

- ۱۰۱- منظومه شمسی در کهکشان راه شیری قرار دارد.
- (۱) مرکز (۲) حاشیه (۳) لبه یکی از بازوهای (۴) وسط یکی از بازوهای
- ۱۰۲- در طول پاییز خورشید بر کدام مدارها عمود می‌تابد؟
- (۱) ۰ تا ۲۳/۵ شمالی (۲) ۲۳/۵ تا ۶۶/۵ شمالی
(۳) ۲۳/۵ تا ۶۶/۵ جنوبی (۴) ۰ تا ۲۳/۵ جنوبی
- ۱۰۳- قدمت کدام مورد، از انقراض گروهی بیشتر است؟
- (۱) انقراض دایناسورها (۲) ظهور نخستین خزنده (۳) ظهور نخستین پرنده (۴) تنوع پستانداران
- ۱۰۴- در کدام مرحله چرخه ویلسون، دراز گودال اقیانوسی تشکیل می‌شود؟
- (۱) بازشدگی (۲) گسترش (۳) بسته شدن (۴) برخورد
- ۱۰۵- از کدام معدن زیر، عنصر مس استخراج می‌شود؟
- (۱) سونگون (۲) چگارت (۳) لالچین (۴) زرشوران
- ۱۰۶- در شکل روبرو به جای حرف X، یون کدام عنصر قرار می‌گیرد؟
- (۱) سیلیسیم (۲) کلسیم (۳) آهن (۴) پتاسیم
- 
- ۱۰۷- کدام ویژگی مشترک عناصر: نیکل، کروم و پلاتین، باعث شده که در کانسنگ‌های ماگمایی تشکیل شوند؟
- (۱) چگالی نسبتاً بالا (۲) فراوانی یکسان در پوسته زمین (۳) عدد اتمی یکسان (۴) انحلال پذیری زیاد
- ۱۰۸- کدام گوهر زیر، ترکیب اکسیدی دارد؟
- (۱) الماس (۲) فیروزه (۳) یاقوت (۴) زمرد
- ۱۰۹- مهمترین منشاء مواد آلی، تشکیل دهنده نفت خام کدام است؟
- (۱) دایناسورها (۲) درختان جنگلی (۳) مرجان‌ها (۴) پلانکتون‌ها
- ۱۱۰- کدام کمیت در آبدهی رود بی‌تأثیر است؟
- (۱) جرم (۲) حجم (۳) زمان (۴) سرعت
- ۱۱۱- برداشت $m^3 600 \times 10^6$ آب از آبخوانی با ۳۰ درصد تخلخل، باعث افت سطح ایستابی آبخوان به مقدار $m 10$ شده است. مساحت آبخوان کدام است؟
- (۱) $6 \times 10^6 m^2$ (۲) $200 \times 10^6 m^2$ (۳) $6 \times 10^8 m^2$ (۴) $200 \times 10^8 m^2$
- ۱۱۲- برای کاهش میزان فرورنشست زمین کدام اقدام مناسب‌تر است؟
- (۱) افزایش بهره‌برداری از آبخوان‌ها (۲) کاهش وزن سازه‌ها (۳) تزریق بتن در زیر سازه‌ها (۴) تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها
- ۱۱۳- خاک‌های شنی برای کشاورزی مناسب زیرا
- (۱) نیستند - املاح فراوانی دارند (۲) نیستند - زهکشی خوبی دارند
(۳) هستند - زهکشی خوبی دارند (۴) هستند - املاح فراوانی دارند

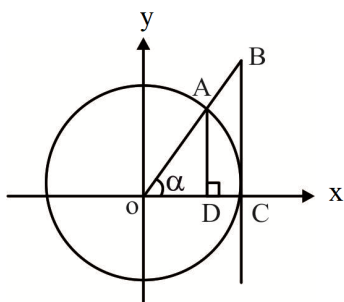
۱۲۷- اگر α ریشه معادله $\frac{1}{x} + 3 - \frac{2}{x} = 0$ باشد، حاصل $(\lambda\alpha^{-1})^2$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۱۲۸- مساحت محدود بین دو نمودار $f(x) = |x-1|$ و $g(x) = 8 - |x-5|$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۲۴ (۴) ۲۸

۱۲۹- در دایره مثلثاتی شکل مقابل، مساحت دوزنقه ABCD کدام است؟



(۱) $\sin 2\alpha$ (۲) $\frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha + 1}$

(۳) $\frac{\sin^3 \alpha}{2 \cos x}$ (۴) $\frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\cos 2\alpha}$

۱۳۰- معادله $\frac{2 \cos^2 x + \sin x - 2}{1 + \cos x} = 0$ در بازه $[0, \pi]$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۳۱- تابع $f(x) = -2 \tan(\pi m x)$ در بازه (a, b) اکیداً صعودی است. اگر بیشترین مقدار $b - a$ برابر ۴ باشد، مقدار

$f\left(\frac{68}{3}\right)$ کدام است؟

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

۱۳۲- اگر $f(x) = 2x - 8$ و $g(x) = x + \sqrt{x}$ باشند، تابع $f \circ g^{-1}(x)$ محور x ها را با کدام طول قطع می کند؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۳۳- اگر $f(x) = x^2 - 3x - 2$ و $x \geq 3$ باشد، نمودارهای دو تابع $y = f^{-1}(x)$ و $g(x) = x - 3$ در نقطه A

متقاطع اند. فاصله نقطه A از مبدأ مختصات کدام است؟

- (۱) $\sqrt{74}$ (۲) $\sqrt{69}$ (۳) $\sqrt{89}$ (۴) $\sqrt{97}$

۱۳۴- دو تابع $(f \circ f^{-1})(x)$ و $(f^{-1} \circ f)(x)$ مساوی اند. ضابطه تابع $f(x)$ کدام می تواند باشد؟

(۱) $f(x) = x^2 - 4x + 3; x \geq 2$ (۲) $f(x) = \frac{x-3}{2x+1}$
 (۳) $f(x) = \sqrt{x+2} - 1$ (۴) $f(x) = 3x + \sqrt{x}$

۱۳۵- اگر $p(x)$ یک چندجمله ای و $(x-2)p(x) = x^3 - 8x + a$ باشد، آنگاه باقی مانده تقسیم $p(x)$ بر $x-2$

کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) -۴

۱۳۶- حد عبارت $\frac{3x+1}{4^x - x^2}$ وقتی $x \rightarrow 2^+$ کدام است؟

- (۱) $+\infty$ (۲) $-\infty$ (۳) ۲ (۴) -۲

۱۳۷- تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{\lambda \sin^2 x}{1 - \cos 2x} & ; x \neq 0 \\ m + \delta^{2x} & ; x = 0 \end{cases}$ روی مجموعه اعداد حقیقی پیوسته است. مقدار m کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۳۸- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{ax+b} = \frac{1}{4}$ باشد، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt{x^2 + 2x + 3}}{2x+5}$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۹- اگر تابع $f(x) = 2^x$ از نقطه $(a, 12)$ و تابع $g(x) = (\frac{1}{3})^{-x}$ از نقطه $(b, 36)$ بگذرند، حاصل $(a-2)(b-2)$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) \log_3^2 (۴) \log_3^2

۱۴۰- در معادله $\log_3^x + \log_x^3 - 4 = 0$ ، ریشه بزرگ تر، m برابر ریشه کوچک تر است. مقدار $\log_{\sqrt{3}}^m$ کدام است؟

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

۱۴۱- اگر $f(x) = \left(\frac{\sqrt{x^2+1}}{3x^2+3}\right)^3$ باشد، مقدار $f'(1)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{\sqrt{2}}{72}$ (۲) $-\frac{\sqrt{2}}{16}$ (۳) $-\frac{\sqrt{2}}{18}$ (۴) $-\frac{\sqrt{2}}{96}$

۱۴۲- نقطه $A(3, -2)$ اکسترمم نسبی تابع $y = f(x)$ است. اگر $f'(3)$ موجود و $h(x) = \frac{f''(x)}{x^2+3}$ باشد، مقدار $h'(3)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{6}$ (۲) $-\frac{1}{5}$ (۳) $\frac{2}{7}$ (۴) $-\frac{3}{7}$

۱۴۳- تابع $f(x) = \frac{x-a}{\sqrt{x^2+x}}$ مفروض است. اگر $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{f(x) - f(-2)}{x+2} = 0$ باشد، مقدار a کدام است؟

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

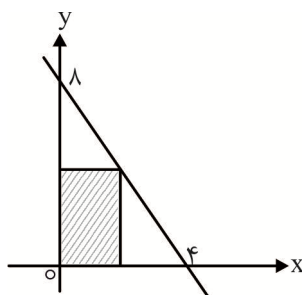
۱۴۴- اگر $f(x) = 3x+1$ و $g(x) = \sqrt{x}$ باشند، آهنگ تغییر متوسط تابع $g \circ f(x)$ در بازه $[5, 8]$ از آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = 5$ چقدر کمتر است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{2}{17}$ (۳) $\frac{1}{24}$ (۴) $\frac{2}{51}$

۱۴۵- در شکل مقابل، مستطیل رنگی را حول محور y ها دوران می‌دهیم. بیشترین

مقدار برای حجم جسم حاصل کدام است؟

- (۱) 512π (۲) 64π (۳) $\frac{72}{5}\pi$ (۴) $\frac{64}{3}\pi$



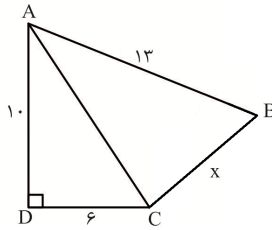
۱۴۶- نقاط بحرانی تابع $f(x) = x^2 - 4|x| + 3$ رئوس مثلث ABC هستند. مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۴) ۶/۵

(۳) ۸

(۲) ۴/۵

(۱) ۶



۱۴۷- اگر در شکل مقابل AC نیمساز زاویه A باشد، مقدار x کدام است؟

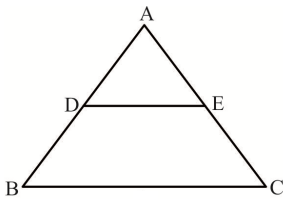
(۱) $3\sqrt{5}$

(۲) ۷

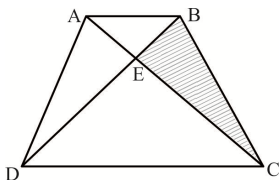
(۳) $3\sqrt{6}$ (۴) $3\sqrt{7}$

۱۴۸- در شکل مقابل، $BC = 8$ و مساحت دوزنقه با مساحت مثلث برابر است. طول پاره خط DE کدام است؟

(۱) ۴

(۲) $3\sqrt{2}$ (۳) $4\sqrt{3}$ (۴) $4\sqrt{2}$ 

۱۴۹- در دوزنقه شکل مقابل، مساحت مثلث DAB برابر ۶ و مساحت مثلث DAC برابر ۱۲ است. مساحت قسمت رنگی کدام است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) ۶

۱۵۰- یک مخروط به شعاع قاعده ۴ و ارتفاع ۶ را با صفحه‌ای موازی قاعده و به فاصله ۴ از آن برش می‌زنیم. مساحت

سطح مقطع حاصل کدام است؟

(۴) $\frac{64}{9}\pi$ (۳) $\frac{9}{4}\pi$ (۲) 4π (۱) $\frac{16}{9}\pi$

۱۵۱- دایره‌ای در ناحیه اول دستگاه مختصات بر محورهای مختصات و خط $3x + 4y = 12$ مماس می‌باشد. طول شعاع

دایره کدام است؟

(۴) ۱ و ۶

(۳) ۲ و ۵

(۲) ۱ و ۵

(۱) ۲ و ۶

۱۵۲- ۴ مرد و ۳ زن به تصادف در یک ردیف می‌نشینند. اگر هیچ دو زنی در کنار هم نباشند، با کدام احتمال، مردان و

زنان یک در میان نشسته‌اند؟

(۴) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۱) $\frac{1}{4}$

۱۵۳- دو تاس سیاه و سفید را پرتاب می‌کنیم. پیشامد آن که «عدد رو شده تاس سفید ۲ باشد» با کدام یک از

پیشامدهای زیر مستقل است؟

(۲) مجموع اعداد رو شده ۶ باشد.

(۱) مجموع اعداد رو شده ۵ باشد.

(۴) مجموع اعداد رو شده ۱۰ باشد.

(۳) مجموع اعداد رو شده ۷ باشد.

۱۵۴- دو ظرف یکسان داریم. ظرف اول شامل ۶ مهره سبز و ۴ مهره آبی و ظرف دوم شامل ۵ مهره سبز و تعدادی مهره

آبی است. از ظرف اول یک مهره انتخاب کرده، در ظرف دوم قرار می‌دهیم. سپس یک مهره از ظرف دوم خارج

می‌کنیم. اگر احتمال خارج شدن مهره سبز $\frac{28}{65}$ باشد، در ظرف دوم در ابتدا چند مهره وجود دارد؟

(۴) ۱۰

(۳) ۱۱

(۲) ۱۲

(۱) ۱۳

۱۵۵- انحراف معیار داده‌های جدول زیر، ۱۳ برابر ضریب تغییرات آنها است. چارک سوم داده‌ها کدام است؟

داده‌ها	۱۱	۱۲	۱۵	۸	a	۱۳	۱۴	۱۶	۵
---------	----	----	----	---	---	----	----	----	---

۱۴ / ۵ (۱)

۱۵ / ۵ (۳)

زیست‌شناسی

۱۵۶- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر کوآنزیمی هر آنزیمی»

(۱) برخلاف - برای جذب باید در آب حل شود.

(۲) همانند - دارای عنصر اساسی ماده آلی است.

(۳) همانند - در محل فعالیت خود، تولید می‌شود.

(۴) برخلاف - فاقد پیوند پپتیدی بین واحد سازنده خود است.

۱۵۷- به عدم پاسخ دستگاه ایمنی در برابر عامل‌های خارجی تحمل ایمنی گفته می‌شود، اما در افرادی ممکن است این

دستگاه به مواد بی‌خطر واکنش نشان دهد و پاسخ ایمنی ایجاد شود در چنین حالتی کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

(۱) بیگانه‌خوارهایی مثل مونوسیت‌ها که در پوست فراوان‌اند، هیستامین ترشح می‌کنند.

(۲) گویچه‌های سفید با دانه‌های تیره در میان یاخته خود، ماده حساسیت‌زا ترشح می‌کنند.

(۳) علائم شایع در این افراد، می‌تواند ناشی از اتصال نوعی ماده به گیرنده‌های خود در رگ‌های خونی باشد.

(۴) لنفوسیت‌های عمل‌کننده با تقسیم خود، تعدادی یاخته تولید می‌کنند که مدت طولانی در خون باقی می‌مانند.

۱۵۸- کدام مورد در ارتباط با انسان سالم نادرست است؟

(۱) یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای می‌توانند همانند یاخته‌های بافت پوششی سنگ فرشی، در یک یا چند لایه سازمان یابند.

(۲) در بخش‌های مختلف لوله گوارش، بافت‌های پوششی وجود دارند که متفاوت با بافت پوششی مکعبی‌اند.

(۳) تعداد یاخته‌های اصلی بافت عصبی نمی‌توانند از تعداد یاخته‌های پشتیبان بیشتر باشد.

(۴) بافتی که در دست و پا نقش ضربه‌گیر را دارد، جذب‌کننده کیلومیکرون‌ها از لنف است.

۱۵۹- کدام گزینه، برای همه جانورانی دارای اسکلت بیرونی صادق است؟

(۱) فاقد فضایی بین بخش خارجی دستگاه گوارش و دیواره داخلی بدن خود هستند.

(۲) جانوری که هزینه بیشتری در تولیدمثل می‌پردازد، تولیدکننده تخمک است.

(۳) ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آنها کمک می‌کنند.

(۴) مستقل از دستگاه گردش مواد، اکسیژن را از سطح تنفس به یاخته‌های بدن می‌رسانند.

۱۶۰- آنزیم کربنیک انیدراز محصولی تولید می‌کند که به سرعت به دو یون تجزیه می‌شود، یونی که برای رسیدن به

شش‌ها از گلوبول قرمز خارج می‌شود در صورت pH خون، دفع آن از کلیه
.....

(۱) کاهش - طی فرآیند تراوش در شبکه‌های مویرگی دور لوله‌ای بیشتر می‌شود.

(۲) کاهش - بیشتر و در نتیجه مقدار آن در سرخرگ وایران کلیه کاهش می‌یابد.

(۳) افزایش - بیشتر و در نتیجه مقدار آن در سیاهرگ کلیه کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش - طی فرآیند ترشح در کلافاک (گلوپورول) بیشتر می‌شود.

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

«در نهان‌دانگان هر سامانه بافتی»

(الف) از یاخته‌هایی منشأ می‌گیرد که بیشتر حجم آن را هسته به خود اختصاص داده است.

(ب) یاخته‌هایی دارد که به دلیل تغییر ترکیب دیواره، پروتوپلاست خود را از دست می‌دهند.

(ج) بخشی قابل تشخیص در گیاه می‌باشد که از بافت‌ها و یاخته‌های گوناگونی تشکیل شده است.

(د) که فضای بین روپوست و بافت آوندی را پر می‌کند، دارای انواعی از بافت‌های استحکامی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۲- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«اگر دنا (DNA) به یک نردبان پیچ خورده مقایسه شود، در مدل همانندسازی برخلاف مدل همانندسازی»

(۱) غیرحفاظتی - حفاظتی، اجزای نرده‌های دنا اولیه دچار تغییر می‌شوند.

(۲) نیمه حفاظتی - حفاظتی، نیمی از اجزای پله‌های هر یک از دناهای حاصل جدیداند.

(۳) حفاظتی - غیرحفاظتی، همه اجزای نرده‌ها و پله‌های یکی از دناهای حاصل، جدیداند.

(۴) نیمه حفاظتی - غیر حفاظتی، نیمی از اجزای نوکلئوتیدهای دناهای حاصل، جدیداند.

۱۶۳- کدام مورد در ارتباط با شکل مقابل، نادرست است؟

(۱) جانور پس از چند بار تکرار این رفتار، به ارتباط بین نخ و تکه گوشت آویزان پی می‌برد.

(۲) برای رفتارشناسان، این نوع رفتار جانوران در محیط‌های طبیعی نیز قابل بررسی‌اند.

(۳) جانور بین تجربه‌های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار می‌کند.

(۴) این رفتار می‌تواند محصول برهم کنش ژن‌ها و اثرهای محیطی باشد.

۱۶۴- کدام گزینه در ارتباط با هر رشته اکتین بدن انسان درست است؟

(۱) فقط از یک انتهای خود به خط Z متصل‌اند.

(۲) نسبت به رشته‌های میوزین بلندتر و نازک‌تراند.

(۳) پروتئین‌های شرکت‌کننده در ساختار آنها شکل کروی دارند.

(۴) همانند رشته‌های میوزین در بخش تیره سارکومر نیز حضور دارند.

۱۶۵- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در برگ گیاه لوبیا برگ گیاه ذرت،»

(۱) همانند - بارگیری آبکشی با مصرف انرژی زیستی امکان‌پذیر است.

(۲) برخلاف - بعد از روپوست رویی، یاخته‌هایی قرار دارند که به هم فشرده‌اند.

(۳) همانند - هر روزنه هوایی از یاخته‌های فتوسنتزکننده و روزن تشکیل شده است.

(۴) برخلاف - یون بی‌کربنات حاصل از حل شدن کربن دی‌اکسید در آب، می‌تواند جذب شود.

۱۶۶- چند مورد در ارتباط با هر سامانه تبدیل انرژی در غشای تیلاکوئید گل رز، صحیح است؟

(الف) وقتی نور به مولکول‌های رنگیزه می‌تابد، الکترون‌هایی که انرژی گرفته‌اند قطعاً از مدار خود خارج می‌شوند.

(ب) هر اسید تک فسفات به کمک انرژی ATP و الکترون‌های NADPH به قند تک فسفات تبدیل می‌شود.

(ج) رنگیزه‌ای با حداکثر جذب نوری در بین طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر، در آنتن‌ها جای گرفته است.

(د) الکترون‌ها برانگیخته شده و خارج شده از هر مرکز واکنش، فقط متعلق به یک نوع سبزینه a است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۷- کدام مورد، ویژگی مشترک کرم خاکی و کرم پلناریا است؟

(۱) دارای یک نوع ساختار تنفسی ویژه‌اند.

(۲) سامانه دفعی آنها از طریق منافذی به بیرون بدن راه دارد.

(۳) در بدن آنها دستگاه اختصاصی برای گردش مواد شکل گرفته است.

(۴) هر نوع از دستگاه تولیدمثلی در بدن آنها تولیدکننده زامه و تخمک است.

۱۶۸- کدام مورد، نمی‌تواند ویژگی نوعی یاخته غده جنسی در مردان باشد که همانند ماستوسیت‌ها در بیگانه خواری باکتری‌ها نقش دارد؟

(۱) تنها یاخته پیکری در لوله‌های اسپرم‌ساز است که فقط هدف یک نوع پیک شیمیایی دوربرد است.

(۲) از زام یاخته‌هایی که مقدار زیادی از سیتوپلاسم خود را از دست می‌دهند، پشتیبانی می‌کند.

(۳) تحت تأثیر نوعی هورمون محرک غده جنسی، تمایز زامه‌ها را تسهیل می‌کنند.

(۴) از طریق بازخورد منفی می‌تواند باعث کاهش ترشح FSH شود.



۱۶۹- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در تولیدمثل جنسی نهاندانگان،»

- ۱) به دنبال هر گرده افشانی، لوله گرده ایجاد می‌شود.
- ۲) گرده افشان‌ها، دانه گرده را از گلی به گل دیگر می‌برند.
- ۳) در گرده افشانی، گرده یک گل باید روی کلاله گل دیگر قرار گیرد.
- ۴) همه گل‌هایی که گرده افشانی انجام می‌دهند نیاز به جانوران گرده افشان دارند.

۱۷۰- بخشی از چشم انسان سالم که نسبت به سایرین از عدسی چشم دورتر است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- ۱) اولین محل همگرایی نور است.
- ۲) دارای ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی است.
- ۳) دارای گیرنده‌های مخروطی فراوان است.
- ۴) حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه است.

۱۷۱- کدام مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- الف) در نوعی بیماری مربوط به دستگاه ایمنی، به دنبال افزایش گلوکز خون، اوره خون نیز زیاد می‌شود.
- ب) در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غده فوق کلیه، تعداد لنفوسیت‌های خون به شدت کاهش می‌یابد.
- ج) در اثر بسته شدن رگ‌های درون ساقه بین هیپوتالاموس و هیپوفیز، تولید و ترشح اکسی توسین متوقف می‌شود.

د) در نوعی بیماری مربوط به پرکاری غده تیروئید، مقدار H^+ ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم یاخته‌ها افزایش می‌یابد.

- ۱) ۱
- ۲) ۲
- ۳) ۳
- ۴) ۴

۱۷۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در انسان سالم، همه رگ‌هایی که به حفره قلبی خون وارد می‌کنند،»

- ۱) دارای گره پیشاهنگ - حاوی خون تیره گردش خون عمومی بدن‌اند.
- ۲) فاقد گره دهلیزی بطنی - لایه‌ای خارجی دارند که بافت پیوندی است.
- ۳) دارای گره پیشاهنگ - دریافت‌کننده لنتف از مجراهای لنفی‌اند.
- ۴) فاقد گره دهلیزی بطنی - مرتبط با گردش خون ششی‌اند.

۱۷۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«همه جانداران»

- ۱) معرف چهار سطح سازمان‌یابی حیات‌اند.
- ۲) زیست‌کره، جزئی از یک اجتماع زیستی‌اند.
- ۳) برای رشد و نمو؛ وابسته به اطلاعات ذخیره شده در دمای خود هستند.
- ۴) برای سازش و ماندگاری در محیط، تنها وابسته به ویژگی‌های غریزی خود هستند.

۱۷۴- چند مورد در ارتباط با ساختاری که بیشترین حجم شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهد، نادرست است؟

- ۱) در دیواره خود یاخته‌ای دارد که می‌تواند ذرات خارجی را بیگانه خواری کند.
- ۲) در جاهای متعددی دارای غشای پایه مشترک با مویرگ‌ها است.
- ۳) به نایژکی متصل است که دارای مخاط مژکدار می‌باشد.
- ۴) هنگام نفس کشیدن، حجم آن تغییر می‌کند.

۱۷۵- در یک خانواده، پدر مبتلا به هموفیلی است و مادر ظاهری سالم دارد و هر دو علاوه بر داشتن پروتئین D در غشای گویچه‌های قرمز خود، دارای انواعی آنزیم اضافه‌کننده کربوهیدرات گروه خونی نیز هستند. اگر پسر این خانواده، فاقد عامل انعقادی شماره ۸ باشد و نتواند پروتئین D را بسازد، در این صورت، تولد کدام فرزند در این خانواده غیرممکن است؟

- (۱) پسری دارای عامل انعقادی شماره ۸ و دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D
 - (۲) دختری دارای عامل انعقادی شماره ۸ و دارای پروتئین D و فاقد هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی
 - (۳) پسری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای فقط یک نوع کربوهیدرات گروه خونی و فاقد پروتئین D
 - (۴) دختری با اختلال در فرایند لخته شدن خون و دارای هر دو نوع کربوهیدرات‌های گروه خونی و دارای پروتئین D
- ۱۷۶- بررسی الکتروقلب نگاره از نظر شکل، ارتفاع و فاصله منحنی‌ها می‌تواند به متخصصان کمک کند تا وضعیت سلامت قلب را مشخص کنند، در مورد فشار خون مزمن، به ثبت کدام پیام الکتریکی در هنگام رسم ECG باید توجه کنند؟

- (۱) پس از رسیدن به گره دهلیزی - بطنی به‌طور هم‌زمان به تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن می‌رسد.
- (۲) در هنگام به استراحت رفتن بطن‌ها از یاخته‌های شبکه هادی آن خارج می‌شود.
- (۳) از گره سینوسی - دهلیزی به سوی گره دهلیزی - بطنی ارسال می‌شود.
- (۴) از گره پیشاهنگ به یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها فرستاده می‌شود.

۱۷۷- در ریشه گیاه ذرت کدام گزینه در ارتباط با لایه‌ای که دارای یاخته‌هایی است که در زیر میکروسکوپ ظاهری نعلی یا L شکل دارد، صحیح است؟

- (۱) خارجی‌ترین لایه استوانه آوندی است.
 - (۲) بعضی از یاخته‌های آن فاقد سوبرین در دیواره خوداند.
 - (۳) در این لایه مواد آماده جابه‌جایی برای مسیرهای طولانی می‌شود.
 - (۴) تحت شرایطی در باز شدن روزنه‌های آبی در حین تعریق نقش دارند.
- ۱۷۸- کدام مورد درباره همه جاندارانی صادق است که در مهم‌ترین انواع همزیستی‌ها با گیاهان، شرکت دارند؟

- (۱) به دنبال اتصال رنای کوچک به رنای بزرگ، رنای ساخته شده پس از مدتی تجزیه می‌شود.
 - (۲) افزایش طول عمر رنای بزرگ موجب افزایش دفعات ترجمه و در نتیجه افزایش محصول خواهد شد.
 - (۳) یاخته می‌تواند با تغییر تعداد نوکلئوزوم (هسته تن)ها، دسترسی رنابسپاراز به یک ژن را تنظیم کند.
 - (۴) با پیوستن پروتئین یا پروتئین‌هایی به توالی‌های راه‌انداز و افزایشدهنده، فرآیند رونویسی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.
- ۱۷۹- با توجه به این که صفت رنگ در نوعی ذرت، صفتی با سه جایگاه ژنی است و هر جایگاه دو دگره (الل) دارد و دگره‌های بارز، رنگ قرمز و دگره‌های نهفته، رنگ سفید را به وجود می‌آورند، ذرت‌هایی که در هر سه جایگاه ژنی خود دگره نهفته دارند قطعاً از لحاظ رخ نمی‌توانند با ذرت مشابه باشند.

(۱) aaBBcc (۲) AAbbcc (۳) AaBBcc (۴) aaBbcc

۱۸۰- به‌طور معمول، در ارتباط با کیسه رویانی در یک گل دو جنسی دولا (دیپلوئید)، چند مورد صحیح است؟

(الف) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.

(ب) توسط یاخته‌های دولا احاطه شده است.

(ج) در یکی از قطبین آن تخم اصلی تشکیل می‌شود.

(د) هر یاخته دارای هسته‌های تک لادی آن توانایی لقاح دارد.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۸۷- کدام مورد جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در جهش‌های کوچک از نوع در ساختار ژن رمزکننده زنجیره بتای هموگلوبین، ممکن نیست»

- (۱) حذف یا اضافه شدن - بعد از ترجمه رمزه آغاز، عامل آزادکننده وارد جایگاه A رناتن شود.
- (۲) بی‌معنا - بعد از ترجمه رمزه آغاز، عامل آزادکننده وارد جایگاه A رناتن شود.
- (۳) دگر معنا - تغییری در تعداد آمینواسیدهای زنجیره پلی پپتیدی ایجاد شود.
- (۴) تغییر چارچوب - یک یا چند نوکلئوتید رنای پیک کم یا اضافه شود.

۱۸۸- کدام گزینه در مورد عوامل تغییردهنده جمعیت‌ها نادرست است؟

- (۱) جهش برخلاف انتخاب طبیعی، می‌تواند سبب تغییر فرد شود.
- (۲) جهش همانند شارش ژن می‌تواند خزانه ژنی جمعیت را غنی‌تر کند.
- (۳) انتخاب طبیعی برخلاف شارش ژن همواره سبب کاهش تنوع ژنی در جمعیت‌ها می‌شود.
- (۴) رانش دگره‌ای همانند آمیزش غیر تصادفی می‌تواند فراوانی نسبی ژن نموده‌ها را تغییر دهد.

۱۸۹- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«شیره روده باریک، برخلاف بوده ولی همانند است.»

- (۱) بزاق، دارای بی‌کربنات - صفرا، فاقد آنزیم
- (۲) بزاق، دارای انواعی آنزیم - شیره معده، فاقد موسین
- (۳) صفرا، فاقد فاکتور داخلی - شیره پانکراس، دارای بی‌کربنات
- (۴) صفرا، فاقد انواعی لیپید - بزاق، دارای انواعی یون

۱۹۰- چند ویژگی زیر، فقط برای بعضی از مهره دارانی صادق است که دارای کیسه‌های هوادار هستند؟

- (الف) از طریق سرخرگ، خون تیره را از قلب به سطح تنفسی منتقل می‌کنند.
- (ب) ساختار کلیه آنها مشابه لاک پشت است و توانمندی بازجذب آب زیادی دارد.
- (ج) دستگاه تنفس آنها نسبت به دستگاه تنفس پستانداران، کارایی بیشتری دارد.
- (د) در انتهای مری خود، بخش حجیم شده برای ذخیره دانه‌های خورده شده، دارند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۱- کدام مورد ویژگی مشترک همه پروتئین‌هایی است که در خوناب یک فرد سالم، یافت می‌شوند؟

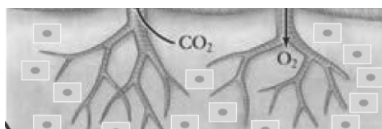
- (۱) فقط توسط یاخته‌های خونی ساخته شده‌اند.
- (۲) به کمک نوعی آنزیم مربوط به گرده‌ها، به صورت فعال در می‌آیند.
- (۳) از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتیدها ساخته شده‌اند.
- (۴) توسط یاخته‌هایی ساخته شده‌اند که به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی چسبیده‌اند.

۱۹۲- کدام مورد، در ارتباط با گویچه‌های قرمز افرادی صادق است که فقط هنگامی که اکسیژن محیط کم باشد، داسی شکل می‌شوند؟

- (۱) همانند گویچه‌های قرمز همه پستانداران دیگر، فاقد هسته است.
- (۲) میزان آنها توسط نوعی هورمون مترشحه از کبد و طحال تنظیم می‌شود.
- (۳) در هنگام آلوده شدن به نوعی انگل تک یاخته‌ای داسی شکل‌اند و انگل می‌میرد.
- (۴) هر یک از ویتامین‌های خانواده B مورد نیاز برای ساخت آنها به کمک عامل داخلی معده جذب می‌شود.

۱۹۳- با توجه به شکل، هر جانوری با چنین سامانه تنفسی دارای کدام ویژگی زیر است؟

- (۱) دستگاه گوارش آن نمونه‌ای از دستگاه گوارش کامل است.
- (۲) تبادل مواد را به کمک شبکه مویرگی با یاخته‌های بدن خود انجام می‌دهد.
- (۳) اوریگ اسید تراوش شده به لوله‌های مالپیگی آن در نهایت به روده می‌ریزد.
- (۴) گوناگونی دگره‌ای در گامت‌های آن باعث تداوم گوناگونی در جمعیت‌ها می‌شود.



۱۹۴- با توجه به جذب و انتقال مواد در گیاهان، کدام عبارت برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

«هر باکتری که توانایی تولید آمونیوم را دارد هر باکتری مصرف‌کننده آمونیوم،»

- (۱) برخلاف - تثبیت‌کننده نیتروژن است.
- (۲) همانند - در ساخت مولکول‌های وراثتی گیاه مؤثر است.
- (۳) برخلاف - تثبیت‌کننده کربن دی اکسید است.
- (۴) همانند - تجزیه‌کننده مواد آلی خاک است.

۱۹۵- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در گیاهان، تنظیم‌کننده رشدی که روی لایه گلوتن دار دانه غلات اثر می‌گذارد و باعث تولید و ترشح آنزیم‌های مختلف می‌شود، شود.»

- (۱) می‌تواند باعث نورگرایی ساقه دانه رست
 - (۲) نمی‌تواند باعث درشت کردن میوه‌های بدون دانه
 - (۳) نمی‌تواند سبب پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه
 - (۴) می‌تواند باعث فعال کردن آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره
- ۱۹۶- به هنگام بروز التهاب در بخشی از پیکر انسان، همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) در صورت لزوم، از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور می‌نمایند.
- (۲) از طریق گیرنده‌های اختصاصی خود، به یاخته‌های هدف متصل می‌شوند.
- (۳) علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.
- (۴) می‌توانند در صورت ادامه حیات و در مواجهه با عامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.

۱۹۷- همهٔ یاخته‌های ترشح‌کنندهٔ اینترفرون در بدن، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) توانایی شناسایی عامل بیگانه را دارند.
 - (۲) در نهایت از طریق مرگ برنامه‌ریزی شده از بین می‌روند.
 - (۳) برای نقش دفاعی به عملکرد ژن‌های خود وابسته‌اند.
 - (۴) می‌توانند با تراگذری (دیپدز) از دیواره مویرگ عبور کنند.
- ۱۹۸- کدام عبارت، دربارهٔ هر ناقل عصبی در بدن انسان می‌تواند درست باشد؟

- (۱) پس از انتقال پیام، توسط آنزیم‌هایی تجزیه می‌گردد.
- (۲) پس از تولید، در طول نوعی رشته عصبی هدایت می‌شوند.
- (۳) به جایگاه ویژهٔ خود در درون یاختهٔ پس‌سیناپسی متصل می‌شود.
- (۴) از طریق تأثیر بر نوعی پروتئین کانالی، باعث باز شدن آن می‌گردد.

۱۹۹- کدام گزینه جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«هر گیاه متعلق به تیره پروانه‌واران»

- (۱) در پاسخ به حمله ویروس نوعی تنظیم‌کنندهٔ رشد رها می‌کند.
- (۲) در صورتی گل می‌دهد که طول شب از حدی کمتر نباشد.
- (۳) می‌تواند محلی برای رشد گیاهان دارزی باشد.
- (۴) با نوعی سیانوباکتری رابطهٔ همزیستی دارد.

۲۰۰- کدام گزینه در مورد ساختاری در درون اندام کیسه مانند، گلابی شکل و ماهیچه‌ای مادر صحیح است که بندناف جنین به آن متصل است؟

- (۱) قبل از آغاز ضربان قلب جنین، تمایز آن کامل می‌شود.
- (۲) بافت‌های سازندهٔ آن همگی از تروفوبلاست منشا گرفته‌اند.
- (۳) در بخشی از آن خون مادر از رگ‌های خونی خارج می‌شود.
- (۴) می‌تواند هر یک از ترشحات پلاسموسیت‌های مادر را به جنین منتقل کند.

۲۰۱- کدام مورد در ارتباط با تولید مهم‌ترین فرآورده‌های ژن نادرست است؟

- (۱) اتصال هر آمینواسیدی به رنای ناقل خود قبل از شناسایی پادرمزه غیر ممکن است.
- (۲) جدا کردن هر آمینواسید از رنای ناقل خود نیازمند نوعی آنزیم غیر پروتئینی است.
- (۳) جدا شدن هر آمینواسیدی از رنای ناقل خود در مرحله آغاز ترجمه غیر ممکن است.
- (۴) تشکیل هر پیوند پپتیدی با خروج H از گروه آمینی و OH از کربوکسیل رخ می‌دهد.

۲۰۲- چند مورد درباره رفتار مختلف جانوران صحیح است؟

- * رکود تابستانی همانند خواب زمستانی با یک دوره کاهش فعالیت در جانور همراه است.
- * در جابه جایی طولانی و رفت و برگشتی جانوران، یادگیری نقش دارد.
- * غذایابی بهینه همیشه دریافت انرژی از غذاهای بزرگ‌تر است.
- * قلمروخواهی نیازمند صرف زمان و مصرف انرژی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۳- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«اگر بیماری صفت فرض شود، تعیین ژن نمود به طور قطع بدون انجام آزمایش، ممکن می‌باشد.»

- (۱) وابسته به X نهفته - مادری سالم دارای پسر بیمار
- (۲) وابسته به X بارز - دختری بیمار دارای مادر سالم
- (۳) مستقل از جنس بارز - پدري بیمار دارای پسری سالم
- (۴) مستقل از جنس نهفته - دختری سالم دارای پدری سالم

۲۰۴- کدام مورد نمی‌تواند از پیامدهای وقوع جهش در دناي (DNA) گیاه گندم باشد؟

- (۱) عدم ذخیره گلوتن در کریچه (واکوئل)
- (۲) عدم اتصال مستقیم رنابسپاراز ۲ به راه انداز
- (۳) اتصال هر نوع از عوامل رونویسی به توالی افزایشنده
- (۴) عدم تجزیه ریبولوز بیس فسفات توسط روبیسکو در حضور اکسیژن زیاد

۲۰۵- کدام موارد جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در مهندسی ژنتیک استفاده از به این دلیل است که»

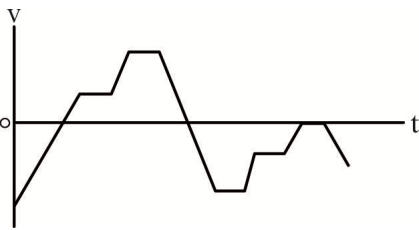
- (۱) آنزیم لیگاز - دو انتهای چسبنده با پیوند هیدروژنی به هم متصل شوند.
- (۲) پادزیست - یاخته‌های تراژنی از یاخته‌های غیرتراژنی از هم جدا شوند.
- (۳) شوک الکتریکی - دیواره باکتری برای ورود دناي نو ترکیب باز شود.
- (۴) قسمتی از سامانه دفاعی باکتری - بتوانند دناي نو ترکیب بسازند.

فیزیک

۲۰۶- معادله مکان - زمان حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t^2 + bt + ۱۲$ است. اگر سرعت متوسط متحرک میان

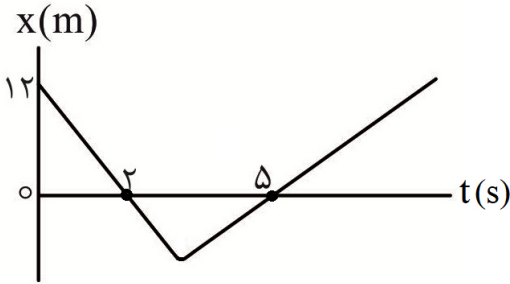
لحظه‌های $t_1 = ۳s$ و $t_2 = ۵s$ صفر باشد، در لحظه $t = ۴s$ فاصله متحرک از مبدأ مکان چند متر است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۴۸ (۳) ۸ (۴) ۴



۲۰۷- نمودار سرعت - زمان حرکت متحرکی که روی محور x در حال حرکت است، به صورت مقابل است. در مدت زمان حرکت، به ترتیب، چند بار جهت حرکت و چند بار جهت شتاب آن تغییر کرده است؟

- (۱) ۳، ۳
(۲) ۲، ۳
(۳) ۵، ۳
(۴) ۲، ۵



۲۰۸- نمودار مکان - زمان حرکت یک متحرک روی مسیری مستقیم به صورت شکل مقابل است. اگر شتاب متوسط متحرک در ۶

ثانیه اول حرکت برابر با $\frac{1}{5} \frac{m}{s^2}$ باشد، تندی متوسط متحرک

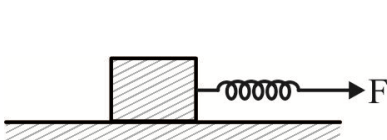
در این مدت چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $1/5$
(۲) ۳
(۳) $4/5$
(۴) ۴

۲۰۹- به جسمی به جرم 2kg روی یک سطح افقی فقط نیروی افقی و ثابت $F = 6\text{N}$ وارد می‌شود. اگر در لحظه‌ای که

تندی جسم $12 \frac{m}{s}$ است، نیروی F حذف شود، کدام گزینه درست است؟

- (۱) چهار ثانیه پس از حذف نیروی F ، جسم تغییر جهت می‌دهد.
(۲) دو ثانیه پس از حذف نیروی F ، جسم متوقف می‌شود.
(۳) در مدت زمان سه ثانیه اول پس از حذف نیروی F ، جسم 36 متر جابه‌جا می‌شود.
(۴) در مدت زمان چهار ثانیه اول پس از حذف نیروی F ، حرکت جسم کندشونده خواهد بود.



۲۱۰- مطابق شکل، یک جسم توسط فنری سبک و افقی با ثابت $300 \frac{N}{m}$ با

سرعتی ثابت کشیده می‌شود. طول فنر در این حالت نسبت به طول عادی آن 3cm بیشتر می‌شود. اگر نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد

می‌شود، 15N باشد، ضریب اصطکاک جنبشی میان جسم و سطح کدام است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) $0/75$
(۲) $0/8$
(۳) $0/67$
(۴) $0/6$

۲۱۱- دو جسم با جرم‌های $m_A = m$ و $m_B = \frac{3}{4}m$ را در هوا و از ارتفاعی یکسان، از حال سکون رها می‌کنیم تا با

شتاب‌های ثابت و یکسان به زمین برسند. اگر بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم A ، $2/4\text{N}$ باشد، بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم B چند نیوتون است؟ (بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر این دو جسم در طی سقوط را ثابت در نظر بگیرید.)

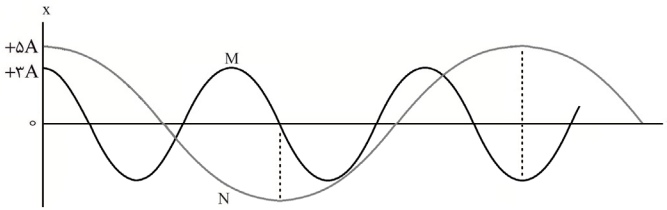
- (۱) $3/6$
(۲) $1/6$
(۳) $2/4$
(۴) $3/2$

۲۱۲- معادله مکان - زمان یک حرکت هماهنگ ساده در SI به صورت $x = 0/04 \cos 150 t$ است. در لحظه‌ای که

انرژی پتانسیل نوسانگر 8 برابر انرژی جنبشی آن است، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

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

۲۱۳- نمودار مکان - زمان دو نوسانگر هماهنگ ساده M و N به صورت مقابل است. شتاب بیشینه نوسانگر M چند برابر بزرگی شتاب بیشینه نوسانگر N است؟

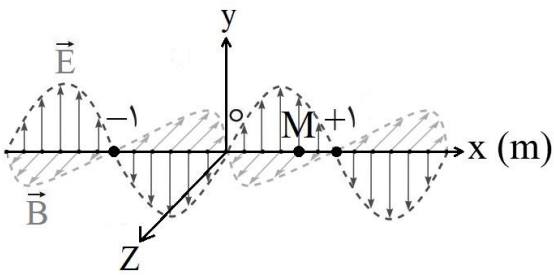


- (۱) $\frac{15}{4}$
 (۲) $\frac{3}{4}$
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) $\frac{9}{4}$

۲۱۴- با تعویض یک تار، تار از همان جنس و سطح مقطع، با طول ۴ برابر بکار می‌گیریم. بدون تغییر در نیروی کشش وارد بر تار، با تعویض دیاپازون ایجادکننده موج عرضی، بسامد ارتعاش‌ها را ۳ برابر و دامنه ارتعاش‌ها را $\frac{3}{4}$ برابر می‌کنیم. فاصله میان دو دره متوالی در موج ایجاد شده در تار چند برابر می‌شود؟

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

۲۱۵- نمودار میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی بر حسب مکان یک موج الکترومغناطیسی که در خلاء منتشر می‌شود، به صورت شکل مقابل است. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



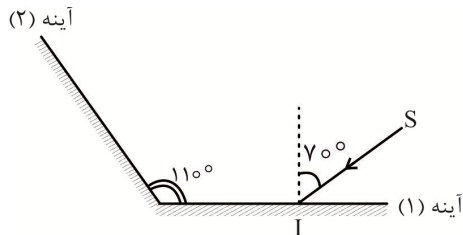
- (الف) طول موج این موج، یک متر است.
 (ب) بسامد این موج 3×10^8 Hz است.
 (پ) این موج در خلاف جهت محور x در حال انتشار است.
 (ت) بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه M در حال کاهش است.
- (۱) ۱
 (۲) ۲
 (۳) ۳
 (۴) ۴

۲۱۶- در یک فضای باز یک منبع صوت، امواجی صوتی گسیل می‌کند. تراز شدت صوت در فاصله ۵ متری از منبع صوت، ۳۶ دسی‌بل است. با صرف نظر از اتلاف انرژی امواج صوتی در فضا، توان منبع صوت چند میکرو وات است؟

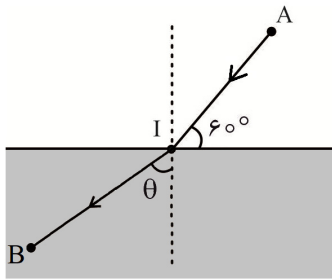
$$\left(\log 2 = 0.3 \text{ و } I = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \pi \approx 3 \right)$$

- (۱) ۱۲
 (۲) ۱/۲
 (۳) ۶۰
 (۴) ۶

۲۱۷- در شکل مقابل اگر زاویه بین پرتو تابش SI و سطح آینه تخت (۱)، 10° افزایش یابد، به ترتیب زاویه تابش در آینه (۲) چند درجه و چگونه تغییر می‌کند و زاویه بین امتداد پرتو SI و امتداد پرتو بازتاب از آینه (۲) چند درجه و چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) 10° درجه افزایش می‌یابد، 20° درجه کاهش می‌یابد.
 (۲) 10° درجه کاهش می‌یابد، 20° درجه کاهش می‌یابد.
 (۳) 10° درجه افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند.
 (۴) 10° درجه کاهش می‌یابد، ثابت می‌ماند.



۲۱۸- در شکل مقابل پرتو نوری از نقطه A در محیطی به ضریب شکست $n_1 = 2$ به نقطه B در محیط دوم به ضریب شکست n_2 می‌رسد. اگر $\overline{AI} = 2/\sqrt{3} \text{ m}$ و $\overline{IB} = 3/\sqrt{3} \text{ m}$ باشد، زمان رسیدن نور از A تا B چند نانوثانیه است؟

$$(\sin \theta = \frac{2}{3}, c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$$

- (۱) ۱۶
(۲) ۳۶
(۳) ۱۸
(۴) ۳۴

۲۱۹- هنگامی که انرژی فوتون‌های تابیده شده به یک فلز حداقل 0.5 eV باشد، پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد. چه تعداد از طول موج‌های نشان داده شده در جدول مقابل نمی‌توانند باعث ایجاد پدیده فوتوالکتریک در این فلز شوند؟ ($hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

(A)	(B)	(C)	
$\lambda = 1250 \text{ nm}$	$\lambda = 1800 \text{ nm}$	$\lambda = 2100 \text{ nm}$	۱ (۱)
			۲ (۲)
			۳ (۳)

(۴) هر سه طول موج می‌توانند باعث ایجاد پدیده فوتوالکتریک شوند.

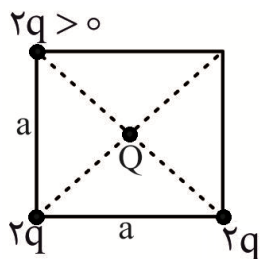
۲۲۰- در طیف اتم هیدروژن کوتاه‌ترین طول موج در گستره فرورسرخ چند برابر کوتاه‌ترین طول موج در گستره فرابنفش است؟ (مقدار n' برای لیمان، بالمر، پاشن، براکت و پفوند به ترتیب از ۱ تا ۵ است.)

- (۱) $\frac{25}{4}$
(۲) $\frac{9}{4}$
(۳) ۲۵
(۴) ۹

۲۲۱- می‌خواهیم با کاهش بخشی از بار الکتریکی ذره باردار (۱) با بار $q_1 = -16 \text{ nC}$ و دادن آن به ذره بدون بار (۲)، نیروی الکتریکی میان آنها در فاصله 6 cm از یکدیگر، بیشینه شود. بیشترین اندازه نیروی الکتریکی میان این دو

$$\text{بار در این فاصله چند میلی نیوتون است؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$$

- (۱) ۱۶۰
(۲) ۰/۱۶
(۳) ۴۰
(۴) ۰/۰۴



۲۲۲- مطابق شکل سه بار الکتریکی نقطه‌ای یکسان $2q$ و یک بار نقطه‌ای Q در سه رأس و مرکز یک مربع قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص در رأس چهارم مربع صفر

باشد، نسبت $\frac{Q}{q}$ کدام است؟

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

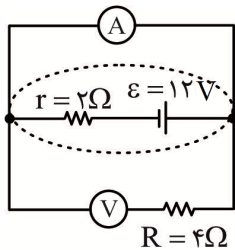
۲۲۳- صفحه‌های خازن تختی به ظرفیت 6 nF به فاصله 10 cm از یکدیگر قرار دارند. با قرار دادن بار $q = 200 \text{ nC}$ در فضای میان صفحه‌های این خازن، نیروی الکتریکی 0.4 mN از طرف میدان الکتریکی به بار q وارد می‌شود. انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن چند میکرو ژول است؟

- (۱) ۱۲۰
(۲) ۱۲
(۳) ۲۴
(۴) ۳۳

۲۲۴- ابعاد یک رسانای مکعب مستطیل شکل، $۴۰\text{ cm} \times ۶۰\text{ cm} \times ۲۰\text{ cm}$ است. این مکعب مستطیل را می‌توانیم به سه اختلاف پتانسیل متفاوت ۱۸ V ، ۲۴ V و ۳۶ V متصل کنیم. نسبت بیشترین توان به کمترین توان که در این مکعب مستطیل می‌تواند مصرف شود، کدام است؟

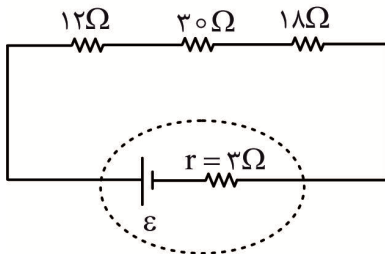
- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) $\frac{۱۶}{۳}$ (۴) ۳۶

۲۲۵- در مدار شکل مقابل به ترتیب ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی برحسب ولت و آمپر نشان می‌دهند؟



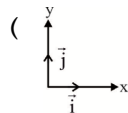
- (۱) ۲، ۰ (۲) ۶، ۰ (۳) ۶، ۱۲ (۴) ۰، ۱۲

۲۲۶- در مدار شکل مقابل، حداکثر ولتاژ قابل تحمل هر کدام از مقاومت‌ها ۲۴۰ V است. حداکثر نیروی محرکه باتری چند ولت باشد تا هیچ کدام از مقاومت‌ها آسیب نبینند؟



- (۱) ۴۸۰ (۲) ۵۰۴ (۳) ۷۲۰ (۴) ۲۶۸

۲۲۷- بردار میدان مغناطیسی یکنواختی برحسب گaus به صورت $\vec{B} = ۱۶\vec{i} - ۱۲\vec{j}$ است. از سیم راستی جریان ۵ A در جهت محور x می‌گذرد. بزرگی شتابی که ۲ cm از طول این سیم که دارای ۴۰ g است در اثر نیروی وارد از طرف میدان مغناطیسی می‌گیرد چند نیوتن بر کیلوگرم است؟



- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۵ (۴) ۰/۱

۲۲۸- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در مس و نقره دو قطبی مغناطیسی ذاتی وجود ندارد که باعث می‌شود این دو ماده مغناطیس‌ناپذیر باشند.
 (۲) رایج‌ترین روش تغییر شار و تولید جریان القایی تغییر زاویه میان \vec{B} و خط عمود بر سطح حلقه رسانای بسته است.
 (۳) هر گاه جریان عبوری از یک القاگر تغییر کند، انرژی مغناطیسی درون میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.
 (۴) در انتقال برق نیروگاه‌ها، ابتدا از مبدل‌های افزایشنده و در پایان از مبدل‌های کاهشنده استفاده می‌کنند.

۲۲۹- در فیزیک میان فشار، حجم و دمای مطلق (T) گاز کامل رابطه $PV = \beta T$ وجود دارد. یکای β در SI به کدام صورت می‌تواند باشد؟

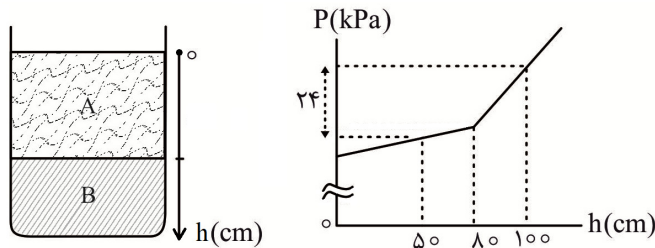
- (۱) $\frac{\text{kg.m}^3}{\text{s.K}}$ (۲) $\frac{\text{J}}{\text{K}}$ (۳) $\frac{\text{kg.m}^3}{\text{s}^2.\text{K}}$ (۴) $\frac{\text{J.m}}{\text{K}}$

۲۳۰- یک آسانسور، جرم ۸۰ kg مصالح ساختمانی را از سطح زمین تا ارتفاع ۱۵ m از سطح زمین بالا می‌برد. اگر جرم کابین آسانسور ۱۲۰ kg و کار انجام شده توسط آن ۳۳ kJ باشد، شتاب حرکت آسانسور چند متر بر مربع ثانیه

است؟ ($g = ۱۰\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید).

- (۱) ۱۱ (۲) ۳/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱

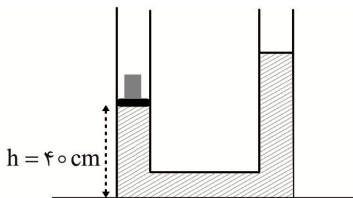
۲۳۱- نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق در ظرف شکل مقابل که در آن دو مایع مخلوط نشدنی A و B قرار دارند به صورت مقابل است. اگر شیب خط در قسمت دوم، $\frac{3}{4}$ برابر شیب خط در قسمت اول آن باشد، چگالی مایع B چند



کیلوگرم بر لیتر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۶
- (۲) ۴
- (۳) ۶۰۰۰
- (۴) ۴۰۰۰

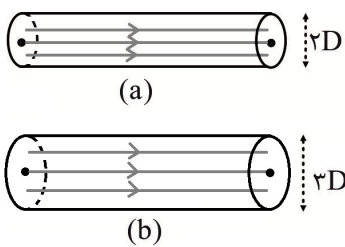
۲۳۲- مطابق شکل وزنه‌ای به جرم ۶۴g روی یک کفه سبک قرار دارد. مساحت کفه و مساحت مقطع لوله در تمام طول آن برابر $4cm^2$ است و چگالی مایع درون لوله $\frac{g}{cm^3}$ است. اگر وزنه و کفه را از سمت چپ خارج کنیم، ارتفاع h به چند سانتی‌متر می‌رسد؟



ارتفاع h به چند سانتی‌متر می‌رسد؟

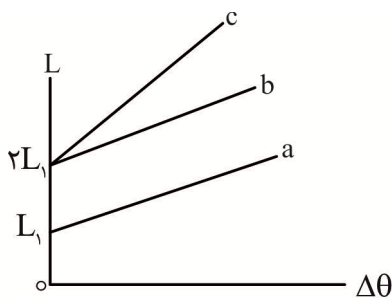
- (۱) ۳۵
- (۲) ۴۵
- (۳) ۳۰
- (۴) ۵۰

۲۳۳- در شکل مقابل مایع‌هایی که تمام فضای لوله‌های (a) و (b) را پر کرده‌اند به صورت آرام و لایه‌ای در حال شارش هستند. اگر آهنگ شارش حجمی مایع در لوله (b)، $\frac{3}{4}$ برابر آهنگ شارش حجمی مایع در لوله (a) باشد، تندی شارش مایع در لوله (a) چند برابر تندی شارش مایع در لوله (b) است؟

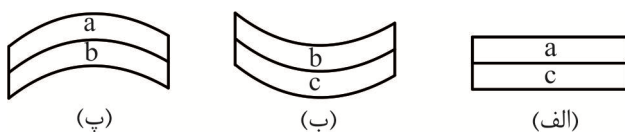


- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) ۳
- (۳) ۲
- (۴) $\frac{1}{2}$

۲۳۴- شکل مقابل نمودار تغییرات طول بر حسب تغییر دما برای سه میله فلزی a و b و c را نشان می‌دهد. خط‌های a و b با یکدیگر موازی هستند و شیب خط c دو برابر شیب خط b است. اگر میله‌هایی با طول یکسان از جنس این سه فلز را به طور کامل به یکدیگر جوش دهیم و دمای آنها را بالا ببریم، چه تعداد از شکل‌های زیر وضعیت نهایی میله‌ها را به درستی نشان می‌دهد؟ (ضریب انبساط طولی میله‌ها را مقداری ثابت در نظر



بگیرید.)



- (۱) ۳
- (۲) ۲
- (۳) ۱
- (۴) ۰

۲۳۵- گرم از ماده A با دمای 12°C را به m_B گرم از ماده B با دمای 21°C تماس می‌دهیم. دمای نهایی ماده A، 18°C می‌شود. اگر $c_B = \frac{2}{3}c_A$ باشد، نسبت $\frac{m_A}{m_B}$ کدام است؟ (در اتلاف گرما چشم‌پوشی کنید و تغییر حالتی رخ نمی‌دهد.)

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

شیمی

۲۳۶- نسبت شمار انواع فلزها در بین چهار عنصر فراوان سازنده سیاره زمین، به شمار انواع گازهای نجیب در بین هشت عنصر فراوان سازنده مشتری، کدام است؟

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

۲۳۷- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، جرم یک مولکول از ترکیب فرضی X_2Y_3 ، برحسب amu به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

ایزوتوپ	^{10}X	^{11}X	^{25}Y	^{27}Y
درصد فراوانی	۲۰	۸۰	۷۵	۲۵

- (۱) $108/8$ (۲) $112/5$ (۳) $128/1$ (۴) $133/6$

۲۳۸- کدام مطلب، درست است؟

- (۱) انرژی لایه‌ها و تفاوت انرژی بین آنها در عنصرهای مختلف، یکسان است.
 (۲) اتم‌های برانگیخته با از دست دادن انرژی پایدارتر می‌شوند.
 (۳) طیف نشری خطی اتم‌ها تنها در ناحیه مرئی قابل تفسیر است.
 (۴) طول موج نور در طیف نشری خطی، در ناحیه 300 تا 700 نانومتر قرار دارد.

۲۳۹- شمار الکترون‌های با $l = 2$ در عنصری با عدد اتمی ۲۲، چند برابر شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه الکترونی در فلز قلیایی دوره پنجم جدول دوره‌ای است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۰- $1/10$ مول از عنصر X با همه الکترون‌های لایه ظرفیت خود با فلئور، ترکیب XF_6 به جرم $14/6$ گرم و با هیدروژن ترکیب H_2X به جرم $3/4$ گرم تشکیل می‌دهد. عدد اتمی این عنصر و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن، کدام است؟ ($F = 19, H = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $2 - 14$ (۲) $6 - 14$ (۳) $2 - 16$ (۴) $6 - 16$

۲۴۱- در ارتفاعات بالای هواکره، کدام گونه وجود ندارد؟

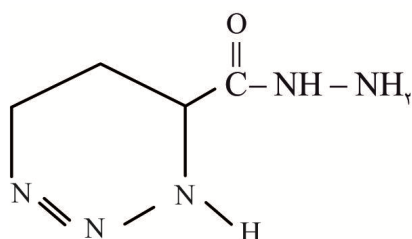
- (۱) N_2^+ (۲) H_2O^+ (۳) He^+ (۴) O

۲۴۲- نام یا فرمول شیمیایی درست ترکیبات زیر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- * دی‌نیتروژن تترااکسید * کروم (VI) اکسید * MnO_2 * AlH_3 *

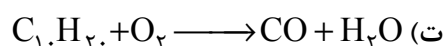
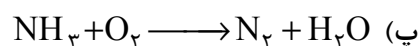
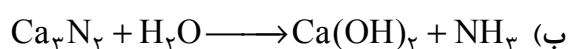
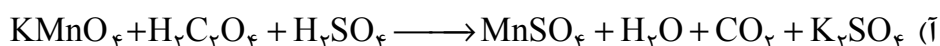
- (۱) NO_2 ، CrO_3 ، منگنز (II) اکسید، آلومینیم هیدرید
 (۲) NO_2 ، Cr_2O_3 ، منگنز (IV) اکسید، آلومینیم هیدروکسید
 (۳) N_2O_4 ، CrO_3 ، منگنز (IV) اکسید، آلومینیم هیدرید
 (۴) N_2O_4 ، Cr_2O_3 ، منگنز (II) اکسید، آلومینیم هیدروکسید

۲۴۳- در ساختار لوویس زیر با رعایت قاعده هشتایی، شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی، کدام است؟



- (۱) ۷
(۲) ۸
(۳) ۹
(۴) ۱۰

۲۴۴- مجموع ضریب‌های استوکیومتری در کدام دو معادله پس از موازنه، برابر است؟



- (۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ت (۴) پ، ت

۲۴۵- از سوختن نوعی زغال سنگ به جرم ۲۰۰ گرم، ۳/۲ گرم گاز گوگرد دی اکسید، به دست آمده است. غلظت

گوگرد در این نمونه چند ppm است؟ ($\text{S} = ۳۲, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۸۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۸۰۰۰ (۴) ۱۲۰۰۰

۲۴۶- برای رسوب دادن کامل کلسیم از ۲۰ لیتر آب سخت دارای ۲۰۰۰ ppm یون‌های کلسیم، چند گرم از سدیم فسفات لازم است و غلظت مولار یون‌های سدیم در آب پس از انجام واکنش، به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از

راست به چپ بخوانید؛ معادله موازنه شود: $\text{Ca}^{2+} + \text{Na}_3\text{PO}_4 \longrightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{Na}^+$

($d = ۱ \text{g.mL}^{-1}, \text{Ca} = ۴۰, \text{Na} = ۲۳, \text{P} = ۳۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۹ - ۱۰۳/۱ (۲) ۰/۹ - ۱۰۹/۳ (۳) ۰/۱ - ۱۰۳/۱ (۴) ۰/۱ - ۱۰۹/۳

۲۴۷- در یک دستگاه تصفیه آب به روش اسمز وارونه که ورودی آب آن شامل یک تن آب با غلظت ۶٪ جرمی از انواع نمک‌ها است، ۶۰۰ kg آب شیرین با غلظت ۱٪ از نمک‌ها تهیه شده است غلظت نمک در پساب باقیمانده، به

تقریب چند درصد است؟

- (۱) ۹/۸ (۲) ۱۲/۷ (۳) ۱۴/۸ (۴) ۱۸/۷

۲۴۸- از تجزیه کامل نیم گرم از KClO_3 با خلوص ۴۰٪ طبق معادله: $۲\text{KClO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} ۲\text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، به تقریب چند گرم توده جامد ناخالص بر جای می‌ماند؟ (گرما بر ناخالصی جامد بی‌تأثیر است؛

($\text{K} = ۳۹, \text{Cl} = ۳۵, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۴۲ (۲) ۰/۴۸ (۳) ۰/۵۴ (۴) ۰/۵۹

۲۴۹- اگر همه گروه‌های هیدروژن روی حلقه بنزن با گروه اتیل جایگزین شوند، فرمول شیمیایی ترکیب به دست آمده

کدام است و از سوختن ۰/۲ مول از آن، چند گرم آب تولید می‌شود؟ ($\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶ : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) $۳۸ - \text{C}_{۱۸}\text{H}_{۳۰}$ (۲) $۵۴ - \text{C}_{۱۸}\text{H}_{۳۰}$
(۳) $۳۸ - \text{C}_{۱۲}\text{H}_{۲۶}$ (۴) $۵۴ - \text{C}_{۱۲}\text{H}_{۲۶}$

۲۵۰- هیدروکربن خطی دارای ۸ اتم کربن، یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند دوگانه کربن - کربن دارد. جرم مولی (g) این

هیدروکربن و درصد جرمی عنصر کربن در آن کدام است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

۱۱۲/۶ ، ۹۲/۶ (۱) ۸۸/۸۹ ، ۱۱۲/۲ (۲)

۹۲/۶ ، ۱۰۸/۳ (۳) ۸۸/۸۹ ، ۱۰۸/۴ (۴)

۲۵۱- از سوزاندن کامل اتانول در یک چراغ گاز، انرژی لازم برای گرم کردن ۲۰۰ گرم از یک نوع روغن از دمای $25^{\circ}C$ به $225^{\circ}C$ فراهم شده است. طی این فرایند به تقریب چند گرم گاز CO_2 تشکیل شده است؟ (معادله موازنه

شود: $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O, \Delta H = -1368 kJ$ ؛ $c = 2 J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ ؛ $CO_2 = 44 g.mol^{-1}$)

۵/۱۵ (۱) ۷/۸۵ (۲) ۱۰/۳۰ (۳) ۱۳/۲۵ (۴)

۲۵۲- انرژی لازم برای فعالیت یک فرد در روز، $2500 kcal$ است. یک وعده غذایی شامل $200g$ نان، $30g$ پنیر و $50g$ تخم مرغ، چند درصد از انرژی روزانه این فرد را تأمین می‌کند؟

خوراکی	نان	پنیر	تخم مرغ
ارزش سوختی $kJ.g^{-1}$	۱۱/۵	۲۰	۶

۲۵/۶ (۱) ۳۰/۴ (۲) ۴۱/۷ (۳) ۴۸/۵ (۴)

۲۵۳- در یک کارخانه پتروشیمی از واکنش $CO(g) + 2H_2(g) \rightarrow CH_3OH(g)$ ، متانول تهیه می‌شود. اگر در هر ساعت، صد تن فرآورده تولید شود، گرمای آزاد شده، در این مدت چند مگاژول است؟

پیوند	$C \equiv O$	$H-H$	$C-H$	$C-O$	$O-H$
آنتالپی پیوند ($kJ.mol^{-1}$)	۱۰۷۲	۴۳۲	۴۱۳	۳۵۸	۴۶۷

۴×۱۰^۵ (۱) ۴×۱۰^۸ (۲) ۲/۵×۱۰^۵ (۳) ۲/۵×۱۰^۸ (۴)

۲۵۴- گاز N_2O_5 با سرعت $5 mL.s^{-1}$ در ۲۵ لیتر آب مقطر حل می‌شود. پس از ۵ دقیقه، pH محلول به کدام مقدار نزدیک‌تر است؟ (معادله موازنه شود: $N_2O_5(g) + H_2O \rightarrow HNO_3$ ؛ شرایط را استاندارد در نظر بگیرید.)

۲/۳ (۱) ۳/۷ (۲) ۴/۶ (۳) ۵/۴ (۴)

۲۵۵- در یک کارخانه شیمیایی، سرعت تولید استر عامل بو و طعم خوش آناناس از اسید و الکل آلی مربوطه، برابر $1 mol.s^{-1}$ است. اگر این واکنش ۵ ساعت ادامه داشته باشد، جرم آب تولید شده، چند کیلوگرم است؟

($H_2O = 18 g.mol^{-1}$)

۱۸/۶ (۱) ۲۴/۵ (۲) ۲۸/۲ (۳) ۳۲/۴ (۴)

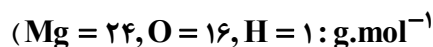
۲۵۶- رسانایی الکتریکی محلول چند مولار HCl با رسانایی الکتریکی اسید HA با $K_a = 10^{-5}$ و غلظت ۰/۱ مولار (به تقریب) برابر است؟

۱۰^{-۳} (۱) 2×10^{-3} (۲) 10^{-4} (۳) 2×10^{-4} (۴)

۲۵۷- چند گرم از باز ضعیف ($10^{-2} g.mol^{-1}$) BOH با درصد یونش ۵٪ باید در نیم لیتر آب مقطر حل گردد تا pH آب خالص ۴ واحد تغییر کند؟ (از تغییر حجم صرف نظر شود.)

۲/۴۵ (۱) ۲/۰۴ (۲) ۱/۴۵ (۳) ۱/۰۲ (۴)

۲۵۸- برای خنثی شدن کامل یک لیتر محلول ۱۵/۰ مولار هیدروکلریک اسید، به تقریب چند گرم شیرمنیزی شامل ۸٪ از ماده جامد، باید به آن اضافه شود؟ (معادله موازنه شود: $\text{HCl} + \text{Mg(OH)}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$;



(۱) ۳۶/۷ (۲) ۵۴/۴ (۳) ۶۱/۲ (۴) ۷۱/۷

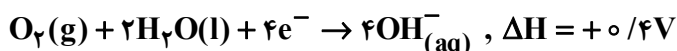
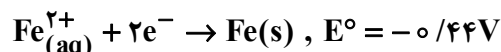
۲۵۹- عدد اکسایش کربن در چه تعداد از ترکیبات زیر، برابر +۴ است؟

* متان (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
* اتن (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
* متانول (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
* کربن دی اکسید (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۰- اگر ولت‌سنج، نیروی الکتروموتوری سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را در حین انجام آزمایش ۰/۶۶ ولت نشان دهد، بازده این سلول به کدام عدد نزدیک تر است؟ (پتانسیل استاندارد نیم واکنش کاهش در سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن برابر ۱/۲۳ ولت است.)

(۱) ۶۳/۸ (۲) ۵۹/۲ (۳) ۵۷/۸ (۴) ۵۳/۶

۲۶۱- با توجه به واکنش‌های زیر، پتانسیل سلول به دست آمده، چند ولت است و برای تولید ۷/۵ گرم زنگ آهن طبق معادله کلی زنگ‌زدن آهن (موازنه شود): $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe(OH)}_2$ ، به تقریب چند میلی لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف می‌شود؟ ($\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۶۸۲، ۰/۸۴ (۲) ۱۱۷۷، ۰/۸۴ (۳) ۶۸۲، ۰/۴ (۴) ۱۱۷۷، ۰/۴

۲۶۲- انرژی الکتریکی حاصل از سلول گالوانی آلومینیم - مس برای آبرکاری نقره به کار رفته است. اگر در این فرایند، ۵۴۰ گرم آلومینیم مصرف شود، چند گرم نقره آبرکاری می‌شود؟ ($\text{Al} = 27, \text{Ag} = 108: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۶۴۸ (۲) ۲۱۶۰ (۳) ۴۷۵۰ (۴) ۶۴۸۰

۲۶۳- در مواد تشکیل دهنده خاک رس، بیشترین آنتالپی فروپاشی شبکه مربوط به ترکیب اکسید عنصر فلزی کدام گروه از جدول دوره‌ای است؟

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۱۴ (۴) ۱۳

۲۶۴- چه تعداد از عبارتهای زیر، نادرست هستند؟

- الماس، برخلاف گرافیت، رسانای جریان برق نیست.
- شمار پیوندهای هر اتم کربن، در الماس و گرافیت، متفاوت است.
- گرافیت، جامد مولکولی و الماس، جامد کووالانسی است.
- آنتالپی پیوند کربن - کربن در الماس، بیش تر از گرافیت است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۶۵- واژه «فرمول مولکولی» را برای توصیف چه تعداد از مواد زیر، نمی‌توان به کار برد؟

* کلروفرم (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
* مس (II) سولفات (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
* کربونیل سولفید (۳) ۳ (۴) ۴
* سیلیسیم کربید (۴) ۴ (۴) ۴

۲۶۶- آنتالپی فروپاشی شبکه کدام ترکیب، کمتر است؟

(۱) LiF (۲) LiBr (۳) KCl (۴) NaF

۲۶۷- در واکنش: $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ ، برای تولید ۲/۲۵ گرم فرآورده گازی، ۷۶/۰۲ کیلوژول گرما مصرف می‌شود. اگر انرژی فعال‌سازی این واکنش، ۵۶۲kJ باشد، در نمودار انرژی - پیشرفت آن، تفاوت سطح

انرژی فرآورده با قله نمودار، چند کیلوژول است؟ ($N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳۸۱ (۲) ۴۷۵ (۳) ۶۳۹ (۴) ۷۴۳

۲۶۸- در یک ظرف دربسته ۳ لیتری که دارای ۲۵۰g آب است، در دما و فشار معین ۸/۳۷٪ آب به صورت بخار در

آمده است. مقدار عددی ثابت تعادل در فرایند تعادلی $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ ، با توجه به واحد آن، کدام

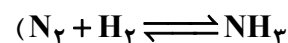
است؟ ($H_2O = 18g.mol^{-1}$)

- (۱) ۳/۸۵ (۲) $3/85 mol.L^{-1}$ (۳) ۱/۷۵ (۴) $1/75 mol.L^{-1}$

۲۶۹- در دمای معین، در یک ظرف واکنش ۱۰ لیتری که در آن در ابتدا ۳ مول گاز نیتروژن، ۹ مول گاز هیدروژن وجود

داشته است، در مجاورت کاتالیزگر، ۲ مول آمونیاک تشکیل شده است. درصد مولی آمونیاک و مقدار

$K (L^2.mol^{-2})$ ، به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، معادله موازنه شود:



- (۱) ۰/۹۲، ۲۰ (۲) ۹/۲، ۲۰ (۳) ۰/۹۲، ۱۰ (۴) ۹/۲، ۱۰

۲۷۰- در صنعت برای اکسید کردن پارازایلین به ترفتالیک اسید، از گاز اکسیژن در مجاورت کاتالیزگر استفاده می‌شود.

برای اکسایش یک مول پارازایلین به ترفتالیک اسید، چند مول اکسیژن لازم است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۵



آزمون ۱۴ از ۱۵



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی
سنجش دوازدهم - جامع نوبت سوم
(۱۴۰۰/۰۳/۰۷)

علوم تجربی (دوازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



کانال تلگرام آزمون‌های آزمایشی سنجش @sanjesheducationgroup

ویژه پایه دوازدهم

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

کدام یک از موارد زیر درباره نظر نویسنده در مورد غذای ارگانیک برداشت می شود؟
[غذای ارگانیک] لزوماً از غذای غیر ارگانیک بهتر نیست.

زمین شناسی

۱۰۱. گزینه ۳ درست است.

منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

در طول پاییز خورشید بر مدارهای 0° (استوا) تا $23/5^\circ$ درجه جنوبی (مدار رأس الجدی) می تابد.

۱۰۳. گزینه ۲ درست است.

انقراض گروهی در دوره پرمین رخ داده است و ظهور نخستین خزنده در دوره کربونیفر که قدمت بیشتری نسبت به پرمین دارد، واقع شده است.

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

در مرحله بسته شدن چرخه ویلسون، ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره ای مجاور خود فرو رانده می شود و دراز گودال اقیانوسی حاصل می شود.

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

از معدن سونگون ورزقان واقع در شهرستان اهر، عنصر مس استخراج می شود.

۱۰۶. گزینه ۱ درست است.

شکل مطرح شده در سؤال، بنیان سیلیکاتی را نشان می دهد که به جای حرف X یون عنصر سیلیسیم $(Si)^{4+}$ قرار می گیرد.

۱۰۷. گزینه ۱ درست است.

عناصر نیکل، کروم و پلاتین از ماگمای در حال سرد شدن تشکیل می شوند علت جدایش و ته نشینی آنها در کف اطاقک ماگما، چگالی نسبتاً زیاد آنها می باشد.

۱۰۸. گزینه ۳ درست است.

گوهر یاقوت با ترکیب شیمیایی، اکسید آلومینیم ترکیب اکسیدی دارد. در حالی که گوهر الماس ترکیب کربنی، فیروزه ترکیب فسفاتی و زمرد ترکیب سیلیکاتی دارد.

۱۰۹. گزینه ۴ درست است.

نفت خام در محیط های دریایی کم عمق تشکیل می شود. در این محیط ها، پلانکتون ها، مهمترین منشاء مواد آلی هستند.

۱۱۰. گزینه ۱ درست است.

در آبدهی رود، حجم آب، زمان عبور، سرعت جریان و سطح مقطع رود مؤثرند. اما جرم آب در آبدهی نقش و تأثیری ندارد.

۱۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی} (m^3)}{\text{حجم کل} (m^3)} \times 100 \Rightarrow 30 = \frac{600 \times 10^6 (m^3)}{x} \times 100 \Rightarrow x = \frac{600 \times 10^8}{30} =$$

$$200 \times 10^9 (m^3)$$

$$\text{حجم کل} (m^3) = \text{مساحت} (m^2) \times \text{ضخامت} (m) \Rightarrow 200 \times 10^9 (m^3) = x \times 10 m \Rightarrow x = \frac{200 \times 10^9 (m^3)}{10 (m)}$$

$$= 200 \times 10^8 (m^2)$$

۱۱۲. گزینه ۴ درست است.
برای کاهش میزان فرورنشست زمین، باید بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی کاهش یابد و با تغذیه مصنوعی آبخوان‌ها تقویت شوند.
۱۱۳. گزینه ۲ درست است.
خاک‌های شنی برای کشاورزی مناسب نیستند. زیرا زهکشی خوبی دارند و آب به راحتی از بین ذرات خاک عبور می‌کند.
۱۱۴. گزینه ۱ درست است.
شکل مطرح شده در این سؤال، نشان‌دهنده تنش کششی است. تنش کششی باعث پیدایش گسیل عادی می‌گردد.
۱۱۵. گزینه ۳ درست است.
غارها در سنگ‌های انحلال‌پذیر مانند سنگ آهک، سنگ گچ و سنگ نمک ایجاد می‌شود. سنگ شیل سنگی دانه ریز و آواری است و غیر انحلال‌پذیر می‌باشد. بنابراین در آن غار تشکیل نمی‌شود.
۱۱۶. گزینه ۲ درست است.
در شرایطی که سنگ‌های داخل تونل از نظر پایداری و نشست آب، وضعیت مطلوبی نداشته باشند، دیواره و سقف تونل با محافظی از بتن پوشیده می‌شود.
۱۱۷. گزینه ۴ درست است.
سوپر اکسیدهایی مانند LiO_2 با تشکیل بنیان‌های بسیار واکنش‌گر باعث وقوع سرطان می‌شوند.
۱۱۸. گزینه ۳ درست است.
جیوه عنصری سمی است که از سنگ‌های آتشفشانی و چشمه‌های آب گرم اطراف آنها به دست می‌آید.
۱۱۹. گزینه ۳ درست است.
از کانی آزبست (پنبه نسوز) در ساخت لنت ترمز استفاده می‌شود.
۱۲۰. گزینه ۲ درست است.
شکستگی‌های پوسته زمین در تشکیل تجمع ذخایر زغال سنگ تأثیری ندارند. در حالی که با سایر موارد مؤثرند.
۱۲۱. گزینه ۱ درست است.
در توصیف میزان خرابی‌ها و خسارت‌های ناشی از زمین لرزه از مقیاس مرکالی استفاده می‌شود که برحسب شدت بیان می‌شود.
۱۲۲. گزینه ۳ درست است.
با توجه به اینکه مرکز تاق‌دیس قدیمی و لایه‌های حاشیه آن جدیدتر هستند و از آنجایی فسیل نخستین ماهی که مربوط به دوره اردوویسین است در مرکز پیدا شده است و لایه‌های حاشیه جوان‌تر از آن هستند. بنابراین فسیل تریلوبیت که قدیمی‌تر از آن است، در لایه‌های حاشیه دیده نمی‌شود اما سایر موارد ممکن است دیده شوند.
۱۲۳. گزینه ۲ درست است.
ذخایر منیزیت در پهنه زمین ساختی شرق و جنوب شرق ایران یافت می‌شود.
۱۲۴. گزینه ۳ درست است.
استخراج و استفاده از فلزات برای اولین بار در فلات ایران و فلات آناتولی ترکیه صورت گرفت.
۱۲۵. گزینه ۴ درست است.
چشمه‌های باداب سورت یکی از جاذبه زمین گردشگری کشورمان است که در جنوب شهرستان ساری، یعنی در استان مازندران واقع شده‌اند.

ریاضی

۱۲۶. گزینه ۲ درست است.

جمله عمومی الگو به صورت $a_n = \frac{n(n+1)}{2} + n$ است، پس:

$$a_{16} = \frac{16 \times 17}{2} + 16 = 16 \times \left(\frac{17}{2} + 1\right) = 16 \times \frac{19}{2} = 152$$

۱۲۷. گزینه ۲ درست است.

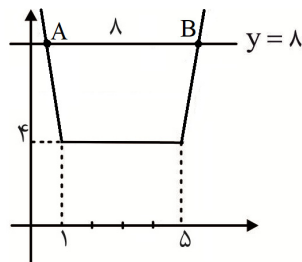
$$\left(\frac{x-1}{x}\right)^2 + 3 - \frac{2}{x} = 0 \Rightarrow \left(1 - \frac{1}{x}\right)^2 + 2\left(1 - \frac{1}{x}\right) + 1 = 0$$

$$1 - \frac{1}{x} = t \Rightarrow t^2 + 2t + 1 = 0 \Rightarrow (t+1)^2 = 0 \Rightarrow t = -1 \Rightarrow 1 - \frac{1}{x} = -1 \Rightarrow x = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}$$

$$(\lambda \alpha^{-1})^{\frac{1}{2}} = \sqrt{\lambda \times 2} = 4$$

۱۲۸. گزینه ۳ درست است.

به جای محاسبه مساحت محدود بین دو نمودار داده شده می‌توانیم مساحت محدود به توابع $y = |x-1| + |x-5|$ و $y = 8$ را به دست آوریم:



$$|x-1| + |x-5| = 8 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow S = \frac{1}{2}(\lambda + 4) \times 4 = 24$$

۱۲۹. گزینه ۳ درست است.

در ذوزنقه $ABCD$ ، $AD = \sin \alpha$ ، $BC = \tan \alpha$ و $CD = 1 - \cos \alpha$ است. پس:

$$S = \frac{1}{2}(\sin \alpha + \tan \alpha) \times (1 - \cos \alpha) = \frac{1}{2}(\sin \alpha - \sin \alpha \cos \alpha + \tan \alpha - \tan \alpha \cos \alpha)$$

$$= \frac{\sin^2 \alpha}{2 \cos \alpha} \Rightarrow S = \frac{1}{2}(\tan \alpha - \sin \alpha \cos \alpha) \Rightarrow S = \frac{1}{2} \sin \alpha \left(\frac{1}{\cos \alpha} - \cos \alpha\right) = \frac{1}{2} \sin \alpha \left(\frac{\sin^2 \alpha}{\cos \alpha}\right)$$

۱۳۰. گزینه ۲ درست است.

$$2 \cos^2 x + \sin x - 2 = 0 \Rightarrow 2(1 - \sin^2 x) + \sin x - 2 = 0 \Rightarrow -2 \sin^2 x + \sin x = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 \Rightarrow x = 0, \pi \\ \sin x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{\pi}{6}, \frac{5\pi}{6} \end{cases}$$

اما به ازای $x = \pi$ ، مخرج کسر برابر صفر می‌شود پس غیرقابل قبول است. بنابراین معادله دارای ۳ جواب در بازه $[0, \pi]$ است.

۱۳۱. گزینه ۴ درست است.

بیشترین مقدار $b - a$ برابر دوره تناوب تابع $f(x)$ است، پس:

$$\frac{\pi}{\pi|m|} = 4 \Rightarrow |m| = \frac{1}{4}$$

چون تابع $f(x)$ در بازه (a, b) اکیداً صعودی است، پس $m = -\frac{1}{4}$ می‌باشد. حال داریم:

$$f\left(\frac{6\pi}{3}\right) = 2 \tan\left(\frac{\pi}{4} \times \frac{6\pi}{3}\right) \Rightarrow f\left(\frac{6\pi}{3}\right) = 2 \tan\left(\frac{17\pi}{3}\right) = 2 \tan\left(\frac{2\pi}{3}\right) = 2 \times (-\sqrt{3}) = -2\sqrt{3}$$

۱۳۲. گزینه ۳ درست است.

فرض می‌کنیم $\text{fog}^{-1}(x)$ محور x ها را به طول m قطع کند، پس:

$$\text{fog}^{-1}(m) = 0 \Rightarrow f(g^{-1}(m)) = 0 \xrightarrow{2x-8=0 \Rightarrow x=4} g^{-1}(m) = 4 \Rightarrow$$

$$g(4) = m \Rightarrow 4 + \sqrt{4} = m \Rightarrow m = 6$$

۱۳۳. گزینه ۳ درست است.

$$f^{-1}(x) = x - 3 \Rightarrow x = f(x - 3) \Rightarrow x = (x - 3)^2 - 3(x - 3) - 2$$

$$\Rightarrow x = x^2 - 6x + 9 - 3x + 9 - 2 \Rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0 \Rightarrow (x - 2)(x - 8) = 0 \xrightarrow{x \geq 3} x = 8$$

بنابراین نقطه تلاقی $A(8, 5)$ است. پس:

$$OA = \sqrt{64 + 25} = \sqrt{89}$$

۱۳۴. گزینه ۴ درست است.

باید دامنه و برد تابع $f(x)$ برابر باشند. در گزینه‌ها فقط دامنه و برد تابع $f(x) = 3x + \sqrt{x}$ با هم برابرند.

۱۳۵. گزینه ۱ درست است.

به ازای $x = 2$ داریم:

$$0 \times p(2) = 8 - 16 + a \Rightarrow a = 8$$

حال $p(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$p(x) = \frac{x^3 - 8x + 8}{x - 2} = x^2 + 2x - 4$$

بنابراین باقی‌مانده تقسیم $p(x)$ بر $x - 2$ که برابر $p(2)$ می‌باشد برابر است با:

$$p(2) = 4 + 4 - 4 = 4$$

۱۳۶. گزینه ۲ درست است.

در $x \rightarrow 2^+$ ، نمودار $y = x^2$ بالای نمودار $y = 2^x$ است. پس $2^x - x^2$ برابر 0^- است، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{3x + 1}{2^x - x^2} = \frac{7}{0^-} = -\infty$$

۱۳۷. گزینه ۲ درست است.

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \frac{0}{0} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} \frac{8 \sin^2 x}{2 \sin^2 x} = 4$$

$$f(0) = 4 \Rightarrow m + 1 = 4 \Rightarrow m = 3$$

۱۳۸. گزینه ۲ درست است.

چون در $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{ax + b} = \frac{1}{4}$ ، حد صورت برابر صفر است پس حد مخرج نیز باید صفر باشد، پس:

$$\lim_{x \rightarrow 2} (ax + b) = 0 \Rightarrow 2a + b = 0$$

از طرفی داریم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x - \sqrt{x+2}}{ax + b} \times \frac{x + \sqrt{x+2}}{4} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - (x+2)}{4a(x-2)} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x-2)(x+1)}{4a(x-2)} = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4a} = \frac{1}{4} \Rightarrow a = 3$$

حال حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - \sqrt{x^2 + 2x + 3}}{2x + 5}$ را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{ax - |x|}{2x} = \frac{(a+1)x}{2x} = \frac{a+1}{2} = \frac{3+1}{2} = 2$$

۱۳۹. گزینه ۲ درست است.

ابتدا مقادیر a و b را به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} f(a) = 12 \Rightarrow 2^a = 12 \Rightarrow \log_2^{2^a} = \log_2^{12} \Rightarrow a = \log_2^{12} \\ g(b) = 36 \Rightarrow 3^b = 36 \Rightarrow \log_3^{3^b} = \log_3^{36} \Rightarrow b = \log_3^{36} \end{cases}$$

حال حاصل $(a-2)(b-2)$ برابر است با:

$$\begin{aligned} (a-2)(b-2) &= (\log_2^{12} - 2)(\log_3^{36} - 2) = (\log_2^{12} - \log_2^4)(\log_3^{36} - \log_3^9) \\ &= \log_2^4 \times \log_3^9 = \log_2^6 = 2 \end{aligned}$$

۱۴۰. گزینه ۲ درست است.

$$\log_3^x = t \Rightarrow 3t + \frac{1}{t} - 4 = 0 \Rightarrow 3t^2 - 4t + 1 = 0 \Rightarrow t = \frac{1}{3}, t = 1$$

$$\begin{cases} \log_3^x = 1 \Rightarrow x = 3 \\ \log_3^x = \frac{1}{3} \Rightarrow x = \sqrt[3]{3} \Rightarrow m = \frac{3}{\sqrt[3]{3}} = \sqrt[3]{3^2} \end{cases}$$

حال حاصل $\log_{\sqrt[3]{3}}^m$ را به دست می‌آوریم:

$$\log_{\sqrt[3]{3}}^m = \log_{\frac{1}{\sqrt[3]{3}}}^{\frac{3}{\sqrt[3]{3}}} = \frac{\frac{3}{\sqrt[3]{3}}}{\frac{1}{\sqrt[3]{3}}} \log_{\frac{1}{\sqrt[3]{3}}}^{\frac{3}{\sqrt[3]{3}}} = \frac{3}{1} \log_{\frac{1}{\sqrt[3]{3}}}^{\frac{3}{\sqrt[3]{3}}} = \frac{4}{3}$$

۱۴۱. گزینه ۱ درست است.

ابتدا ضابطه $f(x)$ را ساده کرده، سپس $f'(1)$ را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} f(x) &= \left(\frac{\sqrt{x^2+1}}{3(x^2+1)} \right)^3 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{27} \left(\frac{1}{\sqrt{x^2+1}} \right)^3 = \frac{1}{27} (x^2+1)^{-\frac{3}{2}} \\ \Rightarrow f'(x) &= \frac{1}{27} \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times (x^2+1)^{-\frac{5}{2}} \times 2x \Rightarrow f'(1) = \frac{1}{27} \times \left(-\frac{3}{2}\right) \times 2 \times 1^{-\frac{5}{2}} \times 2 \\ \Rightarrow f'(1) &= -\frac{1}{9} \times \frac{1}{\sqrt{3^2}} = \frac{-1}{36\sqrt{2}} = \frac{-\sqrt{2}}{72} \end{aligned}$$

۱۴۲. گزینه ۱ درست است.

چون نقطه $(3, -2)$ اکسترمم تابع $f(x)$ است، پس $f'(3) = 0$ و $f(3) = -2$ است. حال داریم:

$$h(x) = \frac{f^2(x)}{x^2+3} \Rightarrow h'(x) = \frac{(2f(x)f'(x))(x^2+3) - 2x \times f^2(x)}{(x^2+3)^2} \Rightarrow h'(3) = \frac{-6 \times 4}{12^2} = -\frac{1}{6}$$

۱۴۳. گزینه ۲ درست است.

$$f'(x) = \frac{\sqrt{x^2+x} - \frac{2x+1}{2\sqrt{x^2+x}} \times (x-a)}{x^2+x} \xrightarrow{f'(-2)=0} \sqrt{2} - \frac{-3}{2\sqrt{2}} \times (-2-a) = 0$$

$$\frac{3}{2\sqrt{2}}(-2-a) = -\sqrt{2} \Rightarrow 3(-2-a) = -4 \Rightarrow -2-a = -\frac{4}{3} \Rightarrow a = -2 + \frac{4}{3} = -\frac{2}{3}$$

۱۴۴. گزینه ۳ درست است.

$$\text{آهنگ تغییر متوسط} = \frac{gof(\lambda) - gof(\delta)}{3} = \frac{g(f(\lambda)) - g(f(\delta))}{3} = \frac{5-4}{3} = \frac{1}{3}$$

$$x = 5 \text{ در } x = 5 \text{ آهنگ تغییر لحظه‌ای} = g'(f(5)) \times f'(5) \Rightarrow x = 5 \text{ در } x = 5 \text{ آهنگ تغییر لحظه‌ای} = \frac{1}{2\sqrt{16}} \times 3 = \frac{3}{8}$$

$$\text{بنابراین مقدار خواسته شده برابر } \frac{3}{8} - \frac{1}{3} = \frac{9-8}{24} = \frac{1}{24} \text{ است.}$$

۱۴۵. گزینه ۱ درست است.

معادله خط، $2x + y = 8$ می‌باشد. با دوران مستطیل حول محور y ها یک استوانه با شعاع قاعده x و ارتفاع $8-2x$ حاصل می‌شود. پس:

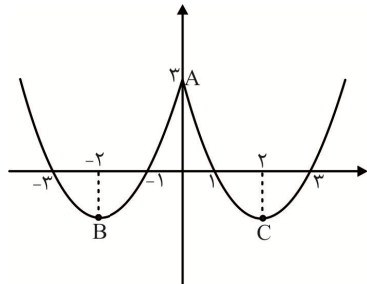
$$V = \pi x^2 \times (8-2x) \Rightarrow V' = 2\pi x(8-2x) + (-2)(\pi x^2) = 0$$

$$2\pi x(8-2x-x) = 0 \Rightarrow x = \frac{8}{3} \Rightarrow V = \pi \left(\frac{8}{3}\right)^2 \left(8 - \frac{16}{3}\right) = \left(\frac{8}{3}\right)^3 \times \pi = \frac{512}{27} \pi$$

۱۴۶. گزینه ۳ درست است.

$$f(x) = x^2 - 4|x| + 3 \Rightarrow f(x) = |x|^2 - 4|x| + 3$$

حال نمودار $f(x)$ را رسم می‌کنیم و داریم:



$$\Rightarrow S = \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 8$$

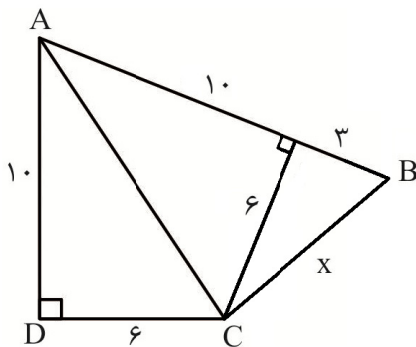
۱۴۷. گزینه ۱ درست است.

از C بر AB عمود می‌کنیم. چون C روی نیمساز زاویه DAB است پس $CD = CH = 6$ و $AH = 10$ می‌باشند. حال به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث CHB داریم:

$$x^2 = 6^2 + 3^2 \Rightarrow x^2 = 45 \Rightarrow x = \sqrt{45} = 3\sqrt{5}$$

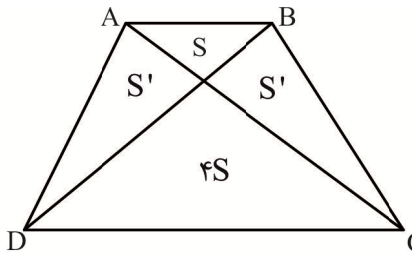
۱۴۸. گزینه ۴ درست است.

دو مثلث ABC و ADE مشابه‌اند. پس:



$$\frac{S}{2S} = \left(\frac{DE}{A}\right)^2 \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{DE^2}{64} \Rightarrow DE^2 = 32 \Rightarrow DE = 4\sqrt{2}$$

۱۴۹. گزینه ۲ درست است.



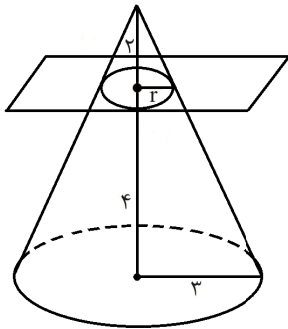
مثلث‌های DAB و DAC هم ارتفاع هستند، پس نسبت مساحت‌های آنها با نسبت قاعده‌هایشان برابر است. پس $CD = 2AB$ می‌باشد. بنابراین داریم:

$$S'^2 = 4S \times S \Rightarrow S' = 2S$$

از طرفی $S_{DAB} = S + S'$ است، پس:

$$S' + S = 6 \Rightarrow S' + \frac{S'}{2} = 6 \Rightarrow S' = 4$$

۱۵۰. گزینه ۱ درست است.



$$\frac{2}{6} = \frac{r}{4} \Rightarrow r = \frac{4}{3} \Rightarrow S = \pi \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}\pi$$

۱۵۱. گزینه ۴ درست است.

چون دایره در ربع اول بر محورهای مختصات مماس است، پس مرکز آن $O(\alpha, \alpha)$ و شعاع آن α است. از طرفی فاصله مرکز دایره تا خط مماس $3x + 4y = 12$ ، برابر شعاع دایره است. پس:

$$\alpha = \frac{|3\alpha + 4\alpha - 12|}{\sqrt{9+16}} \Rightarrow 5\alpha = |7\alpha - 12| \Rightarrow \begin{cases} \alpha = 6 \\ \alpha = 1 \end{cases}$$

۱۵۲. گزینه ۴ درست است.

تعداد حالاتی که هیچ دو زنی کنار هم نیستند برابر است با:

$$n(s) = 4! \times \binom{5}{3} \times 3!$$

هم‌چنین تعداد حالاتی که مردان و زنان یک در میان هستند برابر $4! \times 3!$ است. پس:

$$p = \frac{4! \times 3!}{4! \times \binom{5}{3} \times 3!} = \frac{1}{\binom{5}{3}} = \frac{1}{10}$$

۱۵۳. گزینه ۳ درست است.

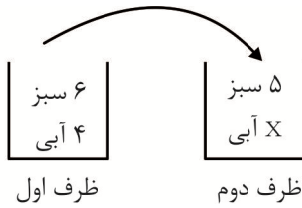
اگر پیشامد این که عدد رو شده تاس سفید ۲ باشد را با A و پیشامدهای مطرح شده در گزینه‌ها را با B نشان دهیم، در صورتی A و B مستقل‌اند که $P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$ باشد. در گزینه (۳) داریم:

$$\begin{cases} A = \{(2,1)(2,2)(2,3)(2,4)(2,5)(2,6)\} \Rightarrow P(A) = \frac{6}{36} \\ B = \{(1,6)(6,1)(2,5)(5,2)(3,4)(4,3)\} \Rightarrow P(B) = \frac{6}{36} \end{cases} \Rightarrow A \cap B = \{(2,5)\} \Rightarrow P(A \cap B) = \frac{1}{36}$$

چون $\frac{1}{36} = \frac{6}{36} \times \frac{6}{36}$ می‌باشد، پس $P(A \cap B)$ برابر $P(A) \times P(B)$ است و این یعنی A و B مستقل‌اند.

۱۵۴. گزینه ۲ درست است.

فرض می‌کنیم در ظرف دوم X مهره آبی داریم. پس:



$$\frac{6}{10} \times \frac{6}{x+6} + \frac{4}{10} \times \frac{5}{x+6} = \frac{28}{65} \Rightarrow \frac{1}{x+6} \times \left(\frac{36}{10} + \frac{20}{10} \right) = \frac{28}{65}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x+6} = \frac{28}{65} \times \frac{10}{56} = \frac{1}{13} \Rightarrow x+6 = 13 \Rightarrow x = 7$$

بنابراین ظرف دوم دارای ۱۲ مهره است.

۱۵۵. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{\sigma}{CV} = 13 \Rightarrow \frac{\sigma}{\frac{\sigma}{\bar{x}}} = 13 \Rightarrow \bar{x} = 13$$

حال مقدار a را به دست می‌آوریم. می‌دانیم مجموع انحراف داده‌ها از میانگین برابر صفر است. پس:

$$\Rightarrow a = 23(-2) + (-1) + 2 + (-5) + (a-13) + 0 + 1 + 3 + (-8) = 0 \Rightarrow a - 13 - 10 = 0$$

بنابراین داده‌ها را مرتب می‌کنیم و داریم:

$$5, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 23 \Rightarrow Q_3 = \frac{15+16}{2} = 15.5$$

زیست‌شناسی

۱۵۶. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۱۵، ۱۸ و ۱۹ زیست‌شناسی ۳ و صفحات ۳۲ و ۱۱۰ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۱: ویتامین‌ها از کوآنزیم‌ها هستند و ویتامین‌های محلول در چربی توانایی حل شدن در آب ندارند.

گزینه ۲: آنزیم‌ها و کوآنزیم‌ها هر دو دارای عنصر کربن هستند.

گزینه ۳: برای آنزیم‌های غشایی و برون‌یاخته‌ای صادق نیست.

گزینه ۴: آنزیم‌های غیر پروتئینی (بعضی RNAها) فاقد پیوند پپتیدی‌اند.

۱۵۷. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۷۵، ۷۷ و ۷۸ زیست‌شناسی ۲

منظور سؤال پاسخ حساسیت است. به دنبال ترشح هیستامین این ماده با اتصال به گیرنده‌های خود در دیواره رگ‌های خونی

باعث بروز علائمی می‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: ترشح هیستامین توسط ماستوسیت نه مونوسیت رخ می‌دهد.

گزینه ۲: هیستامین ماده حساسیت‌زا نیست بلکه در مواجهه با عامل حساسیت‌زا ترشح می‌شود.

گزینه ۴: پلاسموسیت‌ها و لنفوسیت‌های T کشنده توانایی تقسیم ندارند.

۱۵۸. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۶ تا ۱۹ و ۳۱ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۱: در بافت چند لایه، یاخته‌های استوانه‌ای، مکعبی و یا سنگفرشی می‌توانند وجود داشته باشند.

گزینه ۲: در بخش‌های مختلف لوله گوارش بافت پوششی سنگفرشی و استوانه‌ای وجود دارد.

گزینه ۳: تعداد یاخته‌های پشتیبان بافت عصبی بسیار بیش‌تر از یاخته‌های عصبی است.

گزینه ۴: بافت چربی جذب‌کننده کیلومیکرون‌ها از خون است نه لنف.

۱۵۹. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۳۶، ۵۲ و ۷۶ زیست‌شناسی ۱ صفحه ۵۲ زیست‌شناسی ۲ و صفحات ۱۱۵ و ۱۱۷ زیست‌شناسی ۳ جانوران دارای اسکلت بیرونی شامل حشرات و سخت پوستان هستند. همگی ویژگی‌هایی دارند که برای سازش و ماندگاری در محیط، به آنها کمک می‌کنند.

گزینه ۱: حشرات دارای لوله گوارشی هستند و هر جاننداری که لوله گوارشی داشته باشد سلوم نیز دارد.

گزینه ۲: در برخی جانوران، جانور نر هزینه بیشتری برای تولیدمثل می‌پردازد مانند نوعی جیرجیرک. در این نوع از جانوران جانور نر تولید اسپرم می‌کند.

گزینه ۴: برای سخت پوستان صادق نیست.

۱۶۰. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۴۵، ۸۴ و ۸۵ زیست‌شناسی ۱

منظور صورت سؤال: آنزیم کربنیک انیدراز، کربنیک اسید تولید می‌کند و این ماده به سرعت به یون هیدروژن و بیکربنات تبدیل می‌شود سپس این یون می‌تواند از گویچه قرمز خارج شده و وارد پلاسما شود.

گزینه‌های ۱ و ۲: در هنگامی که pH خون اسیدی (کاهش یافته) است میزان دفع این یون از کلیه کاهش می‌یابد. دقت داشته باشید تراوش از گلومرول انجام می‌شود.

تأیید گزینه ۳ و رد گزینه ۴: در صورت افزایش pH خون دفع این یون از کلیه بیش‌تر می‌شود و دقت داشته باشیم که ترشح توسط شبکه دور لوله‌ای و یاخته‌های نفرون انجام می‌شود نه گلومرول به دنبال دفع بیش‌تر این یون انتظار داریم مقدار آن در سیاهرگ کلیه کمتر شود.

۱۶۱. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۹۹ تا ۱۰۳ زیست‌شناسی ۱

مورد الف: یاخته‌های ایجادکننده سامانه‌های بافتی همان یاخته‌های مریستمی هستند و همانطور که می‌دانید این یاخته‌های دارای هسته درشت در مرکز خود هستند.

مورد ب: در سامانه بافت پوششی پیراپوست دارای یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای است که با چوب‌پنبه‌ای شدن دیواره به تدریج می‌میرند، در سامانه بافت زمینه‌ای بافت اسکلرانشیم دارای یاخته‌هایی است که اغلب با چوبی شدن دیواره دچار مرگ در پروتوپلاست خود می‌شوند و در سامانه بافت آوندی نیز آوندهای چوبی و یاخته‌های فیبر یاخته‌هایی هستند که به دلیل ترکیب دیواره خود مرده‌اند.

مورد ج: هر سامانه بافتی از یاخته‌ها و بافت‌های گوناگون تشکیل شده است.

مورد د: منظور سامانه بافت زمینه‌ای است که دارای بافت اسکلرانشیم و کلانشیم جهت استحکام است.

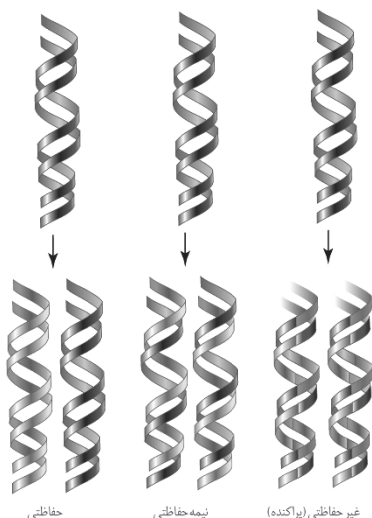
۱۶۲. گزینه ۴ درست است.

صفحه ۹ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: در مدل همانندسازی غیرحفاظتی پیوندهای فسفودی استر موجود در نرده نردبان دناى اولیه دچار شکست می‌شوند ولی در مدل حفاظتی دناى اولیه کاملاً سالم می‌ماند.

گزینه‌های ۲ و ۳: در همانندسازی نیمه حفاظتی یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید در مقابل یک رشته پلی‌نوکلئوتیدی قدیمی قرار می‌گیرد بنابراین نیمی از بازهای آلی نیتروژن دار (نیمی از اجزای پله‌های دنا) جدید خواهند بود در حالی که در همانندسازی حفاظت شده کل مولکول دنا جدید یا قدیمی است.

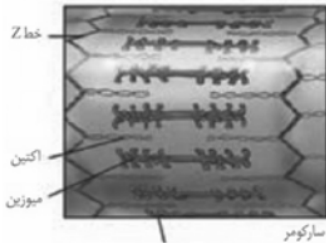
گزینه ۴: در همانندسازی نیمه حفاظتی نیمی از نوکلئوتیدهای دناى حاصل (نه نیمی از اجزای نوکلئوتیدهای دناى حاصل)، جدیداند.



۱۶۳. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۱۱۲ تا ۱۱۴ زیست‌شناسی ۳

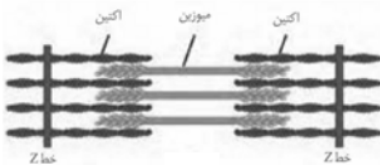
جاندار موجود در تصویر کلاغ است و در حال حل یک مسأله یعنی رسیدن به گوشت آویزان از تکه نخ است.
گزینه ۱: توصیف رفتار حل مسأله نیست و به توصیف رفتار شرطی شدن پرداخته است.
سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی صحیح‌اند.



۱۶۴. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۴۸، ۴۹ و ۸۶ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۳: رشته‌های اکتین درون ساختار سارکومر یاخته‌های ماهیچه‌ای مخطط و همچنین در یاخته‌های با توانایی تقسیم سیتوپلاسم، وجود دارند.
گزینه ۱: برای رشته‌های اکتین موجود در یاخته‌هایی با توانایی تقسیم سیتوپلاسم صادق نیست.



گزینه ۲: در سارکومر طول رشته‌های اکتین از رشته‌های میوزین کوتاه‌تر است.

گزینه ۳: طبق شکل صحیح است.

گزینه ۴: برای رشته‌های اکتین موجود در یاخته‌هایی با توانایی تقسیم سیتوپلاسم صادق نیست.

۱۶۵. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۱۰ و ۱۲۳ زیست‌شناسی ۱ و صفحه ۷۸ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: بارگیری آبکشی به دنبال انتقال فعال یون‌ها از محل منبع به محل مصرف است بنابراین نیازمند مصرف انرژی زیستی است.

گزینه ۲: در برگ گیاه دولپه‌ای لوبیا یاخته‌های پارانسیم نرده‌ای وجود دارد که به صورت به هم چسبیده‌اند در حالی که در گیاه ذرت (C_۴) پارانسیم نرده‌ای وجود ندارد.

گزینه ۳: هر روزنه هوایی متشکل از یاخته‌های نگهبان روزنه (فتوسنتزکننده) و منفذی (روزن) تشکیل شده است.

گزینه ۴: مقداری از کربن دی‌اکسید هم با حل شدن در آب، به صورت بی‌کربنات در می‌آید که می‌تواند توسط برگ یا ریشه جذب شود.

۱۶۶. گزینه ۲ درست است.

موارد ج و د صحیح‌اند.

صورت سؤال به بررسی فتوسیستم‌های غشای تیلاکوئید یک گیاه C_۳ اشاره دارد.

مورد الف: وقتی نور به مولکول‌های رنگیزه می‌تابد، الکترون‌هایی که انرژی گرفته‌اند ممکن است از مدار خود خارج شوند.

مورد ب: این مورد مربوط به چرخه کالوین در بستره کلروپلاست است و ربطی به فتوسیستم‌های تیلاکوئید ندارد.

مورد ج: منظور کلروفیل b است که حداکثر جذب نوری را بین سایر رنگیزه‌های فتوسنتزی گیاهان دارد و این رنگیزه در آنتن‌های گیرنده نوری قرار گرفته‌اند.

مورد د: الکترون‌های برانگیخته و خارج شده از هر مرکز واکنش، متعلق به P_{۷۰۰} یا P_{۶۸۰} است.

۱۶۷. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۵۲، ۷۶ و ۸۸ زیست‌شناسی ۱ و صفحه ۱۱۶ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: پلاناریا فاقد ساختار تنفسی ویژه است.

گزینه ۲: ویژگی نفریدی را اشاره می‌کند که در هر دوی کرم خاکی و پلاناریا وجود دارد.

گزینه ۳: برای پلاناریا صادق نیست.

گزینه ۴: هر نوع از دستگاه تولیدمثلی در بدن آنها تولیدکننده زامه یا (نه و) تخمک است.

۱۶۸. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۹۹ تا ۱۰۱ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال یاخته‌های سرتولی است این یاخته تحت تأثیر FSH، T_3 و T_4 قرار می‌گیرد.

گزینه ۲: منظور مسیر ایجاد اسپرم از اسپرماتید است.

گزینه ۳: این یاخته‌ها تحت تأثیر هورمون FSH (محرک غده جنسی) قرار می‌گیرد.

گزینه ۴: تنظیم ترشح FSH به صورت بازخورد منفی انجام می‌شود.

۱۶۹. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۱۲۷ و ۱۲۸ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: در صورتی که کلاله گرده را بپذیرد، یاخته رویشی رشد می‌کند و از رشد آن لوله گرده تشکیل می‌شود.

گزینه ۲: طبق متن کتاب صحیح است.

گزینه ۳: ممکن است روی کلاله همان گل بنشیند.

گزینه ۴: گرده‌افشانی با باد و آب نیز می‌تواند انجام شود.

۱۷۰. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۲۳ تا ۲۵ زیست‌شناسی ۲

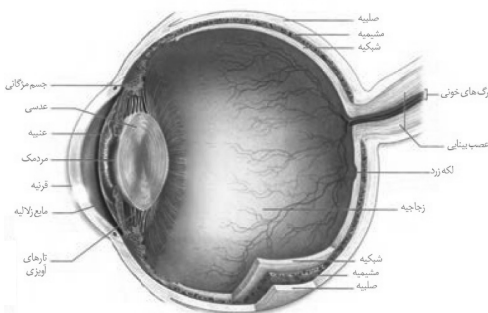
گزینه ۱ = قرنیه

گزینه ۲ = عنبیه

گزینه ۳ = لکه زرد

گزینه ۴ = جسم مژگانی

در بین گزینه‌ها لکه زرد از بقیه فاصله بیش‌تری تا عدسی دارد.



۱۷۱. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۵۷ تا ۶۰ زیست‌شناسی ۲

موارد الف، ب و د صحیح‌اند.

مورد الف: در صورت عدم کنترل بیماری دیابت شیرین نوع یک میزان گلوکز خون افزایش یافته و به دنبال آن تجزیه پروتئین‌ها و تولید اوره افزایش می‌یابد.

مورد ب: در اثر ترشح طولانی مدت کورتیزول، ایمنی بدن دچار ضعف می‌شود و یکی از علائم کاهش ایمنی، کاهش تعداد لنفوسیت‌های خون است.

مورد ج: برای تولید اکسی‌توسین در جسم یاخته‌ای هیپوتالاموس و ترشح آن توسط پایانه آکسونی نورون در هیپوفیز پسین است و ارتباطی با رگ‌های درون ساقه بین هیپوتالاموس و هیپوفیز ندارد.

مورد د: با افزایش هورمون‌های تیروئیدی T_3 و T_4 میزان سوخت و ساز یاخته‌ها افزایش یافته و انتظار داریم میزان تولید پروتئین طی گلیکولیز در ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم افزایش یابد.

۱۷۲. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۵۶، ۵۷، ۶۰، ۶۴ و ۶۹ زیست‌شناسی ۱

حفره قلب دارای گره پیش‌آهنگ و دهلیزی - بطنی، دهلیز راست است و سیاهرگ‌های بزرگ زیرین، زبرین و سیاهرگ کرونری به آن خون وارد می‌کنند.

گزینه ۱: برای سیاهرگ بزرگ زیرین، زبرین و کرونری صادق است.

گزینه ۲: منظور سیاهرگ‌های متصل به دهلیز چپ است که لایه خارجی دارند که بافت پیوندی است.

گزینه ۳: برای سیاهرگ کرونری و بزرگ سیاهرگ زیرین صادق نیست.

گزینه ۴: منظور سیاهرگ‌های ششی متصل به دهلیز چپ است.

۱۷۳. گزینه ۳ درست است.

بررسی موارد نادرست:

گزینه ۱: برای جانداران تک یاخته‌ای صحیح نیست.

گزینه ۲: ممکن است متعلق به اجتماعات زیستی مختلف باشند.

گزینه ۴: به عنوان مثال جانوران به دلیل تغییر دائمی محیط، نیازمند یادگیری اند و نمی‌توانند تنها با رفتار غریزی خود با محیط سازگاری داشته باشند.

۱۷۴. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۴۳، ۴۴ و ۴۶ زیست‌شناسی ۱

بیشتر حجم شش‌ها را کیسه‌های حبابکی (متشکل از چندین حبابک هوایی) به خود اختصاص داده‌اند.

گزینه ۱: ماکروفاژها از اجزای دیواره حبابک‌های هوایی نیستند.

سایر گزینه‌ها طبق متن کتاب درسی صحیح هستند.

۱۷۵. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۳۸ تا ۴۳ زیست‌شناسی ۳

با توجه به صورت سؤال پدر و مادر هر دو دارای گروه خونی AB هستند و بنابراین توانایی ایجاد فرزندی فاقد این نوع از کربوهیدرات‌ها در سطح گویچه‌های قرمز را ندارند.

ژنوتیپ پدر و مادر به ترتیب از راست به چپ: $ABDdX^H X^h$ و $ABDdX^h Y$

با توجه به این ژنوتیپ‌ها سایر گزینه‌ها به وجود می‌آیند.

۱۷۶. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۶۰ تا ۶۳ زیست‌شناسی ۱

فشار خون مزمن می‌تواند باعث افزایش ارتفاع موج QRS شود بنابراین پس از رسیدن پیام به گره دوم این پیام به طور همزمان به تعداد زیادی از یاخته‌های دیواره بطن می‌رسد و باعث ایجاد موج QRS می‌شود.

گزینه ۲: به موج T اشاره دارد.

گزینه ۳: به حدفاصل موج P تا Q اشاره دارد.

گزینه ۴: به موج P اشاره دارد.

۱۷۷. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۱۸ تا ۱۲۲ زیست‌شناسی ۱

گیاه ذرت یک گیاه تک لپه‌ای و C_4 است و یاخته‌های نعلی شکل صورت سؤال متعلق به لایه آندودرم ریشه در تک لپه‌ای‌ها است.

گزینه ۱: آندودرم داخلی‌ترین لایه پوست است.

گزینه ۲: یاخته‌های معبر از یاخته‌های آندودرم محسوب می‌شوند و فاقد نوار کاسپاری هستند.

گزینه ۳: در استوانه آوندی نه پوست مواد آماده جابه‌جایی در مسیرهای بلند می‌شوند.

گزینه ۴: روزنه‌های آبی همواره باز هستند و نیازی به باز شدن ندارند.

۱۷۸. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۳۳ و ۳۶ زیست‌شناسی ۳

منظور صورت سؤال قارچ‌ها و باکتری‌ها است. در هر دو نوع این جانداران، افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش دفعات ترجمه در نتیجه افزایش محصول خواهد شد این موضوع را در صفحات ۳۳ و ۳۶ زیست‌شناسی ۳ می‌خوانید.

گزینه ۱: برای باکتری‌ها صادق نیست.

گزینه ۳: برای باکتری‌ها صادق نیست.

گزینه ۴: برای باکتری‌ها صادق نیست.

۱۷۹. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۴۴ و ۴۵ زیست‌شناسی ۳

ذرت‌هایی که در هر سه جایگاه ژنی خود دگره نهفته دارند حداقل باید سه الل نهفته به صورت ناخالص داشته باشند:

AaBbCc

بنابراین حداکثر می‌توانند سه الل بارز داشته باشند در نتیجه گزینه‌های ۱، ۲ و ۴ یک تا سه الل بارز دارند می‌توانند فنوتیپ مشابه با ذرت مذکور را داشته باشند اما ذرت گزینه ۳ دارای ۴ الل بزرگ است.

۱۸۰. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۱۲۴ تا ۱۲۸ زیست‌شناسی ۲

کیسه رویانی درون تخمدان (بخش متورم مادگی) قرار گرفته و توسط یاخته‌های دولاد بافت خورش احاطه شده است. درون هر کیسه رویانی طبیعی در یکی از قطبین در مجاورت منفذ تخمک، یاخته تخم‌زا قرار گرفته است. توجه داشته باشید که همه یاخته‌های تک‌لاد کیسه رویانی توانایی انجام لقاح را ندارند اما یاخته دوهسته‌ای و تخم‌زای آن توانایی لقاح دارند. دقت داشته باشید «یاخته‌ای با هسته‌های» منظور یاخته دو هسته‌ای است.

۱۸۱. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۲۸ تا ۳۱ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: هر استخوانی از دو نوع بافت اسفنجی و متراکم ساخته شده است.
گزینه ۲: کف استخوان رکابی به پرده بیضی متصل شده است.
گزینه ۳: منظور صورت این گزینه اعصاب خودمختار است و این اعصاب بر فعالیت غده‌های ترشح‌کننده مواد در گوش خارجی دخالت دارد.

گزینه ۴: یاخته‌های پوششی اطراف یاخته‌های مزک‌دار بخش حلزونی از نظر شکل و اندازه با هم متفاوتند.

۱۸۲. گزینه ۱ درست است.

صفحه ۱۶ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: پیام گیرنده درد (از حواس پیکری) از طریق ریشه پشتی عصب نخاعی وارد نخاع می‌شود.
گزینه ۲: برای نورون حرکتی عقب بازو صادق نیست.
گزینه ۳: آکسون نورون حرکتی، پیام را از نخاع خارج می‌کند و متعلق به اعصاب پیکری است.
گزینه ۴: همه نورون‌های رابط در ارتباط با این انعکاس تحریک می‌شوند.

۱۸۳. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۶۷ تا ۷۰ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: منظور NADH است که حتماً به کمک پمپ اول در زنجیره انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری اکسایش می‌یابد.

گزینه ۲: برای تولید یون اکسید نیاز است تا به اکسیژن توسط آخرین پمپ (نه هر یک از مولکول‌های آن) این زنجیره الکترون برسد بنابراین نیاز است ابتدا این پمپ با دریافت الکترون کاهش و سپس با انتقال الکترون به اکسیژن، اکسایش یابد.

گزینه ۳: هر یک از پمپ‌های پروتون این زنجیره باعث کاهش پروتون‌های بخش داخلی میتوکندری و افزایش میزان یون هیدروژن فضای بین دو غشای میتوکندری می‌شوند.

گزینه ۴: زنجیره انتقال الکترون در غشای داخلی میتوکندری قرار دارد و هیچ تماسی با ماده زمینه‌ای سیتوپلاسم ندارد.

۱۸۴. گزینه ۳ درست است.

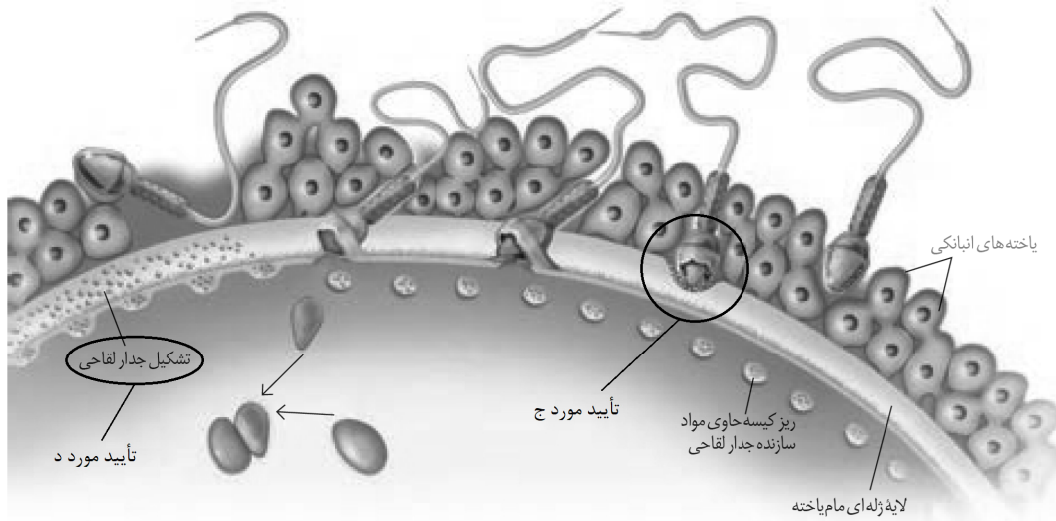
صفحه ۱۰۸ زیست‌شناسی ۲

موارد ب، ج و د صحیح‌اند.

مورد الف: طی میوز یک احتمال تشکیل کروماتیدهای نوترکیب وجود دارد ولی به دنبال آغاز لقاح میوز دو اووسیت ثانویه را شاهد هستیم بنابراین جمله نادرست است.

مورد ب: فرایند لقاح بعد از تخمک‌گذاری در حدود روز ۱۴ امکان‌پذیر است بنابراین در این زمان انتظار داریم باقی‌مانده فولیکول در تخمدان تحت تأثیر هورمون LH قرار گرفته و به جسم زرد تبدیل شود.

مورد ج: طبق شکل قبل از آغاز لقاح اسپرم و اووسیت ثانویه شاهد پاره شدن آکروزوم در جلوی هسته اسپرم جهت هضم لایه داخلی ژله‌ای اطراف اووسیت ثانویه و نخستین جسم قطبی هستیم.
مورد د: طی این فرایند جدار لقاحی تشکیل می‌شود تا از ورود زامه‌های دیگر به مام یاخته جلوگیری کند.



۱۸۵. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۶۴ تا ۷۰ زیست‌شناسی ۳

ساخت ATP در سطح پیش ماده برخلاف ساخته شدن اکسایش آن بدون نیاز به انتقال الکترون رخ می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ساخت ATP در سطح پیش ماده نیازی به انتشار تسهیل شده یون هیدروژن ندارد.

گزینه ۳: ساخت ATP در سطح پیش ماده نیازی به حضور پذیرنده نهایی الکترون ندارد.

گزینه ۴: ساخت ATP در سطح پیش ماده می‌تواند در گام آخر گلیکولیز و همچنین در کربس رخ دهد.

۱۸۶. گزینه ۲ درست است.

صفحه ۱۰۴ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: در ژن درمانی ویروس تغییر یافته به درون یاخته بیمار منتقل و ژنگان آن با ژنگان یاخته بیمار ترکیب می‌شود.

گزینه ۲: طبق مرحله ۳ در شکل روبرو بخشی از DNA (بخشی از یک رشته) به ژنوم ویروس منتقل می‌گردد.

گزینه ۳: نیازی به خارج کردن ژن معیوب نیست.

گزینه ۴: در اولین ژن درمانی از لئوسیت‌ها که غیربنیادی هستند استفاده شد.

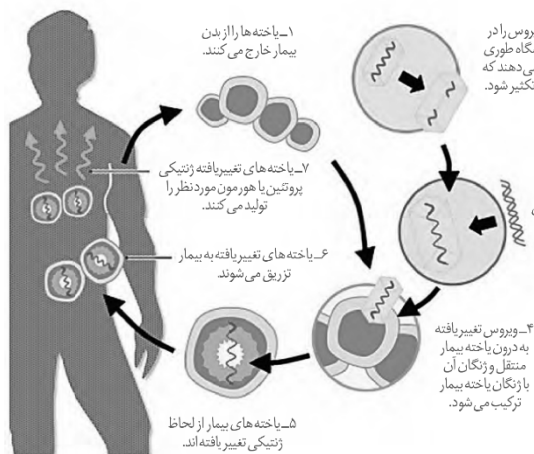
۱۸۷. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۴۸ تا ۵۰ زیست‌شناسی ۳

گزینه ۱: در جهش حذف یا اضافه امکان ایجاد کدون پایان زودرس وجود دارد.

گزینه ۲: در جهش بی‌معنا رمزه یک آمینواسید به رمزه پایان تبدیل می‌شود و ایجاد رمزه پایان زودرس رخ می‌دهد.

گزینه ۳: در جهش دگرمعنا ممکن نیست تعداد آمینواسیدها تغییر کند به دلیل اینکه یک نوع رمزه آمینواسید به رمزه آمینواسیدی دیگر تبدیل می‌شود.



گزینه ۴: تغییر چارچوب در اثر جهش حذف یا اضافه در یک یا چند نوکلئوتید رخ می‌دهد بنابراین انتظار داریم یک یا چند نوکلئوتید رنای پیک کم یا اضافه شود.

۱۸۸. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۵۴ تا ۵۶ زیست‌شناسی ۳

بررسی گزینه نادرست:

گزینه ۳: انتخاب طبیعی در مواردی مانند انتخاب ناخالص‌ها (Hb^S) در محیط مالاریاخیز در قالب افراد ناخالص ($Hb^A Hb^S$) می‌تواند سبب حفظ تنوع شود.

۱۸۹. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۲۳ تا ۲۶ زیست‌شناسی ۱

گزینه ۱: بزاق دارای بی‌کربنات است.

گزینه ۲: بزاق دارای انواع آنزیم (لیزوزیم و آمیلاز) است.

گزینه ۳: فاکتور داخلی معده در شیرۀ معده وجود دارد.

گزینه ۴: در شیرۀ روده انواع لیپید وجود ندارد ولی همانند بزاق دارای انواع یون‌ها است.

۱۹۰. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۳۷، ۵۴، ۷۸ و ۹۰ زیست‌شناسی ۱

تنها مورد د درست است.

منظور صورت سؤال بعضی از پرندگان (نه همه آنها) است.

مورد الف تا ج: برای همه پرندگان صادق است.

مورد د: برای پرندۀ دانه‌خوار صادق است نه همه پرندگان

۱۹۱. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۷۱ و ۷۵ زیست‌شناسی ۱ و صفحه ۱۶

گزینه ۱: برای هورمون‌های پروتئینی مانند انسولین صادق نیست چون توسط یاخته‌های درون‌ریز ساخته شده و وارد جریان خون می‌شوند.

گزینه ۲: برای پروتئین‌های مسیر انعقاد خون صادق است نه همه پروتئین‌ها مانند آلبومین.

گزینه ۳: همه پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی‌پپتیدها ساخته شده‌اند.

گزینه ۴: این پروتئین‌ها می‌توانند توسط یاخته‌های ترشحی عصبی ساخته شده باشند مانند اکسی‌توسین.

۱۹۲. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۷۲ و ۷۳ زیست‌شناسی ۱ و صفحه ۵۶ زیست‌شناسی ۳

منظور صورت سؤال افراد ناقل کم خونی ناشی از گویچه قرمز داسی شکل ($Hb^A Hb^S$) است.

گزینه ۱: گویچه‌های قرمز بالغ بسیاری از پستانداران فاقد هسته و بیشتر اندامک‌ها هستند.

گزینه ۲: اریتروپویتین کبد و کلیه‌ها نه طحال در تنظیم میزان گویچه‌های قرمز نقش دارند.

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی صحیح است.

گزینه ۴: برای اسیدفولیک صادق نیست.

۱۹۳. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۳۷، ۵۲، ۷۷ و ۸۹ زیست‌شناسی ۱ و صفحات ۵۵ و ۵۶ زیست‌شناسی ۳

بی‌مهرگان خشکی‌زی از قبیل حشرات و صدپایان به چنین روشی اقدام به تبادل گازها می‌کنند.

این جانوران دارای لوله گوارشی‌اند پس دستگاه گوارشی کامل دارند.

گزینه ۲: حشرات شبکه مویرگی ندارند.

گزینه ۳: برای صدپایان صادق نیست.

گزینه ۴: برای زنبور عسل نر که نوعی حشره ولی هاپلوئید است صادق نیست چون توانایی انجام میوز ندارد. توجه تکنیکی: برای حل این تست از حذف گزینه می‌بایست استفاده می‌کردید به علت اینکه از وضعیت حضور لوله گوارش در صدپایان بی‌خبریم.

۱۹۴. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۱۱۰ و ۱۱۱ زیست‌شناسی ۱

در ارتباط با جذب و انتقال مواد در گیاهان، از باکتری‌های تولیدکننده آمونیوم مانند آمونیاک ساز (با استفاده از مواد آلی خاک) و باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن (سیانوباکتری‌ها و ریزوبیوم‌ها) و از باکتری‌های مصرف‌کننده آمونیاک مانند باکتری‌های نیترات ساز می‌توان نام برد همگی در تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاه می‌توانند فعالیت کنند که نیتروژن یکی از مواد مورد نیاز برای ساخت نوکلئوتید و در نهایت اسید نوکلئیک است.

گزینه ۱: برای آمونیاک‌ساز صادق نیست.

گزینه ۳: برای ریزوبیوم صادق نیست.

گزینه ۴: برای سیانوباکتری و ریزوبیوم صادق نیست.

۱۹۵. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۴۰ تا ۱۴۵ زیست‌شناسی ۲

منظور صورت سؤال جیبرلین است.

جیبرلین نمی‌تواند سبب پلاسمولیز یاخته‌های نگهبان روزنه شود بلکه این فعالیت مربوط به آبسزیک اسید است.

گزینه ۱: برای اکسین صادق است.

گزینه ۲: برای جیبرلین صادق نیست.

گزینه ۴: جیبرلین باعث فعال‌سازی آنزیم‌های تجزیه‌کننده دیواره نمی‌شود.

۱۹۶. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۷۰ و ۷۱ زیست‌شناسی ۲

یاخته‌های پوششی دیواره مویرگ و ماکروفاژ یاخته‌هایی هستند که با تولید پیک شیمیایی و رها کردن آن سبب فراخوانی گویچه‌های سفید به موضع آسیب می‌شوند.

گزینه ۱: برای هیچ کدام صادق نیست.

گزینه ۲: برای هیچ کدام صادق نیست.

گزینه ۳: برای یاخته‌های پوششی مویرگ خونی صادق نیست.

گزینه ۴: همه یاخته‌های هسته‌دار بدن که ممکن است با ویروس آلوده شوند توان تولید و ترشح اینترفرون نوع یک را دارند.

۱۹۷. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۶۹ و ۷۰ زیست‌شناسی ۲

گزینه‌های ۱ و ۴: برای یاخته‌های آلوده به ویروس که متعلق به ایمنی نیستند صادق نیست.

گزینه ۲: برای لنفوسیت کشنده طبیعی و T کشنده ترشح‌کننده اینترفرون نوع دو صادق نیست.

گزینه ۳: اینترفرون نوعی پیک شیمیایی است که با اثرگذاری بر بیان ژن‌ها باعث تغییر فعالیت ژنتیکی یاخته‌های هدف می‌شود.

۱۹۸. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۷ و ۸ زیست‌شناسی ۲

گزینه ۱: ممکن است پس از انتقال پیام توسط یاخته پیش سیناپسی جذب گردد.

گزینه ۲: رشته عصبی به آکسون یا دندریت بلند گفته می‌شود بنابراین توجه داشته باشید که ناقلین عصبی ممکن است در آکسون کوتاه هدایت شوند و الزاماً در طول نوعی رشته عصبی هدایت نمی‌شوند.

گزینه ۳: ناقل عصبی هرگز به یاخته پس سیناپسی وارد نمی‌شود.

گزینه ۴: همه ناقلین عصبی می‌توانند با اثر بر نوعی پروتئین کانالی باعث باز شدن آن شوند.

۱۹۹. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۱۴۶ و ۱۵۱ زیست‌شناسی ۲ و صفحه ۱۱۵ زیست‌شناسی ۱ همه گیاهان در مقابله با ویروسی که آنها را آلوده کرده اند توانایی ترشح سالیسیلیک اسید دارند. گزینه ۲: برای شبدر صحیح نیست به دلیل آنکه نوعی گیاه روز بلند است و اگر طول شب از حدی بلندتر نباشد می‌تواند گل‌دهی کند. گزینه ۳: لوبیا نمونه‌ای از این گیاهان است که علفی است و محلی برای زندگی گیاهان دارزی (روی درختان رشد می‌کنند) نیست.

گزینه ۴: این گیاهان با ریزوبیوم‌ها همزیستی دارند.

۲۰۰. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۰۹ تا ۱۱۲ زیست‌شناسی ۲ صورت سؤال به جفت تشکیل شده در رحم اشاره دارد. گزینه ۱: ضربان قلب در انتهای هفته چهارم آغاز می‌شود و تمایز جفت تا هفته دهم طول می‌کشد. گزینه ۲: بخش کوریونی جفت از تروفوبلاست منشأ می‌گیرد. گزینه ۳: در بخشی از این ساختار خون مادر وارد محفظه‌ای می‌شود که درون آن زوائد انگشتی کوریونی و رگ‌های جنینی جفت وجود دارند.

گزینه ۴: بعضی از پادتن‌ها توانایی عبور از این بخش را دارند.

۲۰۱. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۲۰، ۲۹ تا ۳۱ زیست‌شناسی ۳ مهم‌ترین فراورده‌های ژن پروتئین‌ها هستند. گزینه ۱: برای اتصال آمینواسید به رنای ناقل خود نیاز است تا ابتدا پادرمزه روی رنای ناقل توسط آنزیم متصل‌کننده آمینواسید به رنای ناقل شناسایی شود و سپس اتصال را داشته باشیم. گزینه ۲: جداسازی رنای ناقل از آمینواسید در مرحله پایان ترجمه توسط عوامل آزادکننده رخ می‌دهد. گزینه ۳: در مرحله آغاز ترجمه جداسدن رنای ناقل از آمینواسید نداریم. گزینه ۴: طبق شکل کتاب صحیح است.

۲۰۲. گزینه ۳ درست است.

صفحات ۱۱۸ تا ۱۲۰ زیست‌شناسی ۳ موارد اول، دوم و چهارم صحیح‌اند. بررسی مورد نادرست: غذایی بهینه موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه به دست آوردن آن است. برای مثال خرچنگ‌های ساحلی صدف‌های با اندازه متوسط را ترجیح می‌دهند زیرا آنها بیشترین انرژی خالص را تأمین می‌کنند. صدف‌های بزرگ‌تر انرژی بیشتری دارند اما برای شکستن آنها باید انرژی بیشتری صرف شود.

۲۰۳. گزینه ۴ درست است.

صفحات ۳۸ تا ۴۳ زیست‌شناسی ۳ در بیماری مستقل از جنس نهفته اگر دختر سالم باشد تعیین ژنوتیپ والدین سالم به صورت قطعی، غیرممکن است. گزینه ۱: در وابسته به X نهفته مادر سالم دارای فرزند بیمار قطعاً ژنوتیپ ناخالص است. گزینه ۲: در وابسته به X بارز ژنوتیپ افراد بیمار کاملاً مشخص است. گزینه ۳: مستقل از جنس بارز - ژنوتیپ افراد بیمار در این نوع توارث مشخص است.

۲۰۴. گزینه ۲ درست است.

صفحات ۴۹ تا ۵۲ زیست‌شناسی ۳ رنابسپاراز دو برای اتصال به راه‌انداز قطعاً نیازمند عوامل رونویسی متصل به راه‌انداز است و نمی‌تواند به راه‌انداز مستقیماً و به تنهایی متصل گردد.

گزینه‌های دیگر با توجه به ویژگی‌های جهش و گیاه گندم صحیح بیان شده است.
گزینه ۱: به دنبال اختلال در ماده ژنتیک امکان اختلال در فعالیت پروتئین‌هایی که در ذخیره گلوتن در کریچه نقش دارند وجود دارد.

گزینه ۳: در اثر اختلال ژنتیکی ممکن است هر نوع از عوامل رونویسی به توالی افزایش یافته بتواند متصل شود.
گزینه ۴: در اثر جهش در ژن روبیسکو ممکن است توانایی فعالیت اکسیژنازی آن دچار اختلال شود.

۲۰۵. گزینه ۱ درست است.

صفحات ۹۴ تا ۹۶ زیست‌شناسی ۳

آنزیم لیگاز در ایجاد پیوند فسفودی استر (نه هیدروژنی) نقش دارد.
سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی صحیح است.

فیزیک

۲۰۶. گزینه ۴ درست است.

صفر شدن سرعت متوسط در بازه زمانی t_1 تا t_2 نشان می‌دهد $x(t_2) = x(t_1)$:

$$5^2 + 5b + 12 = 3^2 + 3b + 12 \rightarrow 2b = 9 - 25 \rightarrow b = -8$$

اکنون با کامل شدن معادله مکان - زمان، فاصله متحرک از مبدأ مکان در $t = 4s$ ، عبارتست از:

$$|x(4)| = |4^2 - 8 \times 4 + 12| = -4m$$

۲۰۷. گزینه ۲ درست است.

علامت سرعت نشان‌دهنده جهت حرکت است. پس هر گاه علامت v تغییر کرد، جهت حرکت تغییر می‌کند. علامت شیب خط مماس بر منحنی $v - t$ معرف علامت شتاب است. در لحظاتی که شیب خط مماس تغییر می‌کند، علامت شتاب نیز تغییر می‌کند.

۲۰۸. گزینه ۳ درست است.

سرعت متحرک در قسمت اول حرکت مقدار ثابت $v_1 = -\frac{12}{2} = -6 \frac{m}{s}$ است. به کمک رابطه شتاب متوسط، داریم:

$$a_{av} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \rightarrow 1/5 = \frac{v_2 - (-6)}{6 - 0} \rightarrow v_2 = 3 \frac{m}{s}$$

اکنون با توجه به ویژگی‌های خط راست و باتوجه به سرعت‌های متحرک در بازه‌های زمانی و توجه به این نکته که شیب نمودار $x - t$ معرف سرعت است، متحرک در لحظه $t = 3s$ در مکان $x = -6m$ است. حرکت متحرک پس از ۳ ثانیه نیز یک حرکت با سرعت ثابت است. در نتیجه، جابه‌جایی متحرک از لحظه $t = 3s$ تا لحظه $t = 6s$ به صورت زیر است:

$$\Delta x_2 = v_2 \Delta t_2 \rightarrow \Delta x_2 = 3 \times 3 = +9m$$

برای محاسبه تندی متوسط متحرک در ۶ ثانیه اول حرکت کافی است محاسبه مقابل را انجام دهیم:

$$s_{av} = \frac{|\Delta x_1| + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{18 + 9}{6} = 4.5 \frac{m}{s}$$

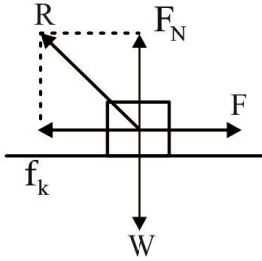
۲۰۹. گزینه ۳ درست است.

از آنجا که تنها نیروی وارد بر جسم نیروی افقی F است، پس از حذف F ، هیچ نیرویی به آن وارد نمی‌شود. در نتیجه بنا به قانون اول نیوتون جسم با سرعت ثابت $12 \frac{m}{s}$ ، به حرکت خود ادامه می‌دهد:

$$\Delta x = v \Delta t \rightarrow \Delta x = 12 \times 3 = 36m$$

۲۱۰. گزینه ۱ درست است.

از آنجا که جسم با سرعت ثابت در حال حرکت است، پس:



$$f_k = F = kx \rightarrow f_k = 300 \times \frac{3}{100} = 9N$$

نیروی سطح (R) برآیند دو نیروی عمودی سطح (F_N) و اصطکاک (f_k) است:

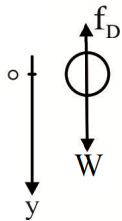
$$R^2 = f_k^2 + F_N^2 \rightarrow 15^2 = 9^2 + F_N^2 \rightarrow F_N = 12N$$

اکنون به سادگی می‌توانیم مقدار ضریب اصطکاک جنبشی را تعیین کنیم:

$$f_k = \mu_k F_N = 9 = \mu_k \times 12 \rightarrow \mu_k = 0.75$$

۲۱۱. گزینه ۱ درست است.

مطابق شکل مقابل در طی سقوط گلوله دو نیروی ثابت وزن و مقاومت هوا بر این دو جسم وارد می‌شوند:



$$F_{net} = ma \rightarrow W - f_D = ma \rightarrow mg - f_D = ma \rightarrow a = g - \frac{f_D}{m} \quad (1)$$

از آنجا که شتاب سقوط دو گلوله با یکدیگر برابر است:

$$a_A = a_B \xrightarrow{(1)} \frac{f_{DA}}{m_A} = \frac{f_{DB}}{m_B} \rightarrow f_{DB} = \frac{m_B}{m_A} f_{DA} \rightarrow f_{DB} = \frac{3}{2} \times 2/4 = 3/6N$$

۲۱۲. گزینه ۲ درست است.

ابتدا ارتباط میان انرژی‌های نوسانگر را مشخص می‌کنیم:

$$E = U + K \xrightarrow{U=\lambda K} E = \lambda K + K = 9K \rightarrow \frac{K}{E} = \frac{1}{9} \xrightarrow{E=K_{max}} \frac{K}{K_{max}} = \frac{1}{9} \xrightarrow{K=\frac{1}{2}mv^2}$$

$$\left(\frac{v}{v_{max}}\right)^2 = \frac{1}{9} \rightarrow v = \frac{1}{3} v_{max}$$

تندی بیشینه یک نوسانگر هماهنگ ساده از $v_m = A\omega$ به دست می‌آید:

$$v = \frac{1}{3} A\omega \rightarrow v = \frac{1}{3} \times 0.04 \times 150 = 2 \frac{m}{s}$$

۲۱۳. گزینه ۱ درست است.

شتاب بیشینه از رابطه $a_{max} = A\omega^2$ به دست می‌آید:

$$a_{max} = A\omega^2 = A \frac{4\pi^2}{T^2} \rightarrow \frac{a_{maxM}}{a_{maxN}} = \frac{A_M}{A_N} \times \left(\frac{T_N}{T_M}\right)^2 \quad (1)$$

با توجه به نمودار $\frac{T_N}{T_M} = \frac{5}{2}$ و $\frac{A_M}{A_N} = \frac{3}{5}$ است.

$$\xrightarrow{(1)} \frac{a_{maxM}}{a_{maxN}} = \frac{3}{5} \times \left(\frac{5}{2}\right)^2 = \frac{3}{5} \times \frac{25}{4} = \frac{15}{4}$$

۲۱۴. گزینه ۴ درست است.

با استفاده کردن از تار با طول ۴ برابر، چگالی خطی جرم تار تغییر نمی‌کند. در نتیجه تندی انتشار موج در تار تغییری نمی‌کند:

$$\lambda = \frac{v}{f} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{v_2}{v_1} \times \frac{f_1}{f_2} \xrightarrow{v_2=v_1} \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{1}{3}$$

۲۱۵. گزینه ۴ درست است.

طول موج این موج الکترومغناطیس ۲ متر است. به کمک $\lambda = \frac{c}{f}$ ، بسامد این موج برابر با $1/5 \times 10^8$ Hz است. با به کارگیری قاعده دست راست، موج در جهت محور X در حال انتشار است. از آنجا که در انتشار امواج، هر نقطه رفتار نقاط قبلی خود را تکرار خواهد کرد، پس بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه M در حال افزایش است.

۲۱۶. گزینه ۲ درست است.

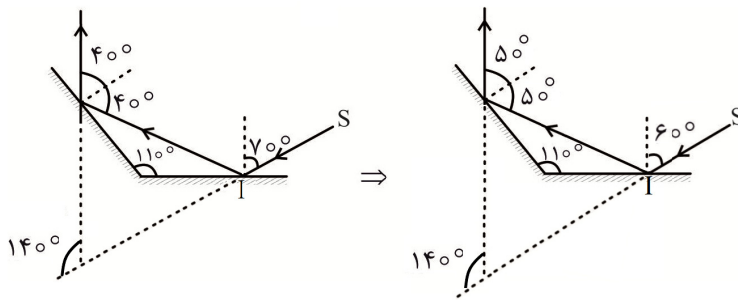
ابتدا شدت صوت را تعیین می‌کنیم:

$$\beta = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 36 = 10 \log \frac{I}{I_0} \rightarrow 3/6 = 3 + 2 \times 0/3 = \log 10^3 + 2 \log 2 = \log 4 \times 10^3 = \log \frac{I}{I_0}$$

$$\frac{I}{I_0} = 4 \times 10^3 \xrightarrow{I_0 = 10^{-6} \mu W / m^2} I = 4 \times 10^{-3} \frac{\mu W}{m^2}$$

$$I = \frac{P}{A} \xrightarrow{A = 4\pi r^2} I = \frac{P}{4\pi r^2} \rightarrow P = 4 \times 10^{-3} \times 4 \times 3 \times 5^2 = 1/2 \mu W$$

۲۱۷. گزینه ۳ درست است.



۲۱۸. گزینه ۴ درست است.

با توجه به تعریف ضریب شکست، سرعت انتشار نور در محیط اول عبارتست از:

$$v_1 = \frac{c}{n_1} = \frac{3 \times 10^8}{2} = \frac{3}{2} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$\Delta t_1 = \frac{2/4}{\frac{3}{2} \times 10^8} = 16 ns \quad (1)$$

به کمک رابطه شکست عمومی، داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} \rightarrow v_2 = \frac{2}{1} \times \frac{3}{2} \times 10^8 = 2 \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$\Delta t_2 = \frac{3/6}{2 \times 10^8} = 18 ns \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = 16 + 18 = 34 ns$$

۲۱۹. گزینه ۲ درست است.

کافی است اندازه λ_0 این فلز را محاسبه کنیم. λ_0 حداکثر طول موجی است که باعث رخ دادن پدیده فوتوالکتریک در این فلز می‌شود. در محاسبه از این نکته متن کتاب درسی که $hc = 1240 \text{ eV.nm}$ است، می‌توانیم استفاده کنیم:

$$\frac{hc}{\lambda} = 0/\lambda \rightarrow \lambda_0 = \frac{1240}{0/\lambda} = 1550 \text{ nm}$$

پس تنها طول موج A می‌تواند باعث رخ دادن پدیده فوتوالکتریک در این فلز شود.

۲۲۰. گزینه ۴ درست است.

کوتاه‌ترین طول موج در هر رشته از $\lambda_{\min} = \frac{n'^2}{R}$ به دست می‌آید. کوتاه‌ترین طول موج فرسرخ مربوط به کوتاه‌ترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$) است و کوتاه‌ترین طول موج فرابنفش مربوط به کوتاه‌ترین طول موج رشته لیمان ($n' = 1$) است:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \left(\frac{n'_2}{n'_1}\right)^2 = \left(\frac{3}{1}\right)^2 = 9$$

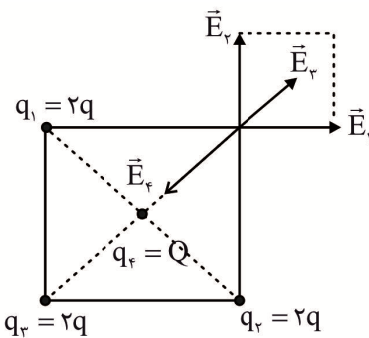
۲۲۱. گزینه ۲ درست است.

می‌توان نشان داد که نیروی میان دو ذره باردار همانم که مجموعشان مقدار ثابتی است در یک فاصله هنگامی بیشینه می‌شود که با یکدیگر هم اندازه باشند:

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{-16 + 0}{2} = -8 \text{ nC}$$

$$F = k \frac{|q'_1 q'_2|}{r^2} \rightarrow F = 9 \times 10^9 \frac{8 \times 10^{-9} \times 8 \times 10^{-9}}{36 \times 10^{-4}} = 16 \times 10^{-5} \text{ N} = 0/16 \text{ mN}$$

۲۲۲. گزینه ۳ درست است.



با توجه به شکل، سه میدان \vec{E}_1 ، \vec{E}_2 و \vec{E}_3 به صورت مقابل هستند. برای آن که $\vec{E}_T = 0$ شود باید بزرگی میدان بار Q در رأس چهارم با بزرگی برابری سه بار q_1 و q_2 و q_3 یکسان باشد:

$$\left. \begin{aligned} E_1 = E_2 = k \frac{2|q|}{a^2} \rightarrow E_{1,2} = 2\sqrt{2} k \frac{|q|}{a^2} \\ E_3 = k \frac{2|q|}{(\sqrt{2}a)^2} = k \frac{|q|}{a^2} \end{aligned} \right\} \rightarrow E_{1,2,3} = (2\sqrt{2} + 1) \frac{k|q|}{a^2}$$

$$E_4 = E_{1,2,3} \rightarrow k \frac{|Q|}{\left(\frac{\sqrt{2}}{2}a\right)^2} = (2\sqrt{2} + 1) \frac{k|q|}{a^2} \rightarrow |Q| = \left(\sqrt{2} + \frac{1}{2}\right)|q|$$

۲۲۳. گزینه ۱ درست است.

نیروی وارد بر بار q از طرف میدان به صورت مقابل است:

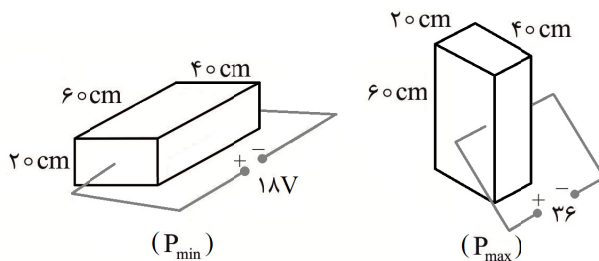
$$F = |q|E = |q|\frac{V}{d} \rightarrow 4 \times 10^{-4} = 200 \times 10^{-9} \frac{V}{0/1} \rightarrow V = 200V$$

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 6 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^4 = 12 \times 10^{-5} J = 120 \mu J$$

۲۲۴. گزینه ۴ درست است.

به کمک رابطه $P = \frac{V^2}{R}$ ، بیشترین توان مصرفی در حالتی است که $P_{\max} = \frac{V_{\max}^2}{R_{\min}}$ و کمترین توان مصرفی در حالتی

است که $P_{\min} = \frac{V_{\min}^2}{R_{\max}}$ باشد. با توجه به شکل زیر داریم:



$$\frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \left(\frac{V_{\max}}{V_{\min}}\right)^2 \times \frac{R_{\max}}{R_{\min}} \rightarrow \frac{P_{\max}}{P_{\min}} = \left(\frac{36}{18}\right)^2 \times \frac{60 \times 20}{60 \times 40}$$

$$\frac{P_{\max}}{P_{\min}} = 36$$

۲۲۵. گزینه ۲ درست است.

با توجه به آرمانی بودن ولتسنج و آمپرسنج، جریانی از شاخه پایینی عبور نمی‌کند و تمام جریان از شاخه بالایی عبور می‌کند.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{r} = \frac{12}{2} = 6A$$

به دلیل بی‌نهایت بودن مقاومت ولتسنج آرمانی، مقاومت R تأثیری در مدار ندارد. چون ولتسنج به دو سر باتری و در

حقیقت به دو سر شاخه بالایی با مقاومت الکتریکی صفر متصل است: $V = 0$

۲۲۶. گزینه ۲ درست است.

در به هم بستن متوالی مقاومت‌ها، $V \propto R$ است. پس حداکثر ولتاژ مربوط به مقاومت 30Ω است که بیشترین مقاومت الکتریکی را دارد:

$$I = \frac{240}{30} = 8A \rightarrow I = \frac{\mathcal{E}}{r + R_{eq}} \rightarrow \mathcal{E} = 8(3 + 60) = 504V$$

۲۲۷. گزینه ۱ درست است.

سیم در امتداد محور X قرار دارد. در نتیجه تنها مؤلفه y میدان مغناطیسی که بر سیم عمود است بر آن نیرو وارد می‌کند:

$$F = ILB_y \rightarrow ma \rightarrow 5 \times 0 / 2 \times 120 \times 10^{-4} = 40 \times 10^{-3} a \rightarrow a = 0 / 3 \frac{m}{s^2}$$

۲۲۸. گزینه ۳ درست است.

تنها هنگامی که جریان عبوری از یک القاگر افزایش یابد، انرژی مغناطیسی درون میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

۲۲۹. گزینه ۲ درست است.

یکای فشار در SI، پاسکال است که معادل $\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2}$ است:

$$\frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \times \text{m}^3 = [\beta] \text{K} \rightarrow [\beta] = \frac{\text{kg.m}^3}{\text{s}^2.\text{K}}$$

از طرف دیگر یکای انرژی در SI، ژول است که معادل $\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2}$ است:

$$[\beta] = \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

۲۳۰. گزینه ۴ درست است.

در جابه‌جایی جرم به سمت بالا، دو نیروی بالابر (F) و وزن (W) وجود دارند:

$$W_F = F\Delta y \rightarrow 33 \times 10^3 = F \times 15 \rightarrow F = 2200 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}} = ma \rightarrow F - W = ma \rightarrow 2200 - (120 + 80) \times 10 = 200a \rightarrow a = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۳۱. گزینه ۱ درست است.

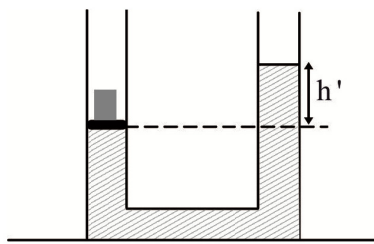
شیب نمودار P-h معرف مقدار ρg هر مایع است:

$$\Delta P = \rho_A g \Delta h_A + \rho_B g \Delta h_B \xrightarrow{\rho_B = \frac{2}{3} \rho_A} \Delta P = \frac{2}{3} \rho_B g \Delta h_A + \rho_B g \Delta h_B \rightarrow$$

$$24 \times 10^3 = \rho_B \left(\frac{2}{3} \times 10 \times \frac{3}{10} + 10 \times \frac{2}{10} \right) \rightarrow \rho_B = 6 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 6 \frac{\text{kg}}{\text{L}}$$

۲۳۲. گزینه ۲ درست است.

به کمک برابری فشار در طرفین لوله U شکل داریم:



$$P_0 + \frac{mg}{A} = P_0 + \rho gh' \rightarrow \frac{m}{A} = \rho h' \quad (1)$$

$$\xrightarrow{(1)} \frac{64}{4} = 1 / \rho h' \rightarrow h' = 10 \text{ cm}$$

با حذف کفه و جرم روی آن، سطح آزاد مایع در طرفین لوله باید یکسان شود. این یعنی $h' = 10 \text{ cm}$ باید در دو طرف لوله تقسیم شود:

$$h = 40 + 5 = 45 \text{ cm}$$

۲۳۳. گزینه ۲ درست است.

آهنگ شارش حجمی مایع به صورت مقابل با مساحت مقطع لوله و تندی شارش مایع رابطه دارد:

$$\frac{V}{t} = Av \rightarrow \frac{\left(\frac{V}{t}\right)_b}{\left(\frac{V}{t}\right)_a} = \frac{A_b}{A_a} \times \frac{v_b}{v_a} \rightarrow \frac{3}{4} = \frac{9}{4} \times \frac{v_b}{v_a} \rightarrow \frac{v_a}{v_b} = 3$$

۲۳۴. گزینه ۱ درست است.

به کمک رابطه $L = L_1 + L_1 \alpha \Delta \theta$ ، شیب نمودار $L - \Delta \theta$ معرف $L_1 \alpha$ است:

$$\begin{cases} L_{1a}\alpha_a = L_{1b}\alpha_b \xrightarrow{\frac{L_{1b}=2L_1}{L_{1a}=L_1}} \alpha_a = 2\alpha_b \\ \frac{L_{1c}\alpha_c}{L_{1b}\alpha_b} = 2 \rightarrow \alpha_c = 2\alpha_b \end{cases} \rightarrow \alpha_a = \alpha_c = 2\alpha_b$$

پس اگر میله‌های هم‌طول از جنس a و c را به یکدیگر جوش دهیم، در هر دمایی طول‌شان یکسان خواهد شد. با جوش دادن میله با طول یکسان از جنس b به هر کدام از میله‌های از جنس a و c و افزایش دمای آنها، میله b قوس داخلی را تشکیل می‌دهد.

۲۳۵. گزینه ۴ درست است.

گرمای مبادله شده میان دو جسم یکسان است:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \rightarrow 1 = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{3}{2} \times \frac{60}{30} \rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{3}$$

شیمی

۲۳۶. گزینه ۳ درست است.

زیرا، در بین چهار عنصر فراوان سازنده زمین، آهن و منیزیم، فلز هستند و در سیاره مشتری نیز سه گاز نجیب در بین هشت عنصر فراوان سازنده آن وجود دارد.

۲۳۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\bar{M}_X = \frac{20 \times 10 + 80 \times 11}{100} = 10/8, \bar{M}_Y = \frac{35 \times 75 + 37 \times 25}{100} = 35/5$$

$$M_{X_2Y_3} = (2 \times 10/8) + (3 \times 35/5) = 128/1$$

۲۳۸. گزینه ۲ درست است.

۲۳۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم: ${}_{22}\text{Ti} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ و فلزهای قلیایی بدون توجه به دوره آن‌ها همگی یک الکترون در بیرونی‌ترین لایه الکترونی خود دارند.

۲۴۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم (برای یک مول):

$$\text{XF}_6 : x + (6 \times 19) = 146 \Rightarrow x = 32$$

$$\text{H}_2\text{X} : x + 2 = 34 \Rightarrow x = 32$$

پس عدد اتمی این عنصر می‌تواند ۱۶ بوده و شامل ۶ الکترون ظرفیتی است.

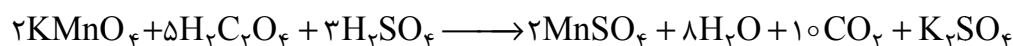
۲۴۱. گزینه ۲ درست است.

۲۴۲. گزینه ۳ درست است.

۲۴۳. گزینه ۱ درست است.

۲۴۴. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:





۲۴۵. گزینه ۳ درست است.

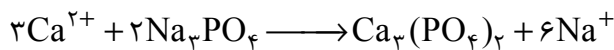
زیرا، داریم:

$$?gS = \frac{3}{2}gSO_2 \times \frac{1molSO_2}{64gSO_2} \times \frac{1molS}{1molSO_2} \times \frac{32gS}{1molS} = 1/6gS$$

$$ppm = \frac{1/6g}{200g} \times 10^6 = 8000ppm$$

۲۴۶. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:



$$?gNa_3PO_4 = 20L \times \frac{1000mL}{1L} \times \frac{1g}{1mL} \times \frac{2000g}{10^6g} \times \frac{1molCa^{2+}}{40gCa^{2+}} \times \frac{2molNa_3PO_4}{3molCa^{2+}} \times \frac{164gNa_3PO_4}{1molNa_3PO_4}$$

$$= 109/3g$$

$$?molNa^+ = 1L \times \frac{109/3gNa_3PO_4}{20L} \times \frac{1molNa_3PO_4}{164gNa_3PO_4} \times \frac{6molNa^+}{2molNa_3PO_4} \approx 0/1mol.L^{-1}$$

۲۴۷. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

$$\begin{array}{l} \text{نمک } 60kg \\ \text{آب } 1000kg \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{نمک } 0/6kg \\ \text{آب } 599/4kg \end{array}$$

بنابراین پساب باقیمانده شامل $940 - 599/4 = 340/6kg$ آب و $60 - 0/6 = 59/4kg$ نمک است. بنابراین داریم:

$$\text{درصد نمک} = \frac{59/4kg}{340/6 + 59/4} \times 100 = 14/8\%$$

۲۴۸. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

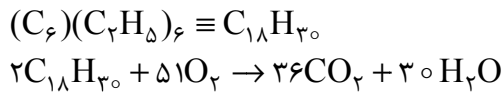
$$\text{جرم ناخالصی} = 0/5g \times \frac{60}{100} = 0/3g$$

$$?gKCl = 0/2gKClO_3 \times \frac{1molKClO_3}{122/5gKClO_3} \times \frac{2molKCl}{2molKClO_3} \times \frac{74/5gKCl}{1molKCl} = 0/12gKCl$$

$$\text{جرم توده ناخالص} = 0/3g + 0/12g = 0/42g$$

۲۴۹. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$2 \text{ mol } C_{18}H_{30}$	$30 \times 18 \text{ g } H_2O$
$0 / 2 \text{ mol } C_{18}H_{30}$	x

$$x = 54 \text{ g } H_2O$$

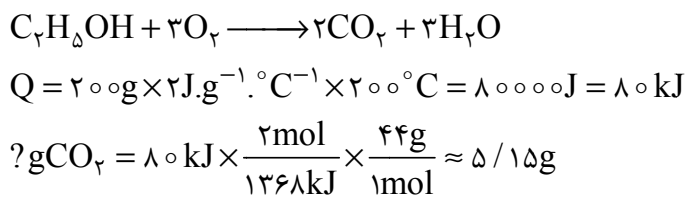
۲۵۰. گزینه ۴ درست است.

زیرا، به ازای هر پیوند دوگانه، دو اتم هیدروژن و هر پیوند سه گانه، ۴ اتم هیدروژن از فرمول مولکولی کم می شود، پس فرمول شیمیایی این ترکیب C_8H_{12} است.

$$C \text{ درصد} = \frac{8 \times 12}{108} \times 100 = 88.89\%$$

۲۵۱. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



۲۵۲. گزینه ۲ درست است.

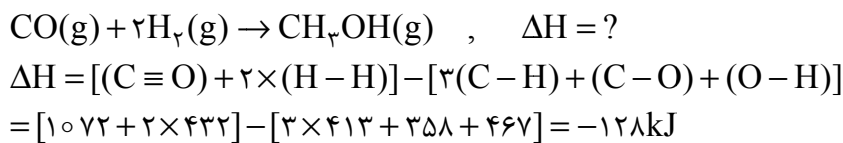
زیرا، داریم:

$$\text{کل انرژی غذاها} = 200 \text{ g} \times 11 / 5 \text{ kJ.g}^{-1} + 30 \text{ g} \times 20 \text{ kJ.g}^{-1} + 50 \text{ g} \times 6 \text{ kJ.g}^{-1} = 3200 \text{ kJ} = 762 \text{ kcal}$$

$$\text{درصد انرژی روزانه} = \frac{762 \text{ kcal}}{2500 \text{ kcal}} \times 100 = 30.4\%$$

۲۵۳. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

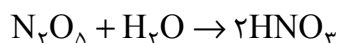


32 g متانول	128 kJ
10^8 متانول	x

$$x = 4 \times 10^8 \text{ kJ} = 4 \times 10^5 \text{ MJ}$$

۲۵۴. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



$$\text{mol HNO}_3 = \Delta \text{mL} \cdot \text{s}^{-1} \times 300 \text{s} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{22400 \text{ mL}} \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 0.1339 \text{ mol HNO}_3$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{0.1339 \text{ mol}}{25 \text{ L}} \approx 0.0053 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log 0.0053 = 2.28$$

۲۵۵. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم: (نسبت مولی استر و آب ۱ به ۱ است).

$$\text{mol H}_2\text{O} = 0.1 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1} \times 18000 \text{ s} = 1800 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$g_{\text{H}_2\text{O}} = 1800 \text{ mol H}_2\text{O} \times 18 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 32400 \text{ g} = 32.4 \text{ kg}$$

۲۵۶. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$K_a = 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{x^2}{0.1} \quad [\text{H}^+] = 10^{-3}$$

چون HCl، اسید قوی است، غلظت 10^{-3} مولار آن، همین رسانایی را دارد.

۲۵۷. گزینه ۴ درست است.

زیرا، داریم:

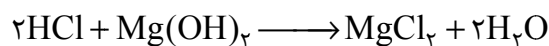
$$[\text{H}^+] = 10^{-11} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] = n \times \alpha \times M \Rightarrow 10^{-3} = 1 \times \frac{5}{100} \times M \Rightarrow M = 0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$? g_{\text{BOH}} = 500 \text{ mL} \times \frac{0.02 \text{ mol}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{102 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 10.2$$

۲۵۸. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:



$$? g_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 0.15 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{58 \text{ g Mg}(\text{OH})_2}{1 \text{ mol Mg}(\text{OH})_2} \times \frac{100}{8} = 54.75 \text{ g Mg}(\text{OH})_2$$

۲۵۹. گزینه ۱ درست است.

$$\text{CO}_2 : x + 2(-2) = 0 \Rightarrow x = +4$$

۲۶۰. گزینه ۴ درست است.

$$\text{emf} = E_c^\circ - E_a^\circ = 1.23 - 0 = +1.23 \text{ V}$$

$$\frac{0.66}{1.23} \times 100 = 53.6\%$$

۲۶۱. گزینه ۲ درست است.

زیرا، داریم:

$$E = E_c - E_a$$

سلول آند کاتد

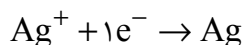
$$= 0.4 \text{ V} - (-0.44 \text{ V}) = +0.84 \text{ V}$$

و نیز داریم:



$$m\text{LO}_2 = \nu / \Delta g \text{Fe}(\text{OH})_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3}{107 \text{ g Fe}(\text{OH})_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Fe}(\text{OH})_3} \times \frac{22400 \text{ mL O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1177 \text{ mL O}_2$$

۲۶۲. گزینه ۴ درست است.



بنابراین به ازای هر مول Al ، سه مول Ag^+ ، کاهش می‌یابد.

$$g\text{Ag} = \Delta g \text{Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{3 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mol Al}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 648 \text{ g}$$

۲۶۳. گزینه ۴ درست است.

زیرا، Al_2O_3 دارای یون‌های با بیش‌ترین بار الکتریکی است.

۲۶۴. گزینه ۳ درست است.

۲۶۵. گزینه ۲ درست است.

زیرا، فقط کلروفرم و کربونیل سولفید از واحدهای مجزای مولکولی ساخته شده‌اند.

۲۶۶. گزینه ۳ درست است.

۲۶۷. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:

$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol NO} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} \times \frac{76 / 0.2 \text{ kJ}}{25 / 2 \text{ g NO}} = 181 \text{ kJ}$$

$$562 \text{ kJ} - 181 \text{ kJ} = 381 \text{ kJ}$$

۲۶۸. گزینه ۴ درست است.

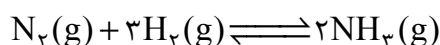
زیرا، داریم:

$$? \text{ mol H}_2\text{O}(\text{g}) = 25 \text{ g} \times \frac{37 / 8}{100} \times \frac{1 \text{ mol}}{18 \text{ g H}_2\text{O}} = 5 / 25 \text{ mol H}_2\text{O}$$

$$K = [\text{H}_2\text{O}] = \frac{5 / 25 \text{ mol H}_2\text{O}}{3 \text{ L}} = 1 / 75 \text{ mol.L}^{-1}$$

۲۶۹. گزینه ۱ درست است.

زیرا، داریم:



قبل از تعادل	۳ مول	۹ مول	۰
بعد از تعادل	۲ مول	۶ مول	۲ مول

$$\text{درصد مولی آمونیاک} = \frac{2 \text{ مول آمونیاک}}{10 \text{ مول گازها}} \times 100 = 20\%$$

چون حجم ظرف ۱۰ لیتر است، داریم:

$$[N_2] = 0/2, \quad [H_2] = 0/6, \quad [NH_3] = 0/2 : \text{mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{0/2^2}{0/2 \times 0/6^3} = 0/92 \text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$$

۲۷۰. گزینه ۳ درست است.

زیرا، داریم:

