

347F

347

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 می شود.

امام خمینی (ره)

آزمون ورودی دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۴

بیوفیزیک (کد ۲۲۳۰)

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۰۰

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (بیوشیمی، بیوفیزیک، میکروبیولوژی، ژنتیک، سلولی و مولکولی - بیوفیزیک (سلولی، پرتوی، مولکولی) - بیوترمودینامیک)	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمره منفی دارد.

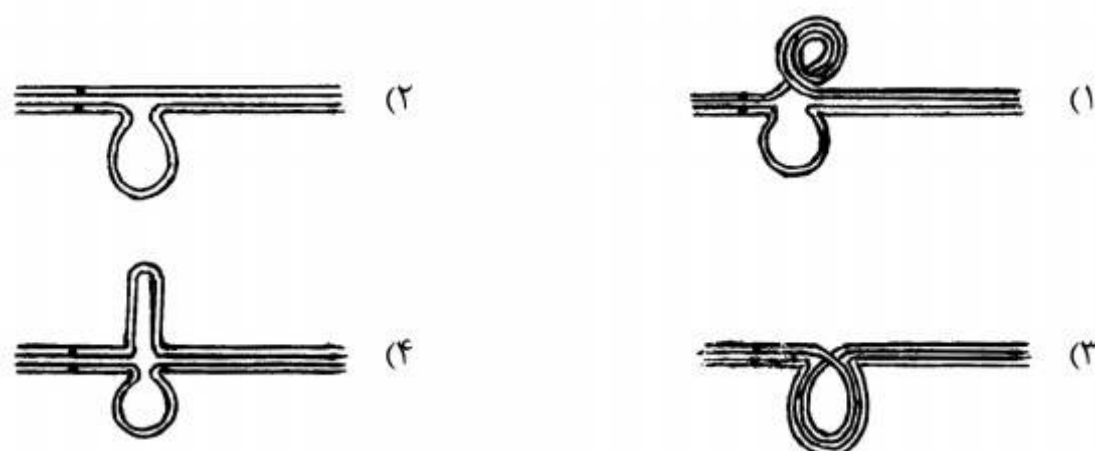
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفند ماه - سال ۱۳۹۳

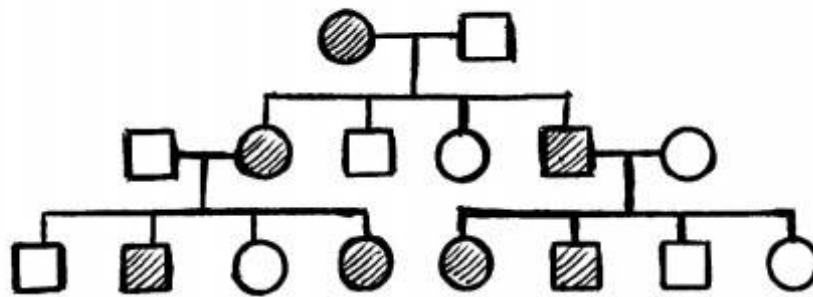
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

- 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 گالاکتولیپیدها 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) دیکربوکسیلاسیون
- 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) فلئورسانس مبتنی بر ANS و طیف سنجی ارتعاشی
 (۲) فلئورسانس ذاتی و دورنگ نمایی دورانی در ناحیه نزدیک
 (۳) فلئورسانس مبتنی بر ANS و دو رنگ نمایی دورانی در ناحیه دور
 (۴) فلئورسانس 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 (ζ) (۲) شعاع (r_0)
 (۳) ضریب ویسکوزیته دینامیکی (η) (۴) ضریب دی الکتریکی حلال (ϵ)
- 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^{12} و r^{-6} (۴) r^{-12} و r^{-6}

- ۱۲- در صورتی که غشای سلول به یون‌های پتاسیم، کالر 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 - هاکل (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- در 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) α (آلفا)

(۲) β (بتا)

(۳) θ (تتا)

(۴) γ (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) TFIIB

(۳) TFIID

(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- علت مهاجرت حلقه انقباضی آکتو - میوزینی و قطبی شدن لنفوسیت‌ها، برهم‌کنش دینامیکی کدام ملکول‌ها می‌باشد؟

(۱) توبولین - اسپکتترین

(۲) اکتین - توبولین

(۳) اکتین - آنکرین

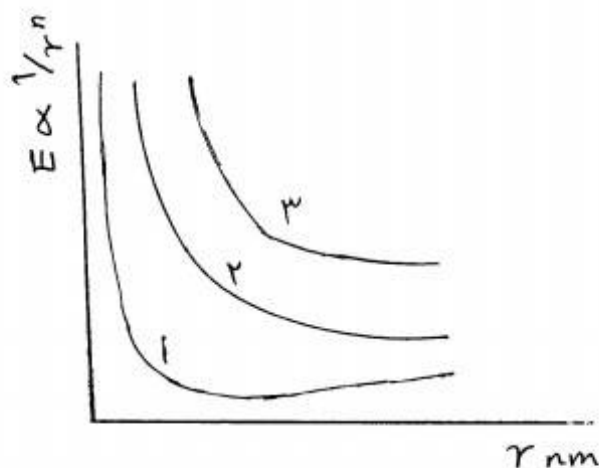
(۴) توبولین - آنکرین

- ۳۲- در سلول‌های عصبی رابطه ثابت فضایی (Space constant) (λ) با شعاع اکسون چگونه است؟
 (۱) $\lambda \propto \sqrt{r}$
 (۲) $\lambda \propto r$
 (۳) $\lambda \propto r^2$
 (۴) $\lambda \propto \frac{1}{r^2}$
- ۳۳- عامل کنترلی تنظیم حجم سلول در فرآیند هموستازی سلولی کدام گزینه است؟
 (۱) فشار اسمزی (۲) فشار هیدروستاتیک (۳) انتقال فعال (۴) انتشار ساده
- ۳۴- اگر قرار بود سیگنال عصبی با کمک فرآیند انتشار ساده در طول سلول عصبی منتقل شود، حدوداً چه مدت طول می‌کشید تا سیگنال از یک سر سلول عصبی به طول ۳cm به سر دیگر آن منتقل شود؟ ضریب انتشار یون پتاسیم در آب $\frac{\mu m^2}{s}$ ۲۰۰۰ است.
 (۱) ۲ میلی‌ثانیه (۲) ۲ ثانیه (۳) ۲ ساعت (۴) ۲ روز
- ۳۵- ساختار معادل کوچکترین واحد عملکردی اکسون که در مدل کابل مطرح می‌باشد کدام است؟
 (۱) دو خازن و یک مقاومت متصل بهم به صورت موازی و مجموعاً متصل به واحد بعدی توسط یک خازن
 (۲) خازن و مقاومت متصل بهم به صورت موازی که در هر طرف با یک مقاومت بهم متصل گردیده‌اند.
 (۳) خازن و مقاومت متصل به هم به صورت سری که با یک جفت مقاومت موازی متصل شده‌اند.
 (۴) یک خازن و دو مقاومت متصل بهم به صورت موازی و مجموعاً متصل به واحد بعدی توسط یک مقاومت
- ۳۶- کدام یک از شرایط فیزیکی شیمیایی زیر برای طراحی هدفمند حامل و دارو، در جهت از بین بردن سلول‌های تشکیل دهنده بافت سرطانی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟
 (۱) pH قلیایی سیتوزول (۲) pH قلیایی در محیط بین سلولی
 (۳) pH اسیدی سیتوزول (۴) pH اسیدی در محیط بین سلولی
- ۳۷- در اثر غیرطبیعی شدن کدام یک از ماکرو ملکول‌های زیر ویسکوزیته افزایش می‌یابد؟
 (۱) پروتئین کروی (۲) کلاژن (۳) DNA (۴) میوزین
- ۳۸- کدام یک از تحرکات مولکولی آب در بازه زمانی فمتو ثانیه رخ می‌دهند؟
 (۱) جابجایی (Translational) (۲) چرخشی (Rotational)
 (۳) خوشه‌ای (Clusteric) (۴) ارتعاشی (Vibrational)
- ۳۹- در نظر گرفتن کدام یک از عوامل زیر، تأثیر غلظت ذرات موجود در سوسپانسیون را در حین اندازه‌گیری آنها با روش DLS (Dynamic light Scattering) حذف می‌کند؟
 (۱) آبدوستی ذرات (۲) بار سطحی ذرات (۳) حرکت براونی (۴) دمای سوسپانسیون
- ۴۰- نقش مواد کاسموتروپ (Kosmotrope) و کائو تروپ (Chaotrope) به ترتیب کدام است؟
 (۱) ساختار سازی و ساختار شکنی مولکول‌های آب
 (۲) تقویت خصوصیات جذب یونی و دفع یونی
 (۳) ایجاد ساختارهای حلقوی و ساختارهای خطی هیدروکربنها
 (۴) افزایش تمایل پروتئین‌ها به آرایش‌های رشته‌ای و گلوبولار
- ۴۱- کدام یک از پدیده‌های زیر در اثر فشرده کردن، کشیدن و تا کردن ماکروملکول‌های زیستی، به خاطر انتقال بار ایجاد می‌گردند؟
 (۱) پتانسیل الکتریکی کاذب (Pseudoelectric potential)
 (۲) منفذ زایی الکتریکی (Electroportion)
 (۳) پیزوالکتریک (Piezoelectric)
 (۴) عدم تغییر ثابت دی‌الکتریک پروتئین

۴۲- رابطه بین حلالیت ماکرومولکول‌های پلی‌الکترلیت و پتانسیل در سلول چیست؟

- (۱) کاهش پتانسیل اشترن با افزایش حلالیت همراه است.
- (۲) افزایش پتانسیل زتا و اشترن با افزایش حلالیت همراه است.
- (۳) تعادلی بین پتانسیل زتا و اشترن حلالیت را تعیین می‌کند.
- (۴) کاهش پتانسیل زتا با افزایش حلالیت همراه است.

۴۳- نحوه تأثیر میانکشی‌های مطرح در توابع انرژی پتانسیل دو ماکرومولکول با فاصله هسته مرکزی (r) از یکدیگر با توجه به نمودار زیر چگونه است؟



- (۱) ۱- دو قطبی، ۲- یونی، ۳- الکترواستاتیک
- (۲) ۱- واندروالس دافعه، ۲- دو قطبی، ۳- واندروالس جاذبه
- (۳) ۱- الکترواستاتیک، ۲- دو قطبی، ۳- واندروالس
- (۴) ۱- واندروالس، ۲- دو قطبی، ۳- الکترواستاتیک

۴۴- پروتئین کرونا (Corona) چگونه ایجاد می‌شود؟

- (۱) در حضور نانو ذره در خون
- (۲) در حضور غلظت بالای نمک
- (۳) در حضور پپتیدهای آمیلوئیدی
- (۴) در حضور پپتیدهای ضد میکروبی در غشاء

۴۵- کدام یک از مولکول‌های زیر می‌تواند بیشترین پیوند هیدروژنی را با زنجیره اصلی پروتئین تشکیل دهد؟

- (۱) تری فلورو اتانل (۳۳ درصد)
- (۲) گلیسرول (۲۰ درصد)
- (۳) اوره (۶ مولار)
- (۴) سوربیتول (۰/۵ مولار)

۴۶- استفاده از (Surface Plasmon Resonance) SPR برای کدام مطالعه مناسب‌تر است؟

- (۱) تعیین دقیق وزن مولکول پروتئین
- (۲) بررسی میانکشی پروتئین و لیگاند
- (۳) بررسی ساختار سوم پروتئین
- (۴) بررسی ساختار دوم پروتئین

۴۷- در کدام یک از الگوهای ساختمانی پیوندی در اسیدهای نوکلئیک پیوند هیدروژنی میان N_7 (آدنین) و N_3 (تیمین) برقرار می‌شود؟

- (۱) واتسون - کریک معکوس
- (۲) هاگستین معکوس
- (۳) واتسون - کریک
- (۴) هاگستین

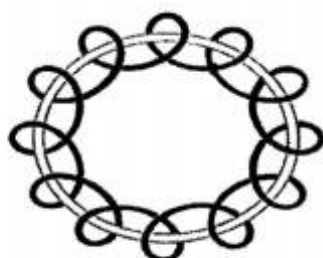
۴۸- کدام یک از روش‌های زیر در بلورنگاری پرتو X برای حل مشکل پیدا کردن فاز برای پروتئینی که همولوگ آن قبلاً تعیین ساختار نشده و کریستال آن مقاومت کمی در مقابل پرتو X دارد مناسب‌تر است؟

- (۱) (Molecular Isomorphous Replacement) MIR
- (۲) (Molecular Anomalous Diffraction) MAD
- (۳) Molecular Replacement
- (۴) استفاده از اطلاعات مربوط به دامنه امواج ثبت شده به جای فاز امواج

۴۹- با توجه به طیف TOCSY رزونانس مغناطیسی هسته‌ای، علت مشاهده دو پیک با جابه‌جایی‌های شیمیایی متفاوت برای چند اسید آمینه متوالی در یک پروتئین با کدام مورد بهتر توضیح داده می‌شود؟

- (۱) قرار گرفتن در هسته آبگریز
- (۲) قرار گرفتن در لویی با حرکات سریع
- (۳) قرار گرفتن در لویی با حرکات کند
- (۴) داشتن وضعیت یونیزاسیون متفاوت

- ۵۰- در چه صورت کوپلاژ و NOE به طور همزمان در طیف سنجی NMR مشاهده می گردند؟
 (۱) اعمال پالس نرم هم در زمان ثبت FID و هم قبل از آن به مدت ۵ میلی ثانیه
 (۲) اعمال پالس نرم قبل از ثبت FID به مدت ۱۵۰ میلی ثانیه
 (۳) اعمال پالس نرم قبل از ثبت FID به مدت ۳۰ میلی ثانیه
 (۴) اعمال پالس نرم قبل از ثبت FID به مدت ۵ میلی ثانیه
- ۵۱- با توجه به شکل گیری کریستالهای کوچک یک پروتئین به روش قطره آویخته (Hanging Drop)، روش مناسب برای تشکیل کریستال بزرگ چیست؟
 (۱) استفاده از روش قطره نشسته (Sitting drop) با شرایط مشابه محلولی
 (۲) استفاده از روش (Microbatch) با شرایط مشابه محلولی
 (۳) افزایش غلظت نمکها در محلول آبزدا (Dehydrating Solution)
 (۴) کاهش غلظت نمکها در محلول حاوی پروتئین
- ۵۲- ترتیب بزرگی طول ایستایی در چهار ماکرومولکول DNA، RNA، میکروتوبول و اف - اکتین چگونه است؟
 (۱) میکروتوبول < اف - اکتین < DNA < RNA
 (۲) اف - اکتین < DNA < RNA < میکروتوبول
 (۳) RNA < اف - اکتین < میکروتوبول < DNA
 (۴) DNA < میکروتوبول < RNA < اف - اکتین
- ۵۳- نوع ماریچ (آلفا، پی، ۳۱۰) در پروتئین را با کدام یک از روشهای زیر می توان بررسی کرد؟
 (۱) Near-UV CD
 (۲) Far-UV CD
 (۳) (Magnetic-CD) MCD
 (۴) (Synchrotron Radiation- CD) SRCD
- ۵۴- چگونه می توان باز شدن ساختار DNA توسط آنزیم هلیکاز با استفاده از روش فلوئورسانس را بررسی کرد؟
 (۱) استفاده از ANS در محیط عمل آنزیم و بررسی فلوئورسانس ANS توام با عمل هلیکاز
 (۲) استفاده از تیوفلاوین تی به جای آدنین در ساختار DNA و بررسی فلوئورسانس تیوفلاوین تی توام با عمل هلیکاز
 (۳) استفاده از ۲ - آمینوپورین به جای آدنین در ساختار DNA و بررسی فلوئورسانس ۲ - آمینوپورین توام با عمل هلیکاز
 (۴) استفاده از اتیدیوم بروماید به جای آدنین در ساختار DNA و بررسی فلوئورسانس اتیدیوم بروماید توام با عمل هلیکاز
- ۵۵- ابرماریچ داده شده در شکل زیر از چه نوعی بوده و مقدار Wr (Writhing number) آن چقدر است؟



- (۱) توروئیدی (toroid) و $Wr = 24$
 (۲) پلکتونمی (Plectonemic) و $Wr = 24$
 (۳) توروئیدی (toroid) و $Wr = 12$
 (۴) پلکتونمی (Plectonemic) و $Wr = 12$

- ۵۶- با افزایش غلظت پروتئین نحوه تغییر شدت فلوئورسانس تریپتوفان آن در طول موج ۳۴۰ نانومتر چگونه تغییر می کند؟
 (۱) به تدریج افزایش پیدا کرده و پس از رسیدن به یک مقدار حداکثر، شروع به کاهش می کند.
 (۲) به طور خطی افزایش پیدا می کند.
 (۳) به طور سینوسی در چندین مرحله دچار افزایش و کاهش شده و سپس ثابت می ماند.
 (۴) به طور نمایی افزایش پیدا کرده و سپس به یک مقدار ثابت می رسد.
- ۵۷- کدام یک از روشهای زیر می تواند پروتئینهای موجود در یک مخلوط پروتئینی را بر اساس نسبت جرم به بار آنها شناسایی کند؟
 (۱) Electron Ionization- TOF
 (۲) Surface-enhanced laser desorption / Ionization- TOF
 (۳) Chemical Ionization- TOF
 (۴) Electro-Spray Ionization - TOF

- ۵۸- در صورتیکه تابش پرتو ۶۰۰ راد اشعه ایکس 250 keV باعث مرگ ۵۰٪ جوانه‌های گیاه گردد مقدار RBE در اثر اعمال یک پرتو نوترونی ۴۰۰ راد برای ایجاد همان مقدار مرگ، چقدر است؟
 (۱) ۰/۶ (۲) ۱/۵ (۳) ۱/۶ (۴) ۲/۵
- ۵۹- در برخورد پرتو گاما با انرژی کمتر از یک مگا الکترون ولت احتمال وقوع کدام پدیده بیش از بقیه است؟
 (۱) شکاف هسته‌ای (nuclear fission) (۲) تجزیه نوری (photodisintegration) (۳) تولید جفت (pair production) (۴) اثر فوتوالکتریک (photoelectric effect)
- ۶۰- در چه صورت واپاشی زنجیره‌ای (Chain Decay) غیر تعادلی در رادیو نوکلئیدها (Radionuclide) رخ می‌دهد؟
 (۱) نیمه عمر بیشتر هسته‌های مادری نسبت به دختری
 (۲) نیمه عمر کم هسته‌های دختری
 (۳) نیمه عمر بالای هسته‌های مادری
 (۴) نیمه عمر کمتر هسته‌های مادری از نیمه عمر هسته‌های دختری
- ۶۱- رابطه ضریب جذب انرژی تشعشعات رادیواکتیو در بافت، با فرکانس آن چگونه است؟
 (۱) معکوس (۲) مستقیم (۳) مستقیم با مجذور آن (۴) معکوس با توان دوم
- ۶۲- گزینه صحیح در خصوص واپاشی آلفا کدام است؟
 (۱) این واپاشی بیشتر در هسته‌هایی با عدد اتمی پایین رخ می‌دهد.
 (۲) توزیع انرژی در ذرات آلفای حاصل از این واپاشی پیوسته است.
 (۳) این واپاشی در هسته‌هایی رخ می‌دهد که در آن‌ها نسبت پروتون به نوترون پایین باشد.
 (۴) در این واپاشی میزان انرژی سینتیک تعلق گرفته به ذره آلفا بیش از هسته دختر است.
- ۶۳- کدام گزینه در مورد بررسی اثرات پرتوهای یونساز بر اسیدهای نوکلئیک صحیح است؟
 (۱) بازهای پورینی نسبت به پرتو حساس‌ترند.
 (۲) RNA از DNA نسبت به پرتوهای یونساز مقاوم‌تر است.
 (۳) DNA از RNA نسبت به پرتوهای یونساز مقاوم‌تر است.
 (۴) حساسیت بازهای موجود در اسیدهای نوکلئیک به پرتوها تقریباً با هم یکسان است.
- ۶۴- کدام گزینه بر اساس ماهیت ذره‌ای امواج الکترومغناطیسی می‌باشد؟
 (۱) تفرق - کامپتون (۲) فتوالکتریک - پراش (۳) فتوالکتریک - کامپتون (۴) پراش - تفرق
- ۶۵- اثر کدام پرتو در یونیزاسیون محیط، غیر مستقیم است؟
 (۱) نوترونی (۲) ذرات بتا (۳) پرتوهای گاما (۴) پرتوهای آلفا
- ۶۶- در کدام یک از پدیده‌های زیر حالت اتم (مواد) تغییر نمی‌کند، الکترون اضافه نمی‌شود و یونیزاسیون اتفاق نمی‌افتد و پرتو ورودی بعد از برخورد با اتم با طول موج λ تقریباً با همان طول موج و انرژی منتشر می‌شود؟
 (۱) Pair Production تولید زوج
 (۲) Bremsstrahlung Radiation تابش بر مشترلانگ
 (۳) Rayleigh Scattering پراش ریلی
 (۴) Compton Scattering پراش کامپتون
- ۶۷- عامل کیفیت (Quality Factor) کدام یک از پرتوهای زیر می‌تواند به عدد ۲۰ برسد؟
 (۱) گاما (۲) آلفا (۳) بتا (۴) نوترون کم انرژی
- ۶۸- الکترون‌های اوژه در کدام پدیده بوجود می‌آیند؟
 (۱) گسیل اشعه گاما، در واپاشی پوزیترون
 (۲) گسیل اشعه گاما در پرتوزایی آلفا
 (۳) گسیل اشعه X ترمز، در برهم‌کنش ذرات بتا با میدان هسته اتم
 (۴) گسیل اشعه X مشخصه در پدیده گیراندازی الکترونی

۶۹- کدام رابطه جهت محاسبه تغییرات آنتروپی فرایند آنفولدینگ پروتئین نادرست است؟

$$Tds = C_p dT \quad (۱)$$

$$\Delta S = C_p L_n \frac{T_2}{T_1} \quad (۲)$$

$$\Delta S = T \int_{T_1}^{T_2} C_p dT \quad (۳)$$

$$\Delta S = \int_{T_1}^{T_2} \frac{C_p}{T} dT \quad (۴)$$

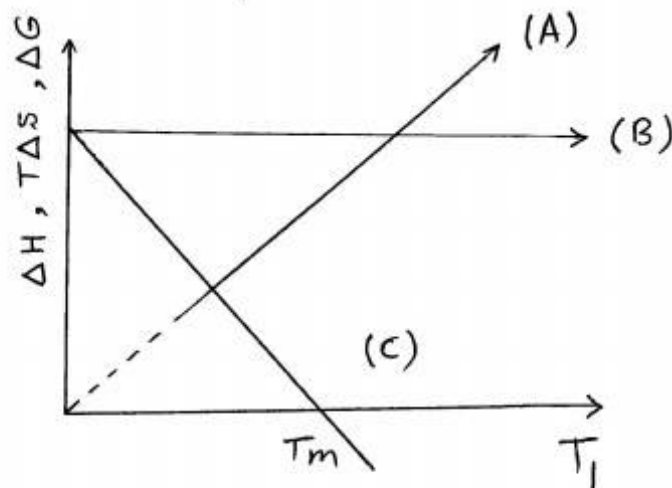
۷۰- در فرایند غیرطبیعی شدن پروتئین (Protein unfolding)، محورهای A، B و C کدام پارامترهای ترمودینامیکی را نشان می‌دهند؟

$$(A) = T\Delta S, (B) = \Delta H, (C) = \Delta G \quad (۱)$$

$$(A) = T\Delta S, (B) = \Delta G, (C) = \Delta H \quad (۲)$$

$$(A) = \Delta H, (B) = T\Delta S, (C) = \Delta G \quad (۳)$$

$$(A) = \Delta G, (B) = T\Delta S, (C) = \Delta H \quad (۴)$$



۷۱- فرض کنید یک زنجیره پلی‌پپتیدی فقط شامل یک کنفورماسیون از نوع مارپیچ آلفا باشد و در حالت Random Coil دو امکان چرخش برای هر اسید آمینه وجود داشته باشد مقدار ΔS برای تغییر کنفورماسیون مارپیچ آلفا به Random Coil در این پروتئین ۱۰۰ اسید آمینه‌ای تقریباً چقدر خواهد بود؟

$$R = 8.314 \frac{J}{mol \cdot K}$$

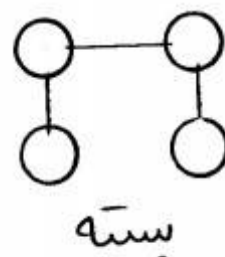
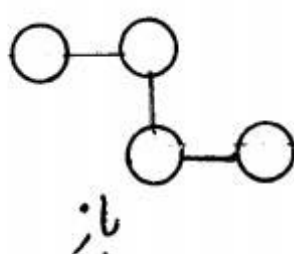
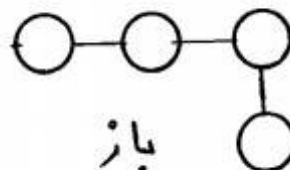
$$۴۴۰ \quad (۱)$$

$$۵۷۶ \quad (۲)$$

$$۷۶۰ \quad (۳)$$

$$۸۳۱ \quad (۴)$$

۷۲- یک پروتئین ۴ اسید آمینه‌ای می‌تواند ۴ پیکربندی مختلف که در شکل زیر نشان داده شده است را اتخاذ کند. ۳ تا از این پیکربندی‌ها باز بوده و دارای انرژی $E (E > 0)$ هستند و یکی از آنها بسته و دارای انرژی صفر است. در دمای T احتمال اینکه ملکول در حالت باز باشد چقدر است؟ (k_B ثابت بولتزمن است)



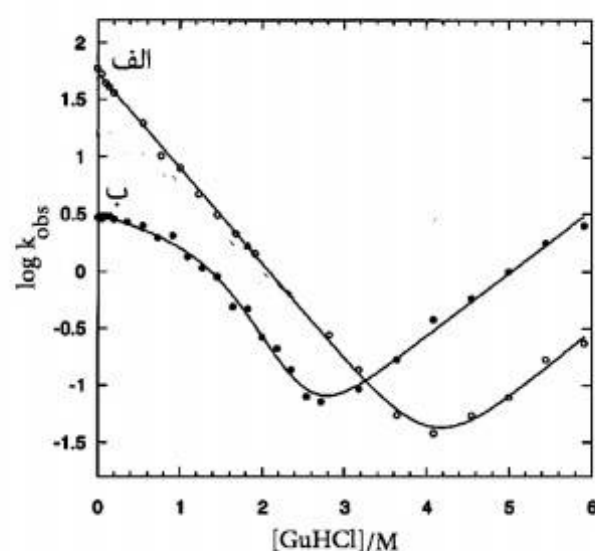
$$\frac{e^{\frac{-E}{k_B T}}}{1 + 3e^{\frac{-E}{k_B T}}} \quad (۱)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{3}{4} e^{\frac{-E}{k_B T}} \quad (۳)$$

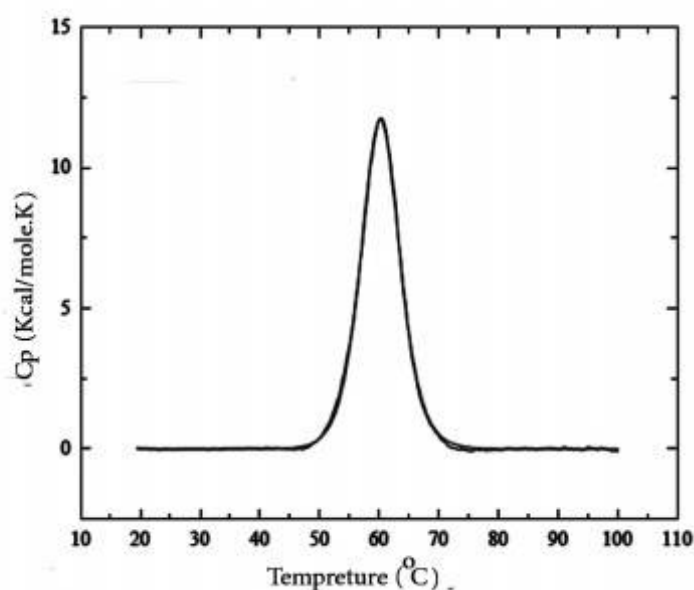
$$\frac{1}{1 + 3e^{\frac{-E}{k_B T}}} \quad (۴)$$

۷۳- با توجه به منحنی چورون (Chevron plot) مربوط به دو پروتئین الف و ب در شکل زیر گزینه صحیح در تحلیل این منحنی‌ها کدام است؟



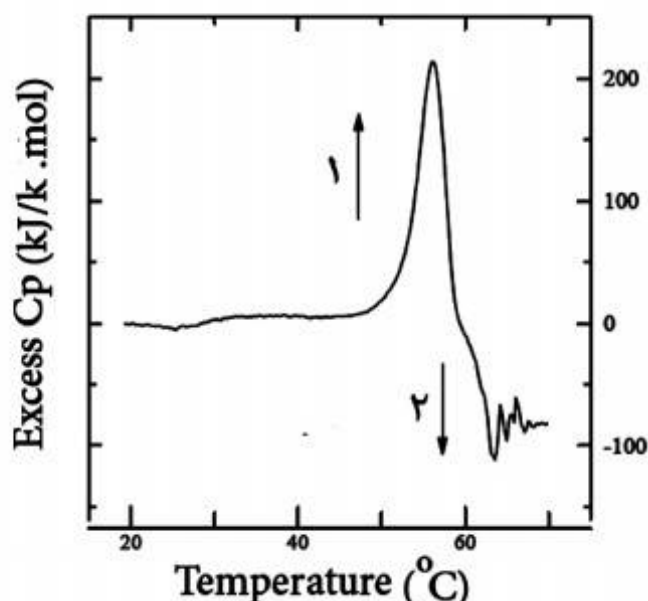
- (۱) پایداری ترمودینامیکی پروتئین ب بیشتر از پروتئین الف می‌باشد.
- (۲) در مسیر تاخوردگی (فولدینگ)، تورم نسبی پروتئین ب نسبت به پروتئین الف بیشتر است.
- (۳) پایداری ترمودینامیکی پروتئین الف بیشتر بوده و تورم نسبی آن در مسیر تاخوردگی بیشتر است.
- (۴) در مسیر واسرشتگی (آنفولدینگ) پروتئین ب حدواسط وجود دارد در حالی که واسرشتگی پروتئین الف دو حالت است.

۷۴- همه گزینه‌ها در خصوص شکل زیر، که مربوط به طیف DSC آنالیز شده واکنش واسرشتگی دمایی یک پروتئین تک‌دمین می‌باشد، صحیح‌اند بجز:



- (۱) برای انطباق این منحنی با مدل گذار دو حالت پیش‌فرض برگشت‌پذیر بودن واکنش ضروری است.
- (۲) مقدار پروتئین به کار گرفته شده در آنالیز این طیف ΔH_{cal} را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۳) ΔH_{cal} مقدار انرژی جذب شده در واکنش بوده و به سطح زیر منحنی بستگی دارد.
- (۴) ΔH_{VH} به شکل پیک بستگی داشته و پهن‌تر شدن پیک به مفهوم بزرگ شدن ΔH_{VH} می‌باشد.

۷۵- در نمودار واسرشتگی دمایی یک پروتئین با استفاده از روش DSC (Differential Scanning Calorimeter) آندوترم ۱ و آگزوترم ۲ به ترتیب چه ویژگی هایی را نشان می دهند؟



- (۱) واسرشتگی پروتئین، تشکیل حدواسطهای تک مولکولی و دارای فولد غلط (misfolded proteins) و همچنین تشکیل اجتماعات مولکولی (aggregation)
 (۲) واسرشتگی جزئی پروتئین، واسرشتگی کامل پروتئین
 (۳) واسرشتگی پروتئین، تشکیل اجتماعات مولکولی (aggregation)
 (۴) واسرشتگی پروتئین، تشکیل حدواسطهای تک مولکولی و دارای فولد غلط (misfolded proteins)

۷۶- در مطالعه ترمودینامیکی یک پروتئین کروی با DSC، $\frac{\Delta H_{cal}}{\Delta H_{VH}} = 0.5$ بدست آمده است. اگر پروتئین مزبور تک دامین و مونومر بوده و هیچ حدواسط فولدینگ نداشته باشد، آنگاه می توان گفت:

- (۱) در ساختار پروتئین یون کلسیم وجود دارد.
 (۲) پروتئین فاقد رزیدوی پرولین است.
 (۳) غلظت واقعی پروتئین کمتر از غلظت حساب شده است.
 (۴) تعداد باندهای دی سولفید بیش از میزان واقعی در نظر گرفته شده است.

۷۷- اگر شیب نمودار هیل مربوط به اتصال کلسیم به لیزوزیم برابر با یک باشد، اتصال کلسیم به لیزوزیم از چه نوعی است؟

- (۱) به شدت متعاون (۲) تعاونی منفی (۳) تعاونی مثبت (۴) غیر متعاون

۷۸- معیار پایداری ذاتی پروتئین در برابر دناتوراسیون گرمایی کدام است؟

- (۱) مثبت تر بودن ΔG°_{25} (۲) مثبت تر بودن $\Delta G^{\circ}_{H_2O}$
 (۳) منفی تر بودن ΔG°_{25} (۴) منفی تر بودن $\Delta G^{\circ}_{H_2O}$

۷۹- با فرض حضور سه مول $P^{-}Na^{+}$ در طرف A غشاء نیمه تراوا و ۴ مول $Na^{+}Cl^{-}$ در طرف B، توزیع بار الکتریکی پس از برقراری تعادل دوان چگونه است؟ (P نماینده یک مولکول پروتئین بار منفی است)

- (۱) $[Cl^{-}]_A = [Cl^{-}]_B$ (۲) $[Na^{+}]_A = [Na^{+}]_B$
 (۳) $[Cl^{-}]_A > [Cl^{-}]_B$ (۴) $[Na^{+}]_A > [Na^{+}]_B$

۸۰- اطلاعات منتقل شده در طول هر آکسون به صورت موج در هر عصب چگونه کد (Code) یا رمز گذاری می شود؟

- (۱) تغییر فرکانس (۲) تغییر دامنه موج (۳) تغییر قطبیت (۴) تغییر سرعت انتقال

۸۱- تأثیر میدان الکتریکی خارجی بر سلول چیست؟

- (۱) پلاریزه شدن سلول در اثر وقوع پلیمریزاسیون در مناطق خاص
 (۲) پلاریزه شدن سلول در اثر مهاجرت لیپیدها
 (۳) پلاریزه شدن سلول در اثر مهاجرت پروتئین های غشاء
 (۴) هر سه مورد

- ۸۲- دلیل عدم امکان مقایسه بیوفیزیکی رشد باکتری کشت شده در محیط مایع و محیط ژل کدام است؟
 (۱) تفاوت در فازهای رشد سلول‌ها
 (۲) تفاوت در تعداد سلول‌های موجود در واحد حجم
 (۳) تفاوت در شرایط شیمی فیزیکی محیط غشاء
 (۴) تفاوت در میزان گرانشی محیط
- ۸۳- در اندازه‌گیری پارامتر نظم در دولایه‌های لیپیدی توسط NMR، کدام زاویه مبنای محاسبه قرار می‌گیرد؟
 (۱) زاویه بین محور طولی هر زنجیره هیدروکربنی و خط عمود بر صفحه دو لایه لیپیدی
 (۲) زاویه بین خط عمود بر صفحه دو لایه و بردار جهت اعمال میدان مغناطیسی
 (۳) زاویه بین محور هر پیوند شیمیایی و خط عمود بر صفحه دو لایه لیپیدی
 (۴) زاویه بین محور طولی ملکول و جهت اعمال میدان مغناطیسی
- ۸۴- کدام یک از روش‌های زیر، جابه‌جایی پروتئین‌های غشایی در صفحه غشاء را شناسایی می‌کند؟
 (۱) Langmuir Trough
 (۲) Patch clamp
 (۳) Dynamic light scattering
 (۴) Fluorescent Resonance Energy Transfer
- ۸۵- پارامترهای بار سطحی، ضخامت، نفوذپذیری و توزیع لیپیدی در مناطق مختلف غشاء سلولی به ترتیب چگونه هستند؟
 (۱) متفاوت، متفاوت، متفاوت، متفاوت
 (۲) متفاوت، یکسان، یکسان، متفاوت
 (۳) یکسان، متفاوت، یکسان، متفاوت
 (۴) یکسان، یکسان، یکسان، یکسان
- ۸۶- کدام یک از موارد زیر ماهیت عملکردی کانال‌ها (channels) نسبت به حامل‌ها (Carriers) را در غشاء سلولی نشان نمی‌دهد؟
 (۱) سرعت انتقاد مواد در حامل‌ها بیشتر از کانال‌هاست.
 (۲) عبور مواد از حامل‌ها اختصاصی‌تر از کانال‌هاست.
 (۳) حامل‌ها هم یون‌ها و هم مواد غیر یونی، اما کانال‌ها اکثراً یون‌ها را عبور می‌دهند.
 (۴) انرژی فعال‌سازی انتقال (وابستگی دمایی سرعت انتقال) در حامل‌ها بیشتر از کانال‌هاست.
- ۸۷- انرژی لازم برای انجام یک چرخه پمپ یونی در کانال سدیم - پتاسیم غشای سلول بر حسب meV است؟
 (فرض کنید پتانسیل آرامش غشا ۶۰ mV و پتانسیل نرنست برای دو یون پتاسیم و سدیم به ترتیب -۷۵ mV و +۵۴ mV باشد.)
 (۱) ۱۵ (۲) ۱۱۴ (۳) ۱۲۹ (۴) ۳۷۲
- ۸۸- وجود کدام عامل موجب کاهش مقدار T_m فاز لیپیدی غشاء می‌گردد؟
 (۱) افزایش طول زنجیره هیدروفوب
 (۲) وجود زنجیره‌های غیر اشباع ترانس
 (۳) وجود زنجیره‌های غیر اشباع سیس
 (۴) وجود زنجیره اشباع
- ۸۹- در کدام مدل، پپتیدهای ضد میکروبی در عرض غشاء بایک ساختار بسیار منظم و در تماس مستقیم با یکدیگر طوری آرایش پیدا می‌کنند که یک منفذ آب استوانه‌ای تشکیل شود؟
 (۱) Carpet (۲) Detergent (۳) Barrel-stave (۴) Torroidal
- ۹۰- شار ذره در لایه‌های به هم نخورده اطراف غشاء، نسبت معکوس با کدام یک از پارامترهای زیر دارد؟
 (۱) غلظت ذره
 (۲) ضخامت لایه به هم نخورده
 (۳) ضریب انتشار حل شونده
 (۴) نفوذپذیری حقیقی غشاء
- ۹۱- در مقایسه فرآیند انتقال یونها از غشا به دو روش ساده (Passive) و فعال (Active) کدام گزینه صحیح است؟
 (۱) کلسیم خارج سلولی بر انتقال Passive تأثیرگذار نیست.
 (۲) وابستگی فرآیند انتقال به دما در active بیشتر از Passive است.
 (۳) وابستگی فرآیند انتقال به پتانسیل غشاء در active بیشتر از Passive است.
 (۴) منبع انرژی فرآیند در انتقال active تفاوت غلظت در دو سمت غشاء است.
- ۹۲- عامل مقاوم در برابر ادغام غشاهای ارگانل‌های درون سلولی کدام است؟
 (۱) منفی بودن انرژی آزاد گیبس تشکیل غشاها
 (۲) بالا بودن نسبت حجم به سطح
 (۳) وجود مولکول‌های آمفی پاتیک
 (۴) کشش سطحی

- ۹۳- کدام یک از روش‌های محاسباتی زیر واکنش آنزیم، سوپسترا را در ابعاد مولکولی نشان می‌دهد؟
 (۱) Monte- Carlo Algorithm
 (۲) Quantum Mechanics/Molecular Dynamics
 (۳) Molecular Docking
 (۴) Normal Mode Analysis
- ۹۴- با کدام یک از روش‌های زیر می‌توان اطلاعات دقیقی از مکانیسم میانکشی پپتیدهای ضد میکروبی با غشاء در حد اتمی بدست آورد؟
 (۱) Infra Red Spectroscopy طیف‌سنجی مادون قرمز
 (۲) Molecular Dynamics Simiulaton شبیه‌سازی دینامیک مولکولی
 (۳) Circular Dichroism دو رنگ‌نمایی دورانی
 (۴) Molecular Docking داکینگ مولکولی
- ۹۵- جهت انتخاب الگو در فرآیند پیشگویی ساختار سوم پروتئین‌ها با روش همولوژی مدلینگ ارتباط بین همسانی (Identity) مورد نیاز و طول توالی چگونه است؟
 (۱) وابستگی مستقیم و خطی
 (۲) وابستگی معکوس و خطی
 (۳) وابستگی معکوس و غیرخطی
 (۴) وابستگی مستقیم و غیرخطی
- ۹۶- کدام مورد در استفاده از Information Theory در بررسی سیستم زنده اهمیت کلیدی دارد؟
 (۱) آنتروپی
 (۲) پایداری
 (۳) پیوستگی
 (۴) پویایی
- ۹۷- مبنای استفاده از نظریه گراف (Graph Theory) برای پیشگویی نواحی انعطاف‌پذیر در ساختار پروتئین کدام است؟
 (۱) موقعیت لوپها
 (۲) موقعیت اتمها در سطح مولکول
 (۳) تعداد و شدت برهم کنشهای هر اتم
 (۴) موقعیت اتمها در ساختار دوم
- ۹۸- مبنای محاسبه در کدام Force Field بر اساس مدل Coarse-grained می‌باشد؟
 (۱) Charmm 27
 (۲) Martini
 (۳) Gromos53ab
 (۴) AMBERFFO3
- ۹۹- مبنای روش Brownian Dynamics در مدل‌سازی اتصال دو مولکول، کدام برهم‌کنش است؟
 (۱) الکترواستاتیک
 (۲) لاندن
 (۳) هیدروژنی
 (۴) قطبی - قطبی
- ۱۰۰- یک جهش در ناحیه دور از جایگاه فعال یک آنزیم بدون تأثیر بر ساختار سه بعدی آن باعث تغییر عملکرد آن شده است، کدام روش برای مطالعه نحوه اثر این جهش مناسب است؟
 (۱) Sequence Alignment Analysis
 (۲) Homology Modeling
 (۳) Molecular Docking
 (۴) Molecular Dynamics Simulation

