

آزمون آزمایشی شماره ۵

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم تجربی

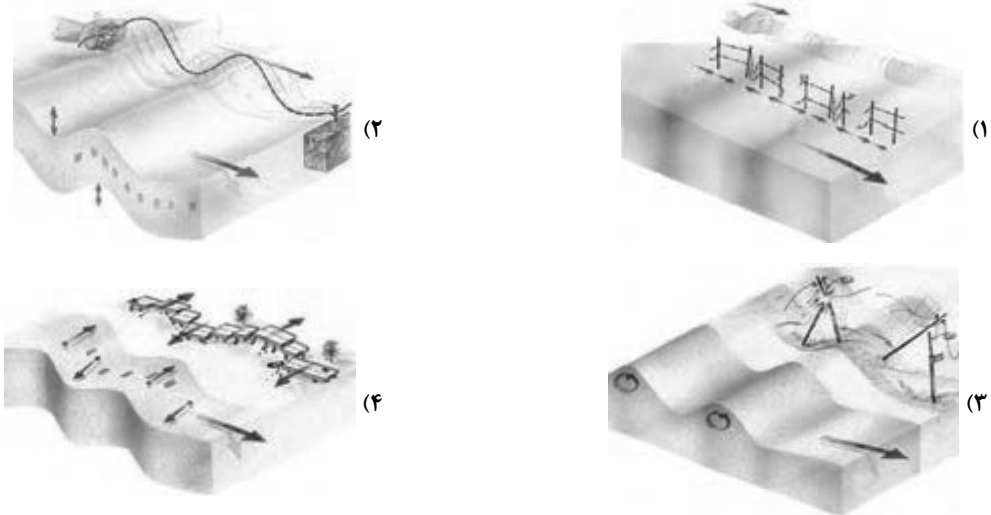
مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین‌شناسی	۲۰	۱۰۱	۱۲۰	۱۶ دقیقه
ریاضیات	۲۵	۱۲۱	۱۴۵	۴۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۳۰	۱۴۶	۱۷۵	۲۲ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۷۶	۲۰۰	۳۲ دقیقه
شیمی	۳۰	۲۰۱	۲۳۰	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۱۳۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

- ۱۰۱- کدام گزینه ارتباطی با نظریه کپلر ندارد؟
 (۱) سیارات به دور زمین می‌چرخند.
 (۲) مدار سیارات بیضی شکل است.
 (۳) سیارات دورتر از خورشید، حرکت انتقالی طولانی تری دارند.
 (۴) هر سیاره در زمان‌های مساوی، مسافت‌های مساوی در فضا طی می‌کند.
- ۱۰۲- کدام ستاره اگر در مرکز منظومه شمسی قرار بگیرد، تا حدود مدار زحل را دربرمی‌گیرد؟
 (۱) کوتوله سفید (۲) گیرنده عنان (۳) قلب العقرب (۴) قنطوروس
- ۱۰۳- رخدادهای زیر به ترتیب در کدام حالت از اهله قمر تشکیل می‌شوند؟
 «طلوع ماه در نیمه‌شب - ماه گرفتگی - هلال»
 (۱) محاق - بدر - تربیع اول (۲) بدر - تربیع دوم - محاق (۳) تربیع دوم - بدر - تربیع اول - محاق (۴) تربیع اول - محاق - بدر
- ۱۰۴- کدام مورد ویژگی زحل است؟
 (۱) حجم کوچک (۲) تبخیر کم (۳) جاذبه ضعیف (۴) فاقد یخ
- ۱۰۵- کدام شهرها در تمام سال، ۱۲ ساعت روز دارند؟
 (۱) عرض جغرافیایی 90° جنوبی (۲) طول جغرافیایی 180° شرقی (۳) مدار بیابانی (۴) مدار استوا
- ۱۰۶- منشأ انرژی خورشیدی کدام است؟
 (۱) متراکم شدن گازها (۲) کاهش جرم (۳) افزایش چگالی (۴) بادهای مغناطیسی
- ۱۰۷- کدام گزینه در مورد کیمبرلیت‌ها درست است؟
 (۱) مقدار SiO_2 حداکثر است. (۲) همواره الماس دارند. (۳) عمیق‌ترین منشأ ماگماها هستند. (۴) حاصل برخورد ورقه‌ها هستند.
- ۱۰۸- زمین را بر چه اساسی به لیتوسفر و استنوسفر تقسیم‌بندی می‌کنند؟
 (۱) خواص بلوری (۲) ترکیب شیمیایی (۳) تغییر ضخامت (۴) حالت فیزیکی
- ۱۰۹- الاستیک‌ترین لایه درونی زمین کدام است؟
 (۱) گوشته زیرین (۲) گوشته فوقانی (۳) استنوسفر (۴) هسته خارجی
- ۱۱۰- هرگاه عمق 3500 کیلومتری زمین مفروض باشد، کدام گزینه ویژگی درستی را بیان می‌کند؟
 (۱) از نظر شیمیایی، ترکیب بازالتی دارد. (۲) از نظر فیزیکی، حالت مایع دارد. (۳) سریع‌ترین سرعت امواج لرزه‌ای ثبت می‌شود. (۴) فقط موج S زمین‌لرزه از آن عبور می‌کند.
- ۱۱۱- قطب‌های مغناطیسی شمال و جنوب زمین در طول تاریخ خود صدها و بلکه هزاران بار جابه‌جا شده‌اند. علت آن کدام است؟
 (۱) جابه‌جایی ورقه‌های تکتونیکی (۲) تغییر جریان همرفت در لایه کم‌سرعت (۳) تغییر جریان کنوکسیون در هسته خارجی (۴) چرخش زمین به دور خورشید
- ۱۱۲- وجود گنبد نمکی با وسعت صد کیلومتر مربع، بر روی کدام ویژگی زمین‌شناسی اثر منفی می‌گذارد؟
 (۱) انحراف محور (۲) زاویه میل مغناطیسی (۳) سرعت موج لرزه‌ای (۴) ناهنجاری گرانشی
- ۱۱۳- وگنر در ارتباط با حرکت ورقه‌ها، اقسام سنگ‌ها و شباهت‌های ساختاری را برای کدام مناطق مشابه می‌دانست؟
 (۱) غرب برزیل با شمال آفریقا (۲) شمال غربی آفریقا با شرق برزیل (۳) جنوب آسیا و شمال هندوستان (۴) شرق آفریقا و غرب آمریکای جنوبی
- ۱۱۴- در محل رشته‌کوه میان‌اقیانوسی اطلس،
 (۱) جوان‌ترین پوسته زمین، سن‌یابی شده است. (۲) فعالیت لرزه‌ای در حداقل مقدار است. (۳) خروج مواد مذاب به شکل نقاط غیرهم‌سن می‌باشد. (۴) ضخامت رسوبات اقیانوسی در حالت حداکثر است.
- ۱۱۵- با توجه به شکل، نام کوه آتشفشان کدام است؟
 (۱) کیلوا (۲) کنیا (۳) آلپ (۴) دماوند



- ۱۱۶- هرگاه امواج زمین‌لرزه‌ای توأم با شکستگی زمین، بعد از ۴ دقیقه به دستگاه لرزه‌نگار شهری برسند، فاصله این شهر تا محل شکستگی چند کیلومتر بوده است؟

۱۱۷- کدام مورد، امواج L را نمایش می دهد؟



۱۱۸- اختلاف زمان رسیدن امواج P و S به دستگاه لرزه نگار به بیشترین حد رسیده است. یعنی
 (۱) انرژی رها شده بسیار کم بوده است.
 (۲) فاصله مرکز سطحی بسیار دور است.
 (۳) کانون در عمق کم است.
 (۴) دامنه امواج لرزه ای زیاد است.

۱۱۹- کدام مورد از اهمیت آتشفشان ها نیست؟

(۱) ایجاد ساختار شیمیایی پایدار هواکره
 (۲) گسترش بستر اقیانوسی
 (۳) یافتن اطلاعاتی از پوسته و گوشته فوقانی
 (۴) تشکیل رشته کوه های آلپ
 ۱۲۰- نام ماده خروجی آتشفشان در شکل مقابل، است و اندازه آن می باشد.

- (۱) بمب - بزرگ تر از ۳۲ میلی متر
- (۲) گدازه - ریز
- (۳) دوک - ۶۴ میلی متر
- (۴) لاپیلی - بزرگ تر از ۳۲ میلی متر



۴. ریاضیات

زمان پیشنهادی

ریاضی عمومی: فصل های ۱ تا ۳

۱۲۱- به دانش آموزی ۸ پرسش تستی چهارگزینه ای داده ایم. اگر او به همه این پرسش ها به طور تصادفی پاسخ دهد، احتمال آنکه حداقل به ۷ پرسش پاسخ درست دهد چقدر است؟

$$\frac{75}{216} \quad (۴) \quad \frac{25}{14} \quad (۳) \quad \frac{35}{16} \quad (۲) \quad \frac{25}{16} \quad (۱)$$

۱۲۲- اگر تابع سرمایه پس از t سال از رابطه $f(t) = ae^{kt}$ تبعیت کند، چند سال طول می کشد تا ۵۰ میلیون تومان پس انداز با نرخ ۱۵ درصد مرکب پیوسته، ۱۰۰ میلیون تومان شود؟ ($\ln 2 \approx 0.693$)

$$6/5 \quad (۴) \quad 5/5 \quad (۳) \quad 4/5 \quad (۲) \quad 3/5 \quad (۱)$$

۱۲۳- کدام یک از توابع زیر در بازه $[2, \pi]$ اکیداً صعودی و در بازه $[-\pi, 1]$ اکیداً نزولی است؟

$$y_4 = 2x^2 - 8x + 3 \quad (۴) \quad y_3 = -x^2 + 4x \quad (۳) \quad y_2 = |x - 3| \quad (۲) \quad y_1 = |\sin x| \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

۱۲۴- جعبه A شامل ۳ مهره قرمز و ۲ مهره زرد و جعبه B شامل ۱ مهره قرمز و ۴ مهره سبز است. یکی از جعبه‌ها را به تصادف انتخاب می‌کنیم و ۳ مهره از آن برمی‌داریم. احتمال آنکه دقیقاً یک مهره قرمز خارج شده باشد، چقدر است؟

- (۱) $\frac{9}{40}$ (۲) $\frac{29}{80}$ (۳) $\frac{19}{40}$ (۴) $\frac{9}{20}$

۱۲۵- تمام جایگشت‌های هفت حرفی از حروف کلمه «compute» که با حرف «c» شروع می‌شوند را می‌نویسیم. اگر یکی از آن‌ها را به تصادف انتخاب کنیم، احتمال آنکه چهارمین حرف آن «t» باشد، چقدر است؟

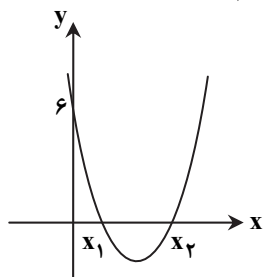
- (۱) $\frac{2}{7}$ (۲) $\frac{1}{30}$ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{6}$

۱۲۶- سه تاس را با هم پرتاب می‌کنیم. اگر متغیر تصادفی X، حاصل ضرب اعداد ظاهر شده باشد، $P(X=12)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{216}$ (۲) $\frac{1}{24}$ (۳) $\frac{5}{72}$ (۴) $\frac{17}{108}$

۱۲۷- شکل روبه‌رو نمودار تابع $f(x) = 2x^2 + bx + c$ است. اگر $3(x_1 + x_2) - 4x_1x_2 = 0$ ، مقدار مینیمم تابع f کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۲ (۳) -۳ (۴) -۴



۱۲۸- مجموعه جواب نامعادله $|x^3 - 8| < 3x^2 + 6x + 12$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۱۲۹- سطح محدود به نمودار تابع $f(x) = |2x[x]|$ و محور xها در بازه $(-1, 2)$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۰- اگر $f(x) = \log_2(x-1)$ و $g(x) = \sqrt{3-x}$ ، دامنه تابع $f(x)$ کدام بازه باشد تا ترکیب $g \circ f(x)$ تعریف شود؟

- (۱) $(1, +\infty)$ (۲) $(1, 9]$ (۳) $(-\infty, 3]$ (۴) $[9, +\infty)$

۱۳۱- اگر $f(x) = \frac{2x+1}{x+4}$ ، نمودار تابع f و f^{-1} در چند نقطه متقاطع هستند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۴

۱۳۲- احتمال ابتلا به بیماری هیپاتیت در یک جامعه ۰/۰۲۵ است. احتمال آنکه فردی سالم به این بیماری مبتلا شود و سپس بهبود پیدا کند،

۰/۰۰۸۷۵ است. اگر فردی به این بیماری مبتلا شود، احتمال آنکه بهبود پیدا کند چقدر است؟

- (۱) $\frac{17}{40}$ (۲) $\frac{3}{10}$ (۳) $\frac{7}{20}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۳۳- مجموع n جمله اول دنباله حسابی a_n از رابطه $S_n = 3n^2 - 2n$ محاسبه می‌شود. حاصل $a_7 + a_6 + a_5 + \dots + a_2$ کدام است؟

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۶۱۰ (۳) ۶۲۰ (۴) ۶۳۰

۱۳۴- کدام یک از دنباله‌های زیر، همگرا، کران‌دار و غیریکنوا است؟

- (۱) $a_n = \frac{n^3 + 5}{n^3 + 1}$ (۲) $a_n = \frac{n^2(-1)^n}{n+7}$ (۳) $a_n = (1 + \frac{1}{n})^n$ (۴) $a_n = \frac{\cos n\pi}{2n+1}$

۱۳۵- حاصل عبارت $A = \log_2 2 + (\log_2 2)(\log_5 2)^2 + (\log_2 2)(\log_5 2)^4 + (\log_2 2)(\log_5 2)^6 + \dots$ کدام است؟

- (۱) $\log_5 2$ (۲) $\log_5 10$ (۳) $\log_5 10$ (۴) $\log_2 50$

۱۳۶- از حل دستگاه معادلات $\begin{cases} 2^{x-6} \times 4^{x+y+1} = 2 \\ \ln 6y = \ln(x+2) + 2 \ln \sqrt{2} \end{cases}$ مقدار y کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۴)

۱۳۷- اگر $f(x) = (\sqrt{e^{2x} + x^4} + x^2)^5$ و $g(x) = (\sqrt{e^{2x} + x^4} - x^2)^5$ ، حاصل عبارت $A = \frac{f'(0)g(0) + g'(0)f(0)}{f(0) + g(0)}$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۴ (۴) صفر

۱۳۸- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} xe^{2x} & x \geq 0 \\ a \ln(x+1) + b & x < 0 \end{cases}$ در $x=0$ مشتق پذیر باشد، حاصل $f'_+(0) + f'_-(0)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۳۹- بیشترین سرعت نزول تابع $f(x) = x^3 - x^2 - x + 5$ در نقطه‌ای با کدام طول رخ می‌دهد؟

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

۱۴۰- اگر $g(x) = \ln \frac{(x-1)\sqrt{2x-3}}{(3x-5)^2}$ ، حاصل $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(2+h) - g(2)}{h}$ کدام است؟

- ۱ (۱) -۴ (۲) -۶ (۳) -۸ (۴) صفر

۱۴۱- اگر $f(x) = (x^2 - 2)|x|$ ، کدام یک از موارد زیر درست است؟

- ۱ (۱) $f'(0) = -2$ (۲) $f'_+(0) = -2$ (۳) $f'_-(0) = -2$ (۴) $f'(1) = -1$

۱۴۲- معادله خط مماس بر منحنی به معادله $x^3 + \sqrt{xy} + y^2 = 3$ در نقطه $(1, 1)$ کدام است؟

- ۱ (۱) $5y + 7x = 12$ (۲) $7y + 5x = 12$ (۳) $y = x$ (۴) $y = -x + 2$

۱۴۳- اگر $4 = \cos x + 2y^5 + x^3 - \ln(x+1) + \ln(4y+1) + 3e^{2x-y}$ ، آهنگ لحظه‌ای تغییر y نسبت به x در مبدأ مختصات چقدر است؟

- ۱ (۱) -۲۰ (۲) -۱۰ (۳) -۷ (۴) -۵

۱۴۴- مجموع ریشه‌های معادله $(\sqrt{\sin x} - 8)(3 \sin x + 1)(5 \cos x - 2) = 0$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند برابر π است؟

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- اگر A و B دو پیشامد مستقل از هم باشند و $P(A) + P(B) = \frac{2}{5}$ ، حداکثر مقدار $P(A \cap B)$ کدام است؟

- ۱ (۱) $\frac{4}{25}$ (۲) $\frac{1}{25}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{4}{5}$

۲۲'

زیست‌شناسی

زمان پیشنهادی

زیست‌شناسی چهارم: فصل‌های ۱ تا ۵

۱۴۶- کدام جمله در مورد باکتری E.coli نادرست است؟

- تولید پروتئین مهارکننده توسط بخش ساختاری ژن تنظیم‌کننده، حتی در حضور لاکتوز نیز ادامه می‌یابد.
- با حضور آلولاکتوز در سیتوپلاسم باکتری، تولید گالاکتوز از نوعی دی‌ساکارید صورت می‌گیرد.
- اپران آنزیم EcoRI حتی در حضور لاکتوز نیز می‌تواند توسط نوعی پلی‌مراز رونویسی شود.
- پروتئین مهارکننده اپران‌لک با اتصال به لاکتوز، شکل سه‌بعدی خود را جهت رونویسی تغییر می‌دهد.

محل انجام محاسبات

۱۴۷- گیاه شبدرد نوعی گیاه است که دانه آلبومن دار ایجاد می‌کند. اگر در این گیاه صفت خودناسازگاری، پنج نوع ال b_1 تا b_5 در نظر گرفته شود، با توجه به ژنوتیپ تخم دیپلوئید و تخم تریپلوئید در دانه، چند نوع دانه بدون ال b_5 در این جمعیت وجود خواهد داشت؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۱۰ (۴) ۱۸

۱۴۸- کدام عبارت نادرست بیان شده است؟

- (۱) فیلسوفان رومی برای اولین بار اندیشه تغییر گونه‌ها را ارائه کردند.
- (۲) داروین برای اولین بار اندیشه دانشمند دیگری را در مورد جمعیت انسانی به همه گونه‌ها تعمیم داد.
- (۳) مندل برای اولین بار عنوان کرد ال غالب از مغلوب، فراوانی نسبی بیشتری در جمعیت‌ها دارد.
- (۴) لامارک برای اولین بار اندیشه ارثی شدن صفات اکتسابی را ارائه کرد.

۱۴۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«یک سلول کلرانشیمی در برگ گیاه سرخس برای»

- (۱) هر نوع tRNA که توالی آنتی‌کدونی AUU دارد، آمینو اسید معینی را در نظر گرفته است.
- (۲) هر نوع rRNA که توسط RNA پلی‌مراز III سنتز می‌شود، توالی ثابت CCA را خواهد داشت.
- (۳) هر نوع RNA پلی‌مراز فعال در هسته، ژن یا ژن‌هایی در ژنوم هسته‌ای خود دارد.
- (۴) هر نوع آمینو اسیدی که در سنتز پلی‌پپتیدها شرکت می‌کنند، حداقل ۲۰ نوع tRNA دارد.

۱۵۰- کدام عبارت در مورد پیدایش جانداران ابتدایی به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) قبل از انقراض گروهی دوم و بعد از انقراض گروهی اول، اولین مهره‌داران ساکن خشکی ایجاد شدند.
- (۲) خزندگان از تحول دوزیستان بین انقراض گروهی دوم و سوم ایجاد شدند.
- (۳) پیدایش نخستین سلول‌های فتوسنتزکننده کلروپلاست‌دار، قبل از انقراض گروهی اول صورت گرفت.
- (۴) هم‌زمان با دوره خشکی وسیع در زمین، خزندگان از دوزیستان ایجاد شدند.

۱۵۱- در یک جمعیت در تعادل هاردی-واینبرگ، فراوانی نسبی زنان مبتلا به تالاسمی ماژور که نوعی بیماری اتوزومی مغلوب است، ۳ برابر فراوانی نسبی کل افراد با تالاسمی مینور است. فراوانی نسبی ال مغلوب بیماری چند برابر ال غالب بیماری است؟

(۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴) ۳

۱۵۲- در باکتری استرپتوکوکوس نومونیا لازم است ساخت

- (۱) آنزیم EcoRI، ابتدا به کمک آنزیم RNA پلی‌مراز یوکاریوتی، فرآیند رونویسی از ژن صورت گیرد.
- (۲) عوامل رونویسی، mRNAهای چندژنی مورد ترجمه چندین ریبوزوم قرار گیرند.
- (۳) tRNAهای آغازگر، اپران این مولکول‌ها توسط چندین پروتئین مورد رونویسی قرار گیرد.
- (۴) mRNAهای چندژنی، از روی چندین کدون آغاز فرآیند رونویسی انجام شود.

۱۵۳- براسییکا اولراسه گیاهی است که

- (۱) با استفاده از جهش‌های متوالی به چهار گونه، تغییر و تحول پیدا کرده است.
- (۲) در سلول‌های پارانشیمی آن عوامل رونویسی متعددی همراه با پروتئین‌های هیستونی به DNA کروماتینی آن متصل می‌شوند.
- (۳) به شرط خودلقاحی‌های پی‌درپی، فراوانی نسبی زاده‌های هوموزیگوس در آن کاهش می‌یابد.
- (۴) توسط محققان به روش‌های مهندسی ژنتیک، به گیاهان متعدد از قبیل کلم بروکلی تغییر و تحول یافت.

۱۵۴- چند جمله از جملات زیر درست می‌باشند؟

- (الف) هر mRNA درون سلول یوکاریوتی، با کدون AUG شروع و با کدون پایان ختم می‌شود.
- (ب) هر mRNA درون سلول پروکاریوتی، دارای چندین کدون AUG است.
- (ج) هر tRNA که حامل آمینو اسید است، درون سلول‌های پروکاریوتی به شکل L می‌باشد.
- (د) هر rRNA درون سلول یوکاریوتی، به‌طور حتم در نهایت در ساختار ریبوزوم شرکت دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- هر آنزیم محدودکننده

- (۱) توسط ریبوزوم‌هایی ساخته می‌شود که مشابه ریبوزوم‌های اندامک، مسئول تنفس سلولی یوکاریوت‌ها است.
- (۲) در صورتی که تحت تأثیر آنزیم EcoRI قرار گیرد، می‌تواند به مونومرهای خود تبدیل شود.
- (۳) در هر جایگاه تشخیص خود ۸ پیوند هیدروژنی و ۲ پیوند فسفو دی‌استر را می‌شکند.
- (۴) در محلی ساخته می‌شود که میکروتوبول‌های سلولی نیز در آن محل ساخته می‌شوند.

۱۵۶- کدام جمله در مورد گونه و گونه‌زایی در جمعیت‌ها درست می‌باشد؟

- ۱) جدایی زمانی مانند ژن‌های صفت خودناسازگاری از سدهای پیش‌زیگوتی در پدیده گونه‌زایی می‌باشد.
 - ۲) در تعریف ارنست مایر از گونه، جاننداری از فرمانروی پروکاریوت‌ها جایگاهی ندارد.
 - ۳) در گونه‌زایی دگرمیپنی مانند گونه‌زایی هم‌میپنی، انتخاب طبیعی سبب پیدایش گونه‌های جدید می‌شود.
 - ۴) در پیدایش دو گونه مارمولک شاخ‌دار در کالیفرنیا آمریکا، انجام شارش ژن نقش مهمی داشته است.
- ۱۵۷- در پیدایش گونه تتراپلوئیدی گل مغربی از گل مغربی دیپلوئیدی در خودباروری،
 ۱) گامت نر و گامت ماده که در دو نوع اندام جنسی در یک گیاه حاصل شده‌اند با هم لقاح دادند.
 ۲) بین دو گامت یک گیاه که ژنوتیپی متفاوت از یکدیگر دارند لقاح صورت گرفت.
 ۳) بین دو گامتی که هیچ تفاوتی با یکدیگر ندارند لقاح صورت گرفت.
 ۴) کروموزوم‌های گامت ماده توسط DNA پلی‌مراز، یک نسخه از روی تمام ژن‌های خود ساختند.

۱۵۸- چند مورد از موارد نام برده شده، در آمیزش همسان‌پسندانه و درون‌آمیزی و آمیزش ناهمسان‌پسندانه مشترک می‌باشند؟

- الف) ثابت ماندن فراوانی نسبی الل‌ها
 ب) افزایش فراوانی نسبی افراد دارای الل‌های یکسان
 ج) کاهش فراوانی نسبی افراد دارای الل مغلوب
 د) افزایش فراوانی نسبی افراد دارای فنوتیپ غالب
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۹- کدام عبارت در مورد عوامل مؤثر بر استمرار گوناگونی در جمعیت‌ها نادرست است؟

- ۱) جهش و شارش ژن در جمعیت مقصد، همانند هم باعث تنوع ژن و پیدایش الل جدید می‌شوند.
 - ۲) کراسینگ‌اور و نحوه جور شدن ژن‌ها در هنگام گامت‌زایی در میوز، بدون پیدایش الل جدید تنوع گامتی ایجاد می‌کنند.
 - ۳) انتخاب وابسته به فراوانی و برتری افراد ناخالص فقط باعث حفظ تنوع الل‌های یک صفت در جمعیت می‌شوند.
 - ۴) انتخاب طبیعی گسلنده همانند انتخاب جهت‌دار، باعث ایجاد تنوع ژنی در جمعیت‌ها می‌شود.
- ۱۶۰- در یک جمعیت گیاهی در تعادل هاردی-واینبرگ، فراوانی نسبی الل مغلوب چهار برابر الل غالب است. پس از خودلقاحی، ۱۵ درصد از فنوتیپ غالب کاسته می‌شود و فراوانی نسبی افراد دارای الل مغلوب خواهد شد.
- ۱) چهار بار - ۸۱ درصد ۲) سه بار - ۸۲ درصد ۳) چهار بار - ۹۶ درصد ۴) سه بار - ۶۶ درصد

۱۶۱- فرض کنید می‌خواهیم پروتئین اینترفرون را در باکتری E.coli سنتز کنیم؛ برای این منظور می‌توانیم DNA انسانی را از سلول‌های استخراج کنیم و تحت اثر آنزیم قرار دهیم و پس از تهیه DNA نوترکیب، آن را وارد باکتری E.coli کنیم.

۱) قرمز خون - EcoRI ۲) پلاسموسیت - EcoRI

۳) مخاط دهان - محدودکننده‌ای به جز EcoRI ۴) اریتروسیت - محدودکننده‌ای به جز EcoRI

۱۶۲- اگر تنها عامل تنوع گامتی در دو گیاه با ژنوتیپ AaBbDd (نر) و ژنوتیپ AaBBdd (ماده)، نحوه آرایش کروموزومی در متافاز I باشد، چه نسبتی از زاده‌ها که برای هر ۳ صفت، فنوتیپ غالب را نشان می‌دهند ژنوتیپ جدید خواهند داشت؟

- ۱) $\frac{5}{9}$ ۲) $\frac{7}{8}$ ۳) $\frac{1}{9}$ ۴) $\frac{1}{8}$

۱۶۳- کدام پروتئین در هنگام اتصال به DNA به صورت اختصاصی عمل نمی‌کند و ممکن است به‌طور تصادفی به هر نقطه از DNA متصل شود؟

- ۱) پروتئین مهارکننده در باکتری اشیریشیاکلای
 ۲) آنزیم‌های محدودکننده در باکتری‌ها
 ۳) فعال‌کننده در سلول تولیدکننده پرفورین
 ۴) پروتئین‌های هیستونی در ژنوم میون

۱۶۴- کدام عبارت در مورد سلول‌های پروکاریوت و یوکاریوت نادرست است؟

- ۱) در هر اندامک سلول یوکاریوت که DNA وجود دارد، سه نوع RNA نیز یافت می‌شود.
- ۲) در هر باکتری که دارای ژن مقاومت به تتراسایکلین است پلازمید یافت می‌شود.
- ۳) در هر سلول گیاهی که حداقل دارای سه نوع RNA پلی‌مراز است برای هر کدون یک آنتی‌کدون وجود دارد.
- ۴) در هر سلول یوکاریوتی که آرژینین از سیتروکلین سنتز می‌شود، mRNA درون هسته بالغ می‌شود.

۱۶۵- چند عبارت به‌درستی بیان شده است؟

- الف) پروتئین هموگلوبین در پنج رده طناب‌داران یافت می‌شود.
 ب) در تحقیقات سچ و آلتمن مشخص شد که احتمالاً اولین مولکول خودهمانندساز، RNA بوده است.
 ج) تمام میکروسفرها و کواسروات‌ها در ساختار خود مولکول‌های آب‌گریز دارند.
 د) احتمالاً نخستین سلول‌های اتوتروف نیازمند اکسیژن بودند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۶- بررسی فسیل‌های جانوران شواهدی را از تغییر و تحول گونه‌ها نشان داده است، غیر از این شواهد، نشان‌دهنده وقوع تغییر و تحول در گونه‌های جانداران می‌باشد.

- (۱) وجود استخوان ران در اندام‌های جلویی مهره‌داران
(۲) وجود اندام‌های وستیجیال در تمام مهره‌داران
(۳) وجود حفره گلوبی در رویان مهره‌داران خشکی‌زی و آبی
(۴) وجود استخوان لگن در تمام جانوران

۱۶۷- کدام گزینه عبارت را به درستی کامل می‌کند؟

«در پیدایش پرسولوی‌ها در ابتدای حیات، در یک محیط درونی به وجود آمد که سلول‌ها را در شرایط نسبتاً پایداری قرار داد.»

- (۱) پروکاریوت‌های هوازی
(۲) یوکاریوت‌های تک‌سلولی هوازی
(۳) جانداران پرسولوی هوازی
(۴) جانوران پرسولوی هوازی

۱۶۸- چند مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«با استفاده از روش‌های مهندسی ژنتیک، تاکنون دانشمندان موفق به شده‌اند.»

- (الف) ساخت واکسن برای برخی از بیماری‌های ویروسی نظیر بیماری ناشی از ویروس هرپس
(ب) سنتز هیپارین که فاکتور ضد انعقاد خون در انسان است توسط باکتری‌ها
(ج) سنتز هورمون رشد گاوی درون پروکاریوت‌ها
(د) ساختن واکسن علیه عامل بیماری مالاریا

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۹- برخی از بیماری‌های ژنتیکی توسط روش ژن‌درمانی، برای همیشه درمان می‌شوند. در این روش دانشمندان

- (۱) از تمام سلول‌های هسته‌دار در بدن یک فرد می‌توانند برای وارد کردن ژن خارجی استفاده کنند.
(۲) در واقع با وارد کردن ژن خارجی به بدن یک فرد، یک جاندار تراژنی تولید می‌کنند.
(۳) ژن خارجی را که فرد نسخه سالم آن‌ها را ندارد، به بعضی از سلول‌ها با توانایی خاص وارد می‌کنند.
(۴) با وارد کردن محصول یک ژن به سلول‌های بنیادی فرد، آن را درمان می‌کنند.

۱۷۰- در خزانه ژنی جمعیت پروانه‌های شب‌پرواز فلفلی، فراوانی نسبی ژنوتیپ‌ها به صورت $\frac{16}{64}BB + \frac{32}{64}Bb + \frac{16}{64}bb$ است. با در نظر گرفتن

اینکه ۵۰ درصد بال‌کوتاه‌ها از بین می‌روند، نسبت فراوانی نسبی الل بلندی بال بر کوتاهی بال بعد از اثر انتخاب طبیعی چقدر می‌باشد؟ (الل بلندی بر کوتاهی غالب است.)

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{4}{7}$ (۳) $\frac{3}{7}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۱۷۱- با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته، می‌توان بیان داشت وجه مشترک انتخابی که در محیط ناهمگن صورت می‌گیرد و انتخابی که در محیط رخ می‌دهد در این است که پس از طی یک دوره کوتاه، فراوانی فنوتیپ‌های اولیه می‌نماید.

- (۱) پایدار- هر دو آستانه، تغییر (۲) متغیر- هر دو آستانه، کاهش (۳) پایدار- حد واسط، افزایش (۴) متغیر- حد واسط، افزایش

۱۷۲- در سلول‌های یوکاریوتی، برخلاف پروکاریوتی،

- (۱) ژن‌های mRNA ساز همواره به صورت غیرتصادفی رونویسی می‌شوند.
(۲) تمام RNAها پس از کوتاه شدن به سیتوپلاسم وارد می‌شوند.
(۳) تمام RNAهای کوچک توسط یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شوند.
(۴) رونویسی از تمام ژن‌ها علاوه بر RNA پلی‌مراز، به پروتئین‌های ویژه‌ای نیاز دارد.

۱۷۳- بر اساس نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی، جهش

- (۱) می‌تواند جهت تغییر گونه‌ها را تعیین کند.
(۲) نمی‌تواند در تعادل هاردی- واینبرگ رخ دهد.
(۳) فقط باعث تنوع در جمعیت‌ها می‌شود.
(۴) سبب سازش‌پذیری فرد با محیط می‌شود.

۱۷۴- در یک جمعیت از ملخ‌ها و در تعادل هاردی- واینبرگ، فراوانی الل بلندی شاخک (صفت وابسته به X و غالب بر الل کوتاهی) $\frac{1}{6}$ است. از آمیزش دو ملخ شاخک‌بلند، احتمال تولد زاده‌ای با شاخک کوتاه چقدر است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۳) $\frac{12}{100}$ (۴) $\frac{1}{7}$

۱۷۵- فراوانی نسبی کروموزوم‌های X در خزانه ژنی جمعیتی از انسان‌ها به صورت زیر است. با توجه به این موضوع چه نسبتی از افراد جمعیت، هر دو بیماری وابسته به X هموفیلی و دیستروفی عضلانی را خواهند داشت؟ (h: الل هموفیلی و d: الل دیستروفی) (الل‌های سالم H و D بر روی

$$1X^h : 1X_d^h : 1X^d : 1X$$

کروموزوم‌ها مشخص نشده است.)

- (۱) $\frac{5}{16}$ (۲) $\frac{5}{32}$ (۳) $\frac{1}{16}$ (۴) $\frac{1}{8}$

در تمامی موارد لازم $g = 10 \frac{m}{s^2}$ در نظر گرفته شود.

۱۷۶- معادله مکان- زمان جسمی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 4t + 2$ است. کدام گزینه در مورد حرکت این

متحرک نادرست است؟

(۱) شتاب آن یک بار تغییر جهت می‌دهد.

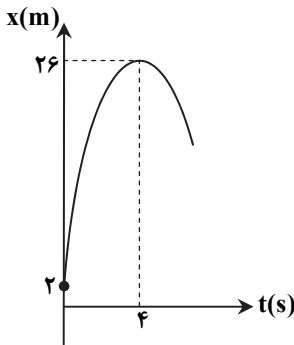
(۲) حرکت جسم ابتدا کندشونده و سپس تندشونده است.

(۳) جهت حرکت جسم دو بار تغییر می‌کند.

(۴) در مدتی که شتاب حرکت منفی است، حرکت کندشونده است.

۱۷۷- در شکل مقابل، نمودار مکان- زمان برای متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، نشان داده شده است. سرعت این جسم در

لحظه $t = 3s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷۸- دو قطار A و B به ترتیب به طول‌های $180m$ و $120m$ روی دو ریل موازی و مجاور هم قرار دارند و قطار A با سرعت ثابت $20 \frac{m}{s}$ در حرکت

است. در لحظه‌ای که انتهای قطار A درست به مقابل ابتدای قطار B می‌رسد، حرکت قطار B از حال سکون و با شتاب ثابت آغاز می‌شود.

شتاب حرکت قطار B چند متر بر مجذور ثانیه باشد تا بعد از طی 900 متر، کاملاً از کنار قطار A عبور کند؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۱۷۹- سنگی را در شرایط خلأ، از ارتفاع h از سطح زمین با سرعت اولیه $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر زمانی که جسم دوباره

از محل پرتاب می‌گذرد تا لحظه رسیدن به زمین، $\frac{1}{3}$ زمان کل حرکت باشد، ارتفاع h چند متر است؟

۶۰ (۴)

۸۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

۱۸۰- سنگی را از بالای برجی به ارتفاع 150 متر رها می‌کنیم. هم‌زمان سنگی را از پایین برج با سرعت $40 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به سمت بالا پرتاب

می‌کنیم. در لحظه‌ای که اندازه سرعت دو سنگ با هم برابر می‌شود، فاصله آن‌ها از هم چند متر است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی شود).

۵۰ (۴)

۶۰ (۳)

۷۰ (۲)

۸۰ (۱)

۱۸۱- معادله حرکت متحرکی در صفحه xOy ، در SI به صورت $\vec{r} = (\frac{1}{3}t^3 + t^2 - t)\vec{i} + (3t^2 - 12t)\vec{j}$ است. در لحظه‌ای که مؤلفه قائم سرعت

تغییر جهت می‌دهد، اندازه شتاب این جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$6\sqrt{2}$ (۴)

۶ (۳)

$4\sqrt{2}$ (۲)

۴ (۱)

۱۸۲- معادله مسیر حرکت متحرکی در SI به صورت $y = 4x + 9$ است. اگر در یک نقطه از مسیر حرکت، شتاب این جسم $17 \frac{m}{s^2}$ باشد، در این

لحظه بزرگی مؤلفه افقی شتاب چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

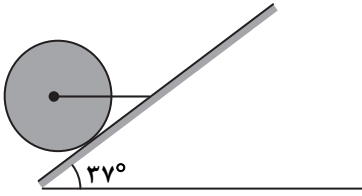
۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

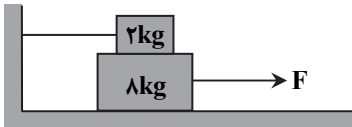
داوطلبان آزمون سراسری ۹۷

۱۸۳- در شکل مقابل، دستگاه در حال تعادل است. اگر سطح شیب‌دار، بدون اصطکاک و نخ کاملاً افقی و جرم گلوله ۱۰ کیلوگرم باشد، نیروی کشش نخ چند نیوتن است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



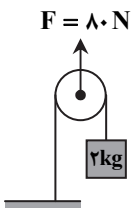
- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۷۵
- (۴) ۵۰

۱۸۴- در شکل مقابل، ضریب اصطکاک تمامی سطوح ۰/۱ است. اگر بخواهیم جسم ۸ کیلوگرمی با شتاب $\frac{2}{5}m$ به سمت راست حرکت کند، نیروی F باید چند نیوتن باشد؟



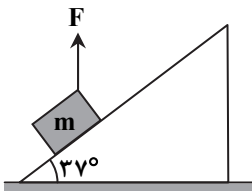
- (۱) ۱۲
- (۲) ۲۴
- (۳) ۱۴
- (۴) ۲۸

۱۸۵- در شکل مقابل، از جرم نخ و قرقره و کلیه اصطکاک‌ها صرف‌نظر می‌شود. شتاب حرکت جسم چند متر بر مجذور ثانیه است؟



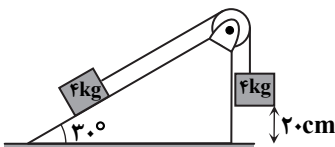
- (۱) ۴
- (۲) ۶
- (۳) ۸
- (۴) ۱۰

۱۸۶- در شکل مقابل، $m = 20 \text{ kg}$ است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح $\mu_k = 0.2$ باشد، نیروی عمودی F چند نیوتن باشد تا جسم با سرعت ثابت به سمت بالای سطح شیب‌دار حرکت کند؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



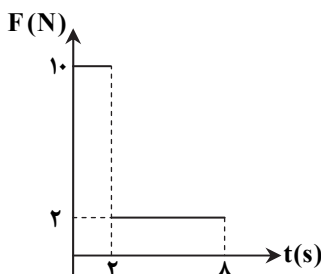
- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۲۴۰
- (۳) $\frac{2800}{11}$
- (۴) $\frac{4200}{11}$

۱۸۷- در شکل مقابل، سطح شیب‌دار بدون اصطکاک است. چند ثانیه طول می‌کشد تا جسم ۴ کیلوگرمی که آویزان است به زمین برسد؟



- (۱) ۰/۲
- (۲) ۰/۴
- (۳) ۰/۸
- (۴) ۱

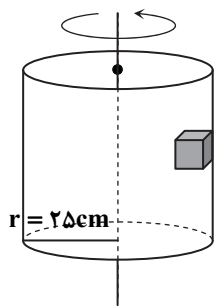
۱۸۸- شکل مقابل، نمودار تغییرات نیرو بر حسب زمان را برای یک جسم نشان می‌دهد. اگر جرم این جسم ۲ kg باشد، در بازه $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 5 \text{ s}$ تغییرات سرعت این جسم چند متر بر ثانیه خواهد بود؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۶
- (۴) ۸

محل انجام محاسبات

۱۸۹- مطابق شکل، جسمی درون استوانه‌ای دوار به شعاع ۲۵cm قرار دارد و در اثر چرخش استوانه و اصطکاک جسم با سطح داخلی آن، در آستانه سر خوردن به پایین می‌باشد. اگر فرکانس چرخش استوانه ۱۰ هرتز باشد، ضریب اصطکاک جسم با سطح داخلی استوانه کدام است؟ ($\pi^2 = 10$)



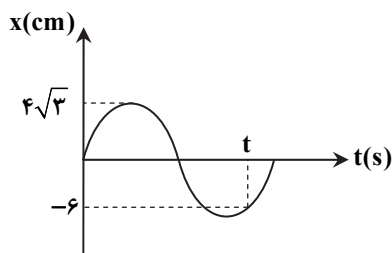
(۱) $\frac{1}{100}$

(۲) $\frac{1}{80}$

(۳) $\frac{1}{75}$

(۴) $\frac{1}{50}$

۱۹۰- نمودار مکان - زمان یک نوسانگر ساده مطابق شکل زیر است. در لحظه t، اندازه سرعت این نوسانگر چه کسری از سرعت بیشینه آن است؟



(۱) ۱

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۱۹۱- معادله شتاب حرکت نوسانگری برحسب زمان در SI به صورت $a = -4\pi^2 \text{Sin}(10\pi t)$ است. این متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = \frac{3}{40}$ s چند ثانیه در جهت مثبت محور x حرکت کرده است؟

(۴) $\frac{3}{10}$

(۳) $\frac{3}{20}$

(۲) $\frac{1}{10}$

(۱) $\frac{1}{20}$

۱۹۲- در یک حرکت نوسانی ساده با دوره T، در یک لحظه اندازه مکان متحرک $\frac{\sqrt{3}}{4}$ برابر دامنه حرکت است. $\frac{T}{4}$ پس از این لحظه، اندازه سرعت این نوسانگر چند برابر سرعت بیشینه خواهد بود؟

(۴) ۱

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{1}{2}$

۱۹۳- معادله حرکت یک سیستم جرم- فنر افقی در SI به صورت $\frac{1}{100} \times \frac{d^2x}{dt^2} + 14x = 0$ است. اگر جرم جسم ۵۰۰ گرم باشد، ثابت فنر چند نیوتن بر سانتی‌متر است؟

(۴) ۱۴۰

(۳) ۷۰

(۲) ۱۴

(۱) ۷

۱۹۴- در یک حرکت نوسانی ساده با دوره T، در یک لحظه انرژی جنبشی نوسانگر سه برابر انرژی پتانسیل آن است. چه مدت پس از این لحظه، انرژی جنبشی این نوسانگر بیشینه خواهد شد؟

(۴) گزینه ۱ یا ۲

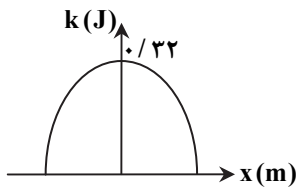
(۳) $\frac{7T}{12}$

(۲) $\frac{5T}{12}$

(۱) $\frac{T}{12}$

محل انجام محاسبات

۱۹۵- شکل مقابل، نمودار انرژی جنبشی برحسب مکان را برای یک نوسانگر ساده نشان می‌دهد. اگر ثابت فنر این نوسانگر $100 \frac{N}{m}$ باشد، دامنه این



نوسانگر چند سانتی‌متر است؟

- ۱) ۱۶
- ۲) ۸
- ۳) ۴
- ۴) ۳۲

۱۹۶- سرعت انتشار یک موج عرضی در یک طناب برابر $20 \frac{m}{s}$ است. اگر نیروی کشش طناب ۶۹ درصد افزایش یابد، سرعت انتشار موج در همان

طناب چند متر بر ثانیه زیاد می‌شود؟

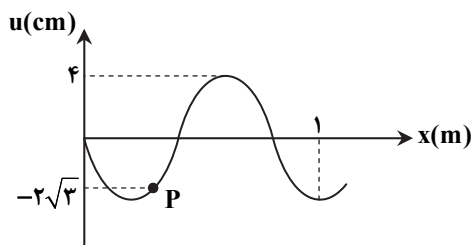
- ۱) ۴
- ۲) ۶
- ۳) ۳
- ۴) ۸

۱۹۷- تابع یک موج عرضی در SI به صورت $u_y = 2 \times 10^{-2} \sin(\omega t - 4\pi x)$ است. اگر سرعت انتشار موج در این محیط $4 \frac{m}{s}$ باشد، هر کدام از

ذرات این محیط در مدت ۱۰s چند نوسان خواهند داشت؟

- ۱) ۸۰
- ۲) ۹۰
- ۳) ۶۰
- ۴) ۵۰

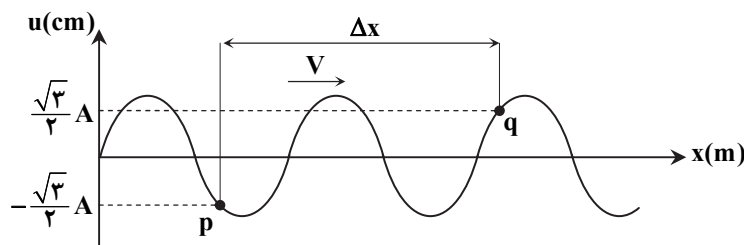
۱۹۸- شکل مقابل، نقش یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد که با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در حال انتشار است. میزان تغییر فاز نقطه P پس از



گذشت $\frac{1}{40}$ ثانیه چند رادیان است؟

- ۱) $\frac{3\pi}{4}$
- ۲) $\frac{5\pi}{6}$
- ۳) $\frac{5\pi}{4}$
- ۴) $\frac{\pi}{6}$

۱۹۹- شکل مقابل، نقش موجی را نشان می‌دهد که در یک محیط همگن با سرعت $10 \frac{m}{s}$ انتشار می‌یابد و ذرات این محیط در هر دو ثانیه ۸ نوسان



کامل انجام می‌دهند. فاصله Δx چند متر است؟

- ۱) ۱۰
- ۲) ۱۵
- ۳) $7/5$
- ۴) $3/75$

۲۰۰- تابع موجی در SI به صورت $u_x = 0.06 \sin(10\pi t - 2\pi x)$ است. این موج از چه نوعی است و در مدت $5s$ چه مسافتی را طی می‌کند؟

- ۱) طولی - ۵m
- ۲) عرضی - ۵m
- ۳) طولی - ۲۵m
- ۴) عرضی - ۲۵m

محل انجام محاسبات

۲۰۱- کدام دو عبارت درست هستند؟

- (الف) در واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، بی‌رنگ شدن محلول، نشان‌دهنده مصرف کامل یون‌های Cu^{2+} است.
 (ب) اشیای آهنی در هوای مرطوب به سرعت زنگ می‌زنند.
 (ج) حبه قند آغشته به خاک باغچه، سریع‌تر و آسان‌تر می‌سوزد.
 (د) سینتیک شیمیایی علاوه بر پیش‌بینی امکان وقوع واکنش، شرایط و چگونگی انجام آن را نیز بررسی می‌کند.
- (۱) الف و ج (۲) ب و ج (۳) الف و د (۴) ب و د

۲۰۲- کدام مطلب درباره تشکیل NO مطابق واکنش $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g})$ نادرست است؟

- (۱) این واکنش در دمای اتاق غیر خودبه‌خودی است.
 (۲) معکوس این واکنش در دمای اتاق انجام می‌شود.
 (۳) ΔS این واکنش عددی مثبت است.
 (۴) سرعت واکنش برگشت آن بیشتر از رفت است.

۲۰۳- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (الف) با وجود مبدل کاتالستی، فقط در روزهای سرد زمستان در خروجی آگزوز خودروها، گازهای CO ، C_xH_y و NO مشاهده می‌شوند.
 (ب) مخلوط هیدروژن و اکسیژن را در حضور پلاتین می‌توان به مدت طولانی نگه داشت، بدون آنکه واکنشی میان این دو گاز رخ دهد.
 (ج) پیچیده‌فعال گونه‌ای بسیار ناپایدار است، به طوری که نمی‌توان آن را حین واکنش‌ها جداسازی و شناسایی کرد.
 (د) سوختن ناقص هیدروکربن‌های موجود در سوخت‌ها منجر به تولید $\text{CO}(\text{g})$ و $\text{C}(\text{s})$ می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۴- در واکنش تجزیه پتاسیم کلرات مطابق واکنش $2\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g})$ در ظرف ۲ لیتری، در ده ثانیه اول ۰/۰۸ مول بر لیتر

فراورده تولید می‌شود. سرعت متوسط واکنش در این بازه زمانی چند مول بر دقیقه است؟

(۱) ۰/۳۲ (۲) ۰/۲۴ (۳) ۰/۰۵۳ (۴) ۰/۰۰۲۶

۲۰۵- در واکنش کلسیم کربنات با هیدروکلریک اسید که در یک سامانه باز انجام می‌شود، پس از گذشت ۴۰ ثانیه، جرم مخلوط واکنش از

$65/86 \text{ g}$ به $64/54 \text{ g}$ می‌رسد. سرعت متوسط واکنش چند مول بر ثانیه است؟ ($C = 12$, $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) $1/5 \times 10^{-4}$ (۲) $0/75 \times 10^{-4}$ (۳) $7/5 \times 10^{-4}$ (۴) $0/15 \times 10^{-4}$

۲۰۶- اگر در واکنشی رابطه $\frac{-\Delta n(A)}{2\Delta t} = \frac{\Delta n(B)}{\Delta t}$ برقرار باشد، کدام رابطه در مورد آن نادرست است؟

(۱) $B \rightarrow 2A$ (۲) $2A \rightarrow B$ (۳) $A \rightarrow 2B$ (۴) $R(\text{واکنش}) = R(B)$

۲۰۷- در واکنش گازی $3A(\text{g}) + 2B(\text{g}) \rightarrow C(\text{g})$ ، رابطه قانون سرعت به صورت $R = k[A]^1[B]^2$ است و این واکنش با ۴ مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها در یک سامانه ۴ لیتری آغاز شده است. در لحظه‌ای که غلظت A با نصف غلظت B برابر شود، سرعت واکنش چند برابر سرعت آغازین است؟

(۱) $1/4$ (۲) $1/2$ (۳) ۱ (۴) $1/3$

۲۰۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(الف) در واکنش میان هموگلوبین و کربن مونواکسید، مرتبه واکنش‌دهنده‌ها در رابطه قانون سرعت، یکسان است.

(ب) واکنش $\text{O}_3(\text{g}) + \text{O}(\text{g}) \rightarrow 2\text{O}_2(\text{g})$ ، گرماده و بنیادی است.

(ج) یکای ثابت سرعت در واکنش‌های مرتبه صفر می‌تواند s^{-1} باشد.

(د) داشتن پایداری شیمیایی و گرمایی بالا، یکی از موارد مهم در انتخاب کاتالیزگر مناسب است.

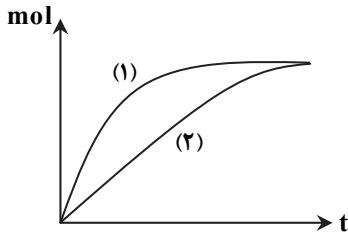
(ه) زرد شدن و پوسیده شدن کتاب‌های قدیمی در گذر زمان، نشان می‌دهد که واکنش اکسایش سلولز بسیار کند است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبات

داوطلبان آزمون سراسری ۹۷

۲۰۹- نمودار زیر مربوط به واکنش $A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ است. کدام گزینه می‌تواند دلیل اختلاف منحنی‌های ۱ و ۲ باشد؟



(۱) در منحنی (۱)، واکنش در حضور کاتالیزگر انجام شده است.

(۲) در منحنی (۲)، واکنش در دمای بالاتری انجام شده است.

(۳) غلظت واکنش‌دهنده‌ها در منحنی (۲) بیشتر است.

(۴) غلظت فرآورده در منحنی (۱) بیشتر است.

۲۱۰- اگر سرعت متوسط واکنش $B(g) + C(g) \rightarrow 2A(g)$ ، دو برابر سرعت متوسط واکنش $2X(g) + Y(g) \rightarrow Z(g)$ باشد، پس از گذشتن مدت‌زمان یکسان و مشخص از شروع هر دو واکنش، نسبت مول A به مول Z چند است؟

۲/۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۲۱۱- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) پایداری حالت گذار با سرعت واکنش رابطه معکوس دارد.

(۲) در مبدل‌های کاتالیستی از فلزهای Pt و Pd، Rh استفاده می‌شود.

(۳) ثابت سرعت همانند سرعت واکنش، کمیته تجربی و وابسته به دما است.

(۴) خودبه‌خودی بودن یک واکنش از دیدگاه ترمودینامیک، الزاماً به معنی سریع بودن واکنش نیست.

۲۱۲- واکنش تجزیه سنگ آهک در دمای معمولی انجام نمی‌شود، زیرا

(۱) واکنش‌دهنده آن جامد است.

(۲) ثابت تعادل آن در دمای $25^{\circ}C$ بسیار کوچک است.

(۳) از نظر ترمودینامیکی مساعد است، ولی از نظر سینتیکی کنترل می‌شود.

(۴) ثابت تعادل آن بسیار بزرگ است.

۲۱۳- در تعادل $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، اگر حجم مخلوط واکنش کاهش یابد،

(۱) مخلوط واکنش پررنگ‌تر می‌شود.

(۲) مخلوط واکنش ابتدا کم‌رنگ و سپس پررنگ می‌شود.

(۳) تعداد مول‌های N_2O_4 کاهش می‌یابد.

(۴) غلظت NO_2 کاهش می‌یابد.

۲۱۴- کدام موارد درست هستند؟

(الف) در واکنش‌های تعادلی گرماگیر، با افزایش دما مقدار ثابت تعادل تغییر نمی‌کند.

(ب) افزایش فشار بر همه تعادل‌های گازی تأثیر دارد.

(ج) اگر سامانه بسته‌ای شامل SO_2 و SO_3 باشد، در زمان شروع، واکنش فقط در یک جهت انجام می‌شود.

(د) در واکنش‌های در حال تعادل، غلظت هیچ گونه‌ای صفر نیست.

(۱) الف و ب (۲) الف و د (۳) ب و ج (۴) ج و د

۲۱۵- با توجه به واکنش $NiO(s) + CO(g) \rightleftharpoons Ni(s) + CO_2(g)$ ($\Delta H < 0$) که در دمای معین به حالت تعادل است، چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) با افزایش مقدار $NiO(s)$ ، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

(ب) با کاهش حجم سامانه، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(ج) عبارت ثابت تعادل آن به صورت $K' = \frac{[Ni][CO_2]}{[NiO][CO]}$ می‌باشد.

(د) نمونه‌ای از یک تعادل ناهمگن سه‌فازی است.

۴ (۴)

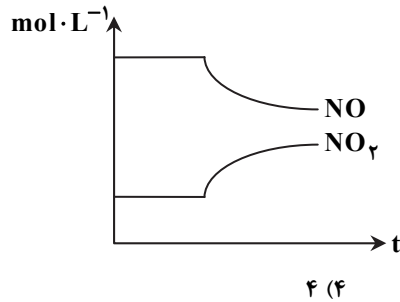
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۲۱۶- نمودار زیر تغییرات غلظت NO و NO_۲ را در تعادل (ΔH < ۰) ۲NO(g) + O_۲(g) ⇌ ۲NO_۲(g) نشان می‌دهد. چه تعداد از موارد زیر



می‌توانند چنین تغییری ایجاد کنند؟

الف) اضافه کردن مقداری O_۲

ب) خارج کردن مقداری NO_۲

ج) کاهش دما

د) افزایش حجم سامانه

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۷- اگر در یک واکنش تعادلی گازی، در آغاز $K > Q$ باشد، کدام یک از موارد زیر نادرست است؟

۱) سرعت واکنش هنگام تعادل، بیشتر از سرعت واکنش رفت در لحظه آغاز است.

۲) از ابتدا تا لحظه برقراری تعادل، مقدار Q به مرور کاهش می‌یابد.

۳) غلظت هر یک از اجزای واکنش در لحظه تعادل، کمتر از لحظه آغاز است.

۴) از ابتدا تا لحظه برقراری تعادل، سرعت واکنش برگشت بیشتر از واکنش رفت است.

۲۱۸- یک تعادل شیمیایی شامل مواد جامد و گاز بوده و سه‌فازی (ناهمگن) است. در صورتی که ثابت تعادل آن فاقد یکا باشد، کدام مطلب در مورد

آن درست است؟

۱) در معادله واکنش آن دو ماده جامد و یک گاز وجود دارد.

۲) همه مواد شرکت‌کننده در واکنش، ضرایب یکسانی دارند.

۳) با کاهش حجم سامانه، تعادل جابه‌جا می‌شود.

۴) مجموع ضرایب مواد گازی شکل در سمت چپ و راست واکنش یکسان است.

۲۱۹- در یک سامانه دو لیتری، تعادل گازی $۲NO + ۲H_۲ \rightleftharpoons N_۲ + ۲H_۲O$ برقرار است و غلظت تعادلی همه مواد شرکت‌کننده با هم برابر و

۰/۱ مولار است. اگر ۰/۲ مول گاز هیدروژن به تعادل اضافه کنیم و پس از برقراری تعادل جدید، غلظت نیتروژن ۰/۱۲ مول بر لیتر شود، اختلاف

مجموع مول‌های گازی در تعادل جدید با تعادل اول کدام است؟

۰/۱۶ (۴)

۰/۳۲ (۳)

۰/۰۴ (۲)

۰/۰۸ (۱)

۲۲۰- در یک سامانه بسته یک لیتری، ۰/۲ مول A، ۰/۱ مول B و ۰/۳ مول C را وارد کرده‌ایم تا تعادل گازی $۲C \rightleftharpoons ۳A + B$ برقرار شود. چنانچه

پس از برقراری تعادل، غلظت‌های A و B برابر ۰/۰۵ مولار بوده و غلظت C به ۰/۴ مولار برسد، چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) فشار تعادلی بیشتر از فشار اولیه است.

ب) این تعادل در سمت چپ یا سمت واکنش‌دهنده‌ها قرار دارد.

ج) یکای ثابت تعادل آن $\text{mol}^{-۲} \cdot \text{L}^۲$ است.

د) واکنش در جهت رفت گرماگیر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۲۱- ۵۰ گرم CaCO_۳ را در یک سامانه بسته دو لیتری حرارت داده‌ایم و تعادل $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ با $K = ۰/۰۱$ برقرار

شده است. بازده درصدی واکنش چقدر است؟ ($\text{Ca} = ۴۰, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-۱}$)

٪۲۰ (۴)

٪۴۰ (۳)

٪۲ (۲)

٪۴ (۱)

۲۲۲- در میان عبارت‌های زیر، چند عبارت درست است؟

الف) از کاربردهای آمونیاک، تولید مواد منفجره و منجمد کردن نمونه‌های بیولوژیکی است.

ب) در فرآیند هابر برای تولید آمونیاک، از آهن به‌عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

ج) ایجاد جرقه در مخلوطی از گازهای نیتروژن و هیدروژن منجر به واکنش نمی‌شود.

د) قسمت عمده سنگ آهک را CaCO_۳ تشکیل می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

داوطلبان آزمون سراسری ۹۷

۲۲۲- کدام عبارت در مورد نقش کاتالیزگر در یک واکنش تعادلی نادرست است؟

- (۱) ثابت سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می‌دهد.
- (۲) نسبت ثابت سرعت رفت و برگشت را تغییر نمی‌دهد.
- (۳) موجب می‌شود تا فرآورده بیشتری تولید شود.
- (۴) زمان رسیدن به تعادل را کوتاه‌تر می‌کند.

۲۲۴- اگر در یک واکنش گرماده با $\Delta H = -100 \text{ kJ}$ ، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت در دو حالت با استفاده از کاتالیزگر و بدون استفاده از آن،

به ترتیب ۱۲۰ و ۲۰۰ کیلوژول بر مول باشد، چه تعداد از موارد زیر درست خواهد بود؟

- (الف) در نبود کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی برگشت ۳۰۰ کیلوژول بر مول است.
- (ب) تفاوت سطح انرژی پیچیده فعال در دو حالت، برابر با ۸۰ کیلوژول است.
- (ج) سرعت واکنش رفت در هر دو حالت، بیشتر از واکنش برگشت است.
- (د) پیچیده فعال در اثر استفاده از کاتالیزگر پایدار می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۵- در یک سامانه بسته، تعادل گازی $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ برقرار شده است. اگر دمای سامانه را افزایش دهیم، کدام یک از

موارد زیر رخ نمی‌دهد؟

- (۱) مقداری از گرمای داده شده جذب می‌شود.
 - (۲) سرعت واکنش رفت و برگشت افزایش می‌یابد.
 - (۳) تعادل در جهت تولید SO_3 پیشرفت می‌کند.
 - (۴) ثابت تعادل واکنش کاهش می‌یابد.
- ۲۲۶- کدام یک از تغییرات زیر در فرآیند هابر برای تولید آمونیاک، درصد مولی آمونیاک را در مخلوط گازی حاصل افزایش می‌دهد؟
- (۱) افزایش دما
 - (۲) افزایش فشار
 - (۳) افزایش حجم سامانه
 - (۴) استفاده از کاتالیزگر

۲۲۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) گیاهان می‌توانند نیتروژن را مستقیم از هوا جذب کنند.
- (۲) سولفوریک اسید جزء آن دسته از مواد شیمیایی است که بالاترین تولید سالانه را در جهان دارد.
- (۳) طبق اصل لوشاتلیه، اثر عامل برهم‌زننده تعادل به‌طور کامل خنثی می‌شود.
- (۴) خارج قسمت واکنش، حالت ویژه‌ای از ثابت تعادل است.

۲۲۸- کدام دو عبارت درست هستند؟

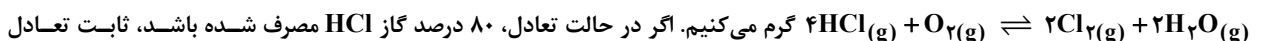
- (الف) سینتیک و ترمودینامیک را می‌توان مکمل یکدیگر دانست.
- (ب) در واکنش تجزیه $\text{KClO}_3(\text{s})$ ، سرعت متوسط واکنش را می‌توان برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ بیان نمود.
- (ج) بر خوردهایی که جهت‌گیری مناسب داشته باشند، به واکنش می‌انجامند.
- (د) پیشرفت یک واکنش به‌معنای مصرف واکنش‌دهنده‌ها و تولید فرآورده‌ها است.

۱ (الف و ب) ۲ (الف و د) ۳ (ب و ج) ۴ (ج و د)

۲۲۹- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) استفاده از دمای بالا و کاتالیزگر در صنایع گوناگون، سبب کاهش آلودگی محیط زیست می‌شود.
- (۲) با عبور گاز گوگرد دی‌اکسید خروجی از نیروگاه‌ها از روی کلسیم اکسید، آن را حذف می‌کنند.
- (۳) شیب نمودار مول - زمان برای هر یک از مواد شرکت‌کننده در یک واکنش، متناسب با ضرایب استوکیومتری آن‌ها است.
- (۴) گاز NO تولیدی از آگزوز خودروها، توسط مبدل کاتالیستی به N_2 و O_2 تجزیه می‌شود.

۲۳۰- مخلوطی از ۵ مول گاز HCl را با ۱/۱ مول گاز اکسیژن در ظرف سربسته دو لیتری، تا رسیدن به تعادل



واکنش برحسب مول بر لیتر به تقریب کدام است؟

۱ (۰/۰۰۳) ۲ (۰/۰۰۴) ۳ (۰/۰۳۲) ۴ (۰/۰۴۲)

محل انجام محاسبات