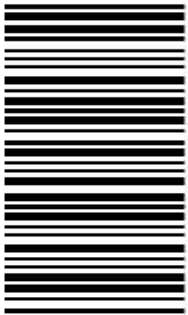


کد کنترل

268

E



268E

دفترچه شماره (1)

صبح جمعه

۹۸/۱۲/۹



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

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

آزمون ورودی دوره دکتری (نیمه‌متمرکز) - سال ۱۳۹۹

رشته 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 - زیست‌شناسی سلولی و مولکولی - بیوفیزیک (سلولی، برتوی، مولکولی) - بیوترمودینامیک	۱۰۰	۱	۱۰۰

این آزمون نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

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.

۱۳۹۹

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

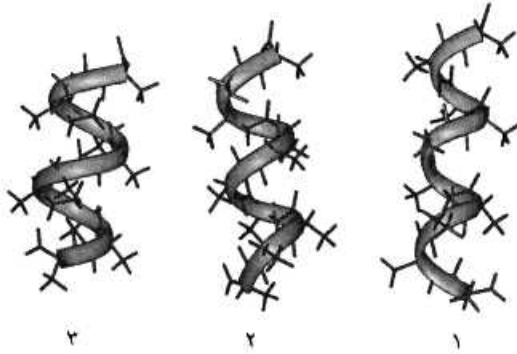
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ نامه و دفترچه سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات و پائین پاسخ نامه ام را تأیید می نمایم.

امضا:

۱- در ارتباط با هموگلوبین کدام گزینه صحیح است؟

- ۱) pH° هموگلوبین جنینی از هموگلوبین افراد بالغ بیشتر است.
- ۲) CO_2 فقط به صورت کاربامات و توسط هموگلوبین منتقل می گردد.
- ۳) ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات با پایدار کردن اکسی هموگلوبین، رها شدن اکسیژن از آن را تسهیل می نماید.
- ۴) با اتصال ۲ و ۳ بیس فسفوگلیسرات به هموگلوبین، منحنی اتصال اکسیژن آن به غلظت های بالاتر میل می یابد.

۲- موارد ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نمایانگر کدام مارپیچ ها می باشند؟

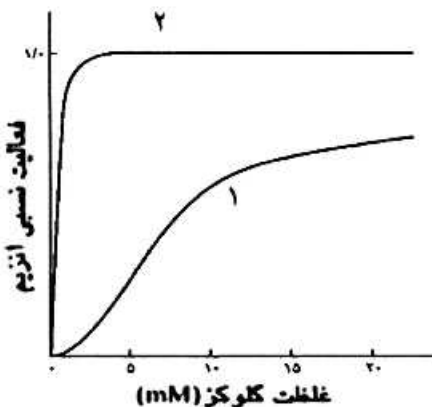


- ۱) پای، آلفا و β_{10}
- ۲) β_{10} ، آلفا و پای
- ۳) آلفا، پای و β_{10}
- ۴) آلفا، β_{10} و پای

۳- اسیدهای چرب ضروری ω_3 و ω_6 دارای کدام ویژگی هستند؟

- ۱) ω_6 پایدارتر از ω_3 است و از اسید لینولئیک مشتق می شوند.
- ۲) ω_3 پایدارتر از ω_6 است و از اسید لینولئیک مشتق می شوند.
- ۳) ω_3 و ω_6 از نظر پایداری در برابر حرارت و اکسیژن یکسانند.
- ۴) ω_3 از اسید لینولئیک و ω_6 از اسید لینولئیک مشتق می شوند.

۴- منحنی سینتیکی ۱، مربوط به آنزیم می باشد که توسط گلوکز ۶- فسفات مهار

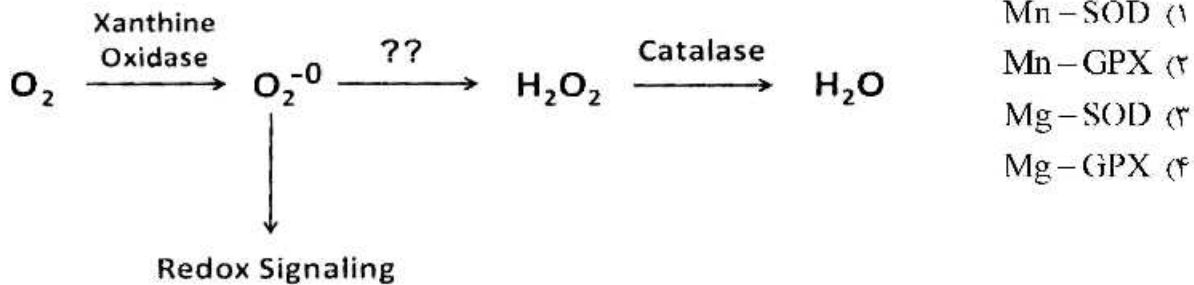


- ۱) گلوکوکیناز، نمی شود
- ۲) هگزوکیناز، نمی شود
- ۳) هگزوکیناز، می شود
- ۴) گلوکوکیناز، می شود

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۵- اگر اکسیژن به سوپراکسید تبدیل شود، چه آنزیمی می تواند از تداخل آن در پیام رسانی احیایی و تخریب سلول ممانعت کند و برای عملکرد خود به چه کوفاکتوری نیاز دارد؟

(SOD : superoxide dismutase ; GPX : Glutathione peroxidase)



۶- کوآنزیمها و حاملین آسیل چرب به ترتیب در مسیرهای بیوسنتز و اکسیداسیون اسیدهای چرب کدامند؟

- (۱) (CoA/NADPH) ، (ACP / NAD⁻)
 (۲) (ACP/NADPH) ، (CoA / NAD⁺)
 (۳) (CoA / NAD⁻) ، (ACP / NADPH)
 (۴) (ACP/NAD⁺) ، (CoA / NADPH)

۷- صحت اعمال جهش در یک پرایمر سنتزی براساس پروتئین محصول، در شرایطی که مقدار پروتئین بسیار کم و در محدوده نانومول باشد، با چه روشی تأیید می شود؟

- (۱) MS (Mass spectrometry)
 (۲) 2D Electrophoresis
 (۳) HPLC (High performance liquid chromatography)
 (۴) CD (Circular Dichroism)

۸- با چه روشی می توان تحرکات داخل مولکولی و نزدیک شدن و ارتباط بین دو مولکول زیستی را در سطح نانو شناسایی کرد؟

- (۱) FRAP (Florescence Recovery after Photo Bleaching)
 (۲) Patch Clamp
 (۳) FRET (Forster Resonance Energy Transfer)
 (۴) CD (Circular Dichroism)

۹- زمان آسایش T₂ (Spin/Spin Relaxation) در طیفسنجی NMR، مشخصه کدام نوع میانکش درون مولکولی است؟

- (۱) دوقطبی / دوقطبی القایی
 (۲) دوقطبی / دوقطبی
 (۳) یونی / دوقطبی القایی
 (۴) دوقطبی / یونی

۱۰- کدام پرتو غیر یون ساز است؟

- (۱) بتا
 (۲) گاما
 (۳) آلفا
 (۴) لیزر

۱۱- یک کوری، ۳/۷ × ۱۰^{۱۰}، نشان دهنده تعداد واپاشی است.

- (۱) در ثانیه در یک گرم اورانیوم
 (۲) در دقیقه در یک گرم توریوم
 (۳) در ساعت در یک گرم کالیفرنیوم
 (۴) در ثانیه در یک گرم رادیوم

- ۱۲- مبنای طیف‌سنجی IR در بررسی درشت مولکول‌های زیستی کدام است؟
 (۱) گذارهای ارتعاشی
 (۲) گذارهای الکترونی
 (۳) گذارهای چرخشی
 (۴) گذارهای ارتعاشی و چرخشی
- ۱۳- فرد مبتلا به عفونت HIV در کدام مرحله وارد بیماری ایدز شده است؟
 (۱) نهفتگی بیماری
 (۲) سندرم حاد ویروس HIV
 (۳) لنفوسیت‌های $T > 500$ عدد در هر میکرولیتر
 (۴) لنفوسیت‌های $T > 200$ عدد در هر میکرولیتر
- ۱۴- سمی بودن LPS به کدام بخش این مولکول مربوط می‌شود؟
 (۱) لیپید A
 (۲) پلی ساکارید مرکزی
 (۳) زنجیره جانبی O
 (۴) کتو دی اکسی اکتونات (KDO)
- ۱۵- در کدام یک از گروه‌های متابولیک زیر، برای تأمین منبع کربن هیچ‌گاه از دی‌اکسید کربن استفاده نمی‌شود؟
 (۱) فتولیتوتروف
 (۲) شیمیوارگانوتروف
 (۳) فتوارگانوتروف
 (۴) شیمیولیتوتروف
- ۱۶- کدام یک از شرایط زیر برای ساخت دانه‌های ولوتین الزامی است؟
 (۱) کاهش سرعت تقسیم سلولی
 (۲) دسترسی به منابع کربن زود هضم
 (۳) ازدیاد پروتئین‌های خارج سلولی
 (۴) حضور ATP و دسترسی به فسفات
- ۱۷- اتصال متقابل بین دو زنجیره پپتیدوگلیکان معمولاً در کدام باکتری‌ها با میانجی‌گری پل پپتیدی صورت می‌گیرد؟
 (۱) گرم منفی‌ها
 (۲) گرم مثبت‌ها
 (۳) آرکئا
 (۴) اسید فست‌ها
- ۱۸- در جسم پایه تازه باکتری‌های گرم منفی، کدام حلقه در فضای پری پلاسمی قرار دارد؟
 (۱) C
 (۲) L
 (۳) P
 (۴) MS
- ۱۹- RNA editing به چه معناست؟
 (۱) تغییر یا وارد کردن بازها در RNA
 (۲) اضافه شدن ۱۵۰-۱۰۰ باز به انتهای RNA
 (۳) حذف کردن ۴۰ باز از انتهای RNA
 (۴) اضافه شدن دم‌پلی A و ساختار کلاهک به دو انتهای RNA
- ۲۰- فرض کنید فراوانی دو آلل A و a در جمعیتی یکسان باشد. اگر نرخ بقای هر یک از ژنوتیپ‌ها مطابق جدول زیر باشد (در حضور انتخاب طبیعی)، در نسل دوم فراوانی آلل‌های A و a به ترتیب، کدام است؟

AA	۱۰۰٪
Aa	۹۰٪
aa	۸۰٪

(۱) ۰/۵۸ و ۰/۴۲

(۲) ۰/۵۵ و ۰/۴۵

(۳) ۰/۵ و ۰/۵

(۴) ۰/۵۳ و ۰/۴۷

- ۲۱- با کدام روش یا روش‌های زیر می‌توان هتروزایگوت یا هوموزایگوت بودن فردی که صفت بارزی را نشان می‌دهد، مشخص نمود؟
- i. انجام test cross با فردی که صفت نهفته متقابل را نشان می‌دهد.
 - ii. آمیزش با افرادی که صفت نهفته را نشان می‌دهند.
 - iii. مطالعه در سطح مولکولی و سلولی
 - iv. با روش‌های کلون سازی ژن و تعیین توالی آلل‌ها
- (۱) فقط i (۲) i , ii (۳) i , ii , iii (۴) i , ii , iii , iv
- ۲۲- علت عدم جور شدن مستقل (independent assortment) دو ژن مفروض در مگس سرکه، در کدام گزینه درست بیان شده است؟
- (۱) crossing over (۲) linkage (۳) recombination (۴) repulsion
- ۲۳- در افراد مبتلا به فنیل کتونوری، رنگ موها نیز روشن تر می‌شود. این اثر ژنتیکی چه نام دارد؟
- (۱) pleiotropy (۲) epistasis (۳) variable expressivity (۴) genetic heterogeneity
- ۲۴- دو زوج ژنی (A,a) و (B,b) به دلیل برهم کنش ژنی (Gene intraction) در خوچه هندی، سه نوع رنگ پوست (albino , black , agouti) را ایجاد می‌کنند. با توجه به این که زاده‌های F_1 هتروزایگوت برای هر دو جایگاه ژنی تست کراس شدند و نسبت (۲:۱:۱) از لحاظ رنگ پوست در بین فرزندان مشاهده گردید، کدام نسبت در زاده‌های حاصل از خود لقاحی افراد F_1 محتمل تر است؟
- (۱) ۹:۶:۱ (۲) ۹:۴:۳ (۳) ۱۰:۳:۳ (۴) ۱۲:۳:۱
- ۲۵- در ترمیم Mismatch Repair کدام یک به ترتیب از چپ به راست نقش شناسایی رشته قدیم از جدید و نقش نوکلئازی دارند؟
- (۱) MutI , MutII (۲) MutII , MutS (۳) MutS , MutH (۴) MutL , MutS
- ۲۶- کلاهیك G_4 در پردازش mRNA چگونه تشکیل می‌شود؟
- (۱) به کلاهیك G_0 سه نوکلئوتید متیله شده اضافه می‌گردد.
 - (۲) از کلاهیك G_1 ساخته و یک گروه متیل به گروه $OH-2$ ریبونوکلئوتید سوم افزوده می‌شود.
 - (۳) به کلاهیك G_1 دو نوکلئوتید د متیله شده اضافه می‌شود.
 - (۴) از کلاهیك G_2 ساخته و یک گروه متیل به گروه $OH-2$ ریبونوکلئوتید دوم افزوده می‌شود.
- ۲۷- تست گومری برای شناسایی کدام ارگانل سلولی به کار می‌رود؟
- (۱) میتوکندری (۲) شبکه اندوپلاسمی (۳) لیزوزوم (۴) کلروپلاست
- ۲۸- تشکیل «کمپلکس سیناپتونمال، تتراد و کیاسما» به ترتیب در کدام یک از مراحل پروفاز میوز I رخ می‌دهد؟
- (۱) زیگوتن - پاکیتن - دیپلوتن (۲) پاکیتن - زیگوتن - لپتوتن (۳) لپتوتن - زیگوتن - پاکیتن (۴) دیپلوتن - پاکیتن - زیگوتن
- ۲۹- کدام یک بعد از هیدرولیز GTP توسط فاکتور IF_3 در ترجمه پروکاریوت‌ها رخ می‌دهد؟
- (۱) ترجمه mRNA شروع می‌شود.
 - (۲) زیرواحد بزرگ به زیرواحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شود.
 - (۳) mRNA در جایگاه خود در روی زیرواحد کوچک ریبوزوم قرار می‌گیرد.
 - (۴) فاکتورهای IF_1 و IF_2 از زیرواحد کوچک ریبوزوم رها می‌شوند.

۳۰- در ارتباط با هسته (Nucleus) کدام گزینه نادرست است؟

- a. در هسته همه سلول‌های یوکاریوتی یک هستک وجود دارد.
 b. فاصله بین دو غشاء داخلی و خارجی هسته ۵۰-۱۰ نانومتر است.
 c. غشاء خارجی هسته امتداد شبکه آندوپلاسمی صاف است.
 d. فسفریله شدن اسکلت هسته‌ای توسط فسفاتازها، باعث وزیکوله شدن پوشش هسته می‌شود.
 e. پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای جزء رشته‌های حدواسط هستند.
 f. ماده ژنتیکی در هسته اینترفازی به صورت کروموزوم‌های درهم پیچیده هستند.

a, c, d, f (۲) b, c, d, e, f (۱)

a, b (۴) b, d, e (۳)

۳۱- در بررسی درشت مولکول‌های زیستی با استفاده از روش (Dynamic Light Scattering) DLS، کدام ویژگی مولکول شناسایی می‌شود؟

(۱) وزن (۲) بار (۳) غلظت (۴) انعطاف‌پذیری

۳۲- در طیف‌سنجی NMR، زمان‌های آسایش T_1 (Spin/Lattice) و T_2 (Spin/Spin) به ترتیب کدام پارامتر ترمودینامیکی سیستم را نشان می‌دهند؟

(۱) آنتروپی - آنتالپی (۲) آنتالپی - آنتروپی

(۳) آنتروپی - آنتروپی (۴) آنتالپی - آنتالپی

۳۳- کدام یک از ویژگی‌های مطرح در تغییرات آرایش درشت مولکول‌های زیستی، با تلفیق سامانه‌های طیف‌سنجی و جریان متوقف (Stopped-flow) قابل دستیابی است؟

(۱) ثابت تعادل و انرژی آزاد واکنش در حالت تعادل (۲) ثابت سرعت و انرژی آزاد واکنش در حالت تعادل

(۳) ثابت تعادل و انرژی آزاد ساختار در حالت گذار (۴) ثابت سرعت و انرژی آزاد ساختار در حالت گذار

۳۴- تکرار مکانی و چرخش موتیف‌ها در پروتئین، به ترتیب چه نوع پارامتری از ساختار بلور آن را نشان می‌دهند؟

(۱) تقارن ماکروسکوپی - دست‌گردی (۲) تقارن میکروسکوپی - دست‌گردی

(۳) تقارن میکروسکوپی - تقارن ماکروسکوپی (۴) تقارن ماکروسکوپی - تقارن میکروسکوپی

۳۵- چگالی بار الکتریکی پروتئین در یک pH معین، براساس نسبت بار الکتریکی به آن محاسبه می‌شود.

(۱) خالص - وزن مولکولی (۲) منفی - وزن مولکولی

(۳) مثبت - وزن مولکولی (۴) خالص - حجم

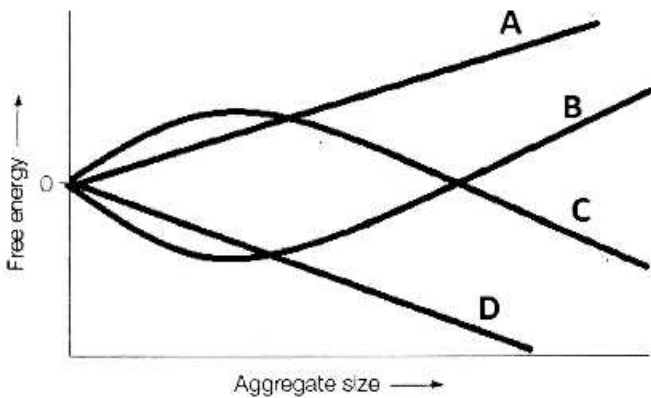
۳۶- با جایگزینی پارامتر فعالیت به جای غلظت در معادله فیک، مقدار A در رابطه زیر، کدام است؟

$$J_s = -U_s RT(A) \frac{dc_s}{dx}$$

$1 + \frac{d \ln \gamma_s}{d \ln c_s}$ (۲) $1 - \frac{d \ln \gamma_s}{d \ln c_s}$ (۱)

$\frac{d \ln \gamma_s}{d \ln c_s}$ (۴) $1 + \frac{d \ln \gamma_s}{dc_s}$ (۳)

۳۷- بر اساس نمودار زیر، کدام روند فرایند کریستال شدن پروتئین را از لحاظ ترمودینامیکی تایید می کند؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۳۸- کدام ویژگی در پروتئین‌های فاقد ساختار سوم مشخص (Intrinsically disordered proteins)، مشاهده می شود؟

- (۱) درصد بالای آمینواسیدهای آب‌گریز
- (۲) نسبت بالای آمینواسیدهای باردار به آب‌گریز
- (۳) درصد پایین آمینواسیدهای قطبی
- (۴) نسبت بالای آمینواسیدهای آب‌گریز به باردار

۳۹- مقادیر a, b و c در ساختار فایل یک پروتئین با فرمت PDB به صورت زیر، چه ویژگی‌هایی را نشان می دهند؟

				a)		b)	c)			
ATOM	1	N	MET A	1	36.643	-24.862	8.890	1.00	24.11	N
ATOM	2	CA	MET A	1	36.887	-23.463	8.956	1.00	18.99	C
ATOM	3	C	MET A	1	35.632	-22.817	9.506	1.00	12.36	C
ATOM	4	O	MET A	1	34.545	-23.321	9.294	1.00	14.24	O

- (۱) a) Residue number, b) Occupancy, c) Temperature factor
- (۲) a) Atom number, b) Z coordinate, c) Occupancy
- (۳) a) Atom number, b) Occupancy, c) Temperature factor
- (۴) a) Residue number, b) Temperature factor, c) Z coordinate

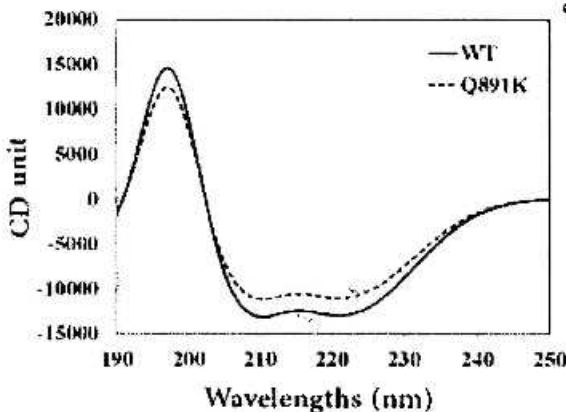
۴۰- در پدیده باز کردن دو رشته DNA از یکدیگر توسط آنزیم هلیکاز در محلول، رابطه نیروی مقاوم تحمیلی با

ویسکوزیته محلول، شعاع و طول DNA (با فرض استوانه‌ای بودن شکل آن) چگونه است؟

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

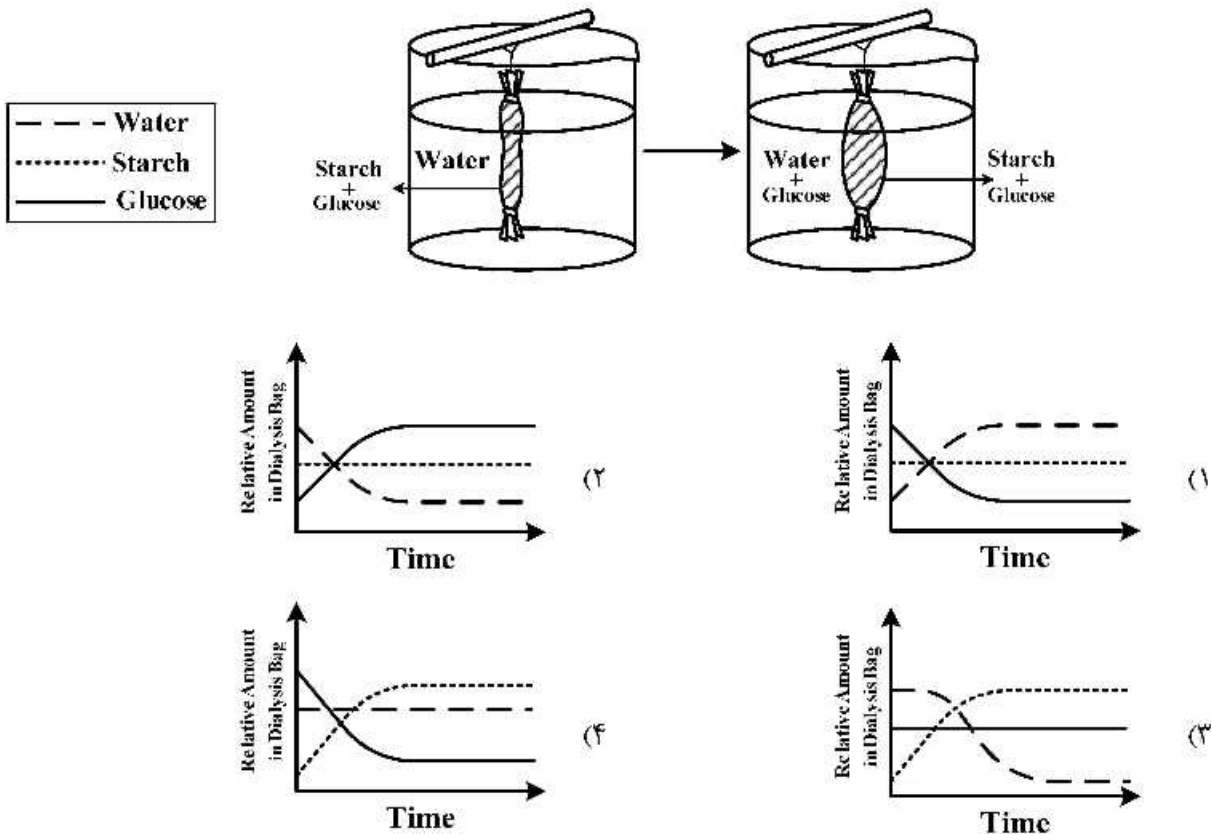
۴۱- تفاوت ساختاری پروتئین وحشی (WT) نسبت به جهش یافته (Q891K) با توجه به نمودار حاصل از دو

رنگ‌های حلقوی (Circular Dichroism) زیر، در چیست؟



- (۱) درصد کمتر ساختار آلفا
- (۲) درصد بیشتر ساختار آلفا
- (۳) پایداری کمتر مارپیچ‌های آلفا
- (۴) پایداری بیشتر مارپیچ‌های آلفا

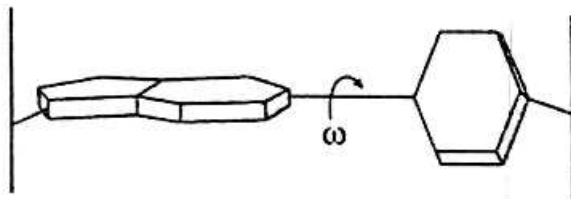
- ۴۲- تأثیر اسمولیت‌ها بر آرایش و ساختمان پروتئین‌های محلول، به ترتیب چگونه است؟
- (۱) تأثیر بر pH محیط - ایجاد شکست مولکولی
 - (۲) تأثیر بر میزان و توزیع بار سطحی - تجمع مولکولی
 - (۳) تغییر گردایان یونی - ایجاد اتصالات کووالانسی در مولکول‌ها
 - (۴) تغییر فشار اسمزی بین مناطق آب‌دوست و آب‌گریز مولکول - تغییر دینامیک مولکولی
- ۴۳- با توجه به قانون اول فیک، اصطکاک مؤثر بر انتشار، بر چه اساسی بیان می‌شود؟
- (۱) سرعت زاویه‌ای
 - (۲) حرکت چرخشی
 - (۳) ضریب انتشار چرخشی
 - (۴) ضریب انتشار چرخشی، سرعت زاویه‌ای و حرکت چرخشی
- ۴۴- برای توصیف پیوندهای کووالانسی و واندروالسی، به ترتیب از کدام قوانین استفاده می‌شود؟
- (۱) کولون - کولون
 - (۲) هوک - کولون
 - (۳) هوک - هوک
 - (۴) کولون - هوک
- ۴۵- تغییرات ساختاری ناشی از جهش در درشت مولکول‌های زیستی، توسط کدام یک از روش‌های زیر با دقت اتمی و در حد دالتون شناسایی می‌گردد؟
- (۱) الکتروفورز دو بعدی (2D-gel Electrophoresis)
 - (۲) کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا (High Performance Liquid Chromatography)
 - (۳) طیف سنجی جرمی (Mass Spectrometry)
 - (۴) کروماتوگرافی تمایلی (Affinity Chromatography)
- ۴۶- در یک فرایند دیالیز (شکل زیر)، تغییرات غلظت آب، گلوکز و نشاسته در داخل کیسه دیالیز، از کدام الگو تبعیت می‌کند؟



- ۴۷- در مطالعات بلورشناسی مبتنی بر اشعه ایکس، سلول واحد، با کدام شکل، قابلیت ساختن یک شبکه استاندارد را ندارد؟
 (۱) پنج ضلعی (۲) شش ضلعی (۳) لوزی (۴) مستطیل
- ۴۸- اساس شناسایی سریع توالی ژنی با استفاده از روش نانو منفذ آکسفورد (Oxford Nanopore) که در قالب شناسایی توالی نسل بعد (Next Generation Sequencing) مطرح است، کدام است؟
 (۱) شناسایی میزان فلئورسانس ناشی از عبور نوکلئوتیدهای کننده شده توسط آنزیم اگزونوکلئاز در نانو منافذ پلیمری
 (۲) شناسایی جریان الکتریکی ناشی از عبور اسیدهای نوکلئیک از نانو منافذ پلیمری عامل دار شده با آنزیم اگزونوکلئاز
 (۳) شناسایی میزان فلئورسانس ناشی از عبور نوکلئوتیدهای کننده شده توسط آنزیم اگزونوکلئاز نصب شده در کانال پروتئینی
 (۴) شناسایی جریان الکتریکی ناشی از عبور نوکلئوتیدهای کننده شده توسط آنزیم اگزونوکلئاز نصب شده در دهانه کانال پروتئینی
- ۴۹- اگر در طیفسنجی فلئورسانس، مولکولی نور مرئی تولید کند، در این صورت الکترون‌های برانگیخته شده آن متعلق به هستند.

- (۱) لایه ظرفیت (۲) لایه‌های درونی
 (۳) لایه‌های ارتعاشی (۴) لایه ظرفیت و لایه‌های ارتعاشی

۵۰- کدام نوع جفت‌شدگی باز در اسیدهای نوکلئیک در شکل زیر برقرار است؟



- (۱) High propeller twist
 (۲) Panel
 (۳) Inclination
 (۴) Buckle

۵۱- از کدام تکنیک برای مطالعه ثابت‌های جفت‌شدگی بین هییدروژن‌ها در کربن‌های مجاور (متصل شده با پیوند کوالانسی) استفاده می‌شود؟

- (۱) COSY-NMR (۲) Oscillation photography-X Ray
 (۳) The Bragg's angle-X Ray (۴) NOESY-NMR

۵۲- براساس تئوری هنری (Henry theory)، حرکت الکتروفورتیکی یک ذره با کدام پارامتر نسبت عکس دارد؟

- (۱) پتانسیل زتای ذره (۲) ثابت دی‌الکتریک محلول
 (۳) ضریب ویسکوزیته دینامیکی محلول (۴) قطبیت الکتریکی محلول

۵۳- در کدام یون سرعت تبادل مولکول‌های آب لایه هییدراتاسیون با محیط اطراف، بیشتر است؟

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

۵۴- در کدام مرحله از شبیه‌سازی دینامیک مولکولی فشار سیستم متعادل می‌شود؟

- (۱) Energy minimization (۲) Canonical ensemble
 (۳) NVT ensemble (۴) NPT ensemble

۵۵- در محاسبات دینامیک مولکولی، عامل ترمودینامیکی مؤثر در سیستم (NVE, Constant number, volume, Energy) چیست؟

- (۱) دستیابی به حداکثر دما (۲) افزایش حداکثری آنروپی
 (۳) نیل به حداقل انرژی آزاد گیبس (۴) نیل به حداقل انرژی آزاد هلمهولتز

۵۶- براساس قوانین مکانیک آماری، انرژی جابه‌جایی اجزاء در سیستم متشکل از اجزای منفرد در دمای اتاق در سه بعد، برابر است.

$K_B T$ (۱) $\frac{1}{2} K_B T$ (۲) $\frac{3}{2} K_B T$ (۳) $3 K_B T$ (۴)

۵۷- ارتباط مقدار عدد رینولد (Reynold Number) با ویسکوزیته، سرعت و شعاع موانع موجود در جریان پلاسما در خون، به ترتیب چگونه است؟

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

۵۸- عناصر تشکیل‌دهنده یک نمونه زیستی نشانه‌گذاری نشده (Label free) با چه روشی شناسایی می‌شود؟

- (۱) نیروی اتمی (ATM) (۲) میکروسکوپ الکترونی عبوری (TEM)
 (۳) گرماسنجی تیتراسیون هم‌دما (ITC) (۴) گرماسنجی روبشی تفاضلی (DSC)

۵۹- بررسی حرکات لحظه‌ای نانو ربات مولکولی کاینزین با استفاده از انبرک‌های نوری (Laser Optical Tweezers)، نشان می‌دهد که با افزایش غلظت ATP (۱۰۰-۰ μM)، به ترتیب سرعت آن و نیروی آن می‌یابد.

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

۶۰- در بررسی نحوه عمل یک آنزیم براساس نمودار لاین وینورور بولت (Lineweaver-Bolt)، براساس قانون میکائیلیس منتن، به ترتیب از راست به چپ، می‌بایست تابع خطی با ضریب زاویه و عرض از مبدأ باشد.

$K_M/v_{max} , \sqrt{C_S} , \sqrt{v} , \sqrt{v_{max}}$ (۱)
 $\sqrt{C_S} , K_M/v_{max} , \sqrt{v_{max}} , \sqrt{v}$ (۲)
 $\sqrt{v} , K_M/v_{max} , \sqrt{C_S} , \sqrt{v_{max}}$ (۳)
 $\sqrt{v_{max}} , K_M/v_{max} , \sqrt{C_S} , \sqrt{v}$ (۴)

۶۱- مقدار انرژی حاصل از هیدرولیز یک مولکول ATP، است.

- (۱) در شرایط خاص برابر $\frac{KJ}{mol}$ ۲۸-۳۴ است.
 (۲) به غلظت ATP، ADP و P_i بستگی دارد.
 (۳) به غلظت یون‌های پایدارکننده Mg^{2+} بستگی دارد.
 (۴) هر سه مورد صحیح است.

۶۲- علت استفاده از کوانتوم دات‌ها (Quantum dots) در شناسایی و تشخیص مولکول‌ها و اندامک‌های زیستی چیست؟

- (۱) انرژی کم (۲) کم بودن جذب حرارتی
 (۳) کوچک بودن پهنای باند فرکانسی (۴) اضمحلال زیستی بالا

۶۳- در سیستم نمونه‌گیری مایع (Liquid Biopsy)، چگونه می‌توان براساس میزان اکسیداسیون و احیاء، عامل مولکولی بروز بیماری را با دقت پیکوتا نانومولار شناسایی کرد؟

- (۱) Electric Tensiometry (۲) Circular voltametry
 (۳) Dynamic Light Scattering (۴) Optical Densitometry

۶۴- نیروی لازم برای تحرک سلولی (Motility)، که با ایجاد پای کاذب توسط سلول شروع می‌شود، چگونه تأمین می‌گردد؟

- ۱) فعالیت آنزیم‌های سیتوزولی و هیدرولیز ATP
- ۲) عملکرد کانال‌های غشایی و تأمین پتانسیل لازم برای امتداد دادن غشای سلول
- ۳) انرژی حاصل از پیوندهای شیمیایی ایجاد شده بین منومرها در طی فرایند پلیمریزاسیون آکتین و میکروتوبول
- ۴) اختلاف پتانسیل الکتریکی بین خارج و داخل غشا در محل پای کاذب و نیروی الکتریکی حاصل

۶۵- موقعیت مکانی کلسیم آزاد (پیامبر ثانویه مؤثر بر تمایز، تقسیم و رشد) در سلول چگونه شناسایی می‌شود؟

- ۱) Fluorescent Microscopy (Fura2)
- ۲) Fluorescent Microscopy (Luciferase)
- ۳) X-Ray Diffraction
- ۴) رنگ آمیزی نیترات نقره (کاخال)

۶۶- کدام ویژگی گلبول‌های قرمز در خون انسان، مانع اتصال و تجمع آنها می‌گردد؟

- ۱) پتانسیل زتا
- ۲) عدم وجود هسته
- ۳) انعطاف پذیری
- ۴) پتانسیل دونان

۶۷- هایپرترمیا، چگونه می‌تواند بر عملکرد سلول تأثیرگذار باشد؟

- ۱) افزایش ترافیک مولکولی در سینوزول
- ۲) افزایش دینامیک پروتئین‌های غشاء
- ۳) افزایش دینامیک مولکول‌های لیپیدی غشاء
- ۴) هر سه مورد

۶۸- با توجه به مقاومت مکانیکی پایین سلول‌های سرطانی، کدام یک از روش‌های زیر برای مقابله غیرتهاجمی با آنها مفید خواهد بود؟

- ۱) مگنتوتراپی
- ۲) رادیوتراپی
- ۳) اولتراسوند
- ۴) شیمی درمانی

۶۹- در شناسایی سلول‌ها براساس ضریب دی‌الکتریک آنها، چه عواملی نقش دارند؟

- ۱) دینامیک مولکول‌های باردار و خنثی در غشا و سینوزول
- ۲) توزیع مولکول‌های باردار و خنثی در سینوزول
- ۳) تعداد مولکول‌های باردار و خنثی در غشا
- ۴) هر سه مورد

۷۰- پتانسیل غشای سلول با در نظر گرفتن انتخاب‌گری کانال‌های یونی غشاء، براساس کدام مدل شناسایی می‌گردد؟

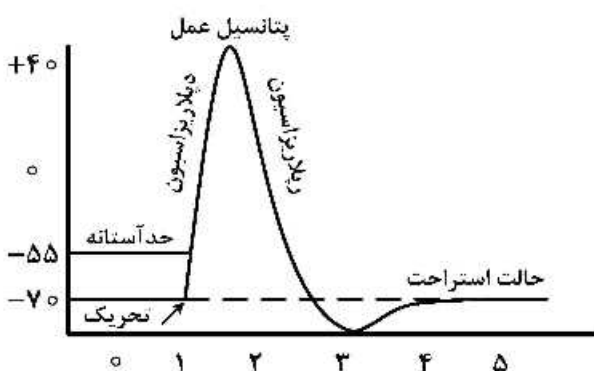
- ۱) Poisson-Nernst-Planck
- ۲) Goldman-Holdgkin-Katz
- ۳) Nernst
- ۴) Donnan

۷۱- پتانسیل نرنست تقریبی برای سلولی که منحصرأ به یون کلر نفوذپذیر است، با فرض این‌که غلظت کلر در درون و بیرون آن به ترتیب در دمای ۲۵°C، ۲mM و ۱۰۰mM باشد، چند میلی‌ولت است؟

$$(\text{Log}_{10} 0.02 = -1.7, F = 96500 \frac{\text{C}}{\text{mol}}, R = 8.3 \text{ j/molK})$$

- ۱) ۵۰
- ۲) ۷۰
- ۳) ۱۰۰
- ۴) ۱۲۰

۷۲- پتانسیل عمل غشای سلول عصبی (مطابق شکل زیر)، در حضور «وبامین» (مختل‌کننده عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم)، چند mV خواهد بود؟



- ۱) -۱۰۰
- ۲) -۶۰
- ۳) ۰
- ۴) ۶۵

- ۷۳- پتانسیل‌های الکتریکی موجود در سلول‌های زیستی چگونه‌اند؟ (DC : جریان ثابت، AC : جریان متغیر)
- (۱) فقط DC (۲) AC و DC فرکانس پایین
(۳) AC و DC فرکانس بالا (۴) AC و DC فرکانس پایین و بالا
- ۷۴- زاویه هر یک از باندهای شیمیایی لیپیدها نسبت به خط عمود بر صفحه غشا و میزان تحرک آن‌ها توسط کدام مشخصه شناسایی می‌شوند؟
- (۱) فاکتور بتا (Beta factor) (۲) فاکتور نظم (Order factor)
(۳) شعاع جوربوم (Debye Length) (۴) مقیاس آب‌گریزی (Hydrophobicity Scale)
- ۷۵- روش لانگموئر تراو (Langmuir Trough)، کدام‌یک از خصوصیات مولکولی لیپیدها در سطح مایع را شناسایی می‌کند؟
- (۱) فاصله بین لیپیدها (۲) میزان کشیدگی و انحنای زنجیرهای اسید چرب
(۳) سطح اشغال شده توسط لیپیدها (۴) هر سه مورد
- ۷۶- افزایش حرارت چگونه می‌تواند از طریق تأثیر بر آرایش مولکولی لیپیدهای غشا بر روی ساختمان و عملکرد پروتئین‌های غشایی تأثیر بگذارد؟
- (۱) کاهش ضخامت غشای سلولی (۲) تغییر فشار جانبی از طرف لیپیدهای غشای سلولی
(۳) کاهش دانسیته بار الکتریکی در سطح غشای سلولی (۴) هر سه مورد
- ۷۷- احتمال ساخت میسل توسط کدام‌یک از لیپیدهای زیر بیشتر است؟
- (۱) لیپیدهای واجد یک زنجیره اسید چرب
(۲) لیپیدهای واجد دو زنجیره اسید بلند و چرب اشباع
(۳) لیپیدهای واجد دو زنجیره اسید چرب غیراشباع با پیوند دوگانه سیس
(۴) لیپیدهای واجد دو زنجیره اسید چرب غیراشباع با پیوند دوگانه ترانس
- ۷۸- در مقایسه با روش تفرق اشعه ایکس، ساختار سه‌بعدی پروتئین‌های غشایی، با کدام‌یک از روش‌های زیر با تقریب نسبتاً خوبی قابل شناسایی است؟
- (۱) Scanning Electron Microscopy (۲) Cryo-Electron Microscopy
(۳) Transmission Electron Microscopy (۴) Confocal Microscopy
- ۷۹- حرکت نوک سوزن میکروسکوپ نیروی اتمی (AFM) که به صورت گره‌ای به شعاع R تقریب زده می‌شود، منجر به ایجاد یک تورفتگی به عمق h بر روی سطح غشای سلول می‌گردد و نیروی آن در مدل هرتز به صورت
- $$F(h) = \frac{4\sqrt{R}}{3} \cdot E \cdot h^2$$
- نشان داده می‌شود. E معرف چه کمیت فیزیکی است؟
- (۱) کرنش (Strain) (۲) تنش (Stress)
(۳) میدان الکتریکی (Electric Field) (۴) مدول یانگ (Young's Module)
- ۸۰- آرایش سطحی مولکول‌های غشای سلول‌های زنده، در بخش خارجی غشاء براساس بار سطحی، با استفاده از کدام روش شناسایی می‌شود؟
- (۱) TEM (Transmission electron microscopy)
(۲) SEM (Scanning electron microscopy)
(۳) AFM (Atomic force microscopy)
(۴) STM (Scanning Tunneling microscopy)

- ۸۱- نتیجه برخورد فوتون‌های پر انرژی با بافت‌های نرم بدن کدام است؟
 (۱) جذب فتوالکتریک (۲) پراکندگی کامپتون
 (۳) پراکندگی ریلی (۴) یونیزاسیون ویژه
- ۸۲- با توجه به نیمه عمر فیزیکی و زیستی تکنیتیوم (^{99m}Tc) که به ترتیب برابر با ۶ و ۲۴ ساعت است، نیمه عمر مؤثر این ماده رادیواکتیو پس از تزریق به بدن، چند ساعت است؟
 (۱) ۱/۲۵ (۲) ۴/۸ (۳) ۱/۶ (۴) ۵
- ۸۳- واپاشی پوزیترون در هسته‌هایی با نسبت $\frac{N}{Z}$ با تولید ذره‌ای همنام با بار ذره همراه است.
 (۱) پایین - آلفا (۲) بالا - آلفا (۳) بالا - بتا (۴) پایین - بتا
- ۸۴- عنصر رادیواکتیو پولونیوم 210 با گسیل پرتو آلفا، به سرب 206 تبدیل می‌شود. انرژی جنبشی هسته مادر پس‌زده شده (Recoil) با فرض عدم تولید پرتو گاما و احتساب انرژی کل 5.4Mev ، چند Mev است؟
 (۱) ۵/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۱ (۴) ۲/۷۴
- ۸۵- انرژی جنبشی کدام یک از نوترون‌های زیر، در محدوده انرژی جنبشی مولکول‌های گاز محیط است؟
 (۱) نوترون حرارتی (Thermal Neutron) (۲) نوترون سریع (Fast Neutron)
 (۳) نوترون کند (Slow Neutron) (۴) نوترون رزونانسی (Resonance Neutron)
- ۸۶- در کدام یک از واکنش‌های هسته‌ای زیر دو نوترون حاصل می‌شود؟
 (۱) $^A_Z X + n \rightarrow ^{A-1}_Z Y + \dots$ (۲) $^A_Z X + n \rightarrow ^{A-2}_{Z-2} Y + \dots$
 (۳) $^A_Z X + n \rightarrow ^A_{Z-1} Y + \dots$ (۴) $^A_Z X + n \rightarrow ^{A-1}_Z Y + \dots$
- ۸۷- کدام یک از روش‌های زیر امکان ارتباط و بررسی بیوفیزیکی عملکرد سلول زنده را به‌طور همزمان و طولانی مدت فراهم می‌سازد؟
 (۱) Patch-clamp (۲) Cryo-Electron Microscopy
 (۳) Cell-on-chip (۴) Atomic force Microscopy
- ۸۸- با توجه به LET پرتوهای آلفا، بیشترین تأثیر آنها بر کدام بخش از سلول است؟
 (۱) هسته (۲) سیتوزول (۳) غشای سلول (۴) شبکه آندوپلاسمی
- ۸۹- علت بالا بودن تغییرات آنتالپی واکنش واسرشتگی ناشی از دما (Heat-induced denaturation) در یک پروتئین کدام است؟
 (۱) واکنش‌گذار ساختاری ناکامل (Incomplete)
 (۲) واکنش‌گذار ساختاری از نوع چندحالتی (Multi-state)
 (۳) واکنش‌گذار ساختاری از نوع نامتعاون (Non-cooperative)
 (۴) واکنش‌گذار ساختاری از نوع برگشت‌ناپذیر (Irreversible)
- ۹۰- با توجه به دمای بهینه برای پایداری پروتئین بتالاکتالبومین (۳۵ درجه سلیسیوس)، واکنش واسرشتگی مبتنی بر سردشدگی (Cold denaturation) بتالاکتالبومین به سمت دماهای پایین‌تر، توام با است.
 (۱) افزایش آنتالپی و آنترופی (۲) کاهش آنتالپی و آنترופی
 (۳) افزایش آنتالپی و کاهش آنترופی (۴) کاهش آنتالپی و افزایش آنترופی

۹۱- رابطه وانت هوف برای محاسبه تغییرات آنتالپی و آنتروپی براساس ثابت تعادل (K_{eq}) برای یک واکنش دو حالتی بیوشیمیایی، چگونه بیان می شود؟

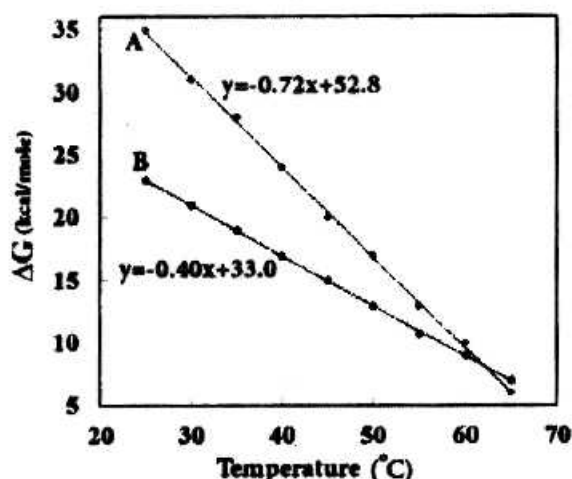
$$\ln K_{eq} = \frac{\Delta H_{vh}}{RT} - \frac{\Delta S}{R} \quad (۲)$$

$$\ln K_{eq} = \frac{\Delta S}{RT} - \frac{\Delta H_{vh}}{R} \quad (۱)$$

$$\ln K_{eq} = -\frac{\Delta H_{vh}}{RT} + \frac{\Delta S}{R} \quad (۴)$$

$$\ln K_{eq} = -\frac{\Delta S}{RT} + \frac{\Delta H_{vh}}{R} \quad (۳)$$

۹۲- با توجه به نتایج آزمایش واسرشتگی حرارتی (Heat-induced unfolding)، دو پروتئین A و B در نمودار داده شده، با وجود افزایش حساسیت به دما، در دمای ۲۵ درجه سانتی گراد، می باشد.



- (۱) پروتئین A پایدارتر از B
- (۲) پروتئین B پایدارتر از A
- (۳) پروتئین A حجیم تر از B
- (۴) پروتئین B حجیم تر از A

۹۳- کدام یک از پارامترهای ترمودینامیکی واکنش واسرشتگی پروتئین به طور مستقیم با استفاده از تکنیک (DSC (Differential Scanning Calorimetry) محاسبه می شوند؟

- (۱) تغییرات آنتالپی و آنتروپی
 - (۲) تغییرات آنتالپی و انرژی آزاد گیبس
 - (۳) تغییرات آنتالپی و نقطه ذوب پروتئین
 - (۴) تغییرات انرژی آزاد گیبس و نقطه ذوب پروتئین
- ۹۴- در چه شرایطی برای بررسی واکنشها در سیستمهای زیستی جهت بیان گرمای مبادله شده، به جای تغییرات انرژی درونی (ΔE) از پارامتر تغییرات آنتالپی (ΔH) استفاده می شود؟

- (۱) حجم ثابت
 - (۲) فشار ثابت
 - (۳) حجم و فشار ثابت
 - (۴) مستقل از تغییر حجم و فشار
- ۹۵- برای بررسی قدرت اتصال دارو به پروتئین در حالت تعادل، از کدام روش زیر استفاده می شود؟

- (۱) Stopped-flow absorbance spectroscopy
- (۲) Stopped-flow fluorescence spectroscopy
- (۳) Isothermal Titration Calorimetry (ITC)
- (۴) Differential Scanning Calorimetry (DSC)

۹۶- با در نظر گرفتن قیف انرژی آزاد در ناخوردگی پروتئین، شرایط مولکولها در منطقه بالای قیف چگونه است؟

- (۱) حداکثر آنتروپی و انرژی
- (۲) حداقل آنتروپی و انرژی
- (۳) حداکثر آنتروپی و حداقل انرژی
- (۴) حداقل آنتروپی و حداکثر انرژی

۹۷- آنتروپی در یک محلول حاوی پروتئین، در چه صورت کاهش می یابد؟

- (۱) دناتوراسیون سرمایی
- (۲) دناتوراسیون گرمایی
- (۳) رناتوراسیون
- (۴) دناتوراسیون مستقل از دما

- ۹۸- با توجه به قوانین ترمودینامیک، انقلاب صنعتی از طریق تغییر در موجب آنتروپی زمین شده است.
- (۱) شیوه توزیع انرژی - کاهش
(۲) شیوه توزیع انرژی - افزایش
(۳) گستره فتوسنتز - افزایش
(۴) گستره فتوسنتز - کاهش
- ۹۹- در ترمودینامیک، کدام یک از انواع انرژی، مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرند؟
- (۱) درونی (۲) سینتیک (۳) پتانسیل (۴) درونی و پتانسیل
- ۱۰۰- در یک فرایند ترمودینامیکی برگشت پذیر، کدام پارامتر به عنوان تابع مسیر در نظر گرفته می شود؟
- (۱) تغییر آنتالپی (ΔH)
(۲) تغییر انرژی آزاد گیبس (ΔG)
(۳) تغییر انرژی درونی (ΔE)
(۴) گرمای انتقال یافته (q)

پی اچ دی تست؛ نخستین وب سایت تخصصی آزمون دکتری