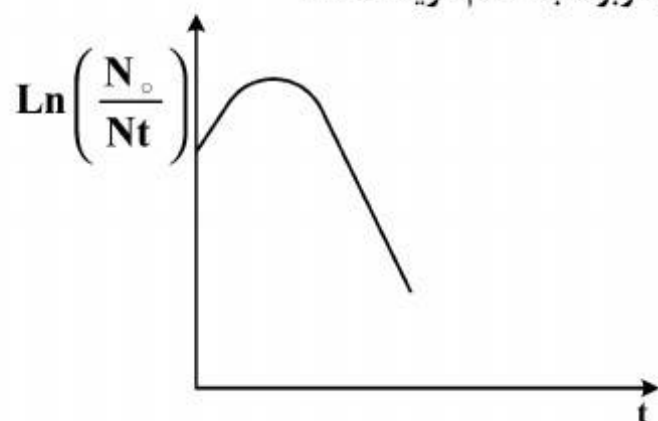
۳۷- کدام یک از ترکیبات زیر یک متابولیت اولیه هستند؟

- (۱) ارگوترین، داروهای ضد سرطان، متان، اسید نوکلئیک
- (۲) اسید جیبرلیک، آلکالوئیدها، اسید استیک، استن
- (۳) اتانول، پنی‌سیلین، استریتومایسین، SCP
- (۴) SCP، اسید سیتریک، اسید لاکتیک

۳۸- کدام گزینه در مورد پلی هیدروکسی آلکان‌ها (PHA) درست است؟

- (۱) pHA دانه‌های ذخیره‌ای چربی در باکتری‌ها، مخمرها و قارچ‌ها می‌باشد که تنها تفاوت آنها طول زنجیره کربنی آنهاست.
- (۲) pHA پلی‌مرهای شاخه‌دار از مونومرهای هیدروکسی اسیدها با طول  $C_3 - C_{14}$  می‌باشد.
- (۳) نوع pHA تولید شده در محیط تخمیری توسط نوع سوسترهای اختصاصی قابل تغییر نمی‌باشد.
- (۴) pHA در باکتری‌ها معادل دانه‌های ذخیره‌ای چربی در مخمرها و قارچ‌هاست که در شرایط مازاد کربنی تولید می‌شود.

- ۳۹- ضریب بازده یک فرایند تخمیر یعنی:
- (۱) میزان محصول تشکیل شده در ازای میزان سوبسترای مصرف شده
  - (۲) مقدار ATP ساخته شده در ازای زمان تخمیر
  - (۳) مقدار بیوماس ساخته شده در ازای OD به دست آمده
  - (۴) میزان پروتئین ساخته شده در ازای زمان تخمیر
- ۴۰- در کشت مداوم در صورتی که شدت رشد ویژه سلول‌ها بزرگتر از شدت رقیق‌سازی باشد، کدام یک از حالت‌های زیر رخ می‌دهد؟
- (۱) سوبسترا در فرمانتور تجمع یافته و حالت شبه پایا برقرار می‌شود.
  - (۲) غلظت سوبسترا کاهش و تراکم سلولی افزایش می‌یابد.
  - (۳) تغییرات توده سلولی و سوبسترا ثابت می‌ماند.
  - (۴) مقدار خروج سلول در جریان خروجی بیشتر از رشد سلولی می‌شود.
- ۴۱- اگر  $N_0$  جمعیت سلولی در زمان قبل از استریلیزاسیون و  $N_t$  جمعیت سلولی پس از گذشت زمان  $t$  از استریلیزاسیون باشد، منحنی مرگ سلولی در شکل مقابل مربوط به کدام گزینه است؟



- (۱) باکتری اسپورزا با اسپورهای غیر فعال در اثر حرارت
  - (۲) باکتری اسپورزا با اسپورهای فعال شده با حرارت
  - (۳) باکتری غیر اسپورزا حساس به حرارت
  - (۴) باکتری غیر اسپورزا مقاوم به حرارت
- ۴۲- کدام تعریف برای کشت حالت جامد صحیح است؟
- (۱) کشت میکروارگانیزم در سطح سوبسترای جامد مرطوب در شرایط فقدان آب آزاد
  - (۲) کشت میکروارگانیزم بر روی سوبسترای جامد به طوری که میکروارگانیزم از مواد نامحلول مرطوب بتواند استفاده کند.
  - (۳) کشت میکروارگانیزم در سطح سوبسترای مرطوب در شرایط آب آزاد
  - (۴) کشت میکروارگانیزم در حالت جامد به طوری که مواد نامحلول مرطوب به طور یکنواخت در دسترس باشد.
- ۴۳- هدف اصلی از کشت غیر مداوم خوراک دهی شده (fed - batch) چیست؟
- (۱) دستیابی به حالت شبه پایا و تراکم سلولی بالاتر
  - (۲) دستیابی به تراکم‌های سلولی بالاتر
  - (۳) جلوگیری از اثرات مهارکنندگی سوبسترا و محصولات جانبی
  - (۴) افزایش حجم محیط کشت و دستیابی به محصول بیشتر
- ۴۴- کدام عامل در فرایند افزایش مقیاس (scale -up) در صنایع تخمیری از اهمیت بیشتری برخوردار است؟
- (۱) هموژن بودن محیط
  - (۲) هوادهی
  - (۳) دما
  - (۴) pH
- ۴۵- مهم‌ترین روش‌های نگهداری میکروارگانیزم‌ها کدام است؟
- (۱) نگهداری روی خاک ، نگهداری در آب مقطر سترون شده
  - (۲) نگهداری با استفاده از روش ژرف انجمادی ، نگهداری در نیتروژن مایع
  - (۳) نگهداری در دمای پایین ، نگهداری در شرایط بدون آب
  - (۴) نگهداری در نیتروژن مایع ، نگهداری روی محیط کشت شیب‌دار حاوی آگار

۴۶- کشت باکتری x در ملاس رقیق شده با غلظت قند  $50 \frac{g}{l}$ ، در حدود  $40 \frac{g}{l}$  محصول می‌دهد (حالت A)، و با غلظت قند  $200 \frac{g}{l}$ ، در حدود  $75 \frac{g}{l}$  محصول می‌دهد (حالت B). اگر سایر شرایط مساوی باشد چه غلظتی از قند را برای تولید محصول پیشنهاد می‌کنید؟ (قیمت هر گرم محصول: ۱۰۰۰ ریال، قیمت هر گرم قند ملاس: ۱۰ ریال، قیمت پالایش پساب در هر واحد BOD ( $\frac{mg}{l}$ ) برابر با ۲ ریال است).

(۱)  $50 \frac{g}{l}$

(۲)  $100 \frac{g}{l}$

(۳)  $200 \frac{g}{l}$

(۴)  $400 \frac{g}{l}$

۴۷- در صورت وجود نقص در کدام یک از بخش‌های فرمانتور تولید ویتامین B<sub>۱۲</sub> ولو با بازده کم وجود ندارد؟

(۱) آب‌بندهای مکانیکی (Mechanical seals)

(۲) سیستم سنجش و کنترل pH

(۳) سیستم سنجش و کنترل DO

(۴) سیستم سنجش و کنترل آنتی‌فوم

۴۸- کدام روش می‌تواند برای غنی‌سازی سویه‌های باکتریایی تجزیه‌کننده نفت خام به کار رود؟

(۱) کشت بچ یک نمونه خاک در محیط حداقل (Minimal medium)

(۲) کشت مداوم یک نمونه خاک در محیط دارای نفت خام

(۳) جداسازی ژن تجزیه‌کننده نفت خام با دستواره (پروپ) DNA

(۴) جداسازی ترکیبات حاصل از تجزیه نفت خام با HPLC

۴۹- برای افزایش پایداری پروتئین در حالت unfold:

(۱) اسید آمینه پرولین کاهش داده می‌شود.

(۲) فقط اسید آمینه پرولین افزایش داده می‌شود.

(۳) اسید آمینه‌های پرولین افزایش و گلايسين کاهش داده می‌شوند.

(۴) اسید آمینه‌های پرولین و گلايسين به صورت متناسب کاهش داده می‌شوند.

۵۰- در پیشگویی ساختمان سوم پروتئین به روش Homology modeling منظور از refine کردن مدل:

(۱) اضافه کردن لوپ به پروتئین است.

(۲) اضافه کردن لوپ به پروتئین و زنجیره جانبی به همه اسید آمینه‌ها است.

(۳) اضافه کردن زنجیره جانبی به همه اسید آمینه‌ها است.

(۴) اضافه کردن اتم‌های هیدروژن، تشکیل پیوندهای هیدروژنی و به حداقل رساندن انرژی است.

۵۱- اصلی‌ترین عامل ایجاد خمیدگی در ساختمان پروتئین توسط اسید آمینه پرولین عبارت است از:

(۱) قابلیت تشکیل ایزومریزاسیون سیس در ساختار پروتئین

(۲) قابلیت تشکیل ایزومریزاسیون سیس و ترانس در ساختار پروتئین

(۳) قابلیت تشکیل ایزومریزاسیون ترانس در ساختار پروتئین

(۴) عدم وجود گروه آمینی آزاد در ساختار پرولین

۵۲- اگر تاخوردگی (Folding) پروتئین بجای محیط آبی، در محیط هیدروفوب انجام شود؟

(۱) بر روی تاخوردگی پروتئین تأثیری ندارد.

(۲) اسید آمینه‌های هیدروفوب در سطح پروتئین افزایش می‌یابد.

(۳) ماریچ الف افزایش و صفحه بتا کاهش می‌یابد.

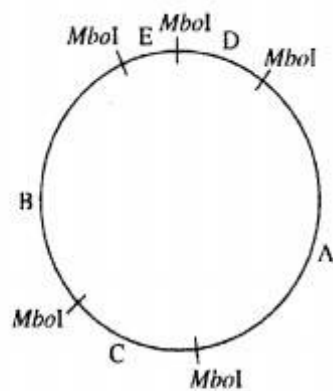
(۴) ماریچ الف کاهش و صفحه بتا افزایش می‌یابد.

- ۵۳- در مهندسی پروتئین به روش *in silico* موارد کاربرد امتیاز QMEAN کدام است؟  
 (۱) برآورد میزان اسید آمینه‌های آب دوست داخل پروتئین  
 (۲) برآورد میزان اسید آمینه‌های آب دوست در سطح پروتئین  
 (۳) برآورد میزان اسید آمینه‌های آب گریز در سطح پروتئین  
 (۴) ارزیابی دقت در ساختار پروتئینی پیشگویی شده
- ۵۴- پروتئینی که از نظر سینتیکی پایدار است:  
 (۱) سرعت unfolding پایین دارد.  
 (۲) بعد از unfold شدن سطح انرژی آن کاهش می‌یابد.  
 (۳) بعد از unfold شدن سطح انرژی آن تغییر نمی‌کند.  
 (۴) برای unfold شدن نیاز به عبور از سد انرژی آزاد کمتری دارد.
- ۵۵- کدام اسید آمینه در پروتئین‌ها فاقد پتانسیل لازم جهت فرآیند راسمیزاسیون است؟  
 (۱) phe (۲) His (۳) pro (۴) Gly
- ۵۶- در مهندسی پروتئینی که هیچ‌گونه اطلاعاتی از ساختار آن نداریم بهتر است از چه روشی استفاده شود؟  
 (۱) روش طراحی از نو (denovo)  
 (۲) روش طراحی منطقی (Rational)  
 (۳) روش directed evolution  
 (۴) اصولاً دستکاری چنین پروتئینی امکان‌پذیر نیست.
- ۵۷- متداول‌ترین فرآیند تخریب و تجزیه (degradation) در نزد پروتئین‌های دارویی عبارتست از:  
 (۱) دامیداسیون (۲) اکسیداسیون (۳) هیدرولیز (۴) ایزومریزاسیون
- ۵۸- کدام عامل در ناپایداری‌سازی شیمیایی پروتئین‌ها از اهمیت کمتری برخوردار است؟  
 (۱) اکسیداسیون واحدهای متیونین  
 (۲) دامیداسیون واحدهای آسپاراژین  
 (۳) هیدرولیز واحدهای آسپاراتات  
 (۴) شکست و تشکیل پیوندهای دی سولفید
- ۵۹- در توالی اسید آمینه‌ای ( $^{138}\text{AGEDYTAIFYDE}^{138}$ ) آنزیم X جهش A134I سبب کاهش فعالیت آنزیمی شد، به علت:  
 (۱) کاهش هیدروفوبیسیته  
 (۲) تمایل زیاد آلانین به ماریچ الفا  
 (۳) افزایش ممانعت فضایی  
 (۴) تمایل زیاد ایزولوسین به ساختار بتا
- ۶۰- با فرض اینکه جهش تبدیل ایزولوسین به آلانین فعالیت آنزیمی را کاهش داده است، اعمال کدام یک از جهش‌های زیر در نزدیکی جهش قبلی احتمالاً فعالیت آنزیمی را بهبود می‌بخشد؟  
 (۱) Leu به Phe (۲) Gly به Leu (۳) Leu به Ile (۴) Ile به Leu
- ۶۱- کدام یک از موارد زیر صحیح است؟  
 (۱) اسید آمینه فنیل آلانین فقط در بخش داخلی پروتئین قرار دارد.  
 (۲) اسید آمینه‌های باردار هرگز در بخش داخلی پروتئین قرار نمی‌گیرند.  
 (۳) تمام اسید آمینه‌های هیدروفوب در بخش داخلی پروتئین قرار می‌گیرند.  
 (۴) اسید آمینه‌های باردار به ندرت در بخش داخلی پروتئین قرار می‌گیرند.
- ۶۲- میزان چرخش زوایای  $\phi$  و  $\omega$  در پروتئین‌ها به کدام مورد بستگی دارد؟  
 (۱) تعداد اسید آمینه پرولین  
 (۲) زنجیره جانبی اسید آمینه‌ها  
 (۳) تعداد اسید آمینه گلیسین  
 (۴) تعداد اسید آمینه‌های گلیسین و پرولین
- ۶۳- اسید آمینه‌های آسپاراژین و گلوتامین در دمای بالا پایداری و فعالیت آنزیم را:  
 (۱) از طریق خارج کردن عامل آمین کاهش می‌دهند.  
 (۲) از طریق خارج کردن عامل آمین افزایش می‌دهند.  
 (۳) از طریق تبدیل به اسید آمینه‌های اسید آسپارتیک و اسید گلوتامیک افزایش می‌دهند.  
 (۴) از طریق تبدیل به اسید آمینه‌های اسید آسپارتیک و اسید گلوتامیک کاهش می‌دهند.

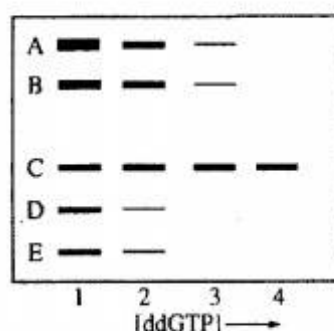


- ۶۴- کدام یک از پروتئین‌ها یا سیستم‌های زیر در جداسازی کارآمد کروموزوم‌های حاصل از همانندسازی پروکاریوتی دخالت ندارند؟  
 (۱) سیستم par  
 (۲) پروتئین‌های سیستم Min  
 (۳) سیستم dif (deletion induced filamentation) به همراه DNA ترنسلوکاز  
 (۴) پروتئین‌های SMC (Structural maintenance of chromosomes)
- ۶۵- کدام یک در فرآیند نوترکیبی هومولوگ در باکتری‌ها نقش اصلی را بر عهده دارد؟  
 (۱) پروتئین CRP (۲) پروتئین LexA (۳) پروتئین UvrA (۴) پروتئین RecA
- ۶۶- کدام یک لیزوژنیک بوده و از نظر چرخه زندگی شبیه به ترانس پوزون‌ها است؟  
 (۱) فاز Mu (۲) فاز  $\phi X174$  (۳) فاز M13 (۴) فاز T7
- ۶۷- سیستم Quorum sensing در کدام فرایند زیستی، در میکروارگانیسم‌ها نقش ندارد؟  
 (۱) نورزایی باکتریایی (۲) ترانسفورماسیون طبیعی  
 (۳) تشکیل بیوفیلم (۴) مقاومت به آنتی‌بیوتیک
- ۶۸- کدام یک از باکتری‌های زیر از محتوای ژنتیکی کمتری نسبت به سایر باکتری‌ها برخوردار است؟  
 (۱) *Escherichia coli* (۲) *Mycoplasma genitalium*  
 (۳) *Bradyrhizobium japonicum* (۴) *Sorangium cellulosum*
- ۶۹- در خصوص همانندسازی در پروکاریوت‌ها کدام گزینه نادرست است؟  
 (۱) بعضی مولکول‌های حلقوی DNA با روش D-loop تکثیر می‌شوند.  
 (۲) پلاسمیدها معمولاً با روش تتا همانندسازی می‌شوند.  
 (۳) روش همانندسازی چرخه‌ی گردان (Rolling - circle) فقط به فازها اختصاص دارد.  
 (۴) ژنوم *E. coli* با روش تتا (Theta) همانند سازی می‌شود.
- ۷۰- باکتری *E. coli* (اشریشیا کلی) برای حفظ بقا (تطابق) در مواجهه با ضایعات DNA ناشی از ترکیبات الکیله کننده از کدام مکانیسم استفاده می‌کند؟  
 (۱) تعمیر DNA الکیله شده با روش Error prone  
 (۲) تعمیر DNA الکیله شده با روش Excision  
 (۳) القای یک متیل ترانسفراز بنام Ada که فاقد سیستمین است.  
 (۴) القای یک متیل ترانسفراز بنام Ada که حاوی سیستمین است.
- ۷۱- هم یوغی (conjugation) بین کدام یک از سویه‌های *E. coli* منجر به انتقال ژن‌های کروموزومی می‌شود؟  
 (۱)  $Hfr \times F^-$  (۲)  $F^+ \times F^+$  (۳)  $F^+ \times F^-$  (۴)  $Hfr \times Hfr$
- ۷۲- در رابطه با مطالعات متاژنومیکس کدام گزینه نادرست است؟  
 (۱) DNA جدا شده از نمونه‌های محیطی توسط آنزیم محدود الاثر شکسته و تعیین توالی می‌شود.  
 (۲) می‌توان کتابخانه متاژنوم را برای یک مسیر متابولیکی خاص غربالگری کرد.  
 (۳) امکان مطالعه توالی کامل یا نسبی ژنوم میکروارگانیسم‌های غیر قابل کشت در کتابخانه متاژنوم وجود دارد.  
 (۴) در روش آنالیز SIGEX می‌توان ژن‌های کاتابولیک القایی را مطالعه کرد.

۷۳- سیستم *in vitro* به منظور مطالعه همانندسازی ژنوم DNA ویروسی که به صورت حلقوی بسته دو رشته‌ای می‌باشد مورد استفاده قرار گرفت. جایگاه آنزیم محدود الاثر *MboI* روی این DNA در شکل یک نشان داده شده است. واکنش همانندسازی با استفاده از DNA ویروسی به عنوان الگو و نوکلئوتیدهای آگروزن ( $dGTP, dCTP, dATP, dTTP$  و ATP) که با فسفات ۳۲ نشان‌دار شده بود انجام گردید. محصول واکنش توسط *MboI* هضم و پس از الکتروفورز آگاروز و اتورادیوگرافی بررسی گردید، که در ستون ۱ شکل دو نشان داده شده است. واکنش مشابهی در حضور غلظت‌های افزایشی ddGTP ( $2',3'$ -dideoxyGTP) صورت پذیرفت که در ستون‌های ۲ تا ۴ شکل ۲ نشان داده شده است. منشا همانند سازی کدام قسمت می‌باشد؟



شکل ۱



شکل ۲

- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۷۴- در یک سیستم سنتز کننده پروتئین *in vitro*، توالی تکراری CAA وجود دارد که از ترجمه آن سه هموپلی پپتید: پلی گلوتامین، پلی آسپارژین و پلی ترئونین تولید می‌شود. اگر کدون‌های گلوتامین و آسپارژین به ترتیب CAA و AAC باشد، کدام یک از کدون‌های سه‌تایی زیر مربوط به ترئونین است؟

- (۱) ACA  
(۲) ACC  
(۳) CAC

(۴) اطلاعات کافی برای مشخص کردن کدون ترئونین وجود ندارد.

۷۵- در مورد نسخه‌برداری در باکتری‌ها جمله صحیح کدام است؟  
(۱) توالی ۳۵- در پروموتورها نقش اصلی را در نسخه‌برداری ایفا می‌کند.  
(۲) توالی ۱۰- در پروموتورها به عنوان ناحیه تشخیصی بوده و همیشه TATAAT می‌باشد.  
(۳) نقطه شروع نسخه‌برداری در باکتری‌ها در اغلب موارد یک پورین و عموماً باز مرکزی در ترادف CAT می‌باشد.  
(۴) فاکتور سیگما در ابتدا پروموتور را تشخیص داده و پس از اتصال به آن سبب هدایت Core بر روی آن ناحیه می‌شود.

۷۶- در یک چشمه آب گرم میکروارگانیزم‌هایی یافت شده که مقاوم به پنی‌سیلین هستند. با کدام روش می‌توان مؤثرترین ژن مقاوم به این آنتی بیوتیک را شناسایی کرد؟

- (۱) Metabolomic (۲) Metagenomic (۳) Genomic (۴) Proteomic

۷۷- چرا در باکتری *E. coli* ناحیه غنی از AT وجود دارد؟

- (۱) جهت تسهیل در شناسایی پروموتور توسط RNA پلی‌مراز  
(۲) جهت سهولت اتصال پروتئین DnaC به ناحیه غنی از AT  
(۳) جهت سهولت اتصال پروتئین DnaA به ناحیه غنی از AT  
(۴) جفت بازهای AT نسبت به GC راحت‌تر از هم جدا می‌شوند.

۷۸- در حالت عادی چند دقیقه طول می‌کشد تا تمام کروموزوم یک سویه *Hfr* باکتری *E. coli* در طی عمل هم یوگی (Conjugation) منتقل شود؟

- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۶۰  
(۳) ۴۰  
(۴) ۲۰

- ۷۹- در اپرون Trp، نتیجه جهش در جایگاه اتصال به DNA رپرسور عبارت است از:  
 (۱) کاهش بیان اپرون Trp  
 (۲) بیان مداوم اپرون Trp  
 (۳) بیان القایی اپرون Trp  
 (۴) عدم بیان اپرون Trp
- ۸۰- کدام یک از موارد زیر جزو عناصر Trans-acting است؟  
 (۱) عناصر تنظیمی مانند افزایش دهنده‌ها  
 (۲) توالی‌های پروموتری  
 (۳) نواحی بین ژنی DNA  
 (۴) عناصر رونویسی از روی ژن
- ۸۱- دو پروتئین متفاوت که از روی یک ژن و از طریق alternative splicing ساخته می‌شوند:  
 (۱) فعالیت یکسان در سطح پروتئینی دارند.  
 (۲) فعالیت کاملاً متفاوت خواهند داشت.  
 (۳) احتمالاً دارای فعالیت متفاوت با تنظیم رونویسی یکسان هستند.  
 (۴) احتمالاً دارای فعالیت متفاوت با تنظیم رونویسی متفاوت هستند.
- ۸۲- مهم‌ترین ویژگی یوکاریوت‌های هاپلوئید جهت مطالعات ژنتیکی کدام است؟  
 (۱) در اکثر موجودات هاپلوئید، مرحله میوز دیده نمی‌شود.  
 (۲) تشخیص سریع و دقیق رابطه غالب و مغلوبی بین آلل‌های ژنی  
 (۳) ارتباط مستقیم ژنوتیپ با فنوتیپ قابل مشاهده  
 (۴) بالا بودن میزان و شدت نوترکیبی در هاپلوئیدها
- ۸۳- کدام یک از توالی‌های زیر محل شناسائی دقیق و اتصال ریبوزوم در ابتدای ژن‌های یوکاریوتی است؟  
 (۱) ناحیه پروموتری  
 (۲) جعبه TATA  
 (۳) توالی شاین - دالگارنو  
 (۴) توالی کوزاک
- ۸۴- با توجه به اینکه ژن مربوط به طاسی در مردان غالب و در زنان مغلوب است. اگر فراوانی آلل طاسی در جمعیتی ۴٪ باشد، به فرض آمیزش تصادفی و غیر خویشاوندی، چند درصد مردان و زنان به ترتیب طاس خواهند بود؟  
 (۱) ۶۴٪ و ۱۶٪ (۲) ۶۴٪ و ۳۶٪ (۳) ۱۶٪ و ۴۸٪ (۴) ۱۶٪ و ۳۶٪
- ۸۵- نقش flap endonuclease در یوکاریوت‌ها معادل نقش کدام یک در پروکاریوت‌هاست؟  
 (۱) توپوایزومراز (۲) DNA pol I (۳) DNA pol II (۴) اندونوکلاز III
- ۸۶- نقش mi RNA ها در تنظیم بیان ژن‌های یوکاریوتی چگونه است؟  
 (۱) موجب ختم رونویسی می‌گردند.  
 (۲) باعث مهار ترجمه می‌شوند.  
 (۳) موجب شروع رونویسی می‌شوند.  
 (۴) موجب ختم سنتز پروتئین می‌گردند.
- ۸۷- مهم‌ترین فاکتورهای تمایز سلول‌های جنینی و ایجاد گونه‌های زیستی به ترتیب کدام است؟  
 (۱) جهش - تنظیم ژنی  
 (۲) جهش - جهش  
 (۳) تنظیم ژنی - جهش  
 (۴) تنظیم ژنی - تنظیم ژنی
- ۸۸- متیلاسیون جزایر CpG در ژنوم پستانداران:  
 (۱) از اتصال پروتئین به کروماتین جلوگیری می‌کند.  
 (۲) اتصال فاکتورهای تنظیم رونویسی را تشدید می‌کند.  
 (۳) از فعالیت Enhancer ها جلوگیری می‌کند.  
 (۴) به طور مستقیم در اتصال RNA پلی‌مراز به DNA تداخل می‌کند.
- ۸۹- در یک آمیزش تری هیبرید (AaBbCc) چه نسبتی از زاده‌ها یک صفت غالب و دو صفت مغلوب را بروز می‌دهند؟  
 (۱)  $\frac{54}{64}$   
 (۲)  $\frac{9}{16}$   
 (۳)  $\frac{27}{64}$   
 (۴)  $\frac{9}{64}$

۹۰- در شکل زیر محتمل ترین پیامد جهش در محل مشخص شده با پیکان در کدام گزینه به صورت درست آمده است؟



۹۱- عمل همردیفی دوتایی (pairwise alignment) برای دو توالی ATG و ATTGG به چند شکل مختلف ممکن است انجام شود که در تمامی آن‌ها، همردیفی حداکثر امتیاز را کسب کند؟ (هر انطباق کامل +۱ و هر عدم انطباق یا شکاف -۱ در نظر گرفته شود).

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۹۲- بر طبق فرضیه ساعت مولکولی:  
 (۱) همه پروتئین‌ها با نرخ ثابت یکسان تغییر می‌کنند.  
 (۲) همه پروتئین‌ها با نرخ تغییر می‌کنند که با سوابق فسیلی سازگار است.  
 (۳) برای هر پروتئین معین، نرخ تغییرات مولکولی بتدریج کم می‌شود.  
 (۴) برای هر پروتئین معین، نرخ تغییرات مولکولی تقریباً در هر رده تکاملی ثابت است.

۹۳- برای هم‌ردیفی به منظور یافتن ارتباط تکاملی آمیلاز انسان با آمیلاز یک گیاه و آمیلاز یک باکتری، ترجیحاً از کدام ماتریس‌ها استفاده می‌شود؟

- (۱) BLOSUM 10 (۲) BLOSUM 62 (۳) PAM250 (۴) PAM 10

۹۴- در ایجاد هم‌ردیفی (alignment) بین توالی‌ها، با کاهش Gap penalty چه تغییراتی به ترتیب در میزان امتیاز هم‌ردیفی و تعداد فاصله‌ها (Gap) ایجاد می‌گردد؟

- (۱) کاهش - کاهش (۲) کاهش - افزایش (۳) افزایش - کاهش (۴) افزایش - افزایش

۹۵- طبقه‌بندی ساختاری پروتئین‌ها عموماً بر پایه کدام ویژگی آن‌هاست؟

- (۱) رابطه تکاملی (۲) توالی اسیدهای آمینه (۳) محتوای ساختار دوم و آرایش آن (۴) محتوای زیر واحدها و آرایش آن‌ها

۹۶- کدام خروجی برنامه BLAST تخمین مناسبی از تعداد مثبت‌های کاذب این جستجو را می‌دهد؟

- (۱) E-value (۲) Bit score (۳) Percent identity (۴) Percent positive

۹۷- در ارتباط با ماتریس‌های هم‌ردیفی PAM و BLOSUM کدام مورد درست است؟

- (۱) ماتریس‌های PAM و BLOSUM براساس هم‌ردیفی محلی تهیه می‌شوند.  
 (۲) ماتریس‌های PAM و BLOSUM براساس هم‌ردیفی سرتاسری تهیه می‌شوند.  
 (۳) ماتریس‌های PAM و BLOSUM به ترتیب برای یافتن دامنه‌های پروتئینی و ساخت درخت فیلوژنتیک کاربرد دارند.

(۴) ماتریس‌های PAM و BLOSUM به ترتیب در ساخت درخت فیلوژنتیک و یافتن دامنه‌های پروتئینی کاربرد دارند.

۹۸- در برنامه هم‌ردیفی BLAST X توالی مورد تقاضا ..... است که در پایگاه توالی‌های ..... جستجو می‌شود.

- (۱) نوکلئوتیدی - نوکلئوتیدی (۲) نوکلئوتیدی - پروتئینی (۳) پروتئینی - نوکلئوتیدی (۴) پروتئینی - پروتئینی

۹۹- برای تکثیر یک توالی از یک قطعه ژنومی پروکاریوتی، دو پرایمر PCR لازم است. اگر مختار باشیم یکی از چهار گزینه زیر را به عنوان جفت پرایمر لازم برای تکثیر این توالی انتخاب کنیم، کدام جفت پرایمر بر سایرین ترجیح دارد؟

(۱) GATGCTAACGTCCTAATGTC و GACATTAGGACGTTAGCATC

(۲) GGGTGGTTCAGAGACTTGGA و GAAATTACCACGCCAGCATT

(۳) CAGATATG و AGCAAGCC

(۴) GGGTGGTATATATACCACCC و GAAAGCAAAATTTTGTCTT

۱۰۰- ماتریس‌های جایگزینی که امروزه بیشترین استفاده را در هم‌ردیفی توالی‌های پروتئین دارند بر چه اساسی ساخته شده‌اند؟

(۱) فرکانس جایگزینی اسیدهای آمینه در پروتئین‌های همولوگ

(۲) آب‌گریزی اسیدهای آمینه در یک مجموعه از پروتئین‌های مشابه شناخته شده

(۳) اندازه، شکل و بار اسیدهای آمینه

(۴) اثر یک جایگزینی بر عملکرد پروتئین





