

آزمون آزمایشی غیرحضوری شماره ۴

آزمون اختصاصی

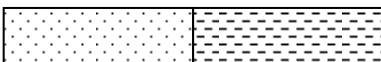
گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضیات	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۱۷۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

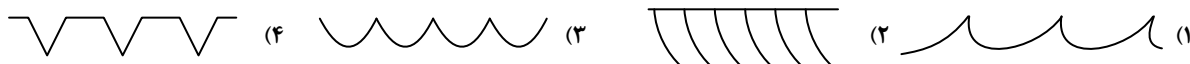
زمین‌شناسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

- ۱۰۱- کدام مورد ارتباط با زمین‌شناسی تاریخی دارد؟
 (۱) علت شوری زیاد آب مدیترانه (۲) منشأ سنگ آذرین گرانیت (۳) جوان بودن رشته کوه آلپ (۴) چگونگی ایجاد کوه دماوند
- ۱۰۲- مقدار بخار آب موجود در هواکره، کمتر از یک درصد است، زیرا
 (۱) جریان‌های عمومی هواکره آن را جابه‌جا می‌کنند. (۲) ظرفیت هوا برای نگهداری بخار آب پایین است.
 (۳) دمای هوا رابطه مستقیم با جذب بخار آب دارد. (۴) آب‌ها تنها بخشی از انرژی خورشیدی را به آهستگی می‌گیرند.
- ۱۰۳- عامل اصلی ایجادکننده جریان سطحی مانند گلف‌استریم، کدام است؟
 (۱) نیروی کشش ماه (۲) چگالی آب (۳) دمای آب (۴) فشار هوا
- ۱۰۴- هرگاه حجم یک ماسه‌سنگ ۴۵۰ متر مکعب و درجه تخلخل آن ۱۰ درصد باشد، حداکثر گازی که بتوان از این ماسه‌سنگ استخراج کرد، چند متر مکعب است؟
 (۱) ۱۰۰ (۲) ۴۵ (۳) ۴۵۰۰ (۴) ۱۰۰۰۰
- ۱۰۵- یون‌های پیونددهنده بنیان‌های سیلیکاتی تیره در کدام ویژگی با هم مشابهت دارند؟
 (۱) اندازه بار یونی (۲) نوع بار یونی (۳) شعاع یون‌ها (۴) جرم یون‌ها
- ۱۰۶- کدام مورد به زبان می‌چسبد؟
 (۱) Fe_2O_3 (۲) $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (۳) $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ (۴) K_2CO_3
- ۱۰۷- کدام عامل در سری یون، باعث می‌شود تا آمفیبول با ماگما واکنش داده و کانی بیوتیت را به وجود آورد؟
 (۱) افزایش فشار (۲) کاهش فشار (۳) افزایش دما (۴) کاهش دما
- ۱۰۸- کدام کانی را با بالاترین درصد حجمی می‌توان در سنگ‌های آذرینی یافت که سیلیس کمی در حد ۳۰ درصد دارند؟
 (۱) پیروکسن (۲) کوارتز (۳) طلق نسوز (۴) الیوین
- ۱۰۹- کدام سنگ رسوبی دارای منشأ زیستی اما بافت آواری می‌باشد؟
 (۱) کوکینا (۲) گل سفید (۳) زغال سنگ (۴) توفیت
- ۱۱۰- محیط تشکیل شیل‌های سبزرنگ کدام است؟
 (۱) آب‌های ساکن مردابی (۲) آب‌های متلاطم گرم (۳) دریا‌های عمیق (۴) دره میان اقیانوسی
- ۱۱۱- در همه سنگ‌های دگرگونی درجه شدید
 (۱) کانی کلریت مشاهده می‌شود. (۲) فشار نقش مؤثری در آن‌ها داشته است.
 (۳) آثار فسیل‌ها به‌طور کامل از بین رفته است. (۴) کانی‌های جدیدی با ترکیب شیمیایی متفاوت تشکیل می‌شوند.
- ۱۱۲- چگونه گیاهان می‌توانند هوازگی شیمیایی را افزایش دهند؟
 (۱) ایجاد محیط اسیدی حاصل از تجزیه اجساد گیاهی (۲) رشد ریشه گیاهان در شکاف سنگ‌ها
 (۳) افزایش حاشیه موبینه در منطقه تهویه (۴) تبادلات یونی بیشتر در اطراف گیاهان
- ۱۱۳- پیدایش فصل‌ها بر روی سیاره زمین حاصل کدام عامل است؟
 (۱) تفاوت زمان چرخش وضعی با انتقالی (۲) حرکت انتقالی و انحراف محور زمین
 (۳) چرخش سیاره زمین به دور محور فرضی خود (۴) نزدیکی و دوری زمین از ماه
- ۱۱۴- در یک سری افیولیتی، لایه دایک صفحه‌ای به شدت هوازده شده است. کدام لایه امکان مشاهده در سطح زمین را دارد؟
 (۱) پریدوتیت (۲) بازالت بالشی (۳) رسوبات (۴) گابرو
- ۱۱۵- مواد مذاب خارج شده از کدام آتشفشان‌ها، عموماً ترکیبی آندزیتی دارند؟
 (۱) خطی اقیانوس اطلس (۲) جزایر قوسی اقیانوس آرام (۳) حاشیه اقیانوس آرام (۴) مخروطی پهن کنیا
- ۱۱۶- به منظور تعیین محل دقیق مرکز سطحی یک زلزله، نیاز به کدام کمیت دارید؟
 (۱) سرعت امواج درونی (۲) دامنه امواج بیرونی
 (۳) اختلاف زمان ثبت امواج P و S (۴) اختلاف انرژی رها شده امواج درونی و بیرونی
- ۱۱۷- کدام آتشفشان، صدها سال خروج بخار آب از دهانه را داشته است؟
 (۱) سبلان (۲) وزوو (۳) پیناتوبوا (۴) تفتان
- ۱۱۸- در شکل مقابل، کدام ساخت سنگی دیده می‌شود؟
 (۱) چین‌خوردگی (۲) لایه‌بندی (۳) گسل (۴) درز



۱۱۹- کدام گزینه، انرژی محیطی را نشان می دهد که حرکتی به جلو و عقب داشته است؟



۱۲۰- کدام دانشمند دریافت که فسیل های لایه های بالایی و پایینی یک منطقه تفاوت دارند؟

(۱) اسمیت (۲) استنو (۳) وگنر (۴) هولمز

۱۲۱- نخستین آثار پستانداران را در رسوبات کدام دوره می توان یافت؟

(۱) ژوراسیک (۲) پرکامبرین (۳) سنوزویک (۴) کربنیفر

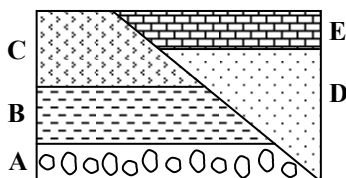
۱۲۲- اگر گسل مقابل از نوع رورانده باشد،

(۱) سن E کمتر از B است.

(۲) A و B پسروی دریا داشته اند.

(۳) فسیل نومولیت در D یافت می شود.

(۴) فسیل های ساده تری در D نسبت به B وجود دارد.



۱۲۳- دو جزیره آتشفشانی در فاصله یک کیلومتری از هم قرار دارند. فاصله این دو جزیره در روی نقشه ای با مقیاس $\frac{1}{2,000}$ ، چند سانتی متر است؟

(۱) ۱ (۲) ۵ (۳) ۴۰ (۴) ۱۰۰۰

۱۲۴- کدام گزینه، نمایش گودال در نقشه است؟



۱۲۵- کدام مورد می تواند سنگ پوش مناسبی برای مخازن نفت و گاز باشد؟

(۱) شیل (۲) ماسه سنگ (۳) گرانیت (۴) ریف آهکی

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

ریاضیات

۱۲۶- ماتریس $A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{bmatrix}$ مفروض است. اگر $A + B = I$ ، مجموع درایه های ماتریس B^{-1} کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{8}$ (۲) $-\frac{1}{4}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) $-\frac{5}{4}$

۱۲۷- اگر $g(x) = 5^x + \frac{1}{x}$ و $f(x) = \sqrt{x^3} g(x)$ ، دامنه تابع f کدام است؟

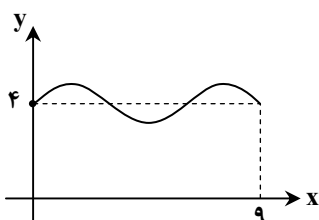
(۱) $[0, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 0]$ (۳) \mathbb{R} (۴) $\{0\}$

۱۲۸- در یک دنباله اعداد، $a_1 = 512$ و برای هر $n \geq 2$ داریم $a_n = 3a_{n-1} - a_{n-2}$. جمله دهم این دنباله کدام است؟

(۱) 3^9 (۲) $\frac{3^9}{2}$ (۳) $\frac{3^{10}}{4}$ (۴) $\frac{3^{10}}{2}$

۱۲۹- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $f(x) = 2m + \sin n\pi x$ است. مقدار mn کدام است؟

(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $-\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{2}{3}$



۱۳۰- در جدول زیر، فراوانی نسبی دسته سوم $0/3$ می باشد. مقدار x کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۵

x_i	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
f_i	۲	۲	$x+1$	۳

۱۳۱- اگر قیمت اجناس با انحراف معیار $\sqrt{10}$ ، طی یک سال ۱۰٪ افزایش یابد، واریانس قیمت‌های جدید چقدر است؟

- (۱) ۱۰ (۲) $12/1$ (۳) $1/21$ (۴) $\frac{\sqrt{10}}{10}$

۱۳۲- اگر $f = \{(1, 2), (2, 5), (5, 4)\}$ و $g = \{(2, 3), (4, -1), (7, 5)\}$ تابع $2f + (fog)$ کدام است؟

- (۱) $\{(1, 4), (7, 4)\}$ (۲) $\{(1, 4), (2, 10), (5, 8), (7, 4)\}$ (۳) $\{\}$ (۴) $\{(7, 4)\}$

۱۳۳- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{5x+6}-4}{6-3x}$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{5}{24}$ (۲) $-\frac{5}{48}$ (۳) $-\frac{5}{12}$ (۴) $-\frac{5}{3}$

۱۳۴- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} - \frac{3}{x(x+2)} & x \neq 0 \\ 2a & x = 0 \end{cases}$ در $x = 0$ پیوسته باشد، مقدار a کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۳۵- دو پرتو به موازات محور y ها بر سهمی به معادله $3x^2 + 6y + x - 1 = 0$ می‌تابد. بازتاب این دو پرتو در کدام نقطه متقاطع است؟

- (۱) $(-\frac{1}{6}, -\frac{23}{72})$ (۲) $(-\frac{1}{6}, -\frac{11}{36})$ (۳) $(-\frac{1}{6}, -\frac{1}{3})$ (۴) $(-\frac{1}{12}, -\frac{1}{4})$

۱۳۶- در جعبه‌ای ۳ مهره سفید، ۴ مهره سبز و ۲ مهره قرمز موجود است. از این جعبه، به‌طور متوالی و بدون جایگذاری ۳ مهره بیرون می‌آوریم. با

کدام احتمال مهره اول سبز است و مهره دوم قرمز نیست؟

- (۱) $\frac{7}{18}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{28}{81}$ (۴) $\frac{1}{3}$

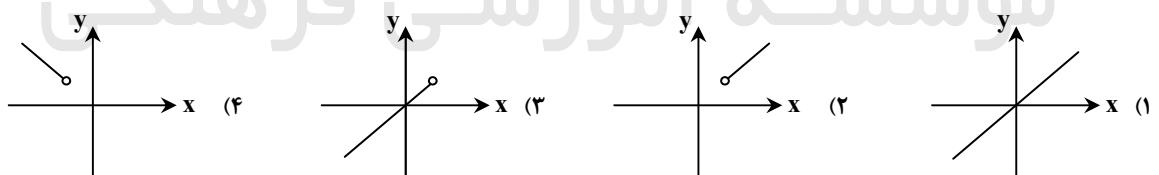
۱۳۷- در تابعی با ضابطه $f(x) = (3x+1)^{-\frac{1}{2}}$ ، آهنگ متوسط تغییر تابع در بازه $[1, 5]$ از آهنگ لحظه‌ای آن در نقطه $x = \frac{1}{3}$ چقدر کمتر است؟

- (۱) $\frac{1}{72}$ (۲) $\frac{1}{144}$ (۳) $\frac{1}{48}$ (۴) $\frac{1}{288}$

۱۳۸- اگر $g(x) = \frac{x+3}{x-2}$ و $f(g(x)) = \frac{x^3+2}{2x^3-3}$ ، مقدار $f(-4)$ کدام است؟

- (۱) $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) -3 (۴) -4

۱۳۹- اگر $f(x) = \log_4(2-x)$ ، نمودار تابع $y = f^{-1} \circ f(x)$ کدام است؟



۱۴۰- در یک دنباله حسابی با جمله اول ۲-، مجموع پنج جمله اول، یک سوم مجموع پنج جمله بعدی می‌باشد. قدرنسبت این دنباله چقدر است؟

- (۱) -3 (۲) -4 (۳) -6 (۴) -8

۱۴۱- از معادله لگاریتمی $\ln(x^2 + 3x - 4) = \ln(x-1) + \ln(2x-1)$ ، مقدار لگاریتم $\sqrt[5]{x+3}$ در مبنای ۸، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) $\frac{1}{15}$ (۳) $\frac{1}{25}$ (۴) $\frac{1}{125}$

۱۴۲- جواب کلی معادله مثلثاتی $\sin(\frac{5\pi}{4} + x) \cos(x - 2\pi) = \sin \frac{5\pi}{4}$ کدام است؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

- (۱) $k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (۲) $k\pi \pm \frac{\pi}{3}$ (۳) $2k\pi \pm \frac{\pi}{6}$ (۴) $k\pi \pm \frac{\pi}{12}$

۱۴۳- از نقطه $A(0, \frac{17}{4})$ خطی بر منحنی $f(x) = x^2$ عمود شده است. طول پای عمود کدام می تواند باشد؟

- (۱) $-2\sqrt{2}$ (۲) -2 (۳) $-4\sqrt{2}$ (۴) -4

۱۴۴- متحرکی بر روی منحنی به معادله $e^{x-y} + 2\ln\sqrt[3]{y-2} + 3\ln\sqrt{x-1} + 4\ln\sqrt{x-1} = 1$ در حرکت است. آهنگ تغییر y نسبت به x در نقطه $(1, 1)$ چقدر است؟

- (۱) $-\frac{3}{2}$ (۲) -2 (۳) -3 (۴) $-\frac{5}{2}$

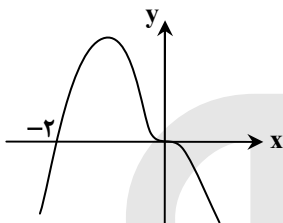
۱۴۵- ماکزیمم مطلق تابع $f(x) = \frac{4}{3}x^3 - 2x^2 + 2x - 7$ در بازه $[0, 3]$ چقدر است؟

- (۱) 8 (۲) 9 (۳) $\frac{20}{3}$ (۴) $\frac{79}{12}$

۱۴۶- اگر نقطه عطف نمودار تابع $f(x) = x^2(ax - a + 1) + 7x - 8$ در ناحیه دوم یا سوم قرار گیرد، حدود تغییرات a کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R} - [0, 1]$ (۲) $(0, 1)$ (۳) $(0, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 1)$

۱۴۷- شکل زیر نمودار تابع $f(x) = -x^4 + mx^3 + 2nx$ است. حاصل $m^2 + n^2$ چقدر است؟



- (۱) 1
(۲) 16
(۳) -8
(۴) 4

۱۴۸- در هذلولی $4x^2 - 5y^2 + 8x + 20y + 4 = 0$ ، فاصله مبدأ مختصات تا مجانب با شیب مثبت، چقدر است؟

- (۱) $\frac{2+\sqrt{5}}{3}$ (۲) $\frac{2+2\sqrt{5}}{3}$ (۳) $\frac{3+2\sqrt{5}}{3}$ (۴) $\frac{1+\sqrt{5}}{3}$

۱۴۹- اگر $\int \frac{(1-\sqrt{2x})(1+\sqrt{2x}+\sqrt{4x^2})}{\sqrt{x}} dx = 2\sqrt{x}f(x) + c$ ، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

- (۱) $1 - \frac{4}{3}x$ (۲) $2 - \frac{2}{3}x$ (۳) $2 - \frac{1}{3}x$ (۴) $1 - \frac{2}{3}x$

۱۵۰- اگر $F(x) = \int_2^x \frac{dt}{5+\sqrt{t}}$ ، مقدار مشتق تابع $y = 2F(3x^2)$ در $x = \sqrt{3}$ چقدر است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (۳) $\frac{3\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{2\sqrt{3}}{9}$

۱۵۱- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله $x^2 - 3x + 1 = 0$ باشند، حاصل $x_1^6 + x_2^6 + x_1^6 x_2^6$ کدام است؟

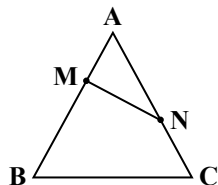
- (۱) 129 (۲) 127 (۳) 125 (۴) 123

۱۵۲- در مثلث ABC داریم: $\hat{A} = 52^\circ$ و $\hat{B} = 73^\circ$. نقاط D و E به ترتیب روی AC و BC طوری قرار دارند که $CD = CE$. زاویه ADE چند

درجه است؟

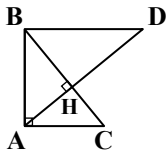
- (۱) $117/5$ (۲) 128 (۳) 107 (۴) 120

۱۵۳- در مثلث متساوی الاضلاع ABC داریم $\frac{AM}{MB} = \frac{1}{2}$ و $\frac{AN}{NC} = \frac{3}{2}$. مساحت چهارضلعی $MNCB$ چند برابر مساحت مثلث ABC است؟



- (۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۵۴- در شکل زیر، مثلث ABC قائم‌الزاویه است. اگر $AB = ۸$ ، $AC = ۶$ و دو مثلث ABH و BDH متشابه باشند، طول HD چقدر است؟



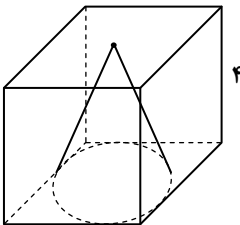
$$(۱) \quad \frac{۲۵۶}{۱۵}$$

$$(۳) \quad \frac{۱۲۸}{۱۵}$$

$$(۴) \quad ۱۲/۸$$

$$(۲) \quad \frac{۵۱۲}{۱۵}$$

۱۵۵- در شکل زیر یک مخروط درون مکعبی به ضلع ۴ طوری محاط شده است که قاعده مخروط بر روی یک وجه محاط شده است و رأس مخروط در مرکز وجه مقابل قرار دارد. حجم فضای بین این مخروط و مکعب چقدر است؟



$$(۱) \quad ۶۴ - \frac{۳۲\pi}{۳}$$

$$(۳) \quad ۶۴ - \frac{۲۷\pi}{۲}$$

$$(۲) \quad ۶۴ - \frac{۱۶\pi}{۳}$$

$$(۴) \quad ۸ - \frac{۲\pi}{۳}$$

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

زیست‌شناسی

۱۵۶- کدام جمله درباره پروتئین‌های بدن انسان درست است؟

- (۱) پروتئین هموگلوبین مانند میوگلوبین در انتقال اکسیژن در بدن شرکت دارد.
 - (۲) پروتئین‌های مکمل مانند سایر پروتئین‌های پلاسما توسط سلول‌های کبدی ساخته می‌شوند.
 - (۳) پروتئین فیبرینوژن مانند پروتئین هموگلوبین در پلاسما محلول می‌باشد.
 - (۴) پروتئین‌های FSH و LH از پروتئین‌های نشانه‌ای در هر دو جنس زن و مرد هستند.
- ۱۵۷- در بدن یک مرد سالم هر پروتئینی که در سطح غشای سلول قرار دارد می‌تواند

- (۱) اریتروسیت - تحت شرایطی pH پلاسما را کاهش دهد.
 - (۲) نورون - بدون مصرف انرژی یون سدیم را از غشای سلول عبور دهد.
 - (۳) کبدی - با بخش‌های آب‌گریز فسفولیپیدها در تشکیل نوعی پیوند شرکت کند.
 - (۴) لنفوسیت - به آنتی‌ژن‌های پلی‌ساکارییدی متصل شود.
- ۱۵۸- در انسان سلول‌های پوشاننده می‌توانند

- (۱) لوله نفرونی - تحت شرایطی ماده‌ای بنام موسین ترشح کنند.
- (۲) سطح درونی لوله گوارش - با زنش مژک‌های خود مانع از ورود عوامل بیماری‌زا به بدن شوند.
- (۳) سطح درونی مجاری دستگاه تنفسی - در شرایطی تولید ATP را افزایش دهند.
- (۴) سطح بیرونی استخوان درشت‌نی - پروتئین‌هایی را به فضای بین سلولی اندک خود ترشح کنند.

۱۵۹- چند مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌نمایند؟

- «می‌توان بیان کرد که در هر جانور به‌طور حتم»
- (الف) مهره‌دار بالگی که قلب دوحفره‌ای وجود دارد - گردش خون مضاعف نیز مشاهده می‌شود.
- (ب) بی‌مهره‌ای که مواد زاید نیتروژن دار بیشتر به‌صورت آمونیاک دفع می‌شود - با استفاده از اکسیژن ATP تولید می‌شود.
- (ج) بی‌مهره‌ای که در پاسخ به محرک، تغییر وضعیت دیده می‌شود - انعکاس نخاعی بدون دخالت مغز انجام می‌شود.
- (د) مهره‌دار سالمی که در تشکیل اسکلت درونی سه نوع استخوان شرکت دارند - سلول‌های خونی در تماس مستقیم با مایع میان‌بافتی قرار ندارند.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۶۰- کدام گزینه عبارت «در انسان، توسط تغذیه می‌شود.» را به‌نادرستی کامل می‌کند؟

- (۱) بخشی از لایه بیرونی چشم - مایع شفاف جلوی عدسی
- (۲) سلول‌های بخش میانی قلب - مایع درون حفرات قلب
- (۳) جنین - مواد غذایی موجود در سیاهرگ بند ناف
- (۴) سلول‌های بخش خاکستری مخ - مایع تراوش شده از مویرگ‌های نرم‌شامه

۱۶۱- هر که بتواند تشکیل می‌دهد.

- (۱) قارچی - در چرخه تولیدمثل جنسی خود نخینه‌هایی با دو نوع هسته تشکیل دهد، زیگوسپورانژی با دیواره‌ای ضخیم
- (۲) باکتری - در حضور نور، نیتروژن را تثبیت کند، ساختاری رشته‌ای
- (۳) آغازی تک‌سلولی - $NADP^+$ را با استفاده از الکترون‌های آب احیا کند، زیگوسپوری با زیگوت‌های فراوان
- (۴) گیاهی - روزه‌های خود را در هنگام روز باز کند، سلول‌های جنسی در بخش‌های هاپلویدی

۱۶۲- کدام جمله عبارت زیر را که در مورد همئوستازی در بدن یک فرد سالم است، به نادرستی تکمیل می کند؟

«برای تنظیم هورمون ترشح شده از نقش»

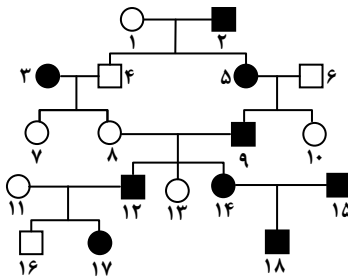
- (۱) قند خون در شرایطی - غده فوق کلیوی - دارد.
 (۲) کلسیم خون از میزان پایین به میزان طبیعی - هیپوفیز - ندارد.
 (۳) نمک پلاسما در حد نرمال - هیپوفیز پیشین - دارد.
 (۴) فشار اسمزی پلاسما در هنگام تشنگی - هیپوتالاموس - دارد.

۱۶۳- تمام سلول های گیاه کاکتوس

- (۱) در هنگام شب روزنه های خود را باز می کنند.
 (۲) پیوندهای کربن - هیدروژن را در چرخه کالوین به کمک الکترون های پراثری می سازند.
 (۳) قبل از تقسیم، سانتریول های خود را مضاعف می کنند.
 (۴) در تشکیل دیواره سلولی، از بیش از یک نوع پلی مر استفاده کرده اند.

۱۶۴- کدام جمله در مورد دودمانه مقابل نادرست است؟

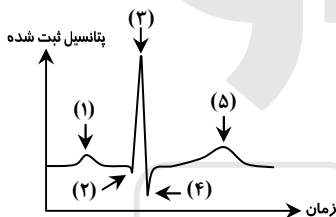
- (۱) نمی تواند مربوط به صفت وابسته به X غالب باشد، چون فرد شماره ۹ دختری سالم دارد.
 (۲) اگر احتمال به دنیا آمدن دختری مبتلا از زوج ۳ و ۴ برابر $\frac{1}{4}$ باشد، صفت می تواند اتوزومی مغلوب باشد.
 (۳) اگر صفت اتوزومی غالب فرض شود، ژنوتیپ افراد شماره ۹ و ۱۲ یکسان می باشد.
 (۴) اگر صفت وابسته به X مغلوب فرض شود، احتمال تولد پسری مبتلا از زوج ۵ و ۶، ۲۵٪ خواهد بود.



۱۶۵- کدام گزینه در مورد مراحل انجام کلون کردن یک ژن درون یک سلول پروکاریوتی درست می باشد؟

- (۱) پلازمیدها تنها وکتورهایی هستند که برای این منظور استفاده می شوند.
 (۲) برای کلون کردن باید از باکتری هایی استفاده کرد که ژن مقاومت به آنتی بیوتیک مشابه وکتور را نداشته باشند.
 (۳) پس از برش چندین نقطه ژن خارجی، قطعات حاصل با کمک آنزیم لیگاز به DNA پلازمید متصل می شود.
 (۴) برای اتصال انتهای چسبنده DNA خارجی به انتهای چسبنده وکتور باکتریایی، از آنزیم DNA لیگاز استفاده می شود.

۱۶۶- در منحنی الکتروکاردیوگرام مقابل کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) در نقطه ۱ مانند نقطه ۵ سلول های میوکارد معمولی قلب در استراحت می باشند.
 (۲) شروع انقباض مکانیکی بطن ها نقطه ۳ می باشد.
 (۳) در نقطه ۴ برخلاف نقطه ۲ صدای اول قلب شنیده می شود.
 (۴) نقطه ۲ زمان رسیدن موج تحریکات الکتریکی به سلول های گره دهلیزی - بطنی است.

۱۶۷- بعضی از سلول های عصبی که متعلق به دستگاه عصبی پیکری می باشند،

- (۱) با کمک کانال های دریچه دار پتاسیمی به پتانسیل آرامش می رسند.
 (۲) در انتهای آکسون های خود وزیکول هایی را به فضای سیناپسی آزاد می کنند.
 (۳) درون شبکه آندوپلاسمی جسم سلولی خود، فسفولیپید های میلین را می سازند.
 (۴) پیام عصبی را از جسم سلولی تا انتهای آکسون خود انتقال می دهند.

۱۶۸- درون سلول های در حضور اکسیژن

- (۱) گیرنده نوری - فرآیند بازسازی NAD^+ در سیتوسل انجام می شود.
 (۲) ترشح کننده اکسی توسین - فرآیند تولید ATP از NADH جهت ترشح، در اندامک دو غشایی صورت می گیرد.
 (۳) حاشیه ای معده - درون هسته، اینترون های یک ژن حذف می شوند.
 (۴) ماهیچه ای مخطط چهارسران - تولید لاکتات از پیرووات ادامه می یابد.

۱۶۹- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) P_{680} همانند P_{680} نوعی کلروفیل a است.
 (۲) در ساختار NAD^+ همانند FAD قند پنج کربنه (پنتوز) شرکت دارد.
 (۳) به ترتیب NADPH و NADH از گیرنده های الکترون در کلروپلاست و میتوکندری می باشند.
 (۴) فتوسیستم I همانند فتوسیستم II شامل پروتئین ها و انواع کلروفیل ها است.

۱۷۰- در پژوهش های مشخص گردید که

- (۱) ژوزف کانل - افزایش تنوع گونه های گیاهی سبب افزایش جذب نیتروژن خواهد شد.
 (۲) رابرت پاین - نتیجه رقابت به تشابه و همپوشانی کنام های بنیادی گونه ها مربوط می شود.
 (۳) مک آرتور - رقابت بدون تقسیم منابع باعث حذف رقابتی می شود.
 (۴) ژاکوب و مونو - در باکتری ها، ژن هایی که محصول آن ها در یک مسیر متابولیسمی فعالیت دارند در کنار هم قرار می گیرند.

۱۷۱- کدام گزینه در مورد تمام اعضای هر سه شاخهٔ تازکداران درست می‌باشد؟

- (۱) در کلروپلاست در غشای تیلاکوئید، الکترون‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون باعث احیای NADPH می‌شوند.
- (۲) کراسینگ اور می‌تواند باعث وقوع نوترکیبی بدون نیاز به پیدایش ال‌های جدید شود.
- (۳) هم‌اندازه بودن تازک‌ها در شکار و تغذیهٔ آن‌ها بسیار تأثیرگذار می‌باشد.
- (۴) به هنگام مصرف سیتریک اسید نوعی دی‌نوکلئوتید ناقل الکترون تولید می‌گردد.

۱۷۲- در چرخهٔ زندگی پلاسمودیوم عامل بیماری مالاریا،
 (۱) گامت‌ها همانند اسپروزوئیت‌ها در خون فرد مبتلا دیده می‌شوند.
 (۲) گامت‌ها برخلاف مروزوئیت‌ها فقط در بدن یک میزبان تولید می‌شوند.
 (۳) اسپروزوئیت‌ها همانند گامت‌ها در غدد بزاقی پشه یافت می‌شوند.
 (۴) مروزوئیت‌ها برخلاف اسپروزوئیت‌ها در سلول‌های فاقد چرخهٔ کریس دیده می‌شوند.

۱۷۳- به دنبال در خون هر فرد، امکان وجود دارد.

- (۱) کاهش هورمون ضد ادراری - ادم
- (۲) افزایش هورمون‌های بخش قشری فوق کلیوی - کاهش قند خون
- (۳) کاهش هورمون‌های تیروئیدی - افزایش بافت چربی
- (۴) افزایش هورمون آلدوسترون - کاهش ارتفاع موج QRS

۱۷۴- کدام گزینه می‌تواند عبارت «هر هورمونی که» را به درستی کامل کند؟

- (۱) باعث افزایش قند خون شود، توسط ریبوزوم‌های شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته شده است.
- (۲) بر روی لوله‌های سازندهٔ ادرار تأثیرگذار است، بر روی سلول‌های هدف باعث تولید AMP می‌شود.
- (۳) باعث افزایش Ca خون شود، تحت کنترل هورمون‌های تحریک کننده و مهارکنندهٔ هیپوتالاموس می‌باشد.
- (۴) در سلول‌های هدف خود باعث تولید پیک دومین شود، توسط ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر ساخته شده است.

۱۷۵- چند جمله در ارتباط با گیاهان به درستی بیان شده است؟

- (الف) همهٔ روزنه‌های موجود در گیاه عشقه با قرار گرفتن در موقعیت‌های گرم و خشک بسته می‌شوند.
- (ب) دیوارهٔ پشته‌ی سلول‌های نگهبان روزنه بیشتر و زودتر از دیوارهٔ شکمی منبسط می‌شود.
- (ج) همهٔ سلول‌های پارانشیم بین روپوست بالا و پایین برگ گیاه گوجه‌فرنگی NADPH تولید می‌کنند.
- (د) همهٔ سلول‌های گیاهی که در استحکام گیاه نقش دارند، فاقد غشای پلاسمایی هستند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۷۶- در هر دوره کار قلب یک فرد سالم، به مدت
 (۱) ۰/۴ ثانیه، برای ورود خون به بطن راست مانعی وجود دارد.
 (۲) ۰/۷ ثانیه، خون از دهلیزها به بطن‌ها وارد می‌شود.
 (۳) ۰/۱ ثانیه، مانعی برای ورود خون به دهلیزها وجود دارد.
 (۴) ۰/۵ ثانیه، به هر چهار حفرهٔ قلب خون وارد می‌شود.

۱۷۷- پروتئین‌های لیزوزومی پروتئین لیزوزیم
 (۱) همانند- پس از خروج از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر حاوی مولکول‌های قند می‌باشند.
 (۲) برخلاف- در خط اول دفاع غیراختصاصی انسان نقش دارند.
 (۳) همانند- محصول فعالیت ریبوزوم‌های روی شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌باشند.
 (۴) برخلاف- پس از خروج از شبکهٔ آندوپلاسمی زبر به جسم گزلی می‌روند.

۱۷۸- در سلول‌های سازندهٔ پروتئین میوزین سلول‌های ترشح‌کنندهٔ هورمون ضد ادراری
 (۱) همانند- شبکهٔ آندوپلاسمی زبر می‌تواند در ساخت پمپ‌های سدیم- پتاسیم نقش داشته باشد.
 (۲) همانند- پروتئین هلیکاز توسط ریبوزوم‌های آزاد در سیتوسل سلول ساخته می‌شود.
 (۳) برخلاف- شبکهٔ آندوپلاسمی صاف، در ساخت کلسترول و انتقال آن به غشا نقش ندارد.
 (۴) برخلاف- RNA پلی‌مراز در تشکیل پیوند کوالانسی بین ریبونوکلئوتیدها، در هستهٔ سلول نقش دارد.

۱۷۹- کدام مورد عبارت «در ماهیچهٔ حلقوی دور چشم‌ها» را به درستی کامل می‌کند؟
 (۱) به هنگام انقباض با کشش ثابت، طول پروتئین‌های میوزین و اکتین کوتاه می‌شوند.
 (۲) با نشت Ca از شبکهٔ سارکوپلاسمی به درون سیتوپلاسم سلول، به طور حتم نوعی انقباض ایزومتریک رخ می‌دهد.
 (۳) به هنگام انقباض ایزومتریک از طول نوارهای روشن اطراف خط Z کاسته می‌شود.
 (۴) با انقباض به نوبت تارهای ماهیچه‌ای آن، نوعی انقباض خفیف رخ می‌دهد.

۱۸۰- در هر جانوری که وجود دارد،
 (۱) بافت ماهیچه‌ای- خون، مسئول حمل گازهای تنفسی است.
 (۲) سلول‌های خونی بدون هسته- پردهٔ منژر سه لایه‌ای است.
 (۳) آنزیم‌های لیزوزومی- لنفوسیت B در ایمنی اختصاصی نقش دارد.
 (۴) پردهٔ دیافراگم کامل- دستگاه عصبی از دو بخش اصلی تشکیل شده است.

۱۸۱- در گیاه ذرت گیاه حسن یوسف

- (۱) برخلاف- در ریشه، استوانه مرکزی فاقد بافت مغز است.
 - (۲) همانند- در ساقه، دستجات آوندی به طور یکی درمیان قرار گرفته اند.
 - (۳) برخلاف- در برگ، بافت پارانشیم نرده ای دیده نمی شود.
 - (۴) همانند- در میتوکندری، ریبولوز بیس فسفات در چرخه کربس در تأمین انرژی نقش دارد.
- ۱۸۲- در یک گیاه علفی یک ساله

- (۱) تمام سلول های رأسی آن، در ذخیره مواد دفعی در واکنش های خود نقش دارند.
- (۲) همه انواع مریستم ها توسط سلول های محافظت می شوند که فاقد غشای پلاسمایی هستند.
- (۳) تمام سلول های روپوستی با ترشح نوعی پلی مر از اسیدهای چرب طویل، از سلول های زیرین خود محافظت می کنند.
- (۴) همه سلول های سازنده بافت هادی، می توانند ویتامین تیامین را مصرف کنند.

۱۸۳- هر سلول خونی که می تواند همانند

- (۱) مقدار هماتوکریت خون را در عفونت های انگلی افزایش می دهد- اریتروسیت ها پیرووات را به استیل کوآنزیم A تبدیل کند.
- (۲) در فاگوسیتوز میکروب ها نقش دارد- ماکروفاژها در هسته خود ژن سازنده پروتئین مکمل را داشته باشد.
- (۳) توانایی سنتز ترومبوپلاستین را دارد- نوتروفیل ها، هسته تک قسمتی داشته باشد.
- (۴) در مبارزه با ویروس ها نقش دارد- ائوزینوفیل هسته دو قسمتی داشته باشد.

۱۸۴- چند مورد عبارت «در انتهای هفته سوم حاملگی اندامی شروع به نمو می کند که» را به درستی تکمیل می کند؟

- (الف) در هر دو نوع دفاع غیر اختصاصی نقش دارد. (ب) اشیریشیای کلای در آن ویتامین K تولید می کند.
- (ج) سلول های آن در ترشح موسین نقش دارند. (د) در سطح غشای آن مرکز دیده می شود.
- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۱

۱۸۵- در اثر آسیب به

- (۱) سلول های حاشیه ای معده، هماتوکریت خون کاهش نمی یابد.
- (۲) کانال های دریچه دار سدیمی، حس درد در فرد بیمار ایجاد نمی شود.
- (۳) سلول های کبد، هضم چربی های موجود در روده با مشکل مواجه نخواهد شد.
- (۴) سلول های کلیه، از هماتوکریت خون کاسته نمی شود.

۱۸۶- کدام عبارت به درستی بیان شده است؟

- (۱) در گامت های حاصل از میوز انواع سلول ها، هیچ گاه کروموزوم های همتا دیده نمی شود.
- (۲) در تمام جانوران، گامت های جنسی محصول مستقیم تقسیمی هستند که در طی آن ماده ژنتیک نصف می شود.
- (۳) در تمام سلول های معده، ریبوزوم های روی شبکه آندوپلاسمی زیر حداقل یک نوع پروتئین ترشحی را سنتز می کنند.
- (۴) در تمام سلول های حاصل از تقسیم سلول های خونی، گیرنده آنتی ژنی در سطح غشای آن ها دیده می شود.

۱۸۷- هر قارچی که در چرخه زندگی خود

- (۱) بتواند در انسان به نوعی ایجاد بیماری کند- می تواند به طور حتم هاگ جنسی ایجاد کند.
- (۲) وقوع نوترکیبی بدون نیاز به پیدایش الل جدید در آن ممکن باشد- هاگ جنسی را مستقیماً از تقسیم میوز به وجود می آورد.
- (۳) هاگ جنسی را از تقسیم میتوز ایجاد می کند- نخینه ها در شکل گیری هاگدان جنسی نقش دارند.
- (۴) هاگ های جنسی درون ساختارهای ضخیم دیپلوئیدی شروع به رویش می کند- دارای ریزوئید هاپلوئیدی می باشد.

۱۸۸- پدر و مادری سالم با گروه خونی A^+ و B^+ صاحب پسری با گروه خونی O^- و مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن شده اند. اگر دختر این زوج نیز مبتلا به آلکاپتونوریا شده باشد در این خانواده احتمال تولد دختری سالم و دارای گروه خونی متفاوت با سایر اعضای خانواده کدام است؟

- (۱) $\frac{27}{128}$ (۲) $\frac{27}{64}$ (۳) $\frac{15}{64}$ (۴) $\frac{15}{128}$

۱۸۹- کدام رابطه در مورد فشار اکسیژن و فشار دی اکسید کربن خون موجود در اندام نام برده شده درست است؟ (فشار اکسیژن PO_2 ، فشار دی اکسید کربن PCO_2)

- (۱) در سیاهرگ ششی انسان: $PO_2 < PCO_2$
- (۲) در سرخرگ ششی انسان: $PO_2 > PCO_2$
- (۳) در سرخرگ پشته ماهی: $PO_2 < PCO_2$
- (۴) در قلب خرچنگ دراز: $PO_2 < PCO_2$

۱۹۰- با توجه به آمیزش زیر در F_2 چه نسبتی از زاده‌های نر فنوتیپی غیر از نرهای P و F_1 دارند؟

♂ ♀
سهره منقار کوتاه چشم سفید × سهره منقار بلند چشم قرمز : P

♂ ♀
 F_1 : [چشم قرمز منقار متوسط] $\frac{1}{4}$ + [چشم سفید منقار متوسط] $\frac{1}{4}$

$$\frac{1}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{5}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{3}{4} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{8} \quad (۱)$$

۱۹۱- از تقسیم سلول

(۱) لنفوسیت B خاطره پس از اولین برخورد فرد با آنتی ژن و تمایز آن، پلاسموسیت ایجاد می‌شود.

(۲) زیگوت در رحم توده سلولی به نام بلاستوسیت ایجاد می‌شود.

(۳) بازوفیل در خون و تمایز آن، ماستوسیت‌ها حاصل می‌شوند.

(۴) اسپرماتوسیت اولیه درون لوله‌های اسپرم‌ساز، نهایتاً سلول‌های هاپلوئید تاژک‌دار حاصل می‌شود.

۱۹۲- در چرخه زندگی جنسی، به‌طور حتم در آن چرخه
(۱) هرگاه سلول دیپلوئید میوز انجام دهد - با تقسیم میوز گامت تشکیل می‌شود.

(۲) هرگاه گامت‌های تاژک‌دار با هم لقاح انجام دهند - سلول زیگوت با تقسیم میتوز اسپوروفیت ایجاد می‌کند.

(۳) هرگاه سلول هاپلوئید با میتوز گامتوفیت را تشکیل دهد - با تقسیم میتوز درون آرگن، گامت هاپلوئید ایجاد می‌شود.

(۴) هرگاه اسپوروفیت بالغ کاملاً مستقل از گامتوفیت باشد - اغلب سلول‌های دیپلوئیدی می‌توانند CO_2 را در چرخه کالوین تثبیت کنند.

۱۹۳- هر سلولی که در آن تعداد کروموزوم‌ها باشد
(۱) زوج - در پی تقسیم میتوزی خود با کمک کمر بند پروتئینی، سیتوکینز انجام می‌دهد.

(۲) فرد - قادر به انجام تقسیم میوز نیست.

(۳) زوج - می‌تواند در پی تغییر شکل اسکلت سلولی ایجاد شده باشد.

(۴) فرد - از سلولی با دو مجموعه کروموزومی ایجاد شده است.

۱۹۴- در یک فرد سالم در هنگام فعالیت ورزشی دویدن، دور از انتظار است.

(۱) افزایش فشار خون در ماهیچه‌های مخطط همانند افزایش فشار تراوشی در کلیه

(۲) افزایش آدرنالین خون برخلاف افزایش برون‌ده قلبی

(۳) کاهش حجم خون سرخرگ‌های ماهیچه توأم برخلاف کاهش حجم خون گلومرول

(۴) کاهش ترکیب دی‌اکسید کربن با هموگلوبین همانند افزایش دمای بدن

۱۹۵- کدام گزینه در مورد گیرنده‌های حسی بدن انسان نادرست است؟

(۱) نورون‌های رنگی‌ده‌دار در شبکیه چشم که در انتهای دندریت خود توانایی جذب نور را دارند، گیرنده‌های نوری محسوب می‌شوند.

(۲) سلول‌های چشایی زبان نورون‌های تمایز یافته‌ای هستند که پیام‌های الکتریکی را از جسم سلولی تا انتهای اکسون هدایت می‌کنند.

(۳) انتهای دندریت‌های نورون‌های حسی در اندام بویایی قسمتی از سلول‌های گیرنده بویایی محسوب می‌شوند.

(۴) سلول‌های مژک‌دار در گوش داخلی که مژک‌هایی با اندازه متفاوت دارند، گیرنده‌های مکانیکی گوش محسوب می‌شوند.

۱۹۶- اگر ال‌های صفت خودناسازگاری در جمعیتی از گیاهان نهان دانه آلبومن‌دار را با A_1 ، A_2 ، A_3 و A_4 نمایش دهیم کدام دانه هرگز در

جمعیت این گیاهان دیده نخواهد شد؟

«دانه‌ای که رویان آن ژنوتیپ را داشته باشد و اندوخته آن ژنوتیپ را داشته باشد.»

$$A_1A_2A_3 - A_1A_2 \quad (۱) \quad A_3A_3A_2 - A_2A_3 \quad (۲) \quad A_4A_4A_1 - A_4A_2 \quad (۳) \quad A_3A_4A_4 - A_3A_4 \quad (۴)$$

۱۹۷- کدام عبارت درباره حرکت‌های گیاهی نادرست است؟

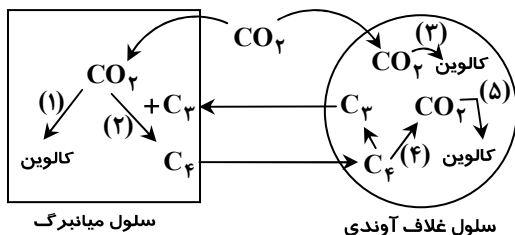
(۱) هر حرکت فعال گیاهی نیاز به محرک درونی یا محرک بیرونی دارد.

(۲) حرکات غیرفعال حتماً نیاز به محرک‌های بیرونی دارند.

(۳) حرکات فعال القایی از نوع تنجشی در گیاهان دارای برگ مرکب رخ می‌دهند.

(۴) حرکت گامت نر تاژک‌دار گل مغربی به سمت گامت ماده یا تخم‌زا، نوعی حرکت تاکتیکی به حساب می‌آید.

۱۹۸- واکنش‌های شکل زیر در سلول‌های میانبرگ و غلاف آوندی گیاه C_4 اتفاق می‌افتند. چند مورد از واکنش‌های نام‌برده شده (۱، ۲، ۳، ۴ و ۵) در سلول‌های ذکر شده به‌درستی بیان شده است؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۱۹۹- هر هورمون گیاهی که را ممکن می‌سازد، می‌تواند

(۱) میتوز و سیتوکینز سلول‌ها- مانع از رشد جوانه‌های جانبی شود.

(۲) جذب آب و املاح برای قلمه‌ها- باعث بیداری دانه‌های در حال خواب شود.

(۳) رسیدگی سریع میوه‌ها- در واکنش به زخم‌های بافتی افزایش یابد.

(۴) برداشت مکانیکی میوه‌ها- در پاسخ به عوامل بیماری‌زا کاهش یابد.

۲۰۰- آنزیم مانند در باکتری‌ها تولید می‌شود و هر دو توانایی را دارند.

(۱) محدودکننده- لیزوزیم- شکست پیوند کووالانسی

(۲) مهارکننده- محدودکننده- متوقف کردن رونویسی

(۳) غیرپروتئینی پروتئین‌ساز- سنتزکننده ATP- استفاده از انرژی

(۴) هیدرولیزکننده ATP- آنزیم‌های لیزوزومی- فعالیت درون سلولی

۲۰۱- در سسک سینه‌سرخ، ال a وابسته به کروموزوم Z (یا X) و مسئول بروز رنگ سفید چشم و ال A عامل بروز رنگ سیاه چشم است. اگر در جمعیت

در حال تعادل ۲۲۵ سسک ماده چشم سیاه و ۹۷۷۵ سسک ماده چشم سفید مشاهده گردد، چند درصد سسک‌های نر، چشم سفید می‌باشند؟

(۱) بیش از ۹۰ درصد

(۲) کمتر از ۱۰ درصد

(۳) حدود ۵۰ درصد

(۴) ۷۵ درصد

۲۰۲- هر توانایی را دارد.

(۱) اسپوروفیتی- انجام چرخه کالوین درون بستره سلول‌های خود

(۲) اسپوروزوئیتی- انجام تقسیم میوز

(۳) اسپورانژی- تولید هاگ تازک‌دار

(۴) اسپرماتوسیتی- تشکیل رشته‌های دوک

۲۰۳- در افراد هر جمعیت فرصت طلب

(۱) هموگلوبین در انتقال گازهای تنفسی نقش دارد.

(۲) احتمال وقوع تغییرات شدید در فراوانی نسبی ال‌ها وجود دارد.

(۳) گردش خون باز و همولنف وجود دارد.

(۴) در پاسخ به هر تغییر محیطی، شانس بقا و زادآوری افراد افزایش می‌یابد.

۲۰۴- هر نورون رابط در بخش خاکستری نخاع

(۱) فقط با نورون‌هایی که آکسون بلند دارند در ارتباط است.

(۲) دارای دندربیت بسیار طویل است.

(۳) حاوی زن‌های میلیون‌ساز می‌باشد.

(۴) در عصب مختلط نخاعی یافت می‌شود.

۲۰۵- توانایی تولید و مصرف در سلول وجود ندارد.

(۱) $FADH_2$ یا گلوکز- کلرانشیمی برگ گیاه ذرت

(۲) $NADH$ یا $FADH_2$ - تازک‌دار چرخان

(۳) استیل کوانزیم A یا لاکتات- عصبی بخش خاکستری مخ انسان

(۴) پیرووات یا $NADH$ - بافت گره پیش‌آهنگ

وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

فیزیک

۲۰۶- بردار مکان متحرکی که در صفحه xOy حرکت می‌کند، در لحظه‌های $t_1 = 2s$ و $t_2 = 5s$ در SI به‌ترتیب $\vec{r}_1 = 4\vec{i} - 5\vec{j}$ و $\vec{r}_2 = \vec{i} + \vec{j}$ است. بردار سرعت متوسط این متحرک در این فاصله زمانی کدام است؟

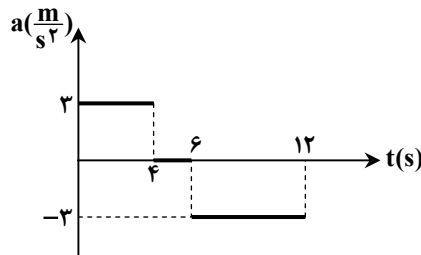
(۱) $\vec{i} - 2\vec{j}$

(۲) $-\vec{i} + 2\vec{j}$

(۳) $-\frac{3}{5}\vec{i} + \frac{6}{5}\vec{j}$

(۴) $-3\vec{i} + 6\vec{j}$

۲۰۷- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x با سرعت اولیه $V_0 = 6 \frac{m}{s}$ از مبدأ مکان حرکت خود را آغاز می کند، مطابق شکل زیر است.



سرعت متوسط این متحرک در بازه زمانی $t = 0$ تا $t = 12s$ چند متر بر ثانیه خواهد بود؟

۸/۵ (۱)

۱۲ (۲)

۱۱/۵ (۳)

۹ (۴)

۲۰۸- جسمی در شرایط خلأ از ارتفاع h نسبت به زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می شود. اگر مدت زمان رسیدن جسم تا نقطه اوج $\frac{2}{5}$ برابر مدت زمان بازگشت آن از اوج تا زمین باشد، مسافت طی شده در مدتی که سرعت متحرک منفی است، چند برابر مسافت طی شده در مدتی است که سرعت آن مثبت است؟ (جهت مثبت محور را در راستای قائم و رو به بالا در نظر می گیریم).

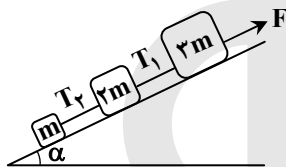
$\frac{25}{4}$ (۴)

$\frac{5}{3}$ (۳)

$\frac{21}{4}$ (۲)

$\frac{5}{2}$ (۱)

۲۰۹- در شکل مقابل، سطح بدون اصطکاک است و نیروی F ، دستگاه را از حال سکون به حرکت درمی آورد. در این وضعیت کدام رابطه زیر درست است؟



$F > T_1 = T_2$ (۱)

$F = T_1 = T_2$ (۲)

$F > T_1 > T_2$ (۳)

$F < T_1 < T_2$ (۴)

۲۱۰- جسمی روی یک سطح افقی در مسیری دایره ای شکل، حرکت دایره ای یکنواخت دارد. اگر در یک نقطه از مسیر حرکت، بردار سرعت این جسم در جهت غرب باشد، بردار شتاب آن در چه جهتی می تواند باشد؟

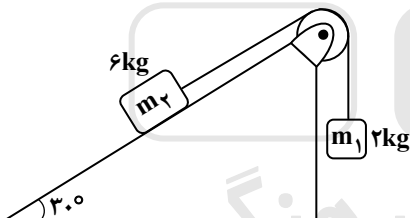
شمال غرب (۴)

جنوب (۳)

جنوب شرق (۲)

شرق (۱)

۲۱۱- در شکل مقابل، دستگاه از حال سکون رها می شود. اگر کلیه اصطکاک ها و قرقه ناچیز باشد، وزنه m_2 چند متر روی سطح



شیب دار حرکت کند تا انرژی جنبشی وزنه m_1 به $2/5$ ژول برسد؟

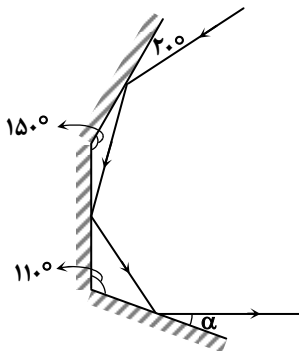
۱ (۱)

۰/۵ (۲)

۰/۸ (۳)

۰/۴ (۴)

۲۱۲- شکل مقابل، مسیر یک پرتو را هنگام بازتاب از سه آینه تخت نشان می دهد. در این شکل زاویه α چند درجه است؟



۳۰ (۱)

۶۰ (۲)

۴۰ (۳)

۵۰ (۴)

۲۱۳- جسمی را در فاصله ۱۵ سانتی متری از یک آینه محدب به فاصله کانونی ۳۰ سانتی متر قرار داده ایم. اگر بخواهیم تصویر ۵ سانتی متر به آینه نزدیک شود، جسم را باید چگونه جابه جا کنیم؟

۶ سانتی متر به آینه نزدیک شود. (۲)

۹ سانتی متر از آینه دور شود. (۱)

۹ سانتی متر به آینه نزدیک شود. (۴)

۶ سانتی متر از آینه دور شود. (۳)

۲۱۴- یک عدسی همگرا به توان $\frac{50}{3}$ دیوپتر از جسمی که در مقابل آن است، تصویری ۳ برابر بزرگ‌تر روی دیوار تشکیل داده است. فاصله جسم تا دیوار و همچنین فاصله عدسی تا جسم به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

۱۶ cm, ۲۴ cm (۴)

۸ cm, ۳۲ cm (۳)

۸ cm, ۲۴ cm (۲)

۲۴ cm, ۳۲ cm (۱)

۲۱۵- اگر در حجم ثابت، فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد تغییر دهیم، دمای آن ۸۰ درجه سلسیوس افزایش می‌یابد. دمای اولیه جسم چند درجه سلسیوس بوده است؟

۴۰۰ (۴)

۳۲۰ (۳)

۱۲۷ (۲)

۴۷ (۱)

۲۱۶- یک میله فولادی به طول اولیه $1/6m$ و یک میله مسی را در دمای یکسان، در اختیار داریم. طول اولیه میله مسی چند متر باشد تا اختلاف طول این دو میله در هر دمایی ثابت باقی بماند؟ (ضریب انبساط طولی فولاد و مس به ترتیب $1/2 \times 10^{-5} K^{-1}$ و $1/6 \times 10^{-5} K^{-1}$ است.)

۲ (۴)

۱/۶ (۳)

۱ (۲)

۱/۲ (۱)

۲۱۷- برای آنکه ۲۰۰ گرم یخ $30^\circ C$ را به آب $50^\circ C$ تبدیل کنیم، چند کیلوژول گرما باید به آن دهیم؟ (گرمای ویژه آب و یخ به ترتیب

$4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و $2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ و گرمای نهان ذوب یخ $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$ است.)

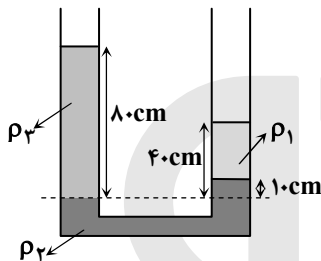
۱۲۱/۸ (۴)

۵۶/۳ (۳)

۲۱۸/۲ (۲)

۸۴/۶ (۱)

۲۱۸- در شکل مقابل، کدام رابطه بین چگالی سه مایع مخلوط‌نشده درست است؟



$\rho_2 = 8\rho_3 + 3\rho_1$ (۱)

$\rho_2 = 8\rho_3 + 4\rho_1$ (۲)

$\rho_2 = 8\rho_3 - 3\rho_1$ (۳)

$\rho_2 = 8\rho_3 - 4\rho_1$ (۴)

۲۱۹- در رئوس یک مکعب به طول ضلع a ، بارهای الکتریکی هم‌اندازه q قرار داده‌ایم. هرگاه تمام بارها مثبت و فقط یکی از بارها منفی باشد، بزرگی میدان الکتریکی در مرکز این مکعب کدام است؟

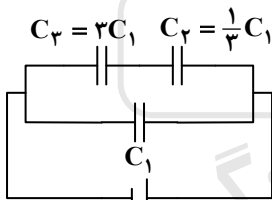
$\frac{4kq}{a^2}$ (۴)

$\frac{8kq}{3a^2}$ (۳)

$\frac{2kq}{a^2}$ (۲)

$\frac{4kq}{3a^2}$ (۱)

۲۲۰- در شکل مقابل، اگر انرژی ذخیره شده در خازن C_3 برابر ۴۰ میلی ژول باشد، انرژی ذخیره شده در مجموعه خازن‌ها چند میلی ژول است؟



$C_3 = 3C_1$ $C_2 = \frac{1}{3}C_1$

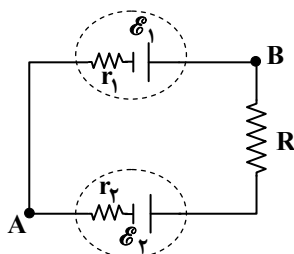
$\frac{5200}{3}$ (۱)

$\frac{4000}{3}$ (۲)

۴۰۰ (۳)

۳۶۰ (۴)

۲۲۱- در مدار شکل مقابل، اگر $\mathcal{E}_2 = 2\mathcal{E}_1$ ، $r_2 = 4r_1$ و $R = 2r_1$ باشد، اختلاف پتانسیل میان دو نقطه A و B ($V_B - V_A$) کدام است؟



$\frac{2}{7}\mathcal{E}_1$ (۱)

$\frac{3}{5}\mathcal{E}_1$ (۲)

$\frac{4}{5}\mathcal{E}_1$ (۳)

$\frac{9}{7}\mathcal{E}_1$ (۴)

۲۲۲- مقاومت ویژه سیم A، ۴ برابر مقاومت ویژه سیم B است. اگر طول هر دو سیم برابر و چگالی سیم A، $\frac{1}{3}$ برابر چگالی سیم B باشد و

همچنین جرم سیم A $\frac{2}{3}$ جرم سیم B باشد، مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر مقاومت الکتریکی سیم B است؟

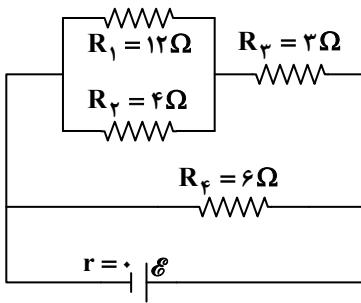
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

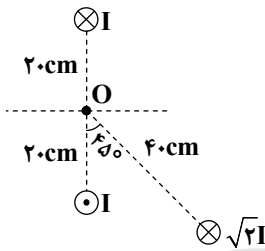
۴ (۱)

۲۲۳- در مدار شکل مقابل، توان مصرفی مقاومت R_2 چند برابر توان مصرفی مقاومت R_4 است؟



- (۱) $\frac{9}{16}$
(۲) $\frac{3}{8}$
(۳) $\frac{3}{48}$
(۴) $\frac{9}{8}$

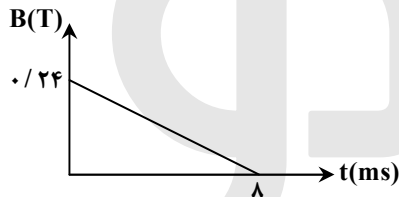
۲۲۴- در شکل مقابل، سه سیم نازک مستقیم و بلند عمود بر صفحه کاغذ نشان داده شده‌اند. اگر $I = 2\text{ A}$ باشد، برآیند میدان مغناطیسی سه



سیم در نقطه O چند تسلا است؟ ($\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$)

- (۱) $\sqrt{10} \times 10^{-6}$
(۲) 3×10^{-6}
(۳) $3\sqrt{2} \times 10^{-6}$
(۴) $2\sqrt{2} \times 10^{-6}$

۲۲۵- نمودار تغییرات میدان مغناطیسی بر حسب زمان در محل یک قاب مربعی شکل به طول ضلع ۴۰ cm و مقاومت الکتریکی ۲Ω که عمود بر سطح قاب قرار دارد، به شکل زیر است. توان الکتریکی مصرفی در قاب چند وات است؟



- (۱) ۲/۴۰
(۲) ۲۳/۲۲
(۳) ۵/۷۶
(۴) ۱۱/۵۲

۲۲۶- نوسانگری ساده به جرم ۸۰۰ گرم در سه نوسان کامل، ۴۸۰ سانتی‌متر را طی می‌کند و در مدت ۰/۴ ثانیه از یک سر پاره‌خط نوسان برای اولین

بار به مرکز نوسان می‌رسد. بیشینه انرژی پتانسیل کشسانی این نوسانگر چند ژول است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۷- در یک حرکت نوسانی ساده جرم- فنر روی سطح افقی، اگر زمانی که نوسانگر در یکی از دو سر پاره‌خط نوسان است، نیمی از جرم آن را کم کنیم، کدام کمیت مربوط به نوسانگر تغییر نخواهد کرد؟

- (۱) انرژی مکانیکی (۲) سرعت بیشینه (۳) شتاب بیشینه (۴) دوره تناوب

۲۲۸- دو موج مکانیکی A و B در یک محیط کشسان با دامنه یکسان منتشر می‌شوند. اگر بسامد موج A، $\frac{2}{3}$ برابر بسامد موج B باشد، طول موج و حداکثر سرعت ارتعاش ذرات در موج A به ترتیب از راست به چپ چند برابر طول موج و حداکثر سرعت ارتعاش ذرات در موج B است؟

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

۲۲۹- در یک سیم با سطح مقطع 3 mm^2 و چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ که تحت نیروی کشش ۶۰ نیوتن قرار گرفته، موج ایستاده‌ای تشکیل شده است. اگر

بسامد این موج ۱۰۰ هرتز باشد، فاصله یک گره تا دومین شکم بعد از آن چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۱۲/۵ (۲) ۷۵ (۳) ۳۷/۵ (۴) ۲۵

۲۳۰- انرژی صوتی‌ای که به یک صفحه حساس به مساحت 8 cm^2 در مدت ۴ ثانیه می‌رسد، برابر با 24×10^{-10} ژول است. اگر این صفحه عمود بر راستای انتشار صوت باشد، شدت این صوت روی این صفحه چند میکرووات بر متر مربع است؟

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۷۵ (۴) ۰/۸

۲۳۱- اگر تراز شدت صوتی ۲۰ دسی‌بل افزایش یابد، شدت صوت آن 4×10^{-8} وات بر متر مربع می‌شود. تراز شدت صوت اولیه آن چند دسی‌بل

بوده است؟ ($\log 2 \approx 0.3$)، $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$

- (۱) ۲۶ (۲) ۲۰ (۳) ۴۶ (۴) ۴۰

۲۳۲- در یک آزمایش یانگ، فاصله نوار تاریک چهارم از نوار مرکزی برابر با $\frac{2}{8}$ میلی‌متر است. اگر فاصله پرده از صفحه شکافها $\frac{1}{5}$ متر و فاصله دو شکاف از هم ۱ میلی‌متر باشد، انرژی هر یک از فوتون‌های نور به کار رفته در این آزمایش چند الکترون‌ولت است؟

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, h = 4 \times 10^{-15} eV \cdot s)$$

۲/۲۵ (۴)

۳/۲۵ (۳)

۳/۷۵ (۲)

۴/۵ (۱)

۲۳۳- در اتم هیدروژن الکترونی در مدار $n = 4$ قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 2$ برود، فوتون تابش شده چند الکترون‌ولت انرژی خواهد داشت؟ ($E_R = 13/6 eV$)

۳/۴ (۴)

۶/۸ (۳)

۲/۵۵ (۲)

۱/۲۷۵ (۱)

۲۳۴- در یک آزمایش فوتوالکتریک، انرژی بیشینه فوتوالکتریکها $3 eV$ است. اگر طول موج نور را $\frac{1}{4}$ برابر کنیم، انرژی جنبشی بیشینه فوتوالکتریکها $13/5 eV$ می‌شود. تابع کار فلز در این آزمایش چند الکترون‌ولت است؟

۰/۵ (۴)

۱ (۳)

۱/۵ (۲)

۲ (۱)

۲۳۵- از واپاشی عنصر ${}^A_Z X$ ، عنصر ${}^{40}_{10} Y$ به همراه دو ذره بتا (الکترون) و یک ذره آلفا به دست می‌آید. A و Z به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

۲۴ و ۴۲ (۴)

۲۰ و ۴۴ (۳)

۲۴ و ۴۴ (۲)

۲۲ و ۴۲ (۱)

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۳۶- کدام عبارت به اصل طرد پاولی ارتباطی ندارد؟

(۱) در یک اوربیتال حداکثر دو الکترون می‌تواند وجود داشته باشد.

(۲) الکترون‌ها در یک اوربیتال باید اسپین مخالف داشته باشند.

(۳) الکترون‌ها در هر زیرلایه، ابتدا اوربیتال‌ها را نیمه پر و سپس پر می‌کنند.

(۴) هیچ دو الکترونی در اتم با چهار عدد کوانتومی یکسان یافت نمی‌شود.

۲۳۷- عنصری با جرم اتمی میانگین $26/24$ دارای ۳ ایزوتوپ با جرم‌های ۲۶، ۲۸ و ۳۰ است. اگر فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ $1/8$ درصد باشد،

درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر کدام است؟

۱۰/۶ و ۸۷/۶ (۴)

۸۰/۴ و ۸۹/۸ (۳)

۳/۸ و ۹۴/۴ (۲)

۸/۰ و ۹۰/۲ (۱)

۲۳۸- کدام عبارت درست است؟

(۱) آرایش الکترونی تمام گازهای نجیب به p^6 ختم می‌شود.

(۲) تمام عنصرهای دسته S به جز هیدروژن، جامدهای فلزی هستند.

(۳) عنصری با آرایش الکترونی لایه بیرونی ns^1 حتماً به گروه فلزهای قلیایی تعلق دارد.

(۴) تمام عنصرهای گروه ۱۸ به جز هلیوم، عناصر دسته p محسوب می‌شوند.

۲۳۹- دو عنصر A و B به ترتیب متعلق به گروه‌های II و III اصلی از دوره چهارم جدول هستند. اختلاف عدد اتمی این دو عنصر کدام است؟

۱۱ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۱ (۱)

۲۴۰- با توجه به جدول مقابل که قسمتی از جدول تناوبی عنصرها است، کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در بین عناصر داده شده، عنصر C از تمام عنصرهای دیگر پایدارتر است و

بیشترین IE_1 را دارد.

(۲) در بین عناصر داده شده، عنصر E بیشترین شعاع، کمترین الکترونگاتیوی و

کمترین نقطه ذوب را دارد.

(۳) عنصر D در مقایسه با E و F الکترونگاتیوی بیشتر و شعاع کمتر دارد.

(۴) عنصر B نسبت به عنصر A نقطه ذوب، نقطه جوش و IE_1 بالاتری دارد.

۲۴۱- در ارتباط با ترکیبات یونی کدام عبارت نادرست است؟

(۱) ترکیب‌های یونی اغلب نقطه ذوب بالایی دارند و جامدهایی سخت و شکننده هستند.

(۲) انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یونی از یون‌های گازی سازنده، انرژی شبکه بلور نامیده می‌شود.

(۳) نیروی جاذبه بین کاتیون‌ها و آنیون‌ها در بلور ترکیب یونی بیشتر از جاذبه بین یک کاتیون و یک آنیون است.

(۴) چون ترکیب‌های یونی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند، در بلور ترکیب یونی تعداد کاتیون‌ها با تعداد آنیون‌ها برابر است.

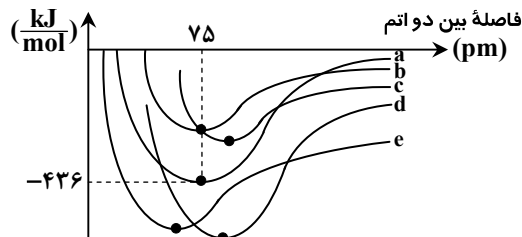
گروه \ تناوب	IA	IIA	IVA	VIIIA
۲	A	B		C
۳		F	D	
۴	E			

۲۴۲- نام کدام ترکیب به درستی نوشته شده است؟

- (۱) $\text{Fe}(\text{ClO}_3)_2$ - فریک کلرات
(۲) CuSO_4 - کوپرو سولفات
(۳) NH_4NO_2 - آمونیوم نیتريت
(۴) BaMnO_4 - باریم (II) منگنات

۲۴۳- اگر در نمودار روبه‌رو، منحنی a مربوط به تشکیل پیوند $\text{H}-\text{H}$ باشد، کدام نمودار را می‌توان به تشکیل پیوند $\text{Cl}-\text{Cl}$ نسبت داد؟

انرژی پتانسیل



b (۱)

c (۲)

d (۳)

e (۴)

۲۴۴- کدام یک از ترکیبات زیر به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین عدد اکسایش برای اتم مرکزی و کدام یک دارای کمترین تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی بر روی اتم‌های اطراف اتم مرکزی هستند؟

- (الف) یون نیترات (ب) HCN (پ) فرمالدهید (ت) SF_6
(۱) الف - ب (۲) ت - الف (۳) الف - پ (۴) ت - پ
۲۴۵- ترکیب نقطه جوش بیشتری از ماده دارد، ولی شکل مولکول‌های هر دو ماده مشابه و به صورت است.

- (۱) $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O}$ - چهاروجهی (۲) $\text{CH}_4 - \text{H}_2\text{S}$ - چهاروجهی
(۳) $\text{SO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ - خمیده (۴) $\text{NH}_3 - \text{PH}_3$ - هرم با قاعده سه ضلعی

- ۲۴۶- کدام دو ترکیب زیر فرمول مولکولی یکسانی دارند؟
(الف) دی‌متیل اتر (ب) پروپانول (پ) اتیل متیل اتر (ت) متانول
(۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و پ (۴) پ و ت

۲۴۷- کدام عبارت نادرست است؟

- (۱) از واکنش منگنز (IV) اکسید با محلول هیدروکلریک اسید، گازی حاصل می‌شود که می‌تواند یون برمید را به برم مولکولی تبدیل کند.
(۲) مقدار فرآورده تولید شده در یک واکنش شیمیایی به مقداری از واکنش دهنده اضافی که در واکنش شرکت می‌کند بستگی دارد.
(۳) ترکیب‌های گازی، یکی از فرآورده‌های مهم واکنش تجزیه حرارتی کلرات‌ها و نیترات‌ها هستند.
(۴) در مخلوطی از گازهای نیتروژن و اکسیژن با نسبت حجمی یکسان، گاز نیتروژن درصد جرمی کمتری دارد.

۲۴۸- در کدام دو واکنش زیر، حداقل یک فرآورده شیمیایی مشابه تشکیل می‌شود؟

- (الف) تجزیه آمونیوم دی‌کرومات (ب) تجزیه کلسیم کربنات
(پ) واکنش محلول سدیم هیدروکسید و محلول نیتریک اسید (ت) واکنش بخار هیدروژن کلرید و بخار آمونیاک
(۱) ب و پ (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) الف و ت

۲۴۹- از تجزیه ۳ گرم کلسیم کربنات ناخالص، ۰/۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1/32 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ تولید شده است. درصد جرمی فلز کلسیم در

نمونه ناخالص کدام است؟ (ناخالصی‌ها شامل Ca نیستند، $\text{Ca} = 40$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۸ (۲) ۳۲ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

۲۵۰- در مخلوطی از گازهای اکسیژن و هیدروژن در شرایط STP جرقه‌ای ایجاد می‌کنیم. پس از اتمام واکنش، ۱/۸ گرم آب و ۰/۶۴ لیتر گاز هیدروژن وجود دارد. درصد جرمی گاز اکسیژن در مخلوط اولیه کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۲۰/۴ (۳) ۵۶/۲ (۴) ۲۸

۲۵۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی مولی مانند ظرفیت گرمایی ویژه با تغییر جرم ماده تغییر نمی‌کند.
(۲) در فرآیند گرماده، همواره انرژی درونی و دمای سامانه کاهش می‌یابد.
(۳) همه مواد دارای انرژی هستند و این انرژی به صورت یکنواخت بین ذرات سازنده آن‌ها توزیع شده است.
(۴) در علم ترمودینامیک نمی‌توان دلیل انجام شدن یا انجام نشدن یک واکنش شیمیایی را بررسی کرد.

۲۵۲- کدام یک از واکنش‌های زیر ممکن است با افزایش دما خودبه‌خودی نباشد؟

(۱) واکنشی با تغییر آنتالپی و تغییر آنتروپی کوچک‌تر از صفر

(۲) واکنشی با تغییر آنتالپی و تغییر آنتروپی بزرگ‌تر از صفر

(۳) واکنشی با تغییر آنتالپی بزرگ‌تر از صفر و تغییر آنتروپی کوچک‌تر از صفر

(۴) واکنشی با تغییر آنتالپی کوچک‌تر از صفر و تغییر آنتروپی بزرگ‌تر از صفر

۲۵۳- وقتی یک مول از گاز B در واکنش $2B(g) \rightarrow A(g)$ در ظرفی با پیستون روان شرکت می‌کند، انرژی درونی سامانه کاهش می‌یابد. چند

مورد از مطالب زیر در ارتباط با این سامانه درست است؟

■ اگر این فرآیند در ظرفی با حجم ثابت و ایزوله صورت گیرد، دمای سامانه افزایش می‌یابد.

■ واکنش $2B(g) \rightarrow A(g)$ برگشت‌پذیر است.

■ آنتالپی تشکیل ماده A کمتر از ماده B است.

■ قدرمطلق تغییرات انرژی درونی در این واکنش کمتر از قدرمطلق تغییرات آنتالپی است.

۴ (۴)

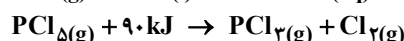
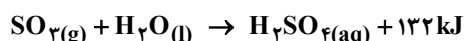
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۵۴- بر اساس واکنش‌های زیر، چند گرم گاز گوگرد تری‌اکسید را باید در آب حل کرد تا گرمایی معادل گرمای لازم برای تجزیه ۰/۲ مول

فسفر پنتاکلرید تولید شود؟ ($S = 32$, $O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۱۲/۸ (۴)

۱۳ (۳)

۱۰/۹ (۲)

۸/۲ (۱)

۲۵۵- کدام عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) در صابون‌ها بخش آنیونی شامل بخش آب‌دوست و بخش آب‌گریز است.

(ب) با افزایش غلظت گونه‌های غیر فرار در محلول آبی، فشار بخار و نقطه جوش محلول افزایش می‌یابد.

(پ) اتانول در فشار ۱ atm و دمایی مشخص، فشار بخار بیشتری از آب خالص دارد.

(ت) کلویید مایع در مایع و کلویید جامد به ترتیب امولسیون و سول نامیده می‌شوند.

(۴) الف و ب و ت

(۳) الف و پ

(۲) ب و پ

(۱) الف و ت

۲۵۶- کاهش دمای ۵۵ گرم از محلول آبی سیر نشده‌ای از یک ترکیب از دمای 70°C تا 30°C باعث تشکیل ۵ گرم از بلورهای ترکیب حل‌شونده

و محلول ۸٪ جرمی از حل‌شونده شده است. کدام عبارت درست است؟

(۱) انحلال این ترکیب در آب فرآیندی گرماگیر است و با افزایش دما انحلال‌پذیری آن زیاد می‌شود.

(۲) انحلال‌پذیری این ترکیب در دمای 30°C برابر ۸ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب است.

(۳) درصد جرمی حل‌شونده در محلول اولیه در دمای 70°C برابر ۱۶٪ است.

(۴) انحلال‌پذیری ترکیب مورد نظر در دمای 20°C دو برابر انحلال‌پذیری آن در دمای 30°C است.

۲۵۷- برای تهیه ۲۰۰ mL محلول ۰/۸ مولار از یون‌های سدیم، $25/76$ گرم نمک آب‌دار سدیم سولفات نیاز است. تعداد آب تبلور در فرمول

شیمیایی نمک سدیم سولفات آب‌دار کدام است؟ ($H_2O = 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $Na_2SO_4 = 142$)

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۴ (۱)

۲۵۸- محلول A از اضافه کردن ۱ گرم سدیم هیدروکسید به ۲۵ گرم آب حاصل شده است و ۵۰ گرم محلول آبی B شامل ۲ گرم سدیم هیدروکسید

است. کدام عبارت نادرست است؟ ($NaOH = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) غلظت سدیم هیدروکسید در محلول B بیشتر از محلول A است.

(۲) محلول A در دمای کمتری نسبت به محلول B شروع به جوشیدن می‌کند.

(۳) محلول A، محلول ۴٪ سدیم هیدروکسید است.

(۴) چنانچه ۵/۲ گرم از محلول A را حرارت دهیم تا تمام آب آن تبخیر شود، ۰/۲ گرم جامد باقی می‌ماند.

۲۵۹- با توجه به جدول زیر، یکای ثابت سرعت واکنش A با B کدام است؟

شماره آزمایش	[A]	[B]	$R (\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1})$
۱	۰/۲	۰/۱	۲/۳
۲	۰/۱	۰/۴	۴/۶
۳	۰/۴	۰/۸	۳۶/۸

(۱) $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

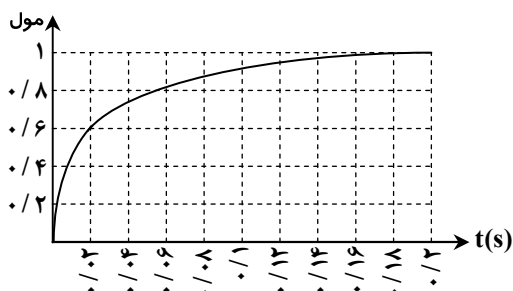
(۲) $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

(۳) $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

(۴) $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

۲۶۰- نمودار زیر تغییرات تعداد مول یکی از فرآورده‌های واکنش سوختن کامل پروپان را در $\frac{1}{2}$ ثانیه اول واکنش نشان می‌دهد. اگر در بازه زمانی صفر تا

$\frac{1}{2}$ ثانیه، سرعت متوسط واکنش $450 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، سرعت متوسط واکنش در بازه زمانی صفر تا $\frac{1}{2}$ ثانیه چند مول بر دقیقه است؟



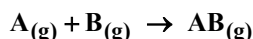
۶۵ (۱)

۸۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

۷۵ (۴)

۲۶۱- واکنش زیر یک واکنش بنیادی است و با مقدار یک مول گاز A و یک مول گاز B در یک ظرف ۲ لیتری آغاز می‌شود. پس از ده دقیقه، سرعت واکنش 0.4 برابر سرعت واکنش در لحظه آغاز است. واکنش در مدت ۱۰ دقیقه چند درصد پیشرفت داشته است؟



۳۰ (۴)

۶۰ (۳)

۸۰ (۲)

۴۰ (۱)

۲۶۲- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) در سامانه‌های تعادلی، ثابت سرعت واکنش رفت با ثابت سرعت واکنش برگشت برابر است.

(۲) واکنش‌های برگشت پذیر بسته به شرایط می‌توانند تنها درصد کوچکی و یا ۱۰۰٪ پیشرفت داشته باشند.

(۳) افزایش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت را به اندازه متفاوتی افزایش می‌دهد.

(۴) در سامانه تعادلی $A(g) \rightleftharpoons 2B(g)$ ، سرعت مصرف A با سرعت مصرف B برابر نیست.

۲۶۳- در ظرفی به حجم ۲ لیتر، مقدار 0.1 مول از هر یک از مواد کلسیم کربنات، کلسیم اکسید و کربن دی‌اکسید را وارد می‌کنیم. اگر ثابت تعادل

در شرایط آزمایش $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد، کدام توصیف درست است؟



(۱) جرم مواد جامد باید افزایش یابد تا تعادل در ظرف برقرار شود. (۲) جهت برقراری تعادل، سرعت واکنش رفت باید افزایش یابد.

(۳) مقادیر وارد شده به ظرف مقادیر تعادلی هستند. (۴) در تعادل برقرار شده با افزایش دما، فشار تعادلی گاز کاهش می‌یابد.

۲۶۴- اگر واکنش تعادلی $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ ، $K = 4$ با مقدار ۱ مول A آغاز شود و در یک ظرف ۲ لیتری به تعادل برسد، حداکثر درصد پیشرفت این

واکنش چند برابر حداکثر درصد پیشرفت در حالتی است که واکنش با ۳ مول از ماده A در یک ظرف ۴ لیتری آغاز شده و به تعادل رسیده باشد؟

۲ (۱)

۱ (۲)

۱ (۳)

۲ (۴)

۲۶۵- غلظت یون هیدروکسید در محلول n مولار اسید A و محلول آبی m مولار اسید B برابر 10^{-13} مولار است. در صورتی که n بزرگ‌تر از m

باشد و هر دو اسید تک پروتونی باشند، کدام دو عبارت درست است؟

(الف) غلظت یون هیدرونیوم در این دو محلول برابر 0.1 مولار است.

(ب) اسید A، اسیدی قوی‌تر از اسید B است.

(پ) در شرایط یکسان، فلز آلومینیم با سرعت یکسانی در این دو محلول واکنش می‌دهد.

(ت) در شرایط یکسان، درجه یونش اسید B بزرگ‌تر از اسید A است.

(الف و پ) (۴)

(ب و ت) (۳)

(ب و پ) (۲)

(الف و ت) (۱)

۲۶۶- اگر در محلولی از یک اسید تک پروتونی، ثابت یونش ۳ برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول باشد، درجه یونش این اسید کدام است؟

۰.۸ (۴)

۰.۷۵ (۳)

۰.۴ (۲)

۰.۲۵ (۱)

۲۶۷- در کدام گزینه با اضافه شدن ترکیب‌های انتخاب شده به محلول، pH افزایش می‌یابد؟

(الف) سدیم اتانوات (ب) پتاسیم برمید (پ) آمونیوم کلرید (ت) سدیم نیتريت (ث) کربن دی‌اکسید

(الف و پ) (۴)

(ب و ت) (۳)

(الف و ت) (۲)

(الف و پ) (۱)

۲۶۸- کدام عبارت درست است؟

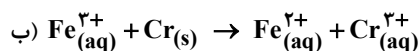
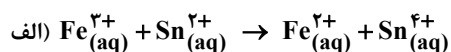
(۱) در سلول گالوانی $Mg - Zn$ با گذشت زمان غلظت یون‌های روی افزایش می‌یابد و به تدریج جرم تیغه روی کم می‌شود.

(۲) پروپانول در دو مرحله اکسایش می‌تواند به یک کربوکسیلیک اسید تبدیل شود.

(۳) با توجه به واکنش تیغه روی با محلول مس (II) سولفات، قدرت اکسندگی اتم‌های روی بیشتر از یون‌های مس (II) است.

(۴) با توجه به واکنش یون یدید با کاتیون آهن (III)، قدرت اکسندگی یون‌های آهن (III) از مولکول ید بیشتر است.

۲۶۹- بر اساس واکنش‌های خودبه‌خودی زیر، چند عبارت درست است؟



■ تعداد الکترون مبادله شده در هر دو واکنش با هم برابر است.

■ در هر دو واکنش یون آهن (III) نقش اکسنده را دارد.

■ در سلول گالوانی مرتبط با واکنش الف، چنانچه نیم‌سلول $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$ به قطب مثبت ولت سنج متصل شود، ولت‌سنج عددی مثبت را نمایش می‌دهد.

■ پس از موازنه، ضریب آهن (II) در دو معادله برابر است.

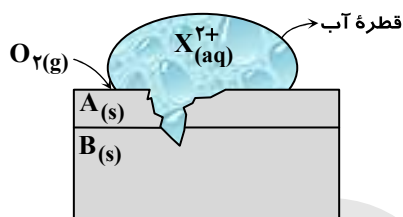
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷۰- شکل زیر مربوط به اکسایش در یک ورقه حلبی است. با توجه به آن کدام عبارت درست است؟



(۱) فلز A فلز روی است و یون‌های X^{2+} در نتیجه اکسایش این فلز در پایگاه آنودی ایجاد می‌شوند.

(۲) فلز A اکسایش می‌یابد و فلز B که آهن است محافظت می‌شود.

(۳) به ازای مصرف شدن یک مول گاز اکسیژن در پایگاه کاتدی، ۲ مول کاتیون X^{2+} تشکیل می‌شود.

(۴) فلز B نقش رسانای یونی را دارد و در واکنش اکسایش و کاهش شرکت نمی‌کند.