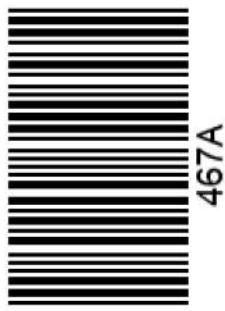


کد کنترل

467

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 بیوفیزیک - (کد ۲۲۳۰)

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 - بیوفیزیک (سلولی، پرتوی، مولکولی) - بیوترمودینامیک	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)  $NAD^+$
- 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  $V_{max} = 1000 \frac{mM}{min}$  و  $K_M = 5 \times 10^{-3} mM$  باشد، سرعت اولیه ( $v_o$ ) آنزیم در شرایط  $[S] = 5 \times 10^{-3} mM$  کدام است؟
  - (۱)  $1000 \frac{mM}{min}$
  - (۲)  $500 \frac{mM}{min}$
  - (۳)  $5 \times 10^{-2} \frac{mM}{min}$
  - (۴)  $5 \times 10^{-3} \frac{mM}{min}$
- ۵- همه گزینه‌های زیر، در مورد هموگلوبین صحیح است، به جز:
  - (۱)  $P_{50}$  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 نثری ..... می‌یابد.
  - (۱) ابتدا کاهش و سپس افزایش
  - (۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش
  - (۳) افزایش
  - (۴) کاهش

- ۸- نیمه عمر فیزیکی عنصر رادیواکتیوی  $^{100}$  روز و نیمه عمر بیولوژیکی آن  $^{150}$  روز می باشد. نیمه عمر مؤثر آن چند روز است؟  
 (۱)  $15000$  (۲)  $250$  (۳)  $60$  (۴)  $50$
- 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- $2'$   
 (۲) در پورین ها و پیریمیدین ها هر دو syn و endo- $3'$   
 (۳) در پیریمیدین ها anti و endo- $2'$  و در پورین ها syn و endo- $3'$   
 (۴) در پورین ها anti و endo- $2'$  و در پیریمیدین ها syn و endo- $3'$
- ۱۳- بخشی از عامل ویرو لانس 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 ویرو لانس 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 متابولیزه کننده 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) به عنوان یک آنتی‌ژن فقط در مرحله رشد لگاریتمی
  - (۴) به عنوان فاکتور ویروانس در تمام مراحل حیات باکتری
- ۱۸- کدام یک از توکسین‌های مربوط به سودوموناس آئروژینوزا به عنوان 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 خرد (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- Syndecan ها، ..... 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) IF۱ (۲) IF۲ (۳) IF۳ (۴) IF۳, IF۱

۳۱- دومین (Domain) در پروتئین‌ها عبارت است از:

- (۱) یک زنجیره پروتئینی  
(۲) ساختار دوم پروتئین  
(۳) ساختار سوم پروتئین  
(۴) واحد سازنده ساختار سوم

۳۲- تأثیر ثابت دی‌الکتریک محیط آبی دو پروتئین، بر روی برهمکنش بین آن‌ها چگونه است؟

- (۱) افزایش طول دبای (Debye length)  
(۲) کاهش طول دبای (Debye length)  
(۳) عدم تأثیر بر برهمکنش‌های الکترواستاتیک  
(۴) تقویت برهمکنش‌های الکترواستاتیک

۳۳- با توجه به بار الکتریکی مولکول DNA و هیستون‌ها، اثر استیل‌اسیون هیستون‌ها بر دسترسی‌پذیری RNA پلیمراز به DNA چگونه است؟

- (۱) بی‌تأثیر  
(۲) کاهش  
(۳) افزایش  
(۴) وابسته به توالی DNA  
۳۴- کدام عبارت، بیان ریاضی درستی از قانون اول فیک در توصیف انتشار است؟ (  $\phi$  شار ذره حل‌شونده،  $x$  فاصله،  $c$  غلظت،  $t$  زمان)

$$\phi(x, t) \propto -\frac{\partial c(x, t)}{\partial x} \quad (۲) \quad \phi(x, t) \propto -\frac{\partial c(x, t)}{\partial t} \quad (۱)$$

$$\phi(x, t) \propto -\frac{\partial^2 c}{\partial x^2} \quad (۴) \quad \phi(x, t) \propto -\frac{\partial^2 c}{\partial t^2} \quad (۳)$$

۳۵- در کدام ساختار دوم پروتئین‌ها، هر دو زاویه دی‌هیدرال  $\psi$  و  $\phi$  مثبت هستند؟

- (۱)  $3_{10}$   
(۲) Type II turn  
(۳) Poly (L-Proline) I  
(۴) Left-handed alpha helix

۳۶- کدام مدل برای توصیف انتشار مولکول‌ها در محلول و کنفورماسیون پلیمرها استفاده می‌شود؟

- (۱) چاه پتانسیل  
(۲) توزیع پواسون  
(۳) گام تصادفی یا ولگشت  
(۴) نوسانگر هارمونیک

۳۷- در سه‌گانه ARG-PHE-ASP در DNA پلیمراز، آمینواسید PHE چگونه نیمه عمر پل نمکی بین ASP-ARG را کنترل می‌کند؟

- (۱) با تشکیل پل نمکی رقابتی  
(۲) با تغییر pH موضعی  
(۳) با تعدیل ثابت دی‌الکتریک موضعی  
(۴) با تغییر انعطاف‌پذیری رابط دو رزیدو

۳۸- کدام اسید آمینه توانایی تشکیل برهم‌کنش پای پای ( $\pi - \pi$ ) را دارد؟

- (۱) لیزین  
(۲) فنیل آلانین  
(۳) ایزولوسین  
(۴) آسپارژین

۳۹- انعطاف‌پذیری زنجیره کرمی شکل (Worm like chain) برای مولکول‌هایی نظیر DNA براساس چه کمیتی تعیین می‌شود؟

- (۱) طول تداوم (Persistence length)  
(۲) شعاع ژیراسیون (Gyration Radius)  
(۳) فاصله سر به سر زنجیره پلیمری (End to End Distance)  
(۴) وزن مولکولی زنجیره پلیمری (Molecular Weight)

۴۰- در لیپوزومی، واجد کانال پتاسیومی نشستی حاوی ۱ mM پتاسیم کلراید، که در محلولی با غلظت ۱۰ mM از پتاسیم کلراید قرار گرفته است. پتانسیل غشا در دمای ۲۹۸K در حالت تعادل چند میلی‌ولت است؟

- (۱) -۸۷  
(۲) -۵۹  
(۳) ۵۹  
(۴) ۸۷

- ۴۱- مقدار انحنای (curvature) غشا برای لیپوزومی با قطر ۵۰ نانومتر چقدر است؟  
 (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۲۵ (۴) ۰/۰۵
- ۴۲- ایجاد کدام فاز لیپیدی بر امتزاج (فیوژن) غشای سلول با غشای سلول دیگر یا لیپوزوم مؤثر است؟  
 (۱) شش وجهی معکوس (Inverse Hexagonal (H<sub>II</sub>))  
 (۲) شش وجهی معمولی (Normal Hexagonal (H))  
 (۳) لایه‌ای مسطح (Lamellar (La))  
 (۴) مکعبی (Cubic (Q))
- ۴۳- انتقال انرژی به غشای سلولی توسط حرارت، به ترتیب چه تأثیری بر تغییر آرایش هندسه لیپید و قوس ایجاد شده در تک لایه خارجی دارد؟  
 (۱) استوانه‌ای به مخروطی - محدب  
 (۲) مخروطی به استوانه‌ای - محدب  
 (۳) استوانه‌ای به مخروطی - مقعر  
 (۴) مخروطی به استوانه‌ای - مقعر
- ۴۴- فعالیت کانال‌های پروتئینی غشا چگونه بر وضعیت الکتریکی آن اثر می‌گذارد؟  
 (۱) ایجاد میدان‌های الکتریکی ثابت (DC)  
 (۲) ایجاد میدان‌های الکتریکی متغیر (AC)  
 (۳) ایجاد جریان‌های الکتریکی لحظه‌ای  
 (۴) هر سه مورد صحیح است.
- ۴۵- کاهش دما به ترتیب چه تأثیری بر سطح مقطع و طول لیپیدهای غشا می‌گذارد؟  
 (۱) افزایش و کاهش (۲) کاهش و افزایش (۳) کاهش و بی‌تأثیر (۴) بی‌تأثیر و افزایش
- ۴۶- کدام یون پتانسیل نرنست کمتری در دو سوی غشای سلول ایجاد می‌کند؟  
 (۱) پتاسیم (۲) سدیم (۳) کلر (۴) کلسیم
- ۴۷- عامل اصلی ایجاد پتانسیل دونان کدام است؟  
 (۱) ماکرومولکول‌های باردار بزرگ غیر قابل عبور از غشا  
 (۲) کاتیون‌ها و آنیون‌ها نفوذپذیر از غشا  
 (۳) بار الکتریکی فسفولیپیدهای غشا  
 (۴) پتانسیل‌های الکتریکی غشا
- ۴۸- آب در سلول‌ها و محیط اطراف آن‌ها باعث ایجاد چه شرایطی می‌شود؟  
 (۱) یک بستر الکتریکی خنثی  
 (۲) تغییرات حرارتی زیاد  
 (۳) سیستمی ایستا و کاملاً یکنواخت  
 (۴) کانون‌هایی با دی‌الکتریک خاص
- ۴۹- تعیین پتانسیل غشا بر اساس معادله (Goldman-Hodgkin-Katz)، براساس چه ویژگی‌هایی صورت می‌گیرد؟  
 (۱) انتخاب‌گری و نفوذپذیری کانال‌های غشا به یون‌های مختلف  
 (۲) بار الکتریکی سرهای قطبی لیپیدهای غشا  
 (۳) حساسیت کانال‌های غشا به پتانسیل الکتریکی غشا  
 (۴) نفوذپذیری لیپیدهای غشا به یون‌ها و مولکول‌های باردار
- ۵۰- براساس رابطه نفوذ انیشتین، اگر یون سدیم بتواند ضخامت غشا ۴ نانومتر را با فرایند نفوذ طی کند، زمان لازم برای طی این ضخامت برحسب ثانیه چند است؟ (ضریب نفوذ یون سدیم  $\frac{\text{cm}^2}{\text{s}} = 1.0 \times 10^{-5}$ )  
 (۱)  $5 \times 10^{-5}$  (۲)  $6 \times 10^{-5}$  (۳)  $7 \times 10^{-5}$  (۴)  $8 \times 10^{-5}$
- ۵۱- ثابت دی‌الکتریک غشاءهای بیولوژیک با افزایش دما چگونه تغییر می‌کند؟  
 (۱) تغییری نمی‌کند.  
 (۲) افزایش می‌یابد.  
 (۳) کاهش می‌یابد.  
 (۴) ثابت نیستند.



- ۵۲- چه عاملی باعث کنترل تحرک و جابه جایی مولکول‌ها در سیتوزول می‌گردد؟  
 (۱) فضاهای محدود (compartments) ایجاد شده توسط شبکه اسکلتی  
 (۲) بار الکتریکی مولکول‌های سازنده شبکه اسکلتی  
 (۳) دانسیته متفاوت آب در مناطق مختلف  
 (۴) هر سه مورد صحیح است.
- ۵۳- عامل تعیین کننده در جداسازی سلول‌ها با روش دی‌الکتروفورز سلولی، کدام است؟  
 (۱) باردار شدن سلول‌ها در میدان یکنواخت (uniform)  
 (۲) بار الکتریکی سلول‌ها و حرکت آن‌ها در میدان غیریکنواخت (non-uniform)  
 (۳) قطبی شدن الکتریکی سلول‌ها در اثر میدان غیریکنواخت (non-uniform)  
 (۴) تأثیر میدان یکنواخت (uniform) اعمالی بر غشای سلول‌های قرار گرفته بر آن
- ۵۴- چه عواملی باعث تشخیص و جداسازی سلول‌ها در فرکانس‌های مختلف در میدان‌های الکتریکی می‌شود؟  
 (۱) دی‌الکتریک سلول  
 (۲) ساختار مولکول‌های تشکیل دهنده سلول  
 (۳) آرایش مولکول‌ها در بخش‌های مختلف آن  
 (۴) هر سه مورد صحیح است.
- ۵۵- علت اصلی مقاومت مکانیکی سلول چیست؟  
 (۱) غشای سلول  
 (۲) شبکه اسکلتی  
 (۳) هسته و ارگانل‌های سلولی  
 (۴) آب موجود در سیتوزول
- ۵۶- قطر یک تومور در طی ۱۸ روز دو برابر شده است. با فرض اینکه همه سلول‌ها در طی این مدت زنده بمانند، زمان دو برابر شدن سلول‌های تومور، حدوداً چند روز است؟  
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۱۸
- ۵۷- نقش پروتئین‌های موجود در لومن شبکه سارکوپلاسمیک، ..... غلظت یون‌های کلسیم آزاد در لومن و ..... برای پمپ کردن کلسیم‌ها از سیتوزول به لومن می‌باشد.  
 (۱) کاهش - مصرف انرژی کمتر  
 (۲) افزایش - مصرف انرژی کمتر  
 (۳) کاهش - مصرف انرژی بیشتر  
 (۴) افزایش - مصرف انرژی بیشتر
- ۵۸- براساس اسمز محلول‌های رقیق جابجایی مولکول‌های آب چه پدیده‌ای است؟  
 (۱) بیشتر انتروپیک و کمتر انرژیک  
 (۲) بیشتر انرژیک و کمتر انتروپیک  
 (۳) انتروپیک  
 (۴) انرژیک
- ۵۹- از دیدگاه انتروپیک برای کشیدن مولکول DNA برای حالت مفروض یک بعدی نسبت به دو بعدی، .....  
 (۱) نیروی یکسانی لازم است.  
 (۲) نیروی بیشتری لازم است.  
 (۳) بستگی به طول مولکول دارد.  
 (۴) نیروی کمتری لازم است.
- ۶۰- پارامتر Linear Packing Density، معرف تعداد جفت نوکلئوتیدها در ..... می‌باشد.  
 (۱) واحد طول در هر سطح از ساختار ژنوم  
 (۲) واحد طول مولکول B-DNA  
 (۳) هر دور مولکول B-DNA  
 (۴) واحد طول فیبر ده نانومتری
- ۶۱- کدام یک از موارد زیر، در نتیجه برخورد پرتوهای یونیزان به سلول‌های زنده تولید نمی‌شود؟  
 (۱) ترکیبات فعال کربونیل (Reactive Carbonyl Compounds; RCOs)  
 (۲) ترکیبات فعال نئون (Reactive Neon Compounds; RNCs)  
 (۳) گونه‌های فعال اکسیژن (Reactive Oxygen Species; ROS)  
 (۴) گونه‌های فعال نیتروژن (Reactive Nitrogen Species; RNS)



- ۶۲- انتقال انرژی از ذره باردار به الکترون‌های ماده جاذب، چه رابطه‌ای با سرعت ذره دارد؟  
 (۱) مستقیم (۲) معکوس (۳) مستقیم مجذور (۴) معکوس مجذور
- ۶۳- در صورتی که طول موج فوتون پراکنده شده در فرایند کامپتون، ۲ برابر طول موج فوتون برخوردی باشد و فوتون خروجی با زاویه ۹۰ درجه پراکنده شود، انرژی فوتون برخوردی چند مگا الکترون ولت بوده است؟  
 (۱) ۰/۲۵۵۵ (۲) ۰/۵۱۱ (۳) ۱/۰۲۲ (۴) ۱/۵۳۳
- ۶۴- هسته a دارای ۵ نوترون و ۵ پروتون می‌باشد و شعاع آن R است. چنانچه هسته b دارای ۳۵ پروتون و ۴۵ نوترون باشد، شعاع آن تقریباً چقدر است؟  
 (۱) R (۲) ۲R (۳) ۴R (۴) ۱۰۴R
- ۶۵- ماکزیمم انرژی جنبشی الکترون ساطع شده از سطح فلزی با تابع کار  $J = 2 \times 10^{-20}$  که توسط پرتویی با طول موج ۴ میکرومتر، مورد تابش قرار گرفته، چند ژول است؟  
 (۱)  $5 \times 10^{-19}$  (۲)  $5 \times 10^{-20}$  (۳)  $3 \times 10^{-20}$  (۴)  $2 \times 10^{-20}$
- ۶۶- در صورتی که اتم X با جرم ۷۶/۵۱۶۲ amu دچار تخریب تابش پوزیترون شود و به اتم Y با جرم ۷۶/۵۱۴۹ amu تبدیل شود، ماکزیمم انرژی جنبشی پوزیترون ساطع شده چند مگا الکترون ولت است؟  
 (۱) ۰/۰۰۰۲ (۲) ۰/۰۱۳ (۳) ۰/۱۹ (۴) ۱/۲۱
- ۶۷- در مورد فوتون‌های با انرژی بیش از ۲۰۰ مگا الکترون ولت، احتمال کدام پدیده بیشتر است؟  
 (۱) تولید جفت (۲) فتوالکتریک (۳) پراکنش منسجم (۴) پراکنش کامپتون
- ۶۸- با کدام روش محاسباتی می‌توان ساختار سوم پروتئین را به دست آورد؟  
 (۱) ردیف سازی توالی (Sequence Alignment)  
 (۲) مدل سازی تشابهی (Homology Modeling)  
 (۳) بهینه سازی انرژی پتانسیل مولکولی (Molecular Potential Energy Minimization)  
 (۴) تعیین عناصر ساختمان دوم (Secondary Structure Determination)
- ۶۹- آیا با استفاده از روش مونت کارلو می‌توان به طور نظری تمام فضای کنفرماسیون یک پروتئین را جستجو کرد؟  
 (۱) بستگی به دما دارد. (۲) بستگی به توان محاسباتی دارد.  
 (۳) بستگی به انرژی سیستم دارد. (۴) امکان پذیر نیست.
- ۷۰- در ماکرومولکولی که شش جایگاه اتصال به لیگاند دارد، تعداد حالات میکروسکوپی اتصال چهار لیگاند کلاسیکی تمیزناپذیر کدام است؟  
 (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۵ (۴) ۲۴
- ۷۱- در واکنش ماکرومولکول A، با لیگاند B در تولید محصول C، مرتبه واکنش ابتدایی  $A + 2B \rightarrow C$  چند است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۷۲- در واکنش بین متابولیت‌های زیستی، دیمناسیون ثابت سرعت برابر  $S^{-1}M^{-1}$  است (S بر حسب ثانیه و M مولار). بر این اساس، مرتبه واکنش چند است؟  
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۷۳- برای مقایسه توالی یک پروتئین مفروض با پروتئین‌هایی که از نظر تکامل نسبت به پروتئین مورد نظر ما دور هستند، از کدام ماتریس نمره دهی استفاده می‌شود؟  
 (۱) PAM۲۵۰/BLOSUM۵ (۲) PAM۱۰۰/BLOSUM۶۵  
 (۳) PAM۱۰/BLOSUM۵ (۴) PAM۱/BLOSUM۸۵

- ۷۴- در کدام روش از یک نیروی خارجی وابسته زمان، به‌عنوان مثال برای تعیین انرژی اتصال یک لیگاند به پروتئین، استفاده می‌شود؟  
 (۱) Quantum mechanic  
 (۲) Steered molecular dynamic  
 (۳) Coarse-grained molecular dynamic  
 (۴) Hybrid quantum-mechanics/molecular mechanic
- ۷۵- در مطالعات مبتنی بر زیست‌شناسی سامانه‌ای (Systems Biology)، کدام گزینه قدم اول در بررسی پدیده‌های زیستی محسوب می‌شود؟  
 (۱) مدل‌سازی (Modeling)  
 (۲) شبیه‌سازی (Simulation)  
 (۳) پیش‌بینی (Prediction) امکان وقوع  
 (۴) پیش‌بینی (Prediction) چگونگی وقوع
- ۷۶- در طراحی محاسباتی پروتئین‌ها، کدام مورد براساس توالی (Sequence based) می‌باشد؟  
 (۱) Ab initio methods  
 (۲) Protein threading  
 (۳) Co-evolutionary Analysis  
 (۴) Molecular dynamic simulation
- ۷۷- شبیه‌سازی دینامیک مولکولی دانه درشت در مقایسه با تمام اتم دارای چه مزیت نسبی است؟  
 (۱) مقیاس زمانی طولانی‌تر  
 (۲) میدان نیرو دقیق‌تر  
 (۳) مقیاس زمانی کوتاه‌تر  
 (۴) مزیتی ندارد.
- ۷۸- تعیین ساختار سه بعدی پروتئین‌های غشایی در ابعاد اتمی با چه روشی انجام می‌شود؟  
 (۱) کرایوالکترون میکروسکوپی (cryo-EM)  
 (۲) میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)  
 (۳) میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)  
 (۴) میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)
- ۷۹- با استفاده از کدام یک از روش‌های کروماتوگرافی زیر می‌توان وزن مولکولی را به‌طور تقریبی تعیین کرد؟  
 (۱) تعویض یون  
 (۲) فیلتراسیون ژلی  
 (۳) فاز نرمال  
 (۴) فاز معکوس
- ۸۰- در روش اسپکترومتری جرمی، چه کمیتی توسط دستگاه اندازه‌گیری می‌شود؟  
 (۱) بار  
 (۲) جرم  
 (۳) نسبت جرم به بار  
 (۴) نسبت بار به جرم
- ۸۱- در روش اسپکتروسکوپی مادون قرمز کدام پیوند، سختی فنری بیشتری نشان می‌دهد؟  
 (۱) C = O  
 (۲) C - C  
 (۳) C - H  
 (۴) C - OH
- ۸۲- کدام کمیت ضریب سدیمان‌تاسیون در ته‌نشین‌سازی می‌باشد؟  
 (۱) سرعت  
 (۲) شتاب  
 (۳) نسبت شتاب به سرعت  
 (۴) نسبت سرعت به شتاب
- ۸۳- NADH در طول موج ۳۴۰ نانومتر دارای ضریب جذب  $\epsilon_{340} = 6300 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  و  $\text{NAD}^+$  در این طول موج فاقد جذب است. درحالی‌که، در طول موج ۲۶۰ نانومتر NADH ضریب جذب  $\epsilon_{260} = 15000 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  و  $\text{NAD}^+$  ضریب جذب  $\epsilon_{260} = 1800 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$  دارد. در یک محلولی قدیمی از NADH با  $A_{260} = 0.31$  و  $A_{340} = 0.11$ ، نسبت  $\frac{(\text{NAD}^+)}{(\text{NAD}^+) + (\text{NADH})}$  چند است؟  
 (۱) ۰/۱۴  
 (۲) ۰/۱۲  
 (۳) ۰/۱۰  
 (۴) ۰/۰۸

۸۴- میزان و سرعت حرکات جانبی لیپیدها و پروتئین‌های غشاء با چه روشی شناسائی می‌گردد؟

(۱) ESR (Electron Spin Resonance)

(۲) FET (Fluorescence Energy Transfer)

(۳) FRET (Fluorescence Resonance Energy Transfer)

(۴) FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching)

۸۵- کدام مورد، از قابلیت‌های طیف‌سنجی جرمی محسوب نمی‌شود؟

(۱) تعیین توالی پپتید

(۲) تشخیص کنفورماسیون پپتید

(۳) تعیین دقیق جرم مولکولی پپتید

(۴) تشخیص محل تغییرات شیمیایی بر روی پپتید

۸۶- در طیف‌سنجی روبشی تفاضلی (Differential Scanning Calorimetry) یک پروتئین، گزینه صحیح کدام است؟

(۱) آبیوشی آمینواسیدهای آگریز، باعث افزایش ناگهانی ظرفیت گرمایی سیستم در نقطه  $T_m$  می‌شود.

(۲) نقطه  $T_m$  دمایی است که در آن همه مولکول‌های پروتئین دچار واسرشتگی شده‌اند.

(۳) افزایش آنتروپی مولکول‌های آب آزاد، باعث افزایش ناگهانی ظرفیت گرمایی سیستم در نقطه  $T_m$  می‌شود.

(۴) نقطه  $T_m$  دمایی است که در آن مولکول‌های پروتئین از حالت گذار واکنش واسرشتگی عبور کرده‌اند.

۸۷- با کدامیک از روش‌های زیر، اتصال گیرنده به لیگاند را نمی‌توان اندازه‌گیری نمود؟

(۱) دیالیز تعادلی

(۲) افینیتی کروماتوگرافی

(۳) تیتراسیون کالریمتری هم‌دم

(۴) میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM)

۸۸- نیروی بین دو زنجیره در یک مولکول DNA دو رشته‌ای، توسط کدامیک از روش‌های زیر اندازه‌گیری می‌شود؟

(۱) Isothermal Titration Calorimetry

(۲) Dynamic Light Scattering

(۳) Optical Tweezer

(۴) Circular Dichroism

۸۹- اگر در یک سیستم بسته ترمودینامیکی در حالت تعادل، انحراف کوچکی ایجاد شود، تابعیت انرژی سیستم با

میزان انحراف از تعادل چگونه است؟

(۱) بدون تغییر

(۲) تابع خطی

(۳) تابع نمایی

(۴) تابع درجه دو

۹۰- کدامیک از عبارات زیر بیانگر قانون دوم ترمودینامیک است؟

(۱) هر سیستم بازی که متحمل فرایندی خودبه‌خودی شود، آنتروپی آن افزایش می‌یابد.

(۲) هر سیستمی که متحمل فرایندی خودبه‌خودی شود، انرژی گیبس آن کاهش یافته و در حالت تعادل به حداقل خود می‌رسد.

(۳) هر سیستم ایزوله‌ای که متحمل فرایندی خودبه‌خودی شود، آنتروپی آن افزایش یافته و در حالت تعادل به حداکثر خود می‌رسد.

(۴) هر سیستم بسته‌ای که متحمل فرایندی خودبه‌خودی شود، آنتالپی آن کاهش یافته و در حالت تعادل به حداقل خود می‌رسد.

۹۱- در صورتی که A، B و C کانفورماسیون‌های مختلف یک پروتئین باشند، اگر رابطه بین تبدیل آن‌ها به یکدیگر

به صورت  $A \rightleftharpoons B \rightarrow C$  باشد. در طول انجام واکنش رابطه غلظت A و B به چه صورت است؟

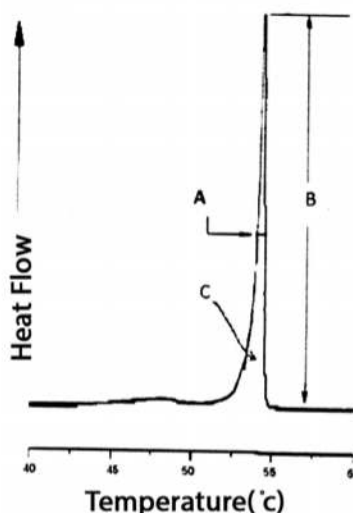
(۱) صرف‌نظر از ثابت‌های سرعت A و B، غیرتعادلی است.

(۲) بسته به ثابت‌های سرعت A و B، غیرتعادلی است.

(۳) در صورتی که ثابت‌های سرعت تبدیلات A و B به هم به مراتب کمتر از ثابت سرعت تبدیل B به C باشند، تعادلی است.

(۴) در صورتی که ثابت‌های سرعت تبدیلات A و B به هم به مراتب بیشتر از ثابت سرعت تبدیل B به C باشند، تعادلی است.

- ۹۲- شیب منحنی آنتالپی علیه دما در یک واکنش بیوشیمیایی، تخمینی از ..... است.
- (۱) گرمای مبادله شده در فشار ثابت  
(۲) ظرفیت گرمایی در فشار ثابت  
(۳) گرمای مبادله شده در حجم ثابت  
(۴) ظرفیت گرمایی در حجم ثابت
- ۹۳- سهم انتروپیک اتصال لیگاند به ماکرومولکول از نظر ترجیح ترمودینامیکی چگونه است؟
- (۱) بی تفاوت  
(۲) خودبه خودی  
(۳) غیرخودبه خودی  
(۴) توأم با افزایش احتمال اتصال
- ۹۴- در تابع توزیع بولتزمن، برای میکروحالت‌های یک ماکرومولکول، تابع تقسیم (Partition function):
- (۱) متوسط تعداد میکروحالت‌های قابل دسترس است.  
(۲) تعداد کل میکروحالت‌های قابل دسترس است.  
(۳) فقط یک ضریب نرمالیزاسیون است.  
(۴) ربطی به میکروحالت‌ها ندارد.
- ۹۵- در صورتی که غلظت‌های گونه‌های شیمیایی ATP، ADP و  $P_i$  در سلول به صورت تعادلی باشند، انرژی آزاد حاصل از هیدرولیز ATP ..... است.
- (۱) صفر  
(۲) حداقل  
(۳) حداکثر  
(۴) برابر تغییرات انرژی استاندارد
- ۹۶- جهت‌یابی الکترواستاتیک دو ماکرومولکول نسبت به یکدیگر در فضا با پیروی از کدام یک از موارد زیر تعیین می‌شود؟
- (۱) معادله پواسون  
(۲) توزیع بولتزمن  
(۳) قانون کولمب  
(۴) معادله پواسون - بولتزمن
- ۹۷- وابستگی انرژی و انتروپیک تشکیل لوپ در مولکول DNA به تعداد جفت بازها، به ترتیب کدام است؟
- (۱) خطی - لگاریتمی  
(۲) معکوس - لگاریتمی  
(۳) معکوس - خطی  
(۴) خطی - خطی
- ۹۸- در ترموگرام DSC، کدام مورد صحیح است؟
- (۱) A:  $\Delta T_{\frac{1}{2}}$ ; B: Tonset; C: Cpmax  
(۲) A:  $T_m$ ; B: Enthalpy of the transition; C: Cpmax  
(۳) A:  $\Delta T_{\frac{1}{2}}$ ; B: Cpmax; C: Enthalpy of the transition  
(۴) A: Enthalpy of the transition; B: Cpmax; C: Tonset



۹۹- ساختارهای زیستی، کمینه‌کننده کدام تابع‌اند؟

- (۱) انرژی آزاد  
(۲) انرژی پتانسیل  
(۳) آنتروپی  
(۴) آنتالپی

۱۰۰- شیب تغییرات لگاریتم ثابت تعادل نسبت به  $\frac{1}{T}$  برابر است با:

- (۱)  $\frac{\Delta H}{R}$   
(۲)  $-\frac{\Delta H}{R}$   
(۳)  $\frac{\Delta S}{RT}$   
(۴)  $-\frac{\Delta S}{RT}$









