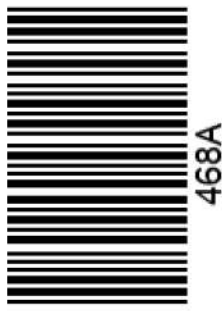


کد کنترل

468

A



## آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه متمرکز) - سال ۱۴۰۰

دفترچه شماره (۱)

صبح جمعه

۹۹/۱۲/۱۵



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

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

رشته زیست فناوری میکروبی - (کد ۲۲۳۱)

مدت پاسخ گویی: 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 - زیست شناسی سلولی و مولکولی - بیوتکنولوژی فرآورده های تخمیر - مهندسی پروتئین - ژنتیک بوکاربوت ها و ژنتیک پروکاربوت ها - بیوانفورماتیک	۱۰۰	۱	۱۰۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون نمره منفی دارد.

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

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

امضا:

- ۱- میانکنش(های) ما بین بازهای نوکلئوتیدی DNA عمدتاً از کدام نوع است؟
  - (۱) هیدروژنی و الکتروستاتیک
  - (۲) فسفودی استری و الکتروستاتیک
  - (۳) فسفودی استری و هیدروژنی
  - (۴) Base Stacking و هیدروژنی
- ۲- در واکنش تبدیل پیرووات به استالدئید، کدام کوآنزیم ضروری است؟
  - (۱) کوآنزیم A
  - (۲) بیوتین
  - (۳) تیامین پیروفسفات
  - (۴)  $\text{NAD}^+$
- ۳- واحد تکراری اسید هیالورونیک از ترکیب کدام یک از انواع قندهای زیر تشکیل شده است؟
  - (۱) اسید اورونیک و قند آمینه
  - (۲) اسید سیالیک و قند آمینه
  - (۳) گالاکتوز و گلوکز
  - (۴) مانوز و قند آمینه
- ۴- اگر آنزیمی دارای  $V_{\max} = 1000 \frac{\text{mM}}{\text{min}}$  و  $K_M = 5 \times 10^{-3} \text{ mM}$  باشد، سرعت اولیه ( $v_0$ ) آنزیم در شرایط  $[S] = 5 \times 10^{-3} \text{ mM}$  کدام است؟
  - (۱)  $1000 \frac{\text{mM}}{\text{min}}$
  - (۲)  $500 \frac{\text{mM}}{\text{min}}$
  - (۳)  $5 \times 10^{-2} \frac{\text{mM}}{\text{min}}$
  - (۴)  $5 \times 10^{-3} \frac{\text{mM}}{\text{min}}$
- ۵- همه گزینه‌های زیر، در مورد هموگلوبین صحیح است، به جز:
  - (۱)  $\text{P50}$  هموگلوبین بالغ (Adult) از جنینی بیشتر است.
  - (۲) شکل منحنی اتصال اکسیژن میوگلوبین و هموگلوبین به ترتیب Hyperbolic و Sigmoidal است.
  - (۳) شکل منحنی اتصال اکسیژن هموگلوبین در حالت برهنه (Stripped)، Hyperbolic است.
  - (۴) با تشکیل اکسی هموگلوبین تعداد برهمکنش‌ها در سطح تماس بین زیرواحدها افزایش می‌یابد.
- ۶- کدام جمله زیر نادرست است؟
  - (۱) میزان تولید انرژی در تخمیر الکلی بیش از تخمیر همولاکتیک است.
  - (۲) سلول‌های عضلانی Type II غنی از میتوکندری هستند.
  - (۳) عضلات دنده‌های دوی سرعت غنی از سلول‌های عضلانی Type II است.
  - (۴) در پرندگان مهاجر عضلات پرواز دارای سلول‌های عضلانی از نوع Type I هستند.
- ۷- در طیف‌سنجی فلوئورسانس ذاتی با افزایش تدریجی غلظت پروتئین، شدت طیف نوری ..... می‌یابد.
  - (۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش
  - (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش
  - (۳) افزایش
  - (۴) کاهش
- ۸- نیمه عمر فیزیکی عنصر رادیواکتیوی  $^{100}\text{Ru}$  روز و نیمه عمر بیولوژیکی آن  $^{150}\text{Ru}$  روز می‌باشد. نیمه عمر مؤثر آن چند روز است؟
  - (۱) ۱۵۰۰۰
  - (۲) ۲۵۰
  - (۳) ۶۰
  - (۴) ۵۰

- ۹- کدام یک از مفاهیم ترمودینامیکی زیر می تواند در پیش گویی جهت خود به خود بودن واکنش ها مورد استفاده قرار گیرد؟  
 (۱) تغییرات انرژی درونی جهان  
 (۲) تغییرات انرژی جنبشی جهان  
 (۳) تغییرات انتالپی جهان  
 (۴) تغییرات انتروپی جهان
- ۱۰- در ساختار مارپیچ .....، تعداد اسید آمینه در هر دور کمتر است.  
 (۱)  $3/6_{13}$  (۲)  $3_{10}$  (۳)  $\pi$  (۴)  $\alpha$
- ۱۱- کدام ویژگی براساس آرایش های گوش (Gausch) و ترانس (Trans) در فسفولیپیدهای غشا شناسایی می شود؟  
 (۱) نحوه قرار گرفتن گروه های متصل به کربن های مجاور هم در زنجیره اسید چرب  
 (۲) بار الکتریکی لیپید در محل کربن های مجاور هم در زنجیره اسید چرب  
 (۳) بار الکتریکی سر قطبی لیپید و واکنش های الکترواستاتیکی آن ها با هم  
 (۴) نحوه قرار گرفتن گروه های تشکیل دهنده گروه الکلی لیپید
- ۱۲- در Z-DNA، جهت یابی باز و آرایش قند به ترتیب به چه صورتی است؟  
 (۱) در پورین ها و پیریمیدین ها هر دو anti و endo - ۲'  
 (۲) در پورین ها و پیریمیدین ها هر دو syn و endo - ۳'  
 (۳) در پیریمیدین ها anti و endo - ۲' و در پورین ها syn و endo - ۳'  
 (۴) در پورین ها anti و endo - ۲' و در پیریمیدین ها syn و endo - ۳'
- ۱۳- بخشی از عامل ویروالانس در باکتری های بیماری زا ناشی از تولید انواع توکسین توسط آنهاست. کدام جمله در مورد اندوتوکسین یا اگزوتوکسین باکتری ها صحیح است؟  
 (۱) اگزوتوکسین اغلب ساختار پپتیدو گلیکانی دارد، تبدیل به توکسوئید می شود و تبزا است.  
 (۲) اندوتوکسین ساختار لیپوساکاریدی دارد، تبدیل به توکسوئید نمی شود و تبزا است.  
 (۳) اگزوتوکسین همیشه گلیکوپپتیدی است، ساختار تبدیل به توکسوئید نمی شود و تبزا نیست.  
 (۴) اندوتوکسین می تواند ساختار لیپوپپتید داشته باشد، تبدیل به توکسوئید می شود و تبزا نیست.
- ۱۴- باکتری ها نسبت به عامل های فیزیکی و شیمیایی بیرونی که نقش محرک دارند، پاسخ می دهند. در مورد انواع گرایش ها، کدام جمله نادرست است؟  
 (۱) به واسطه خاصیت Osmotaxis باکتری ها به محیط های دارای غلظت یونی بالا واکنش داده و به آن نزدیک و یا از آن دور می شوند.  
 (۲) یکی از شکل های واکنش به نور Scotophobotaxis است که در میان برخی باکتری های فتوتروف دیده می شود.  
 (۳) خصوصیت Chemotaxis به باکتری های تازه دار کمک می کند که غذای بیشتری بیابند.  
 (۴) ویژگی Hydrotaxis گرایش به آب است که فقط در میان باکتری های اسپوردار دریازی دیده می شود.
- ۱۵- کدام گفته درباره لایه سطحی (S - Layer) درست است؟  
 (۱) پوششی منحصر به فرد در اگزوسپوریوم باکتری های گرم مثبت است.  
 (۲) ساختار لیپیدی دارد و بیوسنتز آن در خارج سلول صورت می گیرد.  
 (۳) اغلب ساختاری گلیکوپروتئینی است که در برخی باکتری ها و آرکی ها وجود دارد.  
 (۴) در همه باکتری های پاتوژن گرم منفی دیده می شود و همیشه عامل ویروالانس بسیار قوی است.

- ۱۶- تنفس بی هوازی (Anaerobic Respiration) یکی از اشکال انتقال الکترون به گیرنده‌های معدنی است که هم به لحاظ فیزیولوژیک و هم به لحاظ محیط زیستی کاربردهای گوناگون دارد. در این ارتباط، براساس یافته‌های موجود کدام یک از موارد زیر می‌تواند درست باشد؟
- (۱) تاکنون هیچ باکتری شناخته نشده است که از اکسی آنیون‌های ارسنیک تنفس کند.
  - (۲) بسیاری از باکتری‌ها به واسطه تنفس تلوریت، قادر به سم‌زدایی آن می‌باشند.
  - (۳) تنها راه شناخته شده برای احیای نیتрат در باکتری‌ها تنفس بی‌هوازی آن است.
  - (۴) در تنفس آهنی توسط برخی از باکتری‌های متابولیزه‌کننده آهن، یون فریک به یون فرو احیاء می‌شود.
- ۱۷- آنتی‌ژن متصل شونده آهن Fbp در *Neisseria Gonorrhoeae*، در چه مواقعی ظاهر می‌شود؟
- (۱) هنگام کاهش ذخیره آهن
  - (۲) هنگام افزایش ذخیره آهن
  - (۳) به‌عنوان یک آنتی‌ژن فقط در مرحله رشد لگاریتمی
  - (۴) به‌عنوان فاکتور ویروالانس در تمام مراحل حیات باکتری
- ۱۸- کدام یک از توکسین‌های مربوط به سودوموناس آئروژینوزا به‌عنوان یک لکوسیدین مطرح است؟
- (۱) Cytotoxin (CTX)
  - (۲) Exotoxin A (ET A)
  - (۳) Phospholipase C-H (PLC-H)
  - (۴) Phospholipase Nonhaemolytic C-N (PLC-N)
- ۱۹- نام آنزیم دخیل در افزودن مجموعه‌ای از نوکلئوتیدهای آدنوزین در انتهای mRNA ۳' کدام است؟
- (۱) poly (A) elongase
  - (۲) poly (A) polymerase
  - (۳) poly (A) terminase
  - (۴) poly (A) transferase
- ۲۰- با توجه به متفاوت بودن علائم و شدت بروز فنوتیپ بیماری‌های میتوکندریایی در افراد مختلف، به نظر شما دلیل این تفاوت فنوتیپی (برای یک بیماری مشخص) کدام است؟
- (۱) حد آستانه برای بروز فنوتیپی جهش‌های میتوکندریایی در بافت‌ها
  - (۲) انتقال ژن‌های هسته‌ای به میتوکندری در نتیجه تشدید علائم بیماری و فنوتیپ
  - (۳) منشأ میتوکندریایی در فرد با توجه به اینکه بعضی از افراد میتوکندری پدری را دارا هستند.
  - (۴) تجمع جهش‌ها در D لوپ میتوکندری مادری است که بیان ژن‌ها را تغییر می‌دهد.
- ۲۱- کدام مطلب در مورد استیلاسیون هیستون‌ها صدق می‌کند؟
- (۱) استیلاسیون باعث افزایش نیروی الکتروستاتیک بین DNA و هیستون‌ها می‌شود.
  - (۲) استیلاسیون باعث فشردگی بیشتر بین DNA و هیستون‌ها شده و رونویسی مهار می‌شود.
  - (۳) فرایند استیلاسیون باعث تشکیل نواحی غیرفعال هتروکرماتین می‌شود.
  - (۴) فرایند استیلاسیون باعث تشکیل نواحی فعال یوکرماتین می‌شود.
- ۲۲- یک سد جغرافیایی منتهی به جدایی در یک جمعیت به خاطر تکامل خُرد (microevolution) می‌تواند چه نتیجه‌ای داشته باشد؟
- (۱) colonization
  - (۲) selective sweep
  - (۳) stochastic effects
  - (۴) reproductive incompatibility

- ۲۳- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد ژنگان (genome) یوکاریوتی درست‌اند؟  
 I. تعداد کل ژن‌های یوکاریوت‌ها به تناسب پیچیدگی بیشتر افزایش نشان نمی‌دهند.  
 II. خانواده‌های چند ژنی یا به شکل خوشه‌ای و یا منتشر، ولی نه به هردو شکل، دیده می‌شوند.  
 III. توالی‌های تکراری در نواحی بین ژنی و در درون اینترون‌ها جای دارند.  
 IV. طول نواحی اگزونی به همان تناسب افزایش اندازه ژن مرتبط، در ژن‌ها بیشتر می‌شود.  
 V. اکثر توالی‌های خوشه‌ای ژن‌ها شامل ژن‌های کاذب و توالی‌های تکراری هستند.  
 (۱) IV, III (۲) I, III (۳) V, III, I (۴) IV, III, II, I
- ۲۴- نواحی پیرایشی مخفی (cryptic splice sites) کدام‌اند؟  
 (۱) نواحی پیرایشی که در برخی سلول‌ها و نه در همه آن‌ها به کار گرفته می‌شوند.  
 (۲) توالی‌های اگزونی یا اینترونی مشابه سیگنال‌های پیرایشی که نواحی اصلی درست پیرایش نیستند.  
 (۳) نواحی پیرایشی که فقط موجب تغییر توالی RNA می‌شوند، ولی توالی آمینواسیدهای پروتئین ساخته شده بدون تغییر می‌ماند.  
 (۴) نواحی پیرایشی دخیل در پیرایش دگرواره (alternative splicing) منجر به زدودن اگزون‌ها در برخی از مولکول‌های RNA می‌شوند.
- ۲۵- حضور کدام یک از لیپیدهای زیر در یک نیم لایه از غشاء باعث ایجاد خمیدگی (Curvature) در آن می‌شود؟  
 (۱) اسفنگوسیلین (۲) فسفاتیدیل سرین (۳) فسفاتیدیل کولین (۴) فسفاتیدیل اتانول آمین
- ۲۶- کدام گزینه در ارتباط با پمپ‌های ABC صحیح می‌باشد؟  
 (۱) تنها در پمپ کردن یون‌ها نقش دارند.  
 (۲) باعث ایجاد مقاومت دارویی در سلول‌های سرطانی می‌گردند.  
 (۳) در یوکاریوت‌ها بیشتر در جذب مواد مغذی دخالت دارند.  
 (۴) در پروکاریوت‌ها بیشتر در دفع سموم سلولی دخالت دارند.
- ۲۷- Syndecan‌ها، ..... هستند.  
 (۱) یک نوع مولکول چربی در بعضی از انواع غشاهای سلولی  
 (۲) مولکول پیام‌رسان داخل سلول  
 (۳) پروتئوگلیکان سطح سلول  
 (۴) پپتید ضد سیری
- ۲۸- کدام گزینه نشان‌دهنده پروتئین‌های تشکیل‌دهنده همی‌دسموزوم می‌باشد؟  
 (۱) اینتگرین - فیلامنت‌های بینابینی  
 (۲) اینتگرین - فیلامنت‌های اکتین  
 (۳) اوکلودین - فیلامنت‌های اکتین  
 (۴) کاده‌رین - فیلامنت‌های بینابینی
- ۲۹- همه عبارات زیر در رابطه با عملکرد متالپروتئازها در ایجاد سرطان درست می‌باشد، به جز:  
 (۱) تخریب اجرای ماترکس خارج سلولی  
 (۲) ایجاد ساختارهایی به نام Amyloid plaque  
 (۳) برش بخش بیرونی بعضی از ترانس ممبرن پروتئین‌ها  
 (۴) برش بخش سیتوزومی بعضی از ترانس ممبرن پروتئین‌ها
- ۳۰- کدام یک از عوامل ترجمه پروکاریوتی در نزدیکی به جایگاه A ریبوزوم متصل می‌گردد؟  
 (۱) IF<sub>1</sub> (۲) IF<sub>2</sub> (۳) IF<sub>3</sub> (۴) IF<sub>1</sub>, IF<sub>3</sub>

- ۳۱- همه موارد زیر از محصولات تخمیر پیروات به وسیله باکتری ها هستند، به جز:
- (۱) اتانول (۲) بوتانول (۳) پروپیونات (۴) سوکسینات
- ۳۲- کدام متابولیت به عنوان یک مورد نادر، هم درون سلول و هم در بخش فیلتر شده کشت وجود دارد؟
- (۱) فلاومایسین (۲) سیزومایسین (۳) پنی سیلین (۴) استرپتومایسین
- ۳۳- کدام یک از موارد زیر به عنوان ویژگی مطلوب یک سویه صنعتی نیست؟
- (۱) یک سویه صنعتی مناسب باید از نظر ژنتیکی پایدار باشد.
- (۲) یک سویه صنعتی مناسب باید محصولات جانبی کمی تولید کند.
- (۳) یک سویه صنعتی مناسب باید قابلیت تولید انواع محصولات را داشته باشد.
- (۴) یک سویه صنعتی مناسب باید توانایی استفاده از مواد و محیط های کشت ارزان قیمت را داشته باشد.
- ۳۴- در کدام بیوراکتور کشت حالت جامد، اختلاط (Mixing) بهتری انجام می شود؟
- (۱) راکتور سینی دار (Tray reactor)
- (۲) راکتور تونلی (Tunnel reactor)
- (۳) راکتور بستر پر شده (Packed-bed reactor)
- (۴) راکتور استوانه ای دوار (Rotating-drum reactor)
- ۳۵- در روش های مختلف حفظ و نگهداری سویه های میکروبی، کدام اصل زیر مورد توجه است؟
- (۱) کاهش فعالیت میکروبی (۲) کاهش متابولیسم میکروبی
- (۳) کاهش رشد میکروبی (۴) کاهش تکثیر میکروبی
- ۳۶- کدام یک از موارد زیر از مزایای کشت پیوسته نسبت به کشت ناپیوسته محسوب می شود؟
- (۱) زمان توقف کمتر (۲) تولید محصول کمتر
- (۳) بهره وری کمتر (۴) سرمایه گذاری کمتر
- ۳۷- در تولید متابولیت های میکروبی، کدام یک از موارد زیر صحیح است؟
- (۱) متابولیت های اولیه فقط توسط سویه های وحشی تولید می شود.
- (۲) متابولیسم اولیه فقط نیازهای میکروارگانیسم را برآورده نمی سازد.
- (۳) متابولیسم ثانویه در کشت پیوسته همراه با سرعت پایین رخ می دهد.
- (۴) تولید متابولیت های اولیه و ثانویه بسته به شرایط محیط کشت نیست.
- ۳۸- کاتابولیسم قند در شرایط بی هوازی چه فرایندی است؟
- (۱) یک فرایند احیا است که طی آن نوکلئوتید پیتريدین احیا شده، مجدداً اکسید می شود.
- (۲) یک فرایند اکسیداتیو است که طی آن نوکلئوتید پیتريدین احیا شده، مجدداً اکسید می شود.
- (۳) یک فرایند احیا است که طی آن نوکلئوتید پیتريدین احیا شده، مجدداً احیا می شود.
- (۴) یک فرایند اکسیداتیو است که طی آن نوکلئوتید پیتريدین اکسید شده، مجدداً احیا می شود.
- ۳۹- کدام یک از عبارات زیر در مورد رشد میکروارگانیسم ها در کشت بستر جامد (Solid-State Fermentation) درست نمی باشد؟
- (۱) شکل ذرات بر نسبت سطح جانبی به فضای بین ذرات و رشد سلولی مؤثر است.
- (۲) اندازه ذرات بستر یا نسبت سطح جانبی به حجم آن ها بر رشد سلول ها مؤثر است.
- (۳) تخلخل بین ذرات جامد بر انتقال جرم بین ذره ای و رشد سلول ها مؤثر است.
- (۴) سطح قابل دسترس ذرات بر نفوذ اکسیژن و در نتیجه رشد سلول ها مؤثر است.

۴۰- یکی از اهداف راه اندازی سامانه کشت نیمه پیوسته عبارت است از:

- (۱) دستیابی به غلظت سلولی ثابت
- (۲) دستیابی به شدت رشد ویژه بیشینه
- (۳) جلوگیری از بازدارندگی کاتابولیک
- (۴) کوتاه کردن زمان فرایند و جلوگیری از بازدارندگی محصولات جانبی

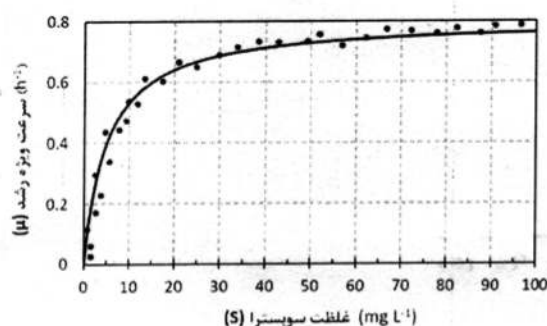
۴۱- زمان دو برابر شدن یک باکتری ۴۵ دقیقه است. ضریب رشد مخصوص ( $\mu$ ) این باکتری بر حسب  $h^{-1}$  کدام است؟

- (۱) ۲/۷
- (۲) ۰/۹۲
- (۳) ۰/۶۹
- (۴) ۰/۴۵

۴۲- بیشترین افت بازده مربوط به کدام فرآورده تخمیری است؟

- (۱) آنتی بیوتیک
- (۲) پروتئین تک یاخته
- (۳) آنزیم خارج سلولی
- (۴) آنزیم درون سلولی

۴۳- نمودار تجربی زیر برای سرعت ویژه رشد یک باکتری بر مبنای غلظت منبع کربن (S) در محیط کشت به دست آمده است. در صورت استفاده از رابطه مونود، کدام رابطه با اطلاعات تجربی براساس واحدهای ارائه شده مطابقت دارد؟



$$(1) \mu = \frac{0.8S}{10 + S}$$

$$(2) \mu = \frac{0.4S}{0.8 + S}$$

$$(3) \mu = \frac{0.8S}{5 + S}$$

$$(4) \mu = \frac{1/6 S}{100 + S}$$

۴۴- در کشت نیمه پیوسته در حجم ثابت، کدام یک از شرایط زیر رخ می دهد؟

- (۱) افزایش جمعیت سلولی و ایجاد کشت غلیظ
- (۲) افزایش شدت ورود سوبسترا و عدم تجمع سلول
- (۳) کاهش تغییرات سوبسترا و افزایش شدت رقیق سازی
- (۴) برقراری حالت پایا (Steady-State)

۴۵- از دیدگاه نظری، مقدار  $K_s$  در معادله مونود (Monod) را می توان با استفاده از یک سری کشت های ..... با

غلظت اولیه ..... از سوبسترای محدود کننده رشد به دست آورد.

- (۱) پیوسته، متفاوت
- (۲) ناپیوسته، متفاوت
- (۳) پیوسته، ثابت
- (۴) ناپیوسته، ثابت

۴۶- برای تولید کریستال های اسیدسیتریک طی فرایندهای پایین دستی، کدام فرایند به کار می رود؟

- (۱) تبخیر
- (۲) تقطیر
- (۳) تخلیص
- (۴) ترسیب

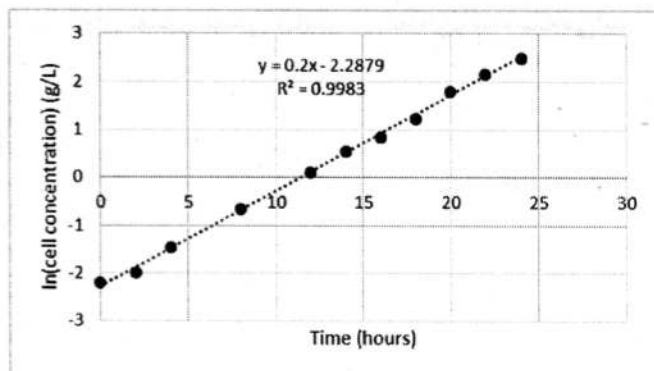
۴۷- در استراتژی کشت نیمه پیوسته، کدام یک از روش های خوراک دهی به صورت غیر آگاهانه انجام می شود؟

- (۱) pH - state (بررسی روند تغییرات pH)
- (۲)  $CO_2$  evolution rate (ارزیابی میزان  $CO_2$  تولید شده)
- (۳) Constant feeding rate (خوراک دهی با نرخ ثابت)
- (۴) Do (dissolved oxygen) - state (بررسی روند میزان اکسیژن محلول در محیط کشت)

۴۸- در فرموله کردن محیط کشت تخمیر تولید اسید ایتاکونیک، اضافه کردن مقدار زیاد کدام یون ضروری است؟

- (۱) منگنز (۲) منیزیم (۳) کبالت (۴) کلسیم

۴۹- شکل زیر لگاریتم طبیعی غلظت (گرم در لیتر) سلول‌های یک باکتری بر حسب زمان (ساعت) را در فاز نمایی رشد یک کشت ناپیوسته نشان می‌دهد. با توجه به این شکل، حداکثر شدت رشد ویژه (بر ساعت) و زمان تقسیم دوتایی (Doubling Time) برای سلول‌های این باکتری به ترتیب (از راست به چپ) چقدر است؟ ( $\ln 2 = 0.69$ )



(۱)  $1/6$  بر ساعت و  $3/45$  ساعت

(۲)  $0/2$  بر ساعت و  $3/45$  ساعت

(۳)  $0/2$  بر ساعت و  $2/28$  ساعت

(۴)  $2/28$  بر ساعت و  $0/2$  ساعت

۵۰- اضافه کردن کدام یک از ترکیبات زیر باعث ایجاد شرایط اسیدی در محیط تخمیر می‌شود؟

- (۱) آمونیوم (۲) اوره (۳) نیتريت (۴) نترات

۵۱- یک میکروب در یک راکتور زیستی کموستات به حجم  $150$  لیتر از رابطه مונود با  $\mu_{\max} = 0.42 \text{ h}^{-1}$  و

$K_s = 3 \frac{\text{g}}{\text{L}}$  پیروی می‌کند. در صورتی که راکتور با سرعت حجمی  $30$  لیتر بر ساعت خوراک‌دهی شود، ضریب

رشد مخصوص ( $\mu$ ) بر حسب  $\text{h}^{-1}$  کدام است؟

- (۱)  $0/30$  (۲)  $0/25$  (۳)  $0/20$  (۴)  $0/14$

۵۲- کدام یک از موارد زیر از ویژگی‌های یک پیش کشت مناسب (Inoculum) نیست؟

(۱) باید عاری از آلودگی باشد.

(۲) باید از نظر مورفولوژی در وضعیت مناسبی باشد.

(۳) باید حاوی میکروارگانیسم‌های فعال و جوان باشد.

(۴) باید حاوی بیشترین مقدار از محصول مورد نظر باشد.

۵۳- کدام یک از موارد زیر در خصوص میکروارگانیسمی که از سینتیک رشد مونود تبعیت می‌کند، صحیح است؟

(۱) شدت رشد ویژه تابع غلظت سوبسترا نیست.

(۲) در غلظت‌های بالای سوبسترا، شدت رشد ویژه مستقل از غلظت سوبسترا است.

(۳) در غلظت‌های پایین سوبسترا، شدت رشد ویژه به حداکثر مقدار خود می‌رسد.

(۴) در همه غلظت‌های سوبسترا، شدت رشد ویژه به‌طور خطی متناسب با غلظت سوبسترا است.

۵۴- کدام یک از انواع بیوراکتورهای زیر بیشترین استفاده را در تولید محصولات میکروبی دارد؟

(۱) بیوراکتور همزن‌دار (۲) بیوراکتور هوا بالابر

(۳) بیوراکتور بستر جامد (۴) بیوراکتور بستر پر شده



۵۵- در خصوص ضریب هدایت حرارتی (Thermal Conductivity) گازها و مایعات کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) با افزایش دما در گازها و مایعات افزایش می‌یابد.
- (۲) با افزایش دما در گازها و مایعات کاهش می‌یابد.
- (۳) با افزایش دما در گازها افزایش و در مایعات کاهش می‌یابد.
- (۴) با افزایش دما در گازها کاهش و در مایعات افزایش می‌یابد.

۵۶- در کدام یک از ساختارهای پروتئین، پیوند کوالانی وجود ندارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۵۷- کدام یک از برهمکنش‌ها یا پیوندهای زیر در ساختار پروتئین‌ها از بقیه ضعیف‌تر می‌باشد؟

- (۱) یونی (۲) پیتیدی (۳) هیدروژنی (۴) دی‌سولفیدی

۵۸- کدام آمینو اسید تمایل بیشتری به قرار گرفتن در بخش میانی ساختار مارپیچ آلفا ( $\alpha$ -helix) دارد؟

- (۱) لوسین (۲) پرولین (۳) گلايسین (۴) آسپارتیک اسید

۵۹- کدام یک از آنزیم‌های زیر از لحاظ صنعتی دارای اهمیت می‌باشد؟

- (۱) آرژیناز (۲) پکتیناز (۳) پیرووات کربوکسیلاز (۴) پیرووات کیناز

۶۰- اجزای اصلی کمپلکس تاخوردگی پروتئین‌ها در باکتری‌ها در ابتدای فرایند تاخوردگی کدام است؟

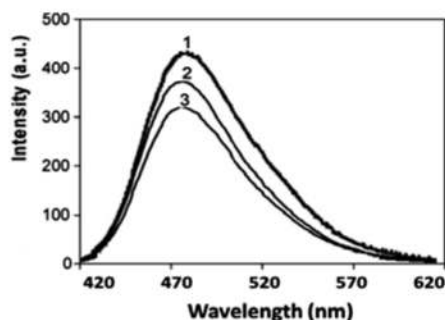
- (۱) Hsp $90$  , GroES / GroEL (۲) Hsp $70$  , Hsp $40$  , GrpE

- (۳) GroES / GroEL (۴) DnaJ , DnaK , GrpE

۶۱- دو جهش یافته متفاوت از یک پروتئین ایجاد و با استفاده از ماده ANS (۱-آنیلینونفتالین - ۸- سولفونات) ساختار

آنها با هم مقایسه شد و طیف‌های نشری فلوروسانس زیر به دست آمد. براساس نتایج، ساختار جهش یافته اول (۱)

و جهش یافته دوم (۲) نسبت به پروتئین اصلی (۳) چه تغییراتی را نشان دادند؟



(۱) اتصال ANS به جهش یافته اول نسبت به پروتئین اصلی ضعیف‌تر است.

(۲) ساختار جهش یافته اول فشرده‌تر از پروتئین اصلی و جهش یافته دوم است.

(۳) نواحی هیدروفوب سطحی در جهش یافته اول بیشتر از پروتئین اصلی و جهش یافته دوم است.

(۴) نواحی هیدروفوب سطحی در جهش یافته اول کمتر از پروتئین اصلی و جهش یافته دوم است.

۶۲- کدام عامل فیزیکی در دناتوره شدن برگشت‌ناپذیر پروتئین‌ها شرکت می‌کند؟

- (۱) Thiol/disulfide exchange (۲) Glycosylation

- (۳) Deamidation (۴) Aggregation

۶۳- کدام یک برای جایگیری در شروع هلیکس مناسب‌تر است؟

- (۱) ترئونین (۲) متیونین (۳) پرولین (۴) گلوتامات

۶۴- پروتئینی ۶ سیستئین دارد که همگی با هم پیوند دی‌سولفید تشکیل می‌دهند و نهایتاً حاوی ۳ پیوند

دی‌سولفیدی خواهد بود. چند ساختار می‌تواند به وجود آید؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۵ (۳) ۱۴ (۴) ۱۳

۶۵- قرارگیری کدام یک در سطح پروتئین موجب افزایش احتمال غیرفعال شدن برگشتناپذیر پروتئین می شود؟

- (۱) فنیل آلانین (۲) لوسین (۳) سرین (۴) سیستئین

۶۶- از کدام ترکیب نمی توان به عنوان افزودنی پایدارکننده پروتئین ها استفاده کرد؟

- (۱) اوره (۲) قندها (۳) پلی آل ها (۴) حلال های آلی

۶۷- کدام یک از فرایندهای زیر امکان برگشت پذیری دارند؟

(۱) پروتئولیز (Proteolysis)

(۲) دامیداسیون (Deamidation)

(۳) اکسیداسیون خودبه خودی (Auto Oxidation)

(۴) تشکیل توده های تجمعی (Inclusion body formation)

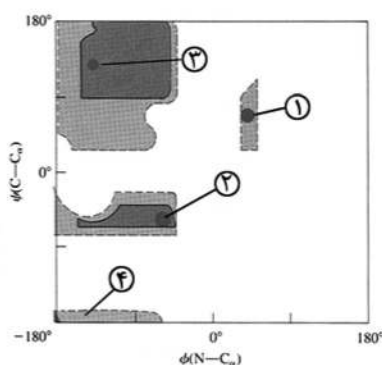
۶۸- در شکل زیر کدام ناحیه معرف مارپیچ آلفای چپ گرد است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴



۶۹- برای افزایش پایداری یک آنزیم با استفاده از روش جهش زایی هدفمند، کدام راهکار برای طراحی جهش با رویکرد

افزایش پایداری ترمودینامیکی صحیح است؟

(۱) افزایش سطح انرژی حالت دنا توره (D) با ورود پرولین در ترادف

(۲) کاهش سطح انرژی دنا توره (D) با ایجاد پیوندهای دی سولفیدی

(۳) کاهش سطح انرژی حالت طبیعی (N) با بهبود میانکنش های هیدروفوبی

(۴) افزایش سطح انرژی حالت طبیعی (N) با ایجاد پیوندهای دی سولفیدی

۷۰- در تکنیک DNA shuffling، کدام مرحله پس از خرد کردن DNA، بایستی انجام شود؟

(۱) Annealing (۲) Denaturation

(۳) DNase I treatment (۴) Polymerase extension

۷۱- در کدام یک از روش های زیر از اندونوکلاز محدودالثر استفاده می شود؟

(۱) SDS-PAGE (۲) Real time PCR

(۳) DNA-finger Printing (۴) DNA-DNA hybridization

۷۲- کدام یک از موارد زیر به عنوان یک استراتژی مناسب جهت افزایش بیان یک پروتئین نو ترکیب محسوب نمی شود؟

(۱) همراه کردن پروتئین موردنظر با یک پروتئین میزبان با بیان بالا

(۲) انتقال ژن نو ترکیب به داخل ژنوم سلول میزبان

(۳) استفاده از سلول های میزبان فاقد پروتئاز

(۴) بهینه سازی کدون ها (codon usage)

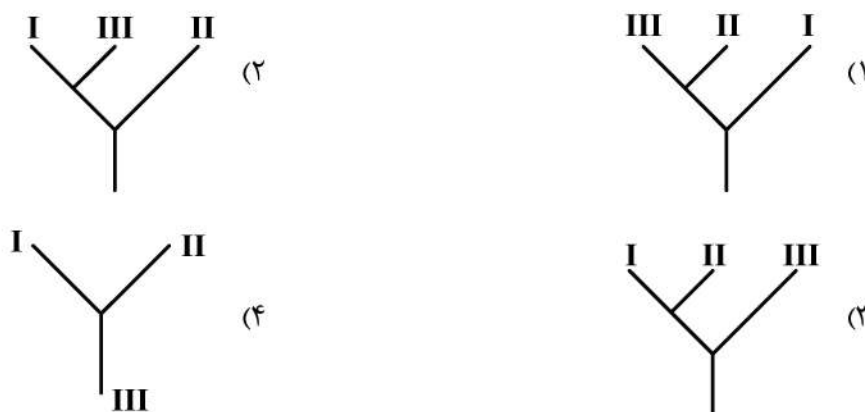
۷۳- همه پروموتورهای زیر تنها برای یافتن مکان جایگاه آغاز رونویسی به جعبه TATA نیاز دارند، به جز:

(۱) پروموتور I-III (۲) پروموتور III (۳) پروموتور II (۴) پروموتور I

- ۷۴- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با عملکرد آنزیم‌های محدودگر (Restriction enzyme) کلاس دو (II) صحیح است؟  
 (۱) توالی‌های پالیندروم را شناسایی می‌کنند.  
 (۲) برای فعالیت به ATP احتیاج دارند.  
 (۳) حساس به متیلاسیون هستند.  
 (۴) حدود ۲۰ نوکلئوتید فرودست توالی شناسایی را برش می‌زنند.
- ۷۵- کدام گزینه در مورد علل تولید پروتئین نوترکیب به صورت Inclusion Body در *E. coli* صحیح نمی‌باشد؟  
 (۱) بیان بالای پروتئین نوترکیب  
 (۲) گلیکوزیلاسیون ناصحیح در *E. coli*  
 (۳) اشباع شدن سیستم فولدینگ پروتئین‌ها در باکتری  
 (۴) نبود گروه پروستتیک پروتئین نوترکیب در درون سلول
- ۷۶- کدام مورد از جمله مزایای استفاده از مخمر *Pichia pastoris* به عنوان میزبان بیانی نسبت به *Saccharomyces cerevisiae* نمی‌باشد؟  
 (۱) رسیدن به نرخ رشد و تعداد سلول بیشتر به دلیل عدم حضور اتانول  
 (۲) الگوی اضافه کردن قند صحیح‌تر بعد از ترجمه پروتئین  
 (۳) قابلیت استفاده از پروموتور القایی (Aox1)  
 (۴) قابلیت رشد سلولی بالا در دمای پایین‌تر
- ۷۷- کدام یک از میکروارگانیسم‌های یوکاریوتی زیر به صورت طبیعی دارای پلاسمید است؟  
 (۱) مخمرها (۲) کپک‌ها (۳) ریزجلبک‌ها (۴) مژک‌داران
- ۷۸- کدام یک از ترکیبات زیر به طور معمول به منظور حذف پلی‌ساکارید در فرایند استخراج DNA از سلول‌های گیاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) SDS (۲) EDTA (۳) GITC (۴) CTAB
- ۷۹- کدام گزینه پیرامون میزان بیان ژن و جهت حرکت چنگال همانندسازی صحیح می‌باشد؟  
 (۱) بیان ژن‌ها به مسیر حرکت چنگال همانندسازی ارتباطی ندارد.  
 (۲) ژن‌ها با بیان کم در جهت حرکت چنگال همانندسازی قرار دارند.  
 (۳) ژن‌هایی با بیان زیاد در جهت حرکت چنگال همانندسازی قرار دارند.  
 (۴) ژن‌هایی با بیان زیاد در جهت مخالف حرکت چنگال همانندسازی قرار دارند.
- ۸۰- برای مطالعه میانکنش بین پروتئین‌ها، کدام روش مناسب می‌باشد؟  
 (۱) Phage Display (۲) 2D gel electrophoreses  
 (۳) Gel Retardation assay (۴) Mass spectroscopy
- ۸۱- کدام یک از موارد زیر در ارتباط با TA cloning صحیح است؟  
 (۱) در ارتباط با کلون کردن قطعات DNA تک رشته‌ای در فاز  $M_{13}$  مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
 (۲) روشی جهت اتصال قطعات با هوموپلیمر انتهایی آدنین (A) در یک رشته و تیمین (T) در یک رشته دیگر است.  
 (۳) روشی جهت حذف دم‌پلی آدنین (A) از انتهای m-RNA سلول‌های یوکاریوتی جهت انجام فرایند کلونینگ است.  
 (۴) این روش همسان‌سازی ژنی برای قطعات حاصل از آنزیم Taq DNA پلیمرز مورد استفاده قرار می‌گیرد.

- ۸۲- کدام گزینه معادل پروتئین‌های GreA و GreB باکتریایی در آرکی‌ها است؟  
 (۱) TFB (۲) TFE (۳) TFS (Transcription factor) (۴) TBP (TATA Binding Protein)
- ۸۳- کدام یک از مواد جهش‌زای زیر قابلیت تغییر زیرواحد سیتوزین به یوراسیل را دارد؟  
 (۱) برم‌اوراسیل (۲) اسید نیتروس (۳) اکریدین اورنج (۴) اتیل متان سولفونات
- ۸۴- در خالص‌سازی DNA پلاسمیدی با استفاده از شیب غلظت اتیدیوم بروماید - کلرید سدیم، کدام مولکول در پایین شیب غلظت قرار می‌گیرد؟  
 (۱) Linear DNA (۲) Supercoiled DNA (۳) RNA (۴) Protein
- ۸۵- کدام یک از پلاسمیدها به میزبانی خود امکان متابولیسم منابع کربن غیرمعمول را می‌دهند؟  
 (۱) پلاسمیدهای Col در *E.coli* (۲) پلاسمید PR<sub>۴</sub> در سودوموناس‌ها (۳) پلاسمیدهای Ti در آگروباکتریوم تومفسینس (۴) پلاسمیدهای Tol در سودوموناس پوتیدا
- ۸۶- نقش اتانول در فرایند استخراج DNA، کدام یک از موارد زیر است؟  
 (۱) اتانول در حالت سرد انحلال‌پذیری مولکول‌های DNA را کاهش داده و باعث رسوب آن می‌شود.  
 (۲) در استخراج اندامک‌ها و همچنین حذف پروتئین‌های شیرابه سلولی با رسوب مولکول DNA نقش دارد.  
 (۳) حل کردن غشاء سلول و به آزاد شدن مولکول DNA از داخل سلول کمک می‌کند.  
 (۴) در استخراج و جداسازی لیپیدها نقش دارد.
- ۸۷- کدام فاکتور  $\delta$  در نسخه‌برداری از ژن کدکننده پروتئین‌های پری‌پلاسمی، نقش دارد؟  
 (۱)  $\delta^F$  (۲)  $\delta^E$  (۳)  $\delta^S$  (۴)  $\delta^{54}$
- ۸۸- به منظور تولید پروتئین نوترکیب هتروداایمر در *E.coli*، کدام راهکار صحیح نمی‌باشد؟  
 (۱) تولید هم‌زمان دو زیرواحد به‌صورت فیوژن پروتئین  
 (۲) کلونینگ دو توالی کدکننده به‌صورت یک اوپران (Operan)  
 (۳) استفاده از دو وکتور مختلف درون یک میزبان برای کلونینگ هر توالی کدکننده  
 (۴) استفاده از وکتورهای Duet برای کلونینگ توالی‌های کدکننده دو زیرواحد در یک وکتور
- ۸۹- به منظور تولید آنزیمی با دو پیوند دی‌سولفیدی به‌صورت نوترکیب در *E.coli* راهکار پیشنهادی کدام است؟  
 (۱) پروتئین به‌همراه فیوژن تگی برای افزایش حلالیت (solubility) تولید شود.  
 (۲) از محیط‌های کشت پایه معدنی مثل M<sub>۹</sub> استفاده شود.  
 (۳) از ماده احیاء‌کننده DTT در محیط کشت استفاده شود.  
 (۴) از سویه‌های *E.coli* با سیتوزول اکسند استفاده شود.
- ۹۰- کدام یک از RNAهای زیر دارای دم پلی A در انتهای ۳' خود می‌باشد؟  
 (۱) snoRNA (۲) snRNA (۳) miRNA (۴) rRNA
- ۹۱- PAM<sub>۲۵۰</sub> برای انطباق توالی‌های همولوگ با چند درصد تغییر در اسیدهای آمینه مورد استفاده قرار می‌گیرد؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲۰ (۳) ۸۰ (۴) ۲۵۰
- ۹۲- توسط میکروآرایه - DNA، کدام مورد زیر اندازه‌گیری می‌شود؟  
 (۱) غلظت mRNA (۲) سایز mRNA (۳) سایز ژنوم (۴) حضور mRAN وابسته

- ۹۳- کدام بانک‌های اطلاعاتی حاوی کلاس ساختاری پروتئین‌ها براساس ساختار دوم است؟  
 (۱) CATH, PDB (۲) Scop, CATH (۳) Scop, DSSP (۴) DSSP, FSSP
- ۹۴- کدام یک از الگوریتم‌های فیلوژنیک بر پایه کاراکتر است؟  
 (۱) PAUP (۲) UPGMA (۳) Neighbor Joining (۴) Maximum Likelihood
- ۹۵- کدام یک از پایگاه داده‌های زیر، برای ذخیره اطلاعاتی غیر از توالی ژنی / پروتئینی طراحی شده است؟  
 (۱) PDB (۲) RefSeq (۳) GenBank (۴) UniProt
- ۹۶- برای مدلسازی ساختار پپتیدی به طول ۴۰ اسید آمینه با روش همولوژی مدلینگ، حداقل میزان یکسانی بین توالی هدف و الگو چند درصد می‌تواند باشد؟  
 (۱) ۲۵ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۵
- ۹۷- کدام یک از درخت‌های تکاملی زیر بدون ریشه است؟



- ۹۸- اگر در پنج جایگاه پیوستن اختصاصی برای یک فاکتور رونویسی، فراوانی نوکلئوتیدها به ترتیب زیر باشد:

	۱	۲	۳	۴	۵
A	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۹۷	۰/۹۵	۰/۴۰
C	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۵
G	۰/۹۵	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۵
T	۰/۰۱	۰/۸۰	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۵۰

- آن‌گاه جایگاه پیوستن حفظ شده (Consensus binding site) برای این فاکتور رونویسی کدام است؟  
 (۱) GTAAT (۲) GTAA[AT] (۳) [A/T]CTGT (۴) GC[T/C]CG
- ۹۹- پپتید LYSK از چه اسیدهای آمینه‌ای تشکیل شده است؟  
 (۱) لیزین - تیروزین - سرین - آسپارتیک اسید (۲) لوسین - تیروزین - سرین - لیزین  
 (۳) لیزین - تریپتوفان - سیستئین - گلوتامیک اسید (۴) لوسین - تریپتوفان - سیستئین - آسپارتیک اسید
- ۱۰۰- پلی پپتیدی شامل ۱۰۰ اسید آمینه است، تعداد پیوندهای پپتیدی و مجموع تعداد زوایای  $\phi$  و  $\psi$  کدام است؟  
 (۱) ۲۰۰ و ۱۰۰ (۲) ۹۹ و ۲۰۰ (۳) ۹۹ و ۱۹۸ (۴) ۱۰۰ و ۱۰۰





