



266  
F

نام:  
نام خانوادگی:  
محل امضا:

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

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

صبح جمعه  
۱۳۹۵/۱۲/۶  
دفترچه شماره (۱)

**آزمون ورودی**  
**دوره دکتری (نیمه‌متن‌گز) 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

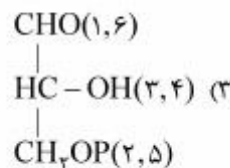
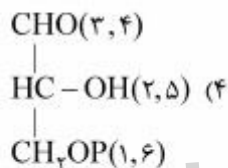
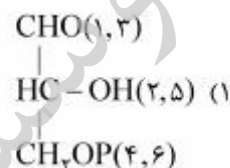
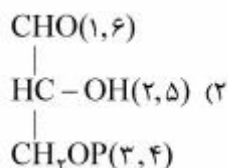
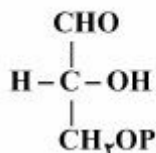
حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

## بیوشیمی:

۱- جایگزینی آمینواسیدی گلوتامات به والین در هموگلوبین S به سبب میان کنش‌های ..... موجب تجمع پروتئین می‌گردد.

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

۲- در مسیر سوخت گلوکز در گلیکولیز دو مولکول ترکیب گلیسرآلدئید -۳ فسفات حاصل می‌شود، منشاء هریک از کربن‌های ترکیب زیر چه کربن (هایی) از گلوکز می‌باشد که در پراتنز 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) بتا - کاروتن ( $\beta$  - carotene)

(۳) لیکوپن (lycopene)

(۴) ژرانیل پیروفسفات (geranyl pyrophosphate)

۴- عامل اصلی تخریب پروتئین‌های سیتوپلاسمی کدام است؟

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

(۲) حذف سیالیک اسید از پروتئین‌های گلیکوزیله

(۳) یوبیکوئیتینه شدن پروتئین‌ها

(۴) فرارگیری متیونین در انتهای N پروتئین

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

(۱) لاکتوزیل سرامید

(۲) گانگلیوزید

(۳) گلوکوزیل سربروزیل

(۴) سولفولیپید

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)
cyta( $Fe^{3+}$ ) / cyta( $Fe^{2+}$ )	+۰/۲۹
$\frac{1}{2}O_2 / H_2O$	+۰/۸۲



(۴) ۰.۵٪

(۳) ۰.۴٪

(۲) ۰.۳٪

(۱) ۰.۲٪

### بیوفیزیک:

- ۷- اثر کاتن (Cotton) در کدام یک از روش‌های طیف‌سنجی مشاهده می‌شود؟  
 (۱) IR (۲) CD (۳) NMR (۴) UV-Vis
- ۸- در A-DNA، ..... است.  
 (۱) قند از نوع C $\beta$ -endo (۲) دارای ۱۲ جفت باز در هر دور (۳) عرض شیار کوچک بزرگتر از شیار بزرگ (۴) زاویه پیچش (Torsion) برابر ۳۰ - درجه
- ۹- دقیق‌ترین روش جهت تعیین تعداد جایگاه‌های پیوندی و قدرت اتصال یک لیگاند به ماکرومولکول کدام است؟  
 (۱) طیف‌سنجی فلوروسانس (۲) طیف‌سنجی فرورسرخ IR (۳) کالریمتری اسکن تفاضلی DSC (۴) کالریمتری تیتراسیون همدمای 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 به صورت 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 بر اساس نظریه آنفینزن (Anfinsen theory)، چگونه است؟  
 (۱) در هر پروتئین تاخورد، 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 تاخورد، 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) استرپتومايسين (۲) سفالوتين (۳) باسیترايسين (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 متانوژن‌ها در زنجیره انتقال الکترون خود فاقد کدام یک می‌باشند؟  
 (۱) سینتوکروم (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 آئروژینوزا  
 (۳) کلبسیلا پنومونیه  
 (۴) هلیکوباکتر پیلوری

ژنتیک:

- ۱۹- در اپی ژنتیک، کدام فرایند به غیرفعال شدن ژن‌ها منجر می‌شود؟  
 (۱) دمتیلاسیون پروموترها و استیلاسیون هیستون‌ها  
 (۲) دمتیلاسیون پروموترها و داستیلاسیون هیستون‌ها  
 (۳) متیلاسیون DNA پروموترها و استیلاسیون هیستون‌ها  
 (۴) متیلاسیون DNA پروموترها و داستیلاسیون هیستون‌ها
- ۲۰- کدام DNA - پلیمرز دارای هر دو فعالیت اگزونوکلئازی  $5' \rightarrow 3'$  و  $3' \rightarrow 5'$  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 سیتوژنتیکی است؟  
 (۱) اختلال اوپلوئیدی (Euploidy)  
 (۲) اختلال آنیپلوئیدی (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  $H_4$  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 پلی‌مرز در ترمیم برشی باز نقش دارد؟

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

۲۸- کدام پروتئین در جوانه زدن وزیکول‌های با پوشش از cop II دخیل است؟

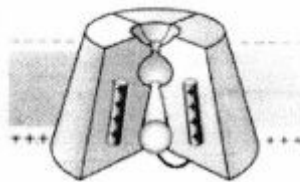
- (۱) کلاترین  
(۲) SAR I  
(۳) ARF  
(۴) SNARE

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 حل شونده 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 توربولانس 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 به ترتیب

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

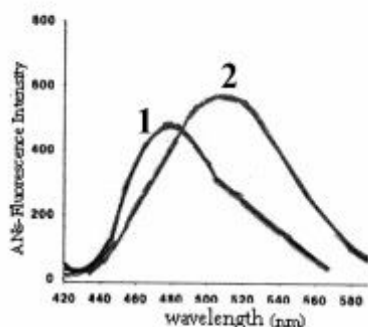
۳۶- تکنیک پلاسمون سطحی مبتنی بر رزونانس (SPR) در مطالعه میانکنش درشت مولکول‌های زیستی، براساس

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 مناسب تر است؟

(۱) Local Alignment (۲) Pairwise Alignment

(۳) Global Alignment (۴) Multiple Sequence Alignment

۴۰- الگوریتم محدودیت پیوند (bond constraint) در شبیه سازی 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 امکان پذیر می‌کند؟

(۱) QSAR (۲) Monte Carlo

(۳) Molecular Docking (۴) Molecular Dynamics

- ۴۲- کدام الگوریتم جهت کمینه سازی انرژی در فرایند شبیه سازی دینامیک مولکولی استفاده می شود؟  
 (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 می آیند؟  
 (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 می رود؟  
 (۱) IR (۲) Raman (۳) NMR (۴) فلونورسانس
- ۴۵- تحرک الکتروفورتیکی مولکولی ( $\mu$ ) چگونه محاسبه می شود؟  
 (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، پروتونهای اتمهای مجاور درگیر پیوند و دارای برهم کنش اسپین-اسپین را شناسایی می نماید؟  
 (۱) COSY (۲) NOESY (۳) ROESY (۴) TOCSY
- ۴۷- رابطه بین پتانسیل نرنست غشاء، با دما، بار و غلظت یون ها 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 می گردد؟  
 (۱) در تک لایه داخلی (۲) در تک لایه خارجی  
 (۳) در بخش زنجیره های 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 لایه های لیپیدی استفاده می شود؟  
 (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  $20\ \mu\text{m}$ ، غشاء سلول دارای ظرفیت  $1\ \frac{\mu\text{F}}{\text{cm}^2}$  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) ۵۵۰ (۲) ۲۲۰ (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 مولکول های آب  
 (۲) کمتر - تراکم کمتر مولکول های آب  
 (۳) کمتر - تراکم کمتر یون ها  
 (۴) بیشتر - تراکم بیشتر یون ها
- ۵۴- زمان لازم برای انتشار ساده یک مولکول RNA پلیمرز در فضای هسته یوکاریوتی به ابعاد  $20 \mu\text{m}$  چندثانیه است؟ (فرض کنید ثابت پخش RNA پلیمرز 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 سنز لیپیدها و پروتئین های سلول  
 (۳) تغییر مقاومت مکانیکی شبکه اسکلتی سلول  
 (۴) تغییرات دمایی و تأثیر آن بر آرایش مولکول های مختلف غشاء و سلول
- ۵۶- نسبت میزان نفوذ یک یون در غشاء به ترتیب با شعاع و ثابت دی الکتریک 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 می کند؟  
 (۱)  $\sqrt{2}$  برابر - کوتاه بردتر می شود  
 (۲)  $\sqrt{2}$  برابر - بلند بردتر می شود  
 (۳)  $2$  برابر - بلند بردتر می شود  
 (۴)  $2$  برابر - کوتاه بردتر می شود.
- 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 ویژگی ای در ماکرومولکول های زیستی باعث حساس بودن آنها به میدانهای الکترومغناطیسی می شود؟  
 (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 میدان های مغناطیسی ثابت بر بافت های زیستی کدام است؟  
 (۱) حضور یونهای متحرک  
 (۲) تفاوت pH در بخشهای مختلف سلولها  
 (۳) غلظت بالای مولکول های فرومگنتیک  
 (۴) آرایش ماکرومولکولها
- ۶۱- پایای دگرگونی  $\lambda$  در دو گرم پتاسیم  $^{40}\text{K}$  (خالص با ضریب گسیل  $10^5$  پرتو 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 اشعه های گاما که همراه با ذره های آلفای تقریباً تک انرژی در تلاشی یک ماده رادیواکتیو، به وجود می آیند 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 دُز معادل موثر در پرتوگیری، کدام بخش از بدن می‌باشد؟  
 (۱) تیروئید (۲) شش‌ها (۳) گنادها (۴) مغز قرمز 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)  $\frac{T_1}{2}$  (۳)  $-\lambda$  (۴)  $\lambda$
- ۶۸- شناسایی لیگاند IP<sub>3</sub> (انپوزیتول ۳ - فسفات) رادیواکتیو (Hot IP<sub>3</sub>) برای شناسایی کانال کلسیمی گیرنده IP<sub>3</sub> براساس کدام پرتو صورت می‌گیرد؟  
 (۱) گاما (۲) آلفا (۳) ایکس (۴) پوزیترون
- ۶۹- چنانچه ۲ گرمی پرتو گاما باعث مرگ ۵۰ درصد از سلولی خاص گردد، ۶ گرمی 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) سیتوزول (۳) هسته سلول (۴) شناسایی نشده 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؟

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

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 تا خورده 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؟

- (۱) مستقیم، مستقیم، معکوس
- (۲) معکوس، مستقیم، معکوس
- (۳) مستقیم، معکوس، معکوس
- (۴) 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؟

$$1 \text{ و } 0 \quad (1) \quad 54.7 \text{ و } 0 \quad (2) \quad 63.4 \text{ و } 0 \quad (3) \quad 90 \text{ و } 1 \quad (4)$$

۸۰- بار خالص یک پپتید با توالی  $\text{H}_3\text{N}^+ - \text{MARRVHAPDHA} - \text{CO}_2^-$  در pHهای ۵ و ۷ و ۸، (به ترتیب) کدام است؟

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

۸۱- مشخصات ساختاری حد واسط مالتن 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؟

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

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

$$N_o = 6.02 \times 10^{23}$$

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

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

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

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

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

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

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

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

$$(1) \text{ ترنونین} \quad (2) \text{ تیروزین} \quad (3) \text{ لیزین} \quad (4) \text{ والین}$$

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) ترئونین (۳) اسپارتیک اسید (۴) ایزولوسین

### بیوترمودینامیک:

۸۹- در تعادل سازی تعادلی، جرم ملکولی (M) از کدام رابطه محاسبه می‌شود؟

$$\frac{\frac{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}}{(1 - \langle v \rangle p) \omega^2 (r_2^2 - r_1^2)^2}}{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}} \quad (2) \quad \frac{\frac{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}}{(1 - \langle v \rangle p) \omega^2 (r_2^2 - r_1^2)}}{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}} \quad (1)$$

$$\frac{\frac{(1 - \langle v \rangle p) \omega^2 (r_2^2 - r_1^2)^2}{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}}}{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}} \quad (4) \quad \frac{\frac{(1 - \langle v \rangle p) \omega^2 (r_2^2 - r_1^2)}{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}}}{2RT \ln \frac{c_2}{c_1}} \quad (3)$$

۹۰- در فرایند باز شدن (unfolding) پروتئین‌ها، نحوه تغییر حالیت 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 کالریمتری 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 ملکول‌های آب در اطراف پروتئین

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

(۴) افزایش دسترس پذیری ملکول‌های آب به بخش‌های آب‌گریز پروتئین

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

می‌دهند؟

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

(۳) درجه تعاونی، ثابت پیوند (۴) قدرت پیوند، تعداد جایگاه‌ها

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

فاکتورهایی می‌باشند؟

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

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:

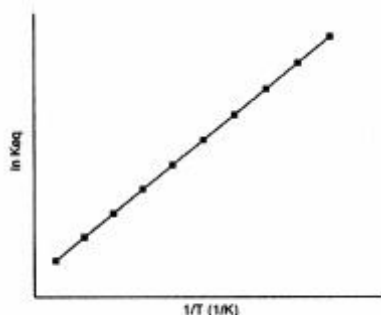
- (۱) آنتالپیک که ناشی از انرژی درونی مولکول‌های آب است.  
(۲) آنتالپیک که ناشی از آنتالپی لیپیدها است.  
(۳) آنتروپیک که ناشی از کاهش آنتروپی لیپیدها است.  
(۴) آنتروپیک که ناشی از تمایل مولکول‌های آب برای افزایش آنتروپی است.

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؟



$$-\frac{\Delta S}{R} \quad (۱)$$

$$\frac{\Delta H}{R} \quad (۲)$$

$$-\frac{\Delta H}{R} \quad (۳)$$

$$\frac{\Delta S}{R} \quad (۴)$$

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 دامین‌ها (Domain) می‌باشند.

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