

266

F

نام:

نام خانوادگی:

محل امضا:

بانک مقالات ایران

مرکز دانش و مقالات

علمی و پژوهشی و

سئوالات آزمونها

www.edub.ir



«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

صبح جمعه

۱۳۹۵/۱۲/۶

دفترچه شماره (۱)

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

آزمون ورودی

دوره دکتری (نیمه متمرکز) داخل - سال ۱۳۹۶

رشته امتحانی بیوفیزیک (کد ۲۲۳۰)

تعداد سؤال: ۱۰۰

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

عنوان مواد امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

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

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

اسفندماه - سال ۱۳۹۵

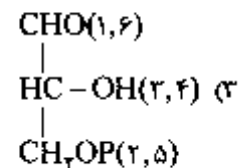
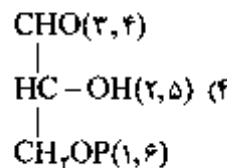
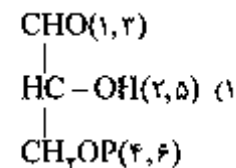
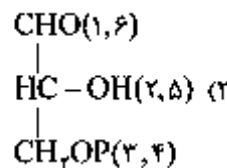
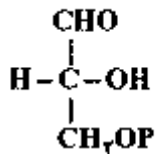
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

بیوشیمی:

۱- جایگزینی آمینواسیدی گلوتمات به والین در هموگلوبین S به سبب میان‌کنش‌های ..... موجب تجمع پروتئین می‌گردد.

(۱) آبگریز (۲) کووالان (۳) هیدروژنی (۴) یونی

۲- در مسیر سوخت‌گلوکز در گلیکولیز دو مولکول ترکیب گلیسرآلدئید -۳- فسفات حاصل می‌شود، منشاء هریک از گرین‌های ترکیب زیر چه گرین (هایی) از گلوکز می‌باشد که در پرانتز مشخص شده‌اند؟



۳- از اتصال سر به سر (head to head) دو مولکول فارنسیل پیروفسفات (Farnesyl pyrophosphate)، چه ترکیبی حاصل می‌گردد؟

(۱) اسکوالن (squalene)

(۲) بنا - کاروتن ( $\beta$  - carotene)

(۳) لیکوپن (lycopene)

(۴) ژرانیل پیروفسفات (geranyl pyrophosphate)

۴- عامل اصلی تخریب پروتئین‌های سیتوپلاسمی کدام است؟

(۱) اتصال لکترین به پروتئین‌ها و شروع سیگنال تخریب پروتئین

(۲) حذف سیالیک اسید از پروتئین‌های گلیکوزیده

(۳) یوبیکوئیتینه شدن پروتئین‌ها

(۴) قرارگیری منبونین در انتهای N پروتئین

۵- کدام گلیکولیپید، در محتوای الکلی خود با بقیه متفاوت است؟

(۲) گانگلیوزید

(۱) لاکتوزیل سرامید

(۴) سولفولیپید

(۳) گلوکوزیل سربروژید

- ۶- با توجه به داده‌های زیر، در فسفوریلاسیون ADP وابسته به اکسیداسیون سیتوکروم  $a$  توسط اکسیژن، بازده فسفوریلاسیون اکسیداتیو تقریباً برابر با کدام خواهد بود؟

| جفت ردوکس                                                   | $E^{\circ}$ (volts) |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| $\text{cyta}(\text{Fe}^{3+}) / \text{cyta}(\text{Fe}^{2+})$ | $+0.29$             |
| $\frac{1}{2} \text{O}_2 / \text{H}_2\text{O}$               | $+0.82$             |



- (۱) ۲۰٪ (۲) ۳۰٪ (۳) ۴۰٪ (۴) ۵۰٪

### بیوفیزیک:

- ۷- اثر کاتن (Cotton) در کدام یک از روش‌های طیف سنجی مشاهده می‌شود؟  
 (۱) IR (۲) CD (۳) NMR (۴) UV-Vis
- ۸- در A-DNA ..... است.  
 (۱) قند از نوع  $\text{C}_2'$ -endo (۲) دارای ۱۲ جفت باز در هر دور (۳) عرض شیار کوچک بزرگتر از شیار بزرگ (۴) زاویه پیچش (Torsion) برابر  $30^\circ$  - درجه
- ۹- دقیق‌ترین روش جهت تعیین تعداد جایگاه‌های پیوندی و قدرت اتصال یک لیگاند به ماکرومولکول کدام است؟  
 (۱) طیف سنجی فلوروسانس (۲) طیف سنجی فرورسرخ IR (۳) کالریمتری اسکن تفاضلی DSC (۴) کالریمتری تیتراسیون همدم ITC
- ۱۰- کدام عنصر جذب کننده ضعیف پرتو رونتگن محسوب می‌شود؟  
 (۱) آلومینیم (۲) سرب (۳) مس (۴) تنگستن
- ۱۱- بر اساس نظر تنورل (Teorell)، جریان مولکول‌های به‌صورت بدون بار (انتشار آزاد) به چه عواملی بستگی دارد؟  
 (۱) تحرک، وزن ملکولی، نیروی محرکه (۲) بار الکتریکی، غلظت، نیروی محرکه (۳) تحرک، وزن ملکولی، بار الکتریکی (۴) تحرک، غلظت، نیروی محرکه
- ۱۲- ساختار پروتئین براساس نظریه آنفینزن (Anfinsen theory)، چگونه است؟  
 (۱) در هر پروتئین تاخورده، تعداد زوایای مجاز دو وجهی مستقل از توالی پروتئین است.  
 (۲) توالی پروتئین حاوی اطلاعات ساختاری لازم برای تاخوردگی پروتئین است.  
 (۳) مهم‌ترین عامل تأثیرگذار در تاخوردگی پروتئین، تعداد آمینواسیدهای موجود در توالی پروتئین است.  
 (۴) در پروتئین تاخورده، تعداد پیکربندی (Conformation) از تعداد صورت‌بندی (Configuration) بیشتر است.

### میکروبیولوژی:

- ۱۳- در باکتری بی‌هوازی مقاوم در برابر هوا (aerotolerant anaerobe) کدام آنزیم یا آنزیم‌های سم‌زدای اکسیژن وجود دارد؟  
 (۱) کاتالاز (۲) سوپراکسید دسموتاز (۳) پراکسیداز و کاتالاز (۴) سوپراکسید دسموتاز و کاتالاز

- ۱۴- کدام یک از آنتی بیوتیک‌های زیر پروتئین‌سازی را مهار می‌کنند؟  
 (۱) استرپتومایسین (۲) سفالوتین (۳) باسیتراسین (۴) سیپروفلوکساسین
- ۱۵- واکسن کزاز و دیفتتری از چه تشکیل شده است؟  
 (۱) هر دو باکتری ضعیف شده (۲) آنتی‌ژن‌های سطحی هر دو باکتری  
 (۳) هر دو باکتری کشته شده (۴) توکسوئید هر دو باکتری
- ۱۶- غالب متانوزن‌ها در زنجیره انتقال الکترون خود فاقد کدام یک می‌باشند؟  
 (۱) سینوکروم (۲) کوآنزیم B (۳) فرودوکسین (۴) کوآنزیم  $Fu_2O$
- ۱۷- مسیر گلیکولیز و پنتوزفسفات به ترتیب در کدام قسمت باکتری اتفاق می‌افتد؟  
 (۱) سیتوپلاسم - غشاء سیتوپلاسمی (۲) غشاء سیتوپلاسمی - سیتوپلاسم  
 (۳) سیتوپلاسم - سیتوپلاسم (۴) غشاء سیتوپلاسمی - غشاء سیتوپلاسمی
- ۱۸- کدام باکتری فاقد آنزیم کاتالاز است؟  
 (۱) استرپتوکوکوس پیورنز (۲) سودوموناس آئروزیوزا  
 (۳) کلبسیلا پنومونیه (۴) هلیکوباکتر پیلوری

ژنتیک:

- ۱۹- در اپی ژنتیک، کدام فرایند به غیرفعال شدن ژن‌ها منجر می‌شود؟  
 (۱) دمتیلاسیون پروموتورها و استیلاسیون هیستون‌ها  
 (۲) دمتیلاسیون پروموتورها و داستیلاسیون هیستون‌ها  
 (۳) متیلاسیون DNA پروموتورها و استیلاسیون هیستون‌ها  
 (۴) متیلاسیون DNA پروموتورها و داستیلاسیون هیستون‌ها
- ۲۰- کدام DNA = پلیمرز دارای هر دو فعالیت اگزونوکلئازی  $3' \rightarrow 5'$  و  $5' \rightarrow 3'$  است؟  
 (۱) DNA پلیمرز  $\alpha$  (۲) DNA پلیمرز I (۳) DNA پلیمرز II (۴) DNA پلیمرز III
- ۲۱- کدام گزینه معرف ectopic expression می‌باشد؟  
 (۱) افزایش فعالیت ژن (۲) کاهش فعالیت ژن  
 (۳) بیان ژن در محل غیرطبیعی خود (۴) بیان ژن در نتیجه عوامل محیطی
- ۲۲- فرد مبتلا به سندرم کلاین فلتر مورد مثال کدام حالت سیتوزنتیکی است؟  
 (۱) اختلال اوپلوئیدی (Euploidy) (۲) اختلال آنیوپلوئیدی (Aneuploidy)  
 (۳) تریزومی (Trisomy) (۴) مونوزومی (Monosomy)
- ۲۳- کدام باز ممکن است به جای آدنین در جایگاه Wobble قرار گیرد؟  
 (۱) Inosine (۲) Dihydroxyuridine  
 (۳) Ribothymidine (۴) Pseudouridine
- ۲۴- در رابطه با هیستون‌ها کدام مورد صحیح است؟  
 (۱) هسته سلولی مخمر دارای هیستون  $H_1$  است.  
 (۲) نسبت DNA به هیستون‌ها با تغییر شرایط فیزیولوژیک سلول تغییر می‌کند.  
 (۳) هیستون‌های  $H_4A$  و  $H_4B$  تشکیل تتراد و  $H_3$  و  $H_2$  ایجاد دایمر می‌کنند.  
 (۴) اسیدهای آمینه لیزین و آرژنین یکنواخت پراکنده نیستند بلکه عموماً در انتهای بازوی آمینه و کربوکسیل قرار دارند.

زیست‌شناسی سلولی و ملکولی:

۲۵- آنزیم اورات اکسیداز در کدام اندامک وجود دارد؟

- (۱) ماتریکس لیزوزوم  
(۲) ماتریکس میتوکندری  
(۳) ماتریکس پراکسیزوم  
(۴) لومن شبکه آندوپلاسمی

۲۶- در مورد ژنوم میتوکندری کدام صحیح است؟

- (۱) ناحیه D-loop دارای سه رشته می‌باشد.  
(۲) فراوانی جهش در ژنوم میتوکندری به مراتب کمتر از ژنوم هسته است.  
(۳) فراوانی کراسینگ آور در ژنوم میتوکندری به مراتب بیشتر از ژنوم هسته است.  
(۴) تجمع پروتئین‌های هستیونی در ژنوم میتوکندری به مراتب بیشتر از ژنوم هسته است.

۲۷- کدام DNA پلی‌مراز در ترمیم برشی باز نقش دارد؟

- (۱) DNA پلی‌مراز I  
(۲) DNA پلی‌مراز II  
(۳) DNA پلی‌مراز V  
(۴) DNA پلی‌مراز IV

۲۸- کدام پروتئین در جوانه‌زدن وزیکول‌های با پوشش از  $\text{cop II}$  دخیل است؟

- (۱) کلترین  
(۲) SAR I  
(۳) ARF  
(۴) SNARE

۲۹- کدام فاکتور کپی‌برداری دارای فعالیت هلیکازی بوده و در تعمیر DNA نیز نقش دارد؟

- (۱) TFIIA  
(۲) TFIIIB  
(۳) TFIIID  
(۴) TFIIH

۳۰- شکل مقابل مربوط به کدام کانال یونی می‌باشد؟



- (۱) کانال بسته وابسته به ولتاژ  
(۲) کانال غیرفعال وابسته به ولتاژ  
(۳) کانال بسته وابسته به نوار ترانس‌میت  
(۴) کانال غیرفعال وابسته به نوار ترانس‌میت

بیوفیزیک (سلولی، پرتوی، ملکولی):

۳۱- اساس فتوسنتز چیست؟

- (۱) شکست مولکول آب به اکسیژن و هیدروژن با استفاده از انرژی فوتون  
(۲) ترکیب گاز کربنیک موجود در هوا برای تولید آب با استفاده از انرژی فوتون  
(۳) تولید ATP در مرحله واکنش‌های تاریک و مصرف آن برای ایجاد گرادیان پروتون  
(۴) مصرف ATP برای شکست مولکول آب به مولکول‌های اکسیژن و هیدروژن

۳۲- اگر در محلولی، تعداد مولکول‌های حل‌شونده و دما ۲ برابر شود فشار اسمزی چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) نصف می‌شود  
(۲) تغییر نمی‌کند  
(۳) دو برابر می‌شود  
(۴) چهار برابر می‌شود

۳۳- کدام گزینه در مورد سیال نیوتونی صحیح است؟

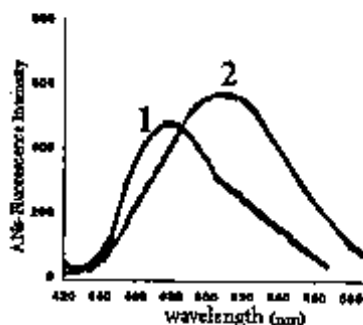
- (۱) ضریب ویسکوزیته ثابت دارد.  
(۲) جاری شدن به صورت جریان تورویالاس صورت می‌گیرد.  
(۳) با افزایش استرس شیر (Shear Stress) ویسکوزیته آن کاهش می‌یابد.  
(۴) با افزایش درجه شیر (Shear rate) ویسکوزیته آن افزایش می‌یابد.

۳۴- اطلاعات موضعی (Local) و کلی (Global) از ساختار پروتئینی با استفاده از تکنیک‌های طیف‌سنجی به‌ترتیب بر چه اساسی به دست می‌آید؟

- ۱) دورنگ نمایی دورانی در ناحیه نزدیک - فلوروسانس ذاتی
  - ۲) فلوروسانس ذاتی - دورنگ نمایی دورانی در ناحیه دور
  - ۳) دورنگ نمایی دورانی در ناحیه دور - فلوروسانس مبتنی بر ANS
  - ۴) فلوروسانس مبتنی بر ANS - دورنگ نمایی دورانی در ناحیه نزدیک
- ۳۵- اساس کار تکنیک دورنگ نمایی دورانی در بررسی ساختمان پروتئین‌ها چیست؟

- ۱) یکسان بودن درجه بیضی واری برای ساختارهای دوم
  - ۲) متقارن بودن درجه بیضی واری ناشی از برخورد اشعه به محیط
  - ۳) متفاوت بودن درجه بیضی واری برای ساختارهای دوم
  - ۴) تفاوت تأثیر اشعه بر ضریب شکست محیط پیرامونی
- ۳۶- تکنیک پلاسمون سطحی مبتنی بر رزونانس (SPR) در مطالعه میانکنش درشت مولکول‌های زیستی، براساس کدام پدیده فیزیکی است؟

- ۱) اثر کامپتون
  - ۲) اثر فتوالکتریک
  - ۳) انتقال جرم
  - ۴) برانگیختگی الکترونی
- ۳۷- در نمودار زیر طیف فلوروسانس مبتنی بر نشر ANS آورده شده است. تعداد جایگاه‌ها و قدرت اتصال در پروتئین شماره ۲ نسبت به پروتئین شماره ۱ چگونه است؟



- ۱) بیشتر - بیشتر
- ۲) بیشتر - کمتر
- ۳) کمتر - کمتر
- ۴) کمتر - بیشتر

۳۸- واکنش آنزیم - سوبسترا به کمک کدام یک از روش‌های زیر در سطح اتمی قابل مطالعه است؟

- ۱) All Atom Molecular Dynamics
  - ۲) United Atom Molecular Dynamics
  - ۳) Coarse - Grained / Molecular Dynamics
  - ۴) Quantum Mechanics / Molecular Dynamics
- ۳۹- کدام یک از روش‌های زیر برای پیدا کردن نواحی محافظت شده در توالی‌های پروتئین یا DNA مناسب‌تر است؟
- ۱) Local Alignment
  - ۲) Pairwise Alignment
  - ۳) Global Alignment
  - ۴) Multiple Sequence Alignment

۴۰- الگوریتم محدودیت پیوند (bond constraint) در شبیه‌سازی دینامیک مولکولی کدام است؟

- ۱) (PME) Particle Mesh Ewald
- ۲) (PBC) Periodic Boundary Conditions
- ۳) Verlet
- ۴) SHAKE

۴۱- کدام روش با دریافت اطلاعات استاتیک، مطالعه پدیده‌های زیستی در طی زمان را امکان‌پذیر می‌کند؟

- ۱) QSAR
- ۲) Monte Carlo
- ۳) Molecular Docking
- ۴) Molecular Dynamics

- ۴۲- کدام الگوریتم جهت کمینه‌سازی انرژی در فرایند شبیه‌سازی دینامیک مولکولی استفاده می‌شود؟  
 (۱) (Berendsen) (۲) Steepest Deseent (۳) (Parrinello – Rahman) (۴) (Nose – Hoover)
- ۴۳- کدام پارامترهای ساختاری پروتئین با استفاده از اطلاعات شکافتگی هسته ای (J-coupling) در تکنیک NMR به دست می‌آیند؟  
 (۱) زاویه  $\omega$  و ساختار اول پروتئین (۲) زوایای  $\chi$  و  $\phi$  و  $\omega$ ، ساختار اول و دوم پروتئین  
 (۳) زوایای  $\psi$  و  $\phi$  و  $\chi$  و ساختار دوم پروتئین (۴) زوایای  $\chi$  و  $\omega$ ، ساختار اول و دوم پروتئین
- ۴۴- کدام تکنیک مبتنی بر اگزایمر، جهت بررسی نفوذ دو بعدی در پهنه غشاء به کار می‌رود؟  
 (۱) IR (۲) Raman (۳) NMR (۴) فلونورسانس
- ۴۵- تحرک الکتروفلوریتیکی مولکولی ( $\mu$ ) چگونه محاسبه می‌شود؟  
 (۱)  $\frac{q}{6\pi\eta}$  (۲)  $\frac{qE}{6\pi\eta Mw}$  (۳)  $\frac{q^2}{6\pi\eta}$  (۴)  $\frac{qE}{6\pi\eta}$
- ۴۶- کدام روش طیف سنجی NMR، پروتوئهای اتمهای مجاور درگیر پیوند و دارای برهم کنش اسپین-اسپین را شناسایی می‌نماید؟  
 (۱) COSY (۲) NOESY (۳) ROESY (۴) TOCSY
- ۴۷- رابطه بین پتانسیل ترنس غشاء، با دما، بار و غلظت یون‌ها به ترتیب چگونه است؟  
 (۱) مستقیم، مستقیم، معکوس (۲) مستقیم، معکوس، مستقیم  
 (۳) معکوس، مستقیم، معکوس (۴) معکوس، معکوس، مستقیم
- ۴۸- رابطه دمای تغییر فاز لیپیدهای غشاء با کشش سطحی و آنتروپی چگونه است؟  
 (۱) ارتباط مستقیم با کشش سطحی و آنتروپی (۲) ارتباط معکوس با کشش سطحی و آنتروپی  
 (۳) ارتباط مستقیم با کشش سطحی و معکوس با آنتروپی (۴) ارتباط معکوس با کشش سطحی و مستقیم با آنتروپی
- ۴۹- بیشترین نیروی جانبی وارده بر کانال غشایی در اثر افزایش دما، در چه منطقه ای از غشاء بر کانال وارد می‌گردد؟  
 (۱) در تک لایه داخلی (۲) در تک لایه خارجی  
 (۳) در بخش زنجیرهای اسیدهای چرب (۴) در بخش سرهای قطبی
- ۵۰- اعمال دمای بیشتر از دمای تغییر فاز لیپید (Phase Transition Temperature) چه تأثیری به ترتیب بر طول مولکول، فضای بین مولکولی و حجم آن دارد؟  
 (۱) کاهش، کاهش، افزایش (۲) کاهش، افزایش، افزایش  
 (۳) افزایش، افزایش، کاهش (۴) افزایش، افزایش، افزایش
- ۵۱- از کدام روش برای ساخت تک لایه‌های لیپیدی استفاده می‌شود؟  
 (۱) Contact Angle (CA) (۲) Patch Camp (PC) (۳) Langmuir – Blodgett (LB) (۴) Floating Monolayer (FM)
- ۵۲- یک سلول در حالت استراحت دارای پتانسیل  $-70\text{ mV}$  است. فرض کنید قطر سلول  $20\text{ }\mu\text{m}$ ، غشاء سلول دارای ظرفیت  $1\text{ }\frac{\mu\text{F}}{\text{cm}^2}$  و بار اولیه آن  $1/6 \times 10^{-19}\text{ C}$  باشد. چه تعداد یون پتاسیم در سلول مورد نیاز است، تا بار غشاء سلولی را تأمین کند؟ (سلول را کروی فرض کنید)  
 (۱)  $550$  (۲)  $220$  (۳)  $5/5 \times 10^4$  (۴)  $2/2 \times 10^{15}$

- ۵۳- مقدار ضریب دی الکتریک آب در لایه اشترن نسبت به توده آب چگونه است و علت چیست؟  
 (۱) بیشتر - تراکم بیشتر مولکول‌های آب  
 (۲) کمتر - تراکم کمتر مولکول‌های آب  
 (۳) کمتر - تراکم کمتر یون‌ها  
 (۴) بیشتر - تراکم بیشتر یون‌ها
- ۵۴- زمان لازم برای انتشار ساده یک مولکول RNA پلیمراز در فضای هسته یوکاریوتی به ابعاد  $20\text{ }\mu\text{m}$  چندثانیه است؟ (فرض کنید ثابت پخش RNA پلیمراز در فضای هسته  $10\frac{\mu\text{m}^2}{\text{s}}$  باشد).  
 (۱)  $0.02$  (۲)  $0.2$  (۳)  $2$  (۴)  $20$
- ۵۵- علت بیوفیزیکی تغییر آرایش و سازمان مولکولی (Spatial Differentiation) در سلول در طول مراحل مختلف تکوین آن چیست؟  
 (۱) برقراری جریان الکتریکی ذاتی در غشاء و سیستوپلاسم سلول  
 (۲) تغییر دینامیک و سنتز لیپیدها و پروتئین‌های سلول  
 (۳) تغییر مقاومت مکانیکی شبکه اسکلتی سلول  
 (۴) تغییرات دمایی و تأثیر آن بر آرایش مولکول‌های مختلف غشاء و سلول
- ۵۶- نسبت میزان نفوذ یک یون در غشاء به ترتیب با شعاع و ثابت دی‌الکتریک کدام گزینه است؟  
 (۱)  $r^{-2}$  و  $D^{-1}$  (۲)  $r^{-1}$  و  $D^{-1}$  (۳)  $r^{-1}$  و  $D^{-1}$  (۴)  $r^{-1}$  و  $D^{+1}$
- ۵۷- در یک الکترولیت با نصف کردن غلظت نمک، طول پوشش دیبای - هوکل (Deby Huckle) و بر همکنش الکتروستاتیک به ترتیب چه تغییری می‌کند؟  
 (۱)  $\sqrt{2}$  برابر - کوتاه‌تر می‌شود (۲)  $\sqrt{2}$  برابر - بلندتر می‌شود  
 (۳)  $2$  برابر - بلندتر می‌شود (۴)  $2$  برابر - کوتاه‌تر می‌شود
- ۵۸- رابطه بین ضریب انتشار در محیط شلوغ (با کسر اشغال  $\Phi$ ) و معمولی (با ضریب انتشار  $D_0$ ) چگونه است؟  
 (۱)  $D \cong D_0(1 - \Phi^2)$  (۲)  $D \cong D_0(1 + \Phi^2)$  (۳)  $D \cong D_0(1 + \Phi)$  (۴)  $D \cong D_0(1 - \Phi)$
- ۵۹- چه ویژگی‌ای در ماکرومولکول‌های زیستی باعث حساس بودن آنها به میدان‌های الکترومغناطیسی می‌شود؟  
 (۱) حضور اسیدهای آمینه با بارهای مثبت و منفی در بستری از آب  
 (۲) وجود بار سطحی و دینامیک مولکولی زیاد  
 (۳) وجود اسیدهای آمینه بدون بار در بخش‌های مختلف ساختمان  
 (۴) هر سه مورد
- ۶۰- علت تأثیر میدان‌های مغناطیسی ثابت بر بافت‌های زیستی کدام است؟  
 (۱) حضور یون‌های متحرک  
 (۲) تفاوت pH در بخش‌های مختلف سلول‌ها  
 (۳) غلظت بالای مولکول‌های فرومگنتیک  
 (۴) آرایش ماکرومولکول‌ها
- ۶۱- پایای دگرگونی  $\Delta G$  در دو گرم پتاسیم  $^{40}\text{K}$  خالص یا ضریب گسیل  $10^5$  پروتو بتا در ثانیه چقدر است؟  
 (۱)  $3/01 \times 10^{-17} \text{ s}^{-1}$  (۲)  $4/3 \times 10^{-15} \text{ s}^{-1}$  (۳)  $6/02 \times 10^{-23} \text{ s}^{-1}$  (۴)  $3/3 \times 10^{-18} \text{ s}^{-1}$
- ۶۲- منشأ اشعه‌های گاما که همراه با ذره‌های آلفای تقریباً تک انرژی در تلاشی یک ماده رادیواکتیو، به وجود می‌آیند کدام است؟  
 (۱) هسته ای و تک انرژی  
 (۲) الکترونی و تک انرژی  
 (۳) هسته ای و واجد طیف گسسته ای از انرژی  
 (۴) الکترونی و واجد طیف گسسته ای از انرژی

- ۶۳- کدام پارامتر برای نشان دادن قدرت پرتوهای مختلف جهت ایجاد یک آسیب بیولوژیکی خاص مناسب تر است؟  
 (۱) LD<sub>50</sub> (۲) RBE (۳) LET (۴) HVL
- ۶۴- در تعیین ساختمان پروتئین‌ها اثر موسبور (Mossbauer effect)، بر اساس میزان شکست کدام عنصر تعریف می‌شود؟  
 (۱) آهن (۲) روی (۳) کبالت (۴) منگنز
- ۶۵- بالاترین دُر معادل موثر در پرتوگیری، کدام بخش از بدن می‌باشد؟  
 (۱) تیروئید (۲) شش‌ها (۳) گنادها (۴) مغز قزم استخوان
- ۶۶- کدام یک از عناصر زیر در آشکارسازهای نیمه رسانا، به عنوان نیمه رسانا، استفاده می‌شود؟  
 (۱) آلومینیوم و سیلیکون (۲) ژرمانیوم و مس (۳) ژرمانیوم و کلسیم (۴) ژرمانیوم و سیلیکون
- ۶۷- در شناسایی میزان شکست هسته‌ای مواد رادیواکتیو، شیب منحنی  $\ln \frac{N}{N_0}$  علیه t معادل کدام پارامتر است؟  
 (۱) A (۲)  $T_{1/2}$  (۳)  $-\lambda$  (۴)  $\lambda$
- ۶۸- شناسایی لیگاند IP<sub>۳</sub> (نیوزیتول ۳ - فسفات) رادیواکتیو (HotIP<sub>۳</sub>) برای شناسایی کانال کلسیمی گیرنده IP<sub>۳</sub> بر اساس کدام پرتو صورت می‌گیرد؟  
 (۱) گاما (۲) آلفا (۳) ایکس (۴) پوزیترون
- ۶۹- چنانچه ۲ گرم پرتو گاما باعث مرگ ۵۰ درصد از سلولی خاص گردد، ۶ گرم آن چند درصد از سلولها را از بین می‌برد؟  
 (۱) ۷۵ (۲) ۸۷٫۵ (۳) ۹۲٫۵ (۴) ۱۰۰
- ۷۰- هنگام برخورد پرتوهای الکترومغناطیس ایکس و گاما با موجودات زنده عمدتاً کدام پدیده رخ می‌دهد؟  
 (۱) اثر فوتوالکتریک (۲) تولید جفت (۳) پدیده ترمزی (۴) پراکندگی کامپتون
- ۷۱- نیمه عمر فیزیکی <sup>۱۳۱</sup>I، هشت روز می‌باشد. اگر یک نمونه ۱۰۰ گرمی از این ماده رادیواکتیو داشته باشیم پس از ۶۴ روز چند میلی گرم از آن باقی خواهد ماند؟  
 (۱) ۳۹۰ (۲) ۴۳۰ (۳) ۵۲۰ (۴) ۶۴۰
- ۷۲- مرکز اصلی پردازش اطلاعات (مغز) در سلول کجاست؟  
 (۱) غشاء سلول (۲) سینتوزول (۳) هسته سلول (۴) شناسایی تشنه است
- ۷۳- پارامتر بسته بندی (Packing Parameter) بر اساس کدامیک از خصوصیات مولکولی لیپیدهای غشاء تعیین می‌گردد؟  
 (۱) غلظت (۲) چگالی (۳) آرایش مولکولی (۴) وزن مولکولی
- ۷۴- کدامیک از روش‌های زیر برای اندازه‌گیری نیروی بین مولکولهای غشاء به کار برده می‌شود؟  
 (۱) Liposome Swelling Assay (LSA) (۲) Langmuir Traugh (۳) Patch Clamp (۴) FRAP Fluorescent Recovery After Photobleaching
- ۷۵- اگر یک DNA حلقوی شامل ۵۰۰۰ جفت باز باشد و عدد اتصال آن ۵۰۰ و عدد پیچش آن ۱۰ جفت باز به ازاء هر دور باشد، عدد کلاف شدن آن چند خواهد بود؟  
 (۱) -۱۰ (۲) -۰٫۱ (۳) صفر (۴) +۱۰

- ۷۶- اگر یک ماکرومولکول زیستی مانند DNA را بتوان با رشته‌های پلیمری متشکل از N قطعه کاملاً مستقل هر یک به طول a مدل کرد، به طور آماری طول متوسط این ماکرومولکول چقدر است؟

$$(1) \sqrt{Na} \quad (2) Na \quad (3) \sqrt{Na^2 a} \quad (4) \sqrt{Na^2}$$

- ۷۷- براساس کدام گزینه در مطالعات ساختاری پروتئین‌ها، تجزیه و تحلیل مقدار عددی فی ( $\phi$ -Value analysis) صحیح است؟

- (۱) میانکنش‌های ضعیف و غیرکووالانسی در ساختار پروتئین قابل تشخیص می‌باشند.  
(۲) حالت تاخورد (فولد) پروتئین به عنوان سطح انرژی صفر و مرجع در نظر گرفته می‌شود.  
(۳) مقدار عددی فی اختلاف انرژی آزاد حالت گذار بین پروتئین وحشی و موتانت را نشان می‌دهد.  
(۴) مطالعات سینتیکی و بررسی لحظات اولیه واکنش تاخوردگی مقدار  $\phi$  حالت تاخورد را نشان می‌دهد.
- ۷۸- با توجه به تعامل متقابل بین لیپیدهای غشاء و پروتئین موجود در آن، ارتباط بین انرژی الاستیک برای هر مولکول از لیپید با طول پروتئین، سطح و قابلیت فشرده شدن جانبی لیپید به ترتیب چگونه است؟

$$(1) \text{مستقیم، مستقیم، معکوس} \quad (2) \text{معکوس، مستقیم، معکوس} \\ (3) \text{مستقیم، معکوس، معکوس} \quad (4) \text{معکوس، معکوس، مستقیم}$$

- ۷۹- زاویه جادویی (Magic Angle) که در بررسی پارامتر نظم (Order parameter) غشاء مطرح است، چند درجه بوده و مقدار نظم (S) در آن زاویه چقدر است؟

$$(1) \text{صفر و } 1 \quad (2) 54/7^\circ \text{ و صفر} \quad (3) 63/6^\circ \text{ و صفر} \quad (4) 90^\circ \text{ و } 1$$

- ۸۰- بار خالص یک پپتید با توالی  $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{MARRVHAPDHA} - \text{COO}^-$  در pHهای ۵ و ۷ و ۸، (به ترتیب) کدام است؟

$$(1) 1, 0, 1 \quad (2) 2, 1, 3 \quad (3) 2, -2, 1 \quad (4) 1, 1, 3$$

- ۸۱- مشخصات ساختاری حد واسطه مالتین گلوبول (Molten Globule) در مسیر تاخوردگی پروتئین چگونه است؟

- (۱) ساختار دوم ناپایدار و ساختار سوم پایدار است  
(۲) ساختار دوم پایدار و ساختار سوم ناپایدار است  
(۳) ساختار دوم و بدون ساختار سوم است  
(۴) ساختار دوم ناپایدار و ساختار سوم متورم است

- ۸۲- با استفاده از اطلاعات داده شده، حجم موثر یک مولکول آب، چند مترمکعب است؟

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$M = 18 \text{ g/mol}$$

$$N_A = 6,02 \times 10^{23}$$

$$(1) 2 \times 10^{-21} \quad (2) 2 \times 10^{-23} \quad (3) 3 \times 10^{-26} \quad (4) 3 \times 10^{-29}$$

- ۸۳- در کدامیک از اشکال DNA بخشی از میانکنش‌های واندروالسی حذف شده است؟

$$(1) A \quad (2) B \quad (3) Z \quad (4) P$$

- ۸۴- اندرکنش بین اسیدهای آمینه آروماتیک و سوبسترای کاتیونی در مکان‌های اتصال فعال پروتئین، از چه نوع می‌باشد؟

$$(1) \text{تفرقی لاندن} \quad (2) \text{یون - دوقطبی القا شده} \quad (3) \text{دوقطبی - دوقطبی} \quad (4) \text{آبگریز}$$

- ۸۵- کدامیک از موتیف‌های زیر در پروتئین‌ها محل اتصال به نوکلئوتیدها می‌باشند؟

$$(1) \beta\text{-hairpin} \quad (2) \beta \text{ meander} \quad (3) \text{Rossmann fold} \quad (4) \text{Tim Barrel}$$

- ۸۶- کدام یک از اسید آمینه‌های زیر در فرآیند پگیلاسیون، امکان اتصال به پلی اتیلن گلیکول را ندارد؟

$$(1) \text{ترئونین} \quad (2) \text{نیروزین} \quad (3) \text{لیزین} \quad (4) \text{والین}$$

۸۷- نقشه انرژی کنفورماسیون برای اسید آمینه پرولین در یک زنجیره پلی پپتیدی .....

(۱) تابع تغییرات زاویه  $\phi$  است.

(۲) به خاطر حلقوی بودن پرولین، در تمام زوایا مقدار ثابتی دارد.

(۳) تابع تغییرات زاویه  $\psi$  است.

(۴) در مقادیر  $\psi$  برابر  $55^\circ$  و  $145^\circ$  حداکثر مقدار خود را دارد.

۸۸- کدام آمینو اسید دارای چهار ایزومر انانتیومر (Enantiomer) است؟

(۱) آلانین (۲) نرنونین (۳) اسپارنیک اسید (۴) ایزولوسین

### بیوترمودینامیک:

۸۹- در تعنشین سازی تعادلی، جرم ملکولی (M) از کدام رابطه محاسبه می شود؟

$$\frac{\tau RT \ln \frac{c_2}{c_1}}{(1 - \langle v \rangle p) \omega^T (r_T^T - r_1^T)^T} \quad (۲)$$

$$\frac{\tau RT \ln \frac{c_2}{c_1}}{(1 - \langle v \rangle p) \omega^T (r_T^T - r_1^T)^T} \quad (۱)$$

$$\frac{(1 - \langle v \rangle p) \omega^T (r_T^T - r_1^T)^T}{\tau RT \ln \frac{c_2}{c_1}} \quad (۴)$$

$$\frac{(1 - \langle v \rangle p) \omega^T (r_T^T - r_1^T)^T}{\tau RT \ln \frac{c_2}{c_1}} \quad (۳)$$

۹۰- در فرایند باز شدن (unfolding) پروتئین ها، نحوه تغییر خلالت و گرانیوی به ترتیب چگونه است؟

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

۹۱- علت منفی شدن تغییرات آنتروپی ( $\Delta S$ ) در واکنش واسرشتگی دمایی (Thermal denaturation) یک

پروتئین، کدام است؟

(۱) عدم واسرشتگی کامل پروتئین (۲) واسرشتگی توام با تولید تجمعات پروتئینی

(۳) دو حالت بودن واسرشتگی پروتئین (۴) مستقل بودن واسرشتگی پروتئین از دما

۹۲- علت بالا رفتن ناگهانی ظرفیت گرمایی ویژه ( $C_p$ )، در طیف کالریتری تفاضلی روبشی (DSC)، در واکنش

واسرشتگی پروتئین کدام است؟

(۱) افزایش برخوردهای ملکولی در اثر جذب بیشتر حرارت از محیط

(۲) افزایش ذوب شدن تجمعات ملکول های آب در اطراف پروتئین

(۳) افزایش آنتروپی سیستم در اثر تغییرات کنفورماسیونی شدید پروتئین

(۴) افزایش دسترسی پذیری ملکول های آب به بخش های آب گریز پروتئین

۹۳- در بررسی اتصال یون سیانید به کاتالاز، شیب و طول از مبدأ نمودار اسکاجارد به ترتیب چه ویژگی هایی را نشان

می دهند؟

(۱) ثابت اتصال، درجه تعاونی (۲) تعداد جایگاه ها، قدرت پیوند

(۳) درجه تعاونی، ثابت پیوند (۴) قدرت پیوند، تعداد جایگاه ها

۹۴- در مطالعات کالریتری اسکن دمایی پروتئین (DSC)، قله و سطح زیر پیک منحنی به ترتیب بیانگر چه

فاکتورهای می باشند؟

(۱)  $\Delta H_u$  و  $\Delta C_p$  (۲)  $\Delta H_u$  و  $T_m$  (۳)  $\Delta H_u$  و  $\Delta C_p$  (۴)  $\Delta H_u$  و  $T_m$

۹۵- میزان پایداری ساختار تاخوردۀ پروتئین در واکنش واسرشتگی، بر اساس کدام پارامتر شناسایی می‌گردد؟

- (۱) ثابت سرعت  
(۲) ثابت آرنیوس  
(۳) ثابت تعادل  
(۴) تغییرات انرژی آزاد حالت گذار

۹۶- کدام معادله، متعادل بودن اتصال ملکول‌های اکسیژن به هموگلوبین را نشان می‌دهد؟

- (۱) هیل  
(۲) آرنیوس  
(۳) وانت هوف  
(۴) اسکاچارد

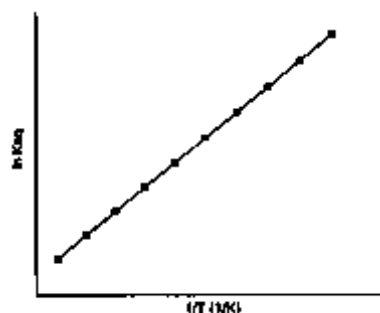
۹۷- تشکیل غشاء دو لایه لیپیدی فرآیندی است:

- (۱) انتالپیک که ناشی از انرژی درونی مولکول‌های آب است.  
(۲) انتالپیک که ناشی از آنتالپی لیپیدها است.  
(۳) انتروپیک که ناشی از کاهش آنتروپی لیپیدها است.  
(۴) انتروپیک که ناشی از تمایل مولکول‌های آب برای افزایش آنتروپی است.

۹۸- آنتروپی اندرکنش‌های آب گریز و یونی در پروتئین‌ها به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟

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

۹۹- تغییرات ثابت سرعت یک واکنش گرمازا نسبت به دما به صورت زیر است کدام پارامتر ترمودینامیکی بر اساس شیب خط محاسبه می‌گردد؟



$$-\frac{\Delta S}{R} \quad (1)$$

$$\frac{\Delta H}{R} \quad (2)$$

$$-\frac{\Delta H}{R} \quad (3)$$

$$\frac{\Delta S}{R} \quad (4)$$

۱۰۰- در بررسی سینتیکی واکنش واسرشتگی یک پروتئین با استفاده از تکنیک توقف جریان (Stopped flow)، سه

ثابت سرعت بدست آمده است. کدام گزینه تفسیر مناسب‌تری از رفتار این پروتئین بدست می‌دهد؟

(۱) ملکول‌های پروتئین در حالت واسرشته به طور کامل ساختار خود را از دست نداده و سه نوع کنفورماسیون مختلف را ایجاد می‌کنند.

(۲) ملکول‌های پروتئین به سه گروه جمعیتی تفکیک شده و از سه مسیر مختلف واکنش را به انجام می‌رسانند.

(۳) سه حالت حدواسط مختلف دیده شده، ناشی از تغییر ساختار یکی از دمین‌ها (Domain) می‌باشند.

(۴) پروتئین دارای سه دمین (Domain) مختلف بوده و میانکنش‌های درگیر در حفظ ساختار سه دمین آن متفاوت هستند.