

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری داخل کشور - سال ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
زیست شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۱۷۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه		

۱۰۱- همه عبارت‌ها مفهوم درستی را از «ویژگی‌های کهکشان راه‌شیری» بیان می‌کنند، به جز:

- (۱) خورشید در یکی از بازوهای مارپیچی آن قرار گرفته است.
 - (۲) از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده است.
 - (۳) بر اساس اندازه‌گیری‌های نجومی، احتمال دور شدن آن، از سایر کهکشان‌ها وجود دارد.
 - (۴) گرد و غبارهای بین ستاره‌ها و سیاره‌ها، تحت تأثیر نیروی گرانشی متقابل، استقرار یافته است.
- ۱۰۲- کدام گزینه، با «حرکت وضعی زمین» مغایرت دارد؟

- (۱) زاویه تابش خورشید در طول مدار ۳۰ درجه شمالی، در اول تیرماه، ثابت است.
- (۲) زاویه تابش خورشید در اول دی‌ماه، بر مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی، عمود است.
- (۳) سرعت حرکت چرخشی زمین، با فاصله زمین از خورشید، تغییر می‌کند.
- (۴) خورشید در تمام ایام سال، بر مدار صفر درجه، قائم می‌تابد.

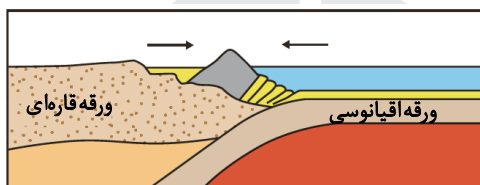
۱۰۳- کدام گزینه، علت مناسبی برای عبارت زیر است؟

«خزندگان در اوایل دوره کربونیفر ظاهر و طی ۸۰-۷۰ میلیون سال، جنه آن‌ها بزرگ‌تر شد.»

- (۱) تغییرات شرایط آب‌وهوایی و تشکیل سنگ‌ها
- (۲) تشکیل دریاها و اولیه و به وجود آمدن چرخه آب
- (۳) حرکت ورقه‌های سنگ‌کره و به وجود آمدن اقیانوس‌ها
- (۴) پیدایش نخستین سلول‌های هسته‌دار و تشکیل زیست‌کره

۱۰۴- تصویر زیر، فرایند تشکیل کدام پدیده، را بیان می‌کند؟

- (الف) جزایر قوسی
- (ب) اقیانوس جدید
- (ج) دراز گودال اقیانوسی
- (د) جزایر آتشفشانی



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

۱۰۵- چرا زمین‌شناسان در پی جوی‌های اکتشافی عناصر، به دنبال یافتن مناطقی با «بی‌هنجاری مثبت آن عنصر» هستند؟

- (۱) کنترل آلودگی‌های زیست‌محیطی
- (۲) استخراج عناصر با هزینه کمتر
- (۳) اندازه‌گیری غلظت میانگین عناصر
- (۴) شناسایی کانی‌های ارزشمند اقتصادی

۱۰۶- در کدام گزینه به ترتیب، مهم‌ترین کانه فلزهای کمیاب «مس و سرب» معرفی شده است؟

- (۱) میکا و هماتیت
- (۲) کوارتز و پیریت
- (۳) فلدسپار و مگنتیت
- (۴) کالکوپیریت و گالن

۱۰۷- کدام کانی با ویژگی‌های ارائه‌شده مطابقت بیشتری دارد؟

«از کانی‌های سیلیکاتی است که فراوان‌ترین رنگ آن، قرمز تیره است.»

- (۱) عقیق
- (۲) آپال
- (۳) یاقوت
- (۴) گارنت

۱۰۸- با توجه به مراحل تشکیل آنتراسیت، چرا به تدریج ضخامت تورب، کاهش می‌یابد؟

- (۱) فشار رسوبات و وزن سنگ‌های بالایی
- (۲) خروج آب و مواد فرار از بازمانده‌های گیاهی
- (۳) سرعت تجزیه مواد گیاهی، در روی زمین
- (۴) افزایش درصد کربن، نسبت به سایر عناصر

۱۰۹- چرا در مناطق گرم و خشک، بیشتر رودها، «موقتی و فصلی» هستند؟

- (۱) کاهش میزان بارندگی و تبخیر زیاد
- (۲) ریزش باران‌های سیلابی و ناگهانی
- (۳) افزایش طول مدت خشک‌سالی و تغییرات بستر رود
- (۴) ذوب ناگهانی برف و یخ انباشته‌شده در قله‌ها

۱۱۰- کدام عبارت، جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«برای تشکیل آبخوان، لازم است در رسوبات و سنگ‌ها،»

- (۱) منافذ اولیه وجود داشته باشد.
- (۲) درصد تخلخل، بیشتر از میزان نفوذپذیری باشد.
- (۳) فضاهای خالی وجود داشته باشد.
- (۴) درصد فضاهای خالی، برابر با حجم کل سنگ باشد.

۱۱۱- کدام عبارت‌ها، با توجه به رابطه « $I - O = \Delta S$ » از دلایل کاهش آب دریاچه ارومیه، به شمار می‌روند؟

- (الف) میزان آب ورودی به آبخوان، بیشتر از مقدار آب خروجی است.
- (ب) میزان آب ورودی به آبخوان، کمتر از مقدار آب خروجی است.
- (ج) میزان تبخیر، بیشتر از مقدار آب ورودی به دریاچه است.
- (د) میزان تبخیر، برابر با مقدار آب ورودی به دریاچه است.

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

۱۱۲- کدام گزینه، «راهکار مناسبی برای تحقق هدف نهایی حفاظت از خاک»، به درستی بیان کرده است؟

- (۱) کنترل نفوذپذیری خاک
- (۲) کنترل سرعت فرسایش خاک
- (۳) جلوگیری از تخریب تدریجی خاک
- (۴) کاهش سطح زیر کشت زمین‌های زراعی

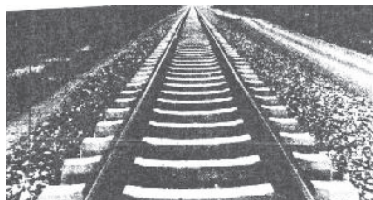
۱۱۳- کدام مورد، از عوامل مهم در «مکان‌یابی ساختگاه سازه‌ها» به‌شمار نمی‌آید؟

- (۱) مقاومت آبرفت‌های پی سد
- (۲) پایداری دامنه‌ها در برابر ریزش
- (۳) نوع تنش‌های وارده بر سنگ‌های پی سد
- (۴) وضعیت پستی و بلندی‌های محل احداث سازه

۱۱۴- کدام گزینه، دلیل مناسبی، برای اهمیت «سد امیرکبیر»، به‌عنوان سازه مخزنی مهم، در استان البرز است؟

- (۱) استفاده از کوارتزیت، مقاومت سد را افزایش داده است.
- (۲) سنگ آهک فاقد حفره، سبب استحکام پی سازه شده است.
- (۳) سنگ گابرو سبب افزایش مقاومت در پی سنگ شده است.
- (۴) استحکام لازم سازه، با استفاده از ماسه‌سنگ افزایش یافته است.

۱۱۵- همه گزینه‌ها با توجه به تصویر زیر، دلیل استفاده از «بالاست» را به‌درستی بیان می‌کنند، به‌جز:



- (۱) با زهکشی رواناب‌های حاصل از بارندگی، استحکام زیرسازی را بیشتر می‌کند.
- (۲) با کنترل رطوبت، پایداری خاک‌های ریزدانه را افزایش می‌دهد.
- (۳) با دانه‌بندی مناسب، نفوذپذیری خاک را کنترل می‌کند.
- (۴) با نگهداری ریل‌ها، پایداری سطح زمین را بیشتر می‌کند.

۱۱۶- کدام گزینه، «مهم‌ترین مسیر انتقال آرسینیک به بدن انسان» را بر اساس عبارت زیر به‌درستی بیان می‌کند؟

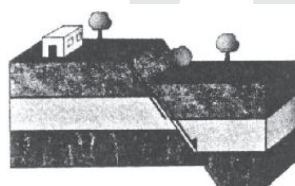
«در پنجاه سال پیش، تحت‌تأثیر شدیدترین مسمومیت جهان با آرسینیک، حدود ۶۰۰۰۰ نفر در بنگال غربی، دچار مرگ زودرس شدند.»

- (۱) خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ
- (۲) آبیاری مزارع برنج با آب آلوده به این عنصر
- (۳) هوازدگی شیمیایی کانی‌های موجود در سنگ‌ها
- (۴) وجود لایه‌های رسوبی با رگه‌هایی از کانی پیریت

۱۱۷- عبارت زیر با کدام عنصر مطابقت بیشتری دارد؟

«در سنگ‌های آهکی فراوان است و مصرف زیاد آن سبب کم‌خونی می‌شود.»

- (۱) روی
- (۲) جیوه
- (۳) فلوئور
- (۴) منیزیم



۱۱۸- کدام گزینه با «ویژگی و نوع تنش»، در تصویر زیر، مطابقت دارد؟

- (۱) سطح گسل مایل بوده و کششی است.
- (۲) لغزش در امتداد سطح گسل بوده و کششی است.
- (۳) فرودبواره به‌سمت بالا حرکت کرده و فشاری است.
- (۴) فرادبواره به‌سمت پایین حرکت کرده و فشاری است.

۱۱۹- کدام گزینه، می‌تواند «پیش‌نشانگر وقوع زمین‌لرزه» باشد؟

- (۱) نوسان اشیای آویزان
- (۲) جابه‌جا شدن سنگ‌های بزرگ
- (۳) تغییر سطح آب‌های زیرزمینی
- (۴) حرکات دامنه‌ای در زمین‌های نرم

۱۲۰- در حال حاضر فعالیت کدام آتشفشان، با ویژگی ارائه‌شده مطابقت بیشتری دارد؟

«بخار آب، گاز گوگرد و... از دهانه آن خارج می‌شود.»

- (الف) دماوند
- (ب) سهند
- (ج) تفتان
- (د) سیلان
- (۱) الف و ب
- (۲) الف و ج
- (۳) ب و د
- (۴) ج و د

۱۲۱- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای بررسی «مغناطیس زمین» توسط «ژئوفیزیکدان‌ها» است؟

- (الف) احداث پروژه‌های عمرانی
- (ب) مطالعه ساختار درونی زمین
- (ج) اندازه‌گیری شدت گرانش سنگ‌های پوسته زمین
- (د) شناسایی معادن زیرزمینی

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

۱۲۲- کدام رابطه، مفهوم درستی از مقایسه «سن سنگ‌های مناطق مختلف ایران» را با «برخی از نواحی جهان»، بیان می‌کند؟

- (۱) کمتر از استرالیا و جوان‌تر از هند
- (۲) جوان‌تر از آفریقا و بیشتر از آمریکای شمالی
- (۳) بیشتر از سیبری و کمتر از عربستان
- (۴) جوان‌تر از آمریکای جنوبی و بیشتر از سیبری

۱۲۳- کدام گزینه، با فرایند «شکل‌گیری رگه‌های زغال‌سنگ» در «رشته‌کوه البرز» مطابقت بیشتری دارد؟

- (۱) باز شدن قاره گندوانا
- (۲) فرو رانش اقیانوس هند
- (۳) بسته شدن اقیانوس تتیس
- (۴) برخورد ورقه عربستان به آسیا

۱۲۴- در کدام گزینه «نام عنصر یا معدن و محل استخراج آن» با عبارت داده‌شده انطباق دارد؟

«جواهری است که رنگ بنفش زیبایی دارد و از انواع کوارتز به‌شمار می‌آید.»

- (۱) زبرجد، شهرستان جیرفت
- (۲) کزندوم، شهرستان تبریز
- (۳) تور کوايز، شهرستان نیشابور
- (۴) آمیتیست، شهرستان شاهرود

۱۲۵- کدام عبارت، با فرایند تشکیل «ذخایر نفتی ایران» مغایرت دارد؟

- (۱) عمدتاً در لایه‌های سنگ آهک، قرار گرفته‌اند.
- (۲) به‌صورت مایع و نیمه‌جامد، در زمین وجود دارند.
- (۳) با راه یافتن به سطح زمین، ذخایر قیر طبیعی را به‌وجود آورده‌اند.
- (۴) از ذخیره مواد آلی تجزیه‌شده و آب شور دریا، در سنگ مادر به‌وجود آمده‌اند.

۱۲۶- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} - 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1}$ ، کدام است؟

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

۱۲۷- اعداد طبیعی متوالی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم، که آخرین عدد هر گروه مربع کامل باشد، یعنی $\{1\}, \{2, 3, 4\}, \dots$ در دسته نهم، واسطه حسابی بین دو عدد اول و آخر آن، کدام است؟

- (۱) ۷۱ (۲) ۷۲ (۳) ۷۳ (۴) ۷۴

۱۲۸- فرض کنید چندجمله‌ای $p(x)$ بر $x^2 - 1$ ، بخش‌پذیر باشد. اگر $Q(x) = p(x-1) + p(1-x)$ ، آنگاه حاصل تقسیم $Q(x)$ بر $x-2$ کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۲۹- معادله درجه دوم $3x^2 + (2m-1)x + 2 - m = 0$ دارای دو ریشه حقیقی است. اگر مجموع ریشه‌ها با معکوس حاصل ضرب آن دو ریشه برابر باشد، مقدار m کدام است؟

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

۱۳۰- مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{x+1}{2x-1} < 1$ ، کدام است؟

- (۱) $(0/6, 1/5)$ (۲) $(0/8, 1/2)$ (۳) $(1, 2)$ (۴) $(0/8, 2)$

۱۳۱- فرض کنید نقاط $(-2, 5)$ ، $(0, 5)$ و $(1, 11)$ ، بر سهمی $y = ax^2 + bx + c$ واقع باشند. این سهمی، از کدام یک از نقاط زیر می‌گذرد؟

- (۱) $(-1, 3)$ (۲) $(-1, 4)$ (۳) $(2, 9)$ (۴) $(2, 15)$

۱۳۲- نمودار تابع با ضابطه $f(x) = \sqrt{x}$ را در امتداد محور x ها، ۱۲ واحد در جهت مثبت و سپس در امتداد محور y ها، ۲ واحد در جهت مثبت، انتقال می‌دهیم. فاصله نقطه برخورد منحنی حاصل با نمودار تابع f ، از مبدأ مختصات، کدام است؟

- (۱) $4\sqrt{15}$ (۲) $6\sqrt{7}$ (۳) $4\sqrt{17}$ (۴) $6\sqrt{10}$

۱۳۳- در بازه (a, b) ، نمودار تابع با ضابطه $y = |2x^2 - 4|$ در زیر خط $y = 2x$ واقع است. بیشترین مقدار $b - a$ ، کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۳۴- اگر $f(x) = 2x - [2x]$ و $g(x) = -x^2 + 4x$ باشند، برد تابع $g \circ f$ ، کدام است؟

- (۱) $[0, 2)$ (۲) $[0, 3)$ (۳) $[0, 4)$ (۴) $[1, 4)$

۱۳۵- اگر $g(x)$ وارون تابع $f(x) = x + \sqrt{x}$ باشد، مقدار $g(6) + g(12)$ ، کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۱۳۶- تابع f با ضابطه $f(x) = x - \frac{2}{x}$ در دامنه $D_f = (-\infty, 0)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه چهارم را با کدام طول، قطع می‌کند؟

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

۱۳۷- اگر $\log_4 3 = 0/8$ باشد، مقدار $\log_{12} 6$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{13}{18}$ (۲) $\frac{8}{11}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{7}{9}$

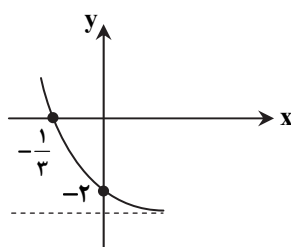
۱۳۸- شکل زیر، نمودار تابع با ضابطه $f(x) = -4 + 2^{ax+b}$ است. $f(-\frac{5}{3})$ ، کدام است؟

(۱) ۵۴

(۲) ۶۰

(۳) ۴۸

(۴) ۲۸



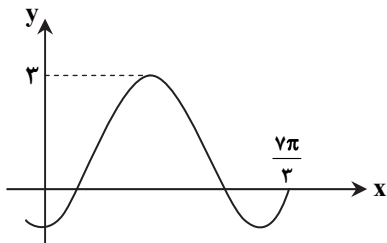
۱۳۹- فرض کنید در دامنه $[0, +\infty)$ ، تابع با ضابطه $f(x) = \frac{2^x + (\frac{1}{2})^x}{2}$ ، مفروض باشد. $f^{-1}(2)$ ، کدام است؟

- (۱) $\log_2(2 - \sqrt{3})$ (۲) $\log_2(\sqrt{3} - 1)$ (۳) $\log_2(1 + \sqrt{3})$ (۴) $\log_2(2 + \sqrt{3})$

۱۴۰- حاصل عبارت $\tan(480^\circ)\sin(840^\circ) + \tan(300^\circ)\cos(210^\circ)$ ، کدام است؟ (اعداد داده شده برحسب درجه هستند.)

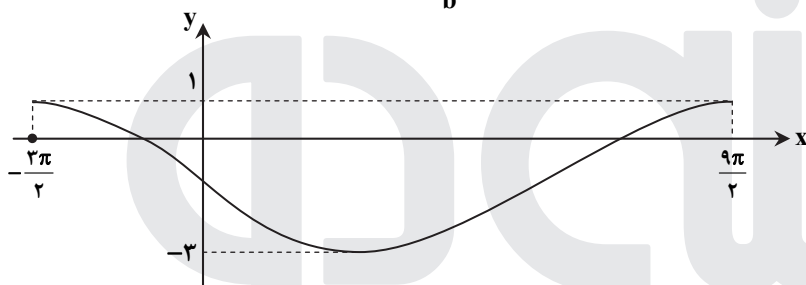
- (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲

۱۴۱- شکل زیر، قسمتی از نمودار تابع با ضابطه $y = a + b\sin(\frac{\pi}{3} + x)$ است. مقدار b ، کدام است؟



- (۱) ۲
(۲) ۱
(۳) -۱
(۴) -۲

۱۴۲- شکل زیر، نمودار تابع $y = a\sin(bx) + c$ را در یک بازه تناوب، نشان می‌دهد. نسبت $\frac{a}{b}$ ، کدام است؟



- (۱) -۲
(۲) -۳
(۳) -۴
(۴) -۶

۱۴۳- جواب‌های معادله مثلثاتی $\sin(2x - \frac{\pi}{6}) = \cos(x + \frac{\pi}{6})$ ، با شرط $x \neq k\pi$ ، که در آن k یک عدد صحیح است، کدام است؟

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

۱۴۴- حاصل $\lim_{x \rightarrow -2^-} \frac{[x] + 3}{x + 2}$ ، کدام است؟

- (۱) $-\infty$ (۲) -۱ (۳) صفر (۴) ۱

۱۴۵- تابع با ضابطه $f(x) = \frac{ax - \sqrt{x^2 - 1}}{4x^n - 12}$ را در نظر بگیرید. اگر $\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \frac{1}{6}$ باشد، آنگاه $\lim_{x \rightarrow 2} f(x)$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{24}$ (۲) $\frac{1}{18}$ (۳) $\frac{1}{12}$ (۴) $\frac{5}{36}$

۱۴۶- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \sqrt{5-2x} & ; x \leq -2 \\ -\frac{1}{2}x^2 + bx + c & ; x > -2 \end{cases}$ ، در $x = -2$ ، مشتق پذیر است. مقدار c کدام است؟

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

۱۴۷- مشتق تابع با ضابطه $f(x) = \left(\frac{\sqrt{x^2 + 2x}}{x^2 - x} \right)^3$ ، در نقطه $x = 2$ ، کدام است؟

- (۱) $-\frac{3}{4}$ (۲) $-\frac{5}{4}$ (۳) $-\frac{5}{2}$ (۴) $-\frac{15}{4}$

۱۴۸- فاصله نقطه ماکسیمم نسبی تابع با ضابطه $f(x) = x + \sqrt{4x - x^2}$ ، از نیمساز ناحیه اول کدام است؟

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

۱۴۹- از بین مثلث‌های قائم‌الزاویه با اندازه وتر ۱۰ واحد، دو ضلع قائم با کدام نسبت انتخاب شود تا حجم حاصل از دوران این مثلث حول ضلع قائم، بیشترین باشد؟

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

۱۵۰- به چند طریق می‌توان ۵ نفر از ۹ دوست صمیمی خود را به مهمانی دعوت کرد، به طوری که دو نفر آنان، نخواهند با هم در مهمانی شرکت کنند؟

- (۱) ۸۴ (۲) ۸۷ (۳) ۹۱ (۴) ۹۵

۱۵۱- پنج کتاب زبان فارسی و ۳ کتاب زبان انگلیسی، به تصادف در یک قفسه کنار هم چیده شده‌اند. با کدام احتمال کتاب‌های هم زبان، کنار هم قرار می‌گیرند؟

- (۱) $\frac{1}{14}$ (۲) $\frac{1}{21}$ (۳) $\frac{1}{28}$ (۴) $\frac{1}{56}$

۱۵۲- ضریب تغییرات داده‌های آماری به صورت جدول زیر، کدام است؟

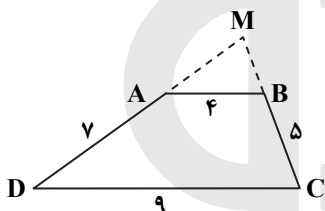
داده	۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۰, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۱, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴, ۱۴
------	--

- (۱) ۰/۱۲ (۲) ۰/۱۵ (۳) ۰/۱۷ (۴) ۰/۱۸

۱۵۳- مثلثی با رأس‌های $A(1, 5)$ ، $B(7, 3)$ و $C(2, -2)$ ، مفروض است. اندازه ارتفاع AH در مثلث ABC ، کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) $3\sqrt{2}$ (۳) ۵ (۴) $4\sqrt{2}$

۱۵۴- اندازه اضلاع متوازی‌الاضلاع $ABCD$ مطابق شکل زیر داده شده است. محیط مثلث MAB ، کدام است؟



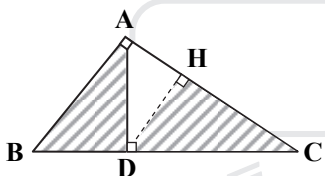
(۱) $13/2$

(۲) $13/6$

(۳) $14/4$

(۴) $14/8$

۱۵۵- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ، طول اضلاع قائم $AB = \sqrt{3}$ و $AC = 2$ است. نسبت مساحت‌های دو مثلث قائم‌الزاویه HCD و ABD ، کدام است؟



(۱) $\frac{3}{7}$

(۲) $\frac{4}{7}$

(۳) $\frac{16}{21}$

(۴) $\frac{8}{9}$

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

زیست‌شناسی

۱۵۶- کدام عبارت، فقط دربارهٔ بعضی از بی‌مهرگان صادق است که نوعی نفریدی دارند؟

- (۱) به کمک یاخته و یا بخشی از آن، اثر محرک را دریافت می‌نمایند.
- (۲) به منظور تنظیم فشار اسمزی بدن خود، از کریچه‌های انقباضی استفاده می‌کنند.
- (۳) ساختاری جهت بستن منافذ موجود در ابتدای لوله‌های منشعب و مرتبط تنفسی دارند.
- (۴) یاخته‌های حفرهٔ گوارشی آن‌ها، ذره‌های مواد غذایی را از طریق فاگوسیتوز دریافت می‌کنند.

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

«در گیاهان، تنظیم‌کنندهٔ رشدی که به واسطهٔ عامل چیرگی رأسی در جوانه‌های جانبی تولید و افزایش می‌یابد، شود.»

- (۱) نمی‌تواند باعث تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی
- (۲) می‌تواند سبب ایجاد ساقه از یاخته‌های تمایز یافته
- (۳) نمی‌تواند باعث تحریک تولید آنزیم‌های تجزیه‌کنندهٔ دیوارهٔ یاخته‌ها
- (۴) می‌تواند در شرایط نامساعد سبب کاهش عمل تعرق و مانع رویش دانه

۱۵۸- کدام مورد، در ارتباط با هورمون‌های FSH و LH یک دختر بالغ همواره درست است؟

(۱) باعث تکمیل مراحل تخمک‌زایی می‌شوند.

(۲) با سازوکار بازخورد منفی کنترل می‌گردند.

(۳) با زیاد شدن ضخامت آندومتر، افزایش می‌یابند.

(۴) تحت تأثیر دو نوع هورمون مترشحه از مغز تنظیم می‌شوند.

۱۵۹- در خانواده‌ای که والدین هر دو سالم‌اند، دختری فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین با گروه خونی B و پسری فاقد عامل انعقادی شماره

هشت با گروه خونی A متولد گردید. با فرض یکسان بودن گروه خونی والدین، تولد کدام فرزند در این خانواده ممکن است؟

(۱) پسری با گروه خونی O و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین

(۲) پسری با گروه خونی AB، دارای عامل انعقادی شماره ۸ و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین

(۳) دختری با گروه خونی O و فاقد آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین و دارای عامل انعقادی شماره ۸

(۴) دختری با گروه خونی AB و فاقد عامل انعقادی شماره ۸ و دارای آنزیم تجزیه‌کننده فنیل آلانین

۱۶۰- چند مورد در ارتباط با طریقه عمل سیانید بر یاخته جانوری صحیح است؟

(الف) ابتدا بر تجزیه NADH تأثیر می‌گذارد.

(ب) مانع تشکیل آب در بخش داخلی راکیزه (میتوکندری) می‌شود.

(ج) آنزیم ATP ساز موجود در غشای خارجی راکیزه (میتوکندری) را غیرفعال می‌کند.

(د) از پمپ شدن پروتون‌ها به فضای داخلی راکیزه (میتوکندری) ممانعت به عمل می‌آورد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۱- کدام عبارت در ارتباط با انسان صحیح است؟

(۱) در همه افراد، بروز یک ویژگی خاص همواره ناشی از حضور دو دگره (الل) است.

(۲) اثر دو دگره (الل) مربوط به دو فام تن (کروموزوم) غیرجنسی، می‌تواند همراه با هم ظاهر شود.

(۳) دو نوع کربوهیدرات، با حضور دو نوع دگره (الل) موجود در غشای گویچه‌های قرمز تولید می‌شوند.

(۴) وجود پروتئین D بر غشای گویچه‌های قرمز به‌طور حتم وابسته به حضور دو دگره (الل) یکسان است.

۱۶۲- کدام مورد، درباره جانوران مهره‌داری صادق است که هر دو نوع خون موجود در قلب آن‌ها، همراه با هم وارد رگی می‌شود که ابتدا به دو شاخه

تقسیم می‌گردد؟

(۱) همانند پرندگان، پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارند.

(۲) برخلاف خزندگان، ابتدایی‌ترین طناب عصبی شکمی را دارند.

(۳) برخلاف خزندگان، به کمک ساده‌ترین اندام تنفسی هم، به تبادلات گازی می‌پردازند.

(۴) همانند پرندگان، نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری را به‌هنگام حرکت مصرف می‌کنند.

۱۶۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان، ماهیچه‌های حلقوی (اسفنکترهای) لوله گوارش، فقط»

(۱) بعضی از - یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند.

(۲) همه - هنگام عبور مواد از انقباض رها می‌شوند.

(۳) همه - تحت تأثیر بخش خودمختار دستگاه عصبی قرار دارند.

(۴) بعضی از - در شرایط خاصی، مواد غذایی را با سرعت به سمت دهان می‌رانند.

۱۶۴- در نهان‌دانگان کدام عبارت، درباره بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه صحیح است؟

(۱) تنها بخش ذخیره‌ای دانه محسوب می‌شود.

(۲) به‌دنبال تقسیم نامساوی یاخته تخم ایجاد می‌شود.

(۳) به‌طور موقت می‌تواند مواد آلی را از مواد معدنی بسازد.

(۴) نخستین بخشی است که هنگام رویش دانه خارج می‌گردد.

۱۶۵- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در جاندارانی بی‌مهره که دستگاه عصبی، مسئول یک پارچه کردن اطلاعات دریافتی از هریک از واحدهای بینایی است و فرد ماده، گاهی

اوقات به تنهایی تولیدمثل می‌کند،»

(الف) آب، اوریک اسید و بعضی از یون‌ها، به‌روش فعال به سامانه دفعی هر فرد وارد می‌شود.

(ب) هر دو نوع غدد جنسی نر و ماده، در محوطه شکم هر فرد یافت می‌شود.

(ج) پوشش سخت و ضخیم روی بدن، به‌عنوان تکیه‌گاه عضلات عمل می‌کند.

(د) نوعی ترکیب شیمیایی مترشحه از یک فرد می‌تواند بر عملکرد و پاسخ رفتاری فرد دیگر تأثیرگذار باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۶۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«قبل از ورود کیموس به بخشی از لوله گوارش انسان که مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در آن آغاز می شود،»

- (۱) کربوهیدرات ها به مونوساکاریدها تبدیل می کردند.
 - (۲) تحت تأثیر پروتئازها، پروتئین ها به آمینو اسیدها تجزیه می کردند.
 - (۳) فراوان ترین لیپیدهای رژیم غذایی، به طور کامل گوارش می یابند.
 - (۴) یاخته های پوششی سطحی و بعضی یاخته های غدد، ماده مخاطی زیادی ترشح می کنند.
- ۱۶۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«عدسی چشم انسان به وسیله رشته هایی به بخشی متصل شده است که دارد.»

- (۱) به ساختار رنگین چشم اتصال
- (۲) با جزیی از دستگاه عصبی محیطی ارتباط
- (۳) با داخلی ترین لایه چشم تماس
- (۴) در مجاورت مایع مترشحه از مویرگ ها قرار

۱۶۸- کدام مورد، در ارتباط با تیغه های آبششی یک ماهی استخوانی صحیح است؟

- (۱) محل انجام تبادلات گازهای تنفسی هستند.
 - (۲) آب را از درون خود عبور می دهند.
 - (۳) مانع خروج مواد غذایی از شکاف های آبششی می شوند.
 - (۴) بر روی خارهای آبششی قرار دارند.
- ۱۶۹- در یک یاخته گیاهی در حال تقسیم برگ، کدام مورد، قبل از شروع مراحل مربوط به تقسیم میان یاخته (سیتوپلاسم) رخ می دهد؟

- (۱) پوشش هسته ای در اطراف هر مجموعه کروموزومی بازسازی می شود.
 - (۲) فام تن (کروموزوم) های کوتاه و فشرده شده، شروع به باز شدن می نمایند.
 - (۳) فام تن (کروموزوم) های تک کروماتیدی در دو قطب یاخته تجمع می یابند.
 - (۴) فام تن (کروموزوم) های غیرهمساخت در وسط یاخته، به صورت ردیف درمی آیند.
- ۱۷۰- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر جاندار پریاخته ای، به منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا»

- (الف) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
 - (ب) نفوذپذیری غشای یاخته پس سیناپسی تغییر نماید.
 - (ج) مولکول های شیمیایی به گیرنده های اختصاصی خود متصل گردند.
 - (د) محتویات ریزکیسه (وزیکول) های ترشحي در فضای سیناپسی تخلیه شوند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۱- با توجه به صفت چند جایگاهی مربوط به رنگ نوعی ذرت، کدام مورد، از نظر رخ نمود (فنوتیپ) به ذرتی با ژن نمود (ژنوتیپ) aaBBCC شباهت کمتری دارد؟

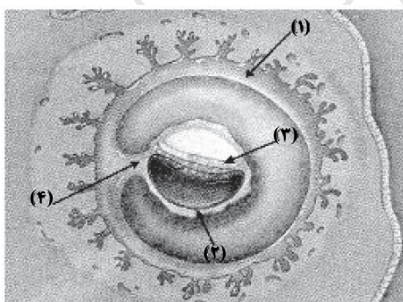
Aabbcc (۴)

aaBbCc (۳)

AABBCC (۲)

AAbbCc (۱)

۱۷۲- با توجه به شکل زیر، کدام عبارت نادرست است؟



- (۱) بخش ۲ همانند بخش ۴، در آینده نقشی در تغذیه جنین دارد.
- (۲) بخش ۱ برخلاف بخش ۳، در آینده مانع تخمک گذاری فرد باردار می شود.
- (۳) بخش ۳ برخلاف بخش ۴، در آینده همه بافت های مختلف جنین را می سازد.
- (۴) بخش ۴ همانند بخش ۱، در آینده بر قطر هر دو نوع رگ خونی آن افزوده می گردد.

۱۷۳- با توجه به اپران لک در باکتری E.coli، کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر، مناسب است؟

«ترکیبی که به عنوان شناخته می شود،»

- (۱) مهارکننده - به توالی خاصی از DNA بیش از نوعی قند تمایل دارد.
- (۲) آنزیم ویژه رونویسی - نیازمند پروتئین هایی برای شناسایی راه انداز است.
- (۳) فعال کننده - پس از اتصال به نوعی قند، به جایگاه ویژه خود اتصال می یابد.
- (۴) محرک فعالیت رنا بسپاراز (RNA پلیمراز) - نوعی دی ساکارید به حساب می آید.

۱۷۴- در همه بیماری های مطرح شده در بخش ژنتیک (فصل سوم) کتاب درسی، با فرض اینکه پدر بیمار و مادر سالم باشد، وجود کدام مورد غیرممکن خواهد بود؟

- (۱) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) پدر
- (۲) دختری بیمار و پسر سالم
- (۳) فرزندی با ژن نمود (ژنوتیپ) مادر
- (۴) دختری سالم با ژن نمود (ژنوتیپ) خالص

۱۷۵- به طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاخته عصبی فاقد میلین انسان صحیح است؟

- (الف) ایجاد پتانسیل عمل در هر نقطه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در نقطه مجاورش وابسته است.
(ب) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو نقطه متوالی یک رشته عصبی (با قطر یکنواخت)، مقدار ثابتی است.
(ج) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به بیشترین حد خود می‌رسد، فقط یک نوع یون از غشا می‌گذرد.
(د) با بسته شدن هر دو نوع کانال دریچه‌دار یونی، مقدار اختلاف پتانسیل دو سوی غشا بدون تغییر خواهد ماند.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۶- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«آن دسته از تارهای ماهیچه اسکلتی که در آن‌ها بیش از سایر تارهاست،»

- (۱) فعالیت آنزیم تجزیه‌کننده ATP سرمیوزین- در مقابل خستگی مقاومت اندکی دارند.
(۲) مقدار رنگ دانه قرمز- فعالیت آنزیم‌های مؤثر در چرخه کربس آن‌ها مهار گردیده است.
(۳) مقدار انرژی آزادشده از مواد مغذی- با سرعت کندتری سارکومرهای خود را کوتاه می‌کنند.
(۴) سرعت آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی- در سیتوپلاسم خود، ساختارهای دو غشایی اندکی دارند.
- ۱۷۷- در انسان، اندامی که در دوران جنینی، یاخته‌های خون را می‌سازد و جزیی از دستگاه لنفی یک فرد بالغ محسوب نمی‌شود، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در تنظیم تولید گویچه‌های قرمز خون نقش دارد.
(۲) همه مویرگ‌های آن، مانع عبور مولکول‌های درشت می‌شود.
(۳) هنگام خون‌ریزی شدید، در تولید لخته خون نقش اصلی را ایفا می‌کند.
(۴) در دفع ماده حاصل از تخریب هموگلوبین گویچه‌های قرمز خون، فاقد نقش است.

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

«در همه گیاهانی که تثبیت کربن در آن‌ها، فقط به هنگام روز صورت می‌گیرد، آنزیمی باعث می‌شود.»

- (۱) ترکیب شدن O_2 با مولکولی پنج‌کربنی و فسفات‌دار
(۲) افزوده شدن CO_2 به مولکول پنج‌کربنی دو فسفات‌دار
(۳) تجزیه مولکول پنج‌کربنی به دو مولکول سه‌کربنی و دوکربنی
(۴) ترکیب شدن CO_2 با اسید سه‌کربنی و تشکیل اسید چهارکربنی

۱۷۹- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«به طور معمول در انسان، همه رگ‌هایی که به دهلز راست قلب وارد می‌شوند، همه رگ‌هایی که به دهلز چپ وارد می‌شوند،»

- (الف) برخلاف- ترکیب آهن‌دار یاخته‌های خون آن‌ها، سهم کمتری در حمل اکسیژن دارد.
(ب) همانند- خون اندام‌های بالاتر یا پایین‌تر از قلب را دریافت می‌کنند.
(ج) همانند- در لایه میانی دیواره، رشته‌های کشسان زیادی دارند.
(د) برخلاف- تحت تأثیر تلمبه ماهیچه اسکلتی خون در آن‌ها به جریان درمی‌آید.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸۰- در ارتباط با همه سازوکارهایی که باعث ایجاد گونه‌ای جدید می‌شود، کدام مورد به طور حتم صادق است؟

- (۱) به وجود آمدن کامه (گامت)‌هایی متفاوت (از نظر محتوی ژنی) با کامه (گامت)‌های طبیعی والدین الزامی است.
(۲) انتخاب طبیعی با ایجاد تغییر در افراد، فراوانی دگره (الل)‌های جمعیت را تغییر می‌دهد.
(۳) در ابتدا رانش دگره‌ای، به شدت بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می‌افزاید.
(۴) مانع جغرافیایی از شارش ژن، جلوگیری می‌نماید.

۱۸۱- در انسان، به منظور تولید یک پروتئین ترشحی توسط لنفوسیت B، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- (۱) tRNA بدون آمینو اسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد.
(۲) پیوند بین زنجیره پلی‌پپتیدی و دومین tRNA سست می‌شود.
(۳) آمینو اسید جایگاه A از رنای ناقل (tRNA) خود جدا می‌شود.
(۴) tRNA حامل سومین آمینو اسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌گردد.

۱۸۲- کدام عبارت، نادرست است؟

- (۱) همه تک‌یاخته‌ای‌های مؤثر در ساخت نیترات از آمونیوم، با استفاده از فسفات معدنی و واکنش انتقال الکترون‌ها، ATP می‌سازند.
(۲) همه تک‌یاخته‌ای‌های ایجادکننده لاکتات، در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای خود NAD^+ تولید می‌کنند.
(۳) همه تک‌یاخته‌ای‌های تولیدکننده اکسیژن، با کمک مواد معدنی، مواد آلی موردنیاز خود را می‌سازند.
(۴) همه تک‌یاخته‌ای‌های تثبیت‌کننده کربن، رنگیزه‌های فتوسنتزی دارند.

۱۸۳- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در انسان به هنگام التهاب، یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند،»

- (۱) بعضی از - عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌نمایند.
- (۲) همه - متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازند.
- (۳) بعضی از - از طرق گیرنده‌های متنوع دفاع اختصاصی خود به یاخته‌های هدف متصل می‌گردند.
- (۴) همه - می‌توانند در صورت ادامه حیات و هنگام مواجهه با عوامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.

۱۸۴- چند مورد، در ارتباط با گیرنده‌های موجود در بخش دهلیزی گوش انسان صحیح است؟

- (الف) از طریق مژک‌های خود، با مایع پیرامونی تماس دارند.
 - (ب) در صدور بخشی از پیام‌های مربوط به وضعیت بدن دخالت می‌نمایند.
 - (ج) پس از حرکت مایع پیرامونی، ابتدا کانال‌های یونی غشای آن‌ها باز می‌شود.
 - (د) پیام‌های خود را به بخشی در پشت ساقه مغز که با نوعی بافت پیوندی پوشیده شده، ارسال می‌کنند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در فردی که تازه وارد مرحله پس از زایمان شده و به نوعی مبتلا گردیده است،»

- (۱) کم‌کاری غده پاراتیروئید - عمل عضلات مختل می‌شود و با افزایش تولید ترومبین، روند انعقاد خون دچار مشکل می‌شود.
- (۲) کم‌ترشحی بخش پسین غده زیرمغزی (هیپوفیز) - ترشح شیر کاهش می‌یابد و بر غلظت ادرار افزوده می‌شود.
- (۳) پرکاری قشر غده فوق کلیه - فعالیت مغز استخوان‌ها ضعیف می‌شود و علائمی از خیز مشاهده می‌گردد.
- (۴) پرکاری غده سیردیس (تیروئید) - ضربان قلب کاهش می‌یابد و عضلات ضعیف می‌شود.

۱۸۶- کدام عبارت در ارتباط با زیست‌شناسان صحیح است؟

- (۱) افراد دارای ساختارهای همتا را دارای یک نیای مشترک می‌دانند.
- (۲) ساختارهای آنالوگ را به‌عنوان شواهدی برای تغییر گونه‌ها در نظر می‌گیرند.
- (۳) توالی‌های آمینو اسیدی حفظ‌شده پروتئین‌ها را فقط خاص افراد یک گونه می‌دانند.
- (۴) معتقدند، اندام‌های وستیجیال در همه جانداران تکامل یافته، دارای نقش بسیار جزئی است.

۱۸۷- کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«در بخش هادی دستگاه تنفسی انسان، گروهی از یاخته‌های»

- (۱) سنگفرشی، به گرم شدن هوای دم کمک می‌کنند.
 - (۲) ترشچی، لایه‌ای با ضخامت متفاوت را به‌وجود می‌آورند.
 - (۳) پوششی و مویرگی، از غشای پایه مشترکی استفاده می‌کنند.
 - (۴) غیریبوندی، زواندی به داخل ترشحات محتوی مواد ضد میکروبی می‌فرستند.
- ۱۸۸- ویژگی مشترک جانورانی که زاده‌هایشان را به کمک غدد شیری خود تغذیه می‌کنند، کدام است؟

- (۱) گوارش میکروبی در آن‌ها پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد.
- (۲) فشارخون ربوی در آن‌ها، کمتر از فشارخون گردش عمومی بدن است.
- (۳) هوا به کمک مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آن‌ها وارد می‌شود.
- (۴) به هنگام بارداری، نوعی پرده جنینی از اختلاط خون مادر و جنین جلوگیری می‌کند.

۱۸۹- در ارتباط با تحریک‌های ایجادشده در بخش‌های مختلف قلب انسان، چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

- «به‌طور معمول در انسان، زمانی که موج الکتریکی به منتقل می‌شود،»
- (الف) تارهای ماهیچه‌ای درون دیواره بطن‌ها - انقباض دهلیزها آغاز می‌گردد.
 - (ب) لایه عایق بین دهلیزها و بطن‌ها - انقباض بطن‌ها پایان می‌یابد.
 - (ج) گره دهلیزی بطنی - مرحله انقباض بطن‌ها آغاز شده است.
 - (د) تارهای ماهیچه‌ای دیواره بین بطن‌ها - انقباض دهلیزها پایان یافته است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۰- کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر، نامناسب است؟

«نوعی آنزیم می‌تواند»

- (۱) با کمک فرایندی انرژی‌زا، نوعی واکنش انرژی‌خواه را به انجام رساند.
- (۲) پیوندی را که در یک مرحله ایجاد کرده است، در مرحله دیگری بشکند.
- (۳) از طریق کاهش انرژی فعال‌سازی واکنش‌های انجام‌نشده را ممکن سازد.
- (۴) از طریق اتصال با مولکول‌های دیگر، تمایل خود را به پیش‌ماده تنظیم کند.

۱۹۱- کدام عبارت، درباره نوعی اسفنج صادق است؟

- (۱) یاخته‌های سازنده منفذ فقط در مجاورت یاخته‌های تاژک‌دار قرار دارند.
- (۲) آب از طریق سوراخ کیسه گوارشی به خارج از بدن راه پیدا می‌کند.
- (۳) یاخته‌های یقه‌دار فقط در سطح داخلی بدن یافت می‌شوند.
- (۴) آب فقط به کمک یاخته‌های تاژک‌دار وارد بدن می‌شود.

۱۹۲- در ارتباط با کمبود ترشح کلریدریک اسید بدن انسان، کدام مورد غیرممکن است؟

- (۱) میزان خون‌بهر (هماتوکریت) فرد تغییر یابد.
- (۲) هضم پروتئین‌های غذایی فرد دستخوش اختلال شود.
- (۳) اختلالی در عملکرد شبکه‌های یاخته‌های عصبی رخ داده باشد.
- (۴) همه ترشحات برون‌ریز در طول لوله گوارش فرد کاهش یابد.

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

«در بخشی از لوله گوارش»

- (۱) گاو که آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردند، مواد غذایی تا حدود زیادی آب‌گیری می‌شوند.
- (۲) اسب که در محل اتصال روده بزرگ و روده کوچک قرار دارد، سلول‌های جانور وارد عمل می‌شود.
- (۳) پرند که فرایند آسیاب کردن غذا انجام می‌شود، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.
- (۴) ملخ که غذا نرم و ذخیره می‌شود، مواد غذایی تا حدی گوارش یافته‌اند.

۱۹۴- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- (الف) در نوعی بیماری کلیوی، میزان فشار اسمزی خون کاهش و بخش‌هایی از بدن متورم می‌گردد.
- (ب) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری کبد، میزان اوره خون پایین و میزان آمونیاک خون بالا می‌رود.
- (ج) در نوعی بیماری مفصلی، میزان رسوب ماده دفعی نیترژن‌دار در مجاورت نوعی بافت پیوندی افزایش می‌یابد.
- (د) در نوعی بیماری مربوط به کم‌کاری غده فوق کلیه، مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می‌گردد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۵- در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که منشأ اعصابی است که پیام‌هایی سریع و غیرارادی را به دست‌ها ارسال می‌کند، است.

- (۱) مدت‌زمان دم را تنظیم می‌نماید.
- (۲) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.
- (۳) در نزدیکی بخش مربوط به تنظیم فشارخون و ضربان قلب قرار دارد.
- (۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.

۱۹۶- به‌طور معمول، کدام مورد درباره هر یاخته یک گل دوجنسی که توانایی انجام لقاح را دارد، نادرست است؟

- (۱) فاقد بخش حرکتی است.
- (۲) در بخش متورم مادگی یافت می‌شود.
- (۳) تنها یک مجموعه فام‌تن (کروموزوم) دارد.
- (۴) حاصل رشتان (میتوز) یاخته‌ای تک لاد (هاپلوئید)ی است.

۱۹۷- کدام عبارت درباره بخش موردنظر صحیح است؟

- (۱) برخلاف بخشی که استخوان‌ها را به هم متصل می‌کند، انعطاف‌پذیری کمی دارد.
- (۲) همانند بخشی که هر دسته تار ماهیچه‌ای را احاطه می‌نماید، ماده زمینه‌ای اندکی دارد.
- (۳) همانند بخشی که یاخته‌های پوششی روده باریک را پشتیبانی می‌کند، دارای یاخته‌های زیادی است.
- (۴) برخلاف بخشی که یاخته‌های پوششی معده را به یکدیگر متصل نگه می‌دارد، واحد رشته‌های گلیکوپروتئینی است.

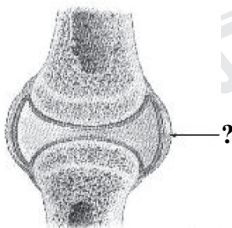
۱۹۸- چند مورد، در ارتباط با انسان صحیح است؟

- (الف) به‌دنبال تحلیل لایه مخاطی معده، فرد به نوعی کم‌خونی مبتلا می‌شود.
- (ب) به‌دنبال تنش‌های مداوم و طولانی‌مدت، گلوکز خوناب (پلاسما) افزایش می‌یابد.
- (ج) به‌دنبال انسداد مجرای صفراوی، در روند انعقاد خون اختلال ایجاد می‌شود.
- (د) به‌دنبال هر اختلال در بخش‌های درون‌ریز لوزالمعده، تراکم Na^+ در یاخته‌های عصبی کاهش می‌یابد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۹۹- کدام عبارت در ارتباط با بدن انسان، نادرست است؟

- (۱) فاصله کلیه راست تا مثانه بیش از فاصله کلیه چپ تا مثانه است.
- (۲) تعداد لوب‌های شش راست بیش از تعداد لوب‌های شش چپ است.
- (۳) به هنگام دم، نیمه چپ دیافراگم پایین‌تر از نیمه‌راست آن قرار می‌گیرد.
- (۴) قطر رگ لنفی نیمه‌راست که به سیاهرگ زیر ترقوه‌ای می‌پیوندد، کمتر از قطر رگ مشابه در نیمه چپ است.



۲۰۰- در ارتباط با وسیع ترین بخش ساقه اصلی (تنه) یک درخت ده ساله، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) دو نوع سرلاد (مریستم) پسین دارد.
 (۲) فاقد یاخته‌هایی با دیواره چوب پنبه‌ای است.
 (۳) در هدایت شیره خام گیاه فاقد نقش اصلی است.
 (۴) یاخته‌های نرم آکنه (پارانشیم) و عدسک‌های فراوان دارد.
- ۲۰۱- به هنگام تجزیه یک مولکول گلوکز، طی اولین مرحله تنفس در یاخته ماهیچه‌ای انسان و به منظور تولید هر ترکیب غیرقندی سه کربنی دو فسفات، کدام مورد به ترتیب تولید و مصرف می‌شود؟

- (۱) $2ADP$ و $1NAD^+$ (۲) $2ATP$ و $2NAD^+$ (۳) $2NADH$ و $2ATP$ (۴) $1NAD^+$ و $2ADP$

۲۰۲- در ارتباط با هر مولکول حامل اطلاعات وراثتی در هو هسته‌ای (یوکاریوت)ها، کدام مورد صحیح است؟

(۱) هر رشته آن دو سر متفاوت دارد.

- (۲) همانندسازی آن در دو جهت انجام می‌گیرد.
 (۳) واحدهای سه‌بخشی آن توسط نوعی پیوند به هم متصل می‌شوند.
 (۴) تعداد جایگاه‌های همانندسازی آن بسته به مراحل رشد و نمو تنظیم می‌شود.
- ۲۰۳- چند مورد، درباره همه موادی صحیح است که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلاسما) وارد می‌شوند؟

(الف) توانایی اتصال به غشای یاخته بیگانه را دارند.

(ب) به عنوان گیرنده‌های دفاع اختصاصی عمل می‌کنند.

(ج) بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.

(د) به کمک ساختارهای حلقه‌مانند باعث مرگ یاخته می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۰۴- کدام عبارت، درباره ساختار پروتئین قرمز رنگ موجود در تار ماهیچه‌ای کند انسان، صحیح است؟

(۱) بخشی که دارای اتم آهن مرکزی است، جزئی از زنجیره پپتیدی آن محسوب می‌شود.

(۲) زنجیره‌های تاخوردۀ آن، از طریق پیوندهای غیراشتراکی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

(۳) همه آمینو اسیدهای موجود در ساختار دوم، از طریق پیوند هیدروژنی با یکدیگر ارتباط دارند.

(۴) در یک زنجیره، گروه CO یک آمینو اسید به گروه NH آمینو اسید غیرمجاورش نزدیک و پیوند برقرار می‌نماید.

۲۰۵- بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند، در کدام مورد نقش ندارد؟

(۱) انتقال مواد و تنظیم pH خون

(۳) بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی

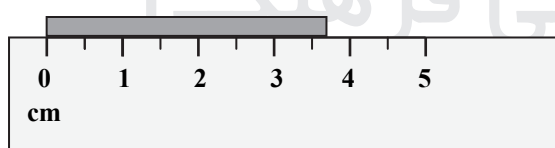
(۲) فاگوسیت شدن همه انگل‌های فعال

(۴) ترشح عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز

فیزیک

وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

۲۰۶- در شکل روبه‌رو، کدام گزارش برای نشان دادن طول جسم مناسب است؟



(۱) $3 \text{ cm} \pm 0.7 \text{ cm}$

(۲) $3.5 \text{ cm} \pm 0.7 \text{ cm}$

(۳) $3.5 \text{ cm} \pm 0.7 \text{ cm}$

(۴) $3.0 \text{ cm} \pm 0.7 \text{ cm}$

۲۰۷- دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ هم‌زمان از یک نقطه به‌سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصله زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟

(۴) ۱۰

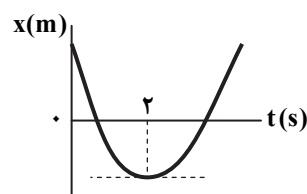
(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

۲۰۸- نمودار مکان- زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا

$t_2 = 6 \text{ s}$ برابر $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازه زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



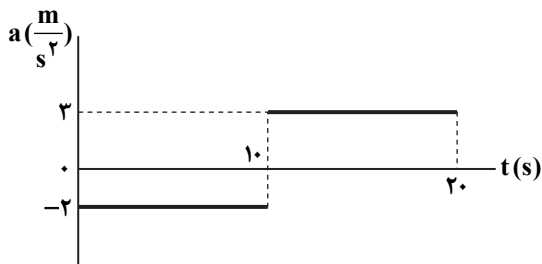
(۱) ۱۳

(۲) ۱۵

(۳) ۱۷

(۴) ۱۹

۲۰۹- نمودار شتاب- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه $t = 0$ با سرعت اولیه $\vec{v}_0 = (10 \frac{m}{s})\vec{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟



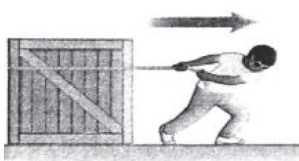
۱۰ (۱)

$\frac{40}{3}$ (۲)

۱۵ (۳)

$\frac{50}{3}$ (۴)

۲۱۰- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی 550 N جعبه‌ای به جرم 100 kg را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از 4 s طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ ($\mu_k = 0.5$, $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



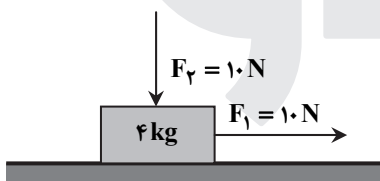
۲/۲ (۱)

۲/۴ (۲)

۴/۲ (۳)

۴/۴ (۴)

۲۱۱- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویه θ_2 با سطح افقی می‌سازد. کدام گزینه درست است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



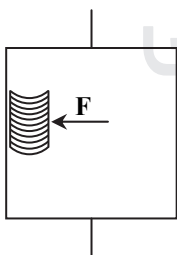
$\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$ (۱)

$\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$ (۲)

$\theta_2 < \theta_1$ (۳)

$\theta_2 > \theta_1$ (۴)

۲۱۲- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم 2 kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = 32\text{ N}$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۲۰ (۱)

۲۴ (۲)

۳۲ (۳)

۴۰ (۴)

۲۱۳- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطه تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنه حرکت نوسانگر 2 cm و بسامد حرکتش $\frac{1}{4}\text{ Hz}$ باشد، بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازه زمانی که از مکان $+\sqrt{2}\text{ cm}$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{2}\text{ cm}$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

$\frac{2\sqrt{2}}{5}$ (۳)

$\frac{2\sqrt{2}}{3}$ (۲)

صفر (۱)

۲۱۴- جسمی به جرم 100 g به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر 8 mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر 4 mJ است، بزرگی سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

$4\sqrt{10}$ (۴)

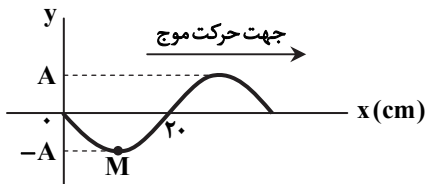
۴ (۳)

$4\sqrt{5}$ (۲)

۲ (۱)

۲۱۵- اگر با زیاد کردن دامنه یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۰۰۰ برابر شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟
 (۱) ۳۰ برابر می‌شود. (۲) ۳ برابر می‌شود. (۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد. (۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه $t = 0$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $2 \frac{m}{s}$ باشد، در بازه زمانی $t_1 = 0/25s$ تا $t_2 = 0/35s$ حرکت ذره M چگونه است؟



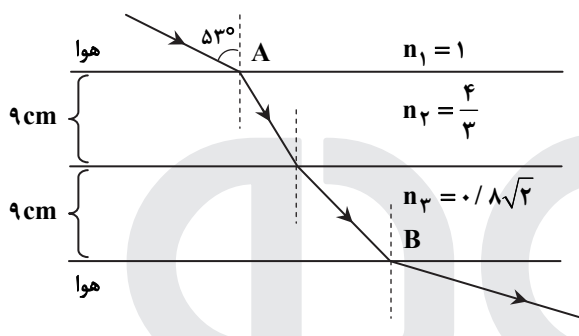
(۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده

(۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده

(۳) پیوسته کندشونده

(۴) پیوسته تندشونده

۲۱۷- پرتو نوری مطابق شکل روبه‌رو، از هوا وارد محیط‌های شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند نانوثانیه طی می‌کند؟ $(\sin 37^\circ = 0/6, \text{ تندی نور در هوا, } 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



(۱) ۰/۶

(۲) ۹۶

(۳) ۹۸

(۴) ۹/۶

۲۱۸- در کدام یک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به‌همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

(۲) دستگاه لیتوتریپسی

(۱) میکروفون سهموی

(۳) تعیین تندی خودروها

(۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

۲۱۹- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 3$ برود، فوتونی به طول موج 1200 nm گسیل می‌کند. n کدام است؟ $(R = 0/01 \text{ (nm)}^{-1})$

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) ۵

(۱) ۴

۲۲۰- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی $4 \times 10^{-7} \text{ eV}$ است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟

$$(h = 6/63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}, c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}, e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C})$$

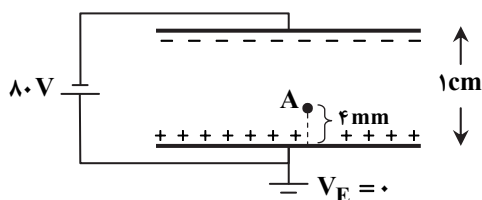
(۴) فروسرخ

(۳) فرابنفش

(۲) نور مرئی

(۱) رادیویی

۲۲۱- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم. پتانسیل نقطه A چند ولت است؟



(۱) -۴۸

(۲) -۳۲

(۳) +۳۲

(۴) +۴۸

۲۲۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 ، $\vec{E}_1$ است و میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1 ، $\vec{E}_2$ است. کدام رابطه بین $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ برقرار است؟

(۱) $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$

(۲) $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$

(۳) $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$

(۴) $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$

$$q_1 \bullet \text{-----} \bullet q_2 = -4q_1$$

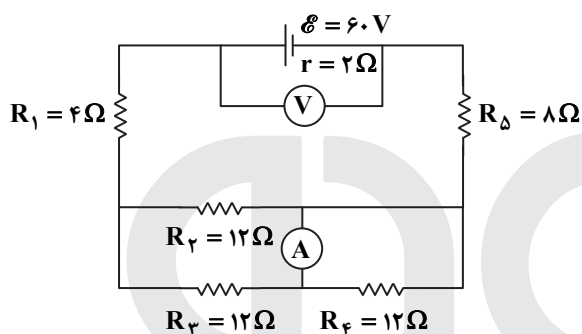
r

- ۲۲۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، در حالی که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟
 الف) میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود. ب) اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.
 پ) ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. ت) بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.
 ۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و ت ۴) پ و ت

- ۲۲۴- یک ولت‌سنج به مقاومت $60\text{ k}\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکه 6 V و مقاومت درونی $3\text{ }\Omega$ می‌بندیم. مرتبه بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چقدر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19}\text{ C}$)
 ۱) 10^{16} ۲) 10^{17} ۳) 10^{18} ۴) 10^{19}

- ۲۲۵- یک مقاومت $25\text{ }\Omega$ اهمی را به یک باتری می‌بندیم، جریان 2 A از آن عبور می‌کند. اگر یک مقاومت $100\text{ }\Omega$ اهمی را با مقاومت $25\text{ }\Omega$ اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت $25\text{ }\Omega$ اهمی عبور می‌کند، $1/92\text{ A}$ می‌شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟
 ۱) ۲ ۲) $4/8$ ۳) $15/2$ ۴) ۲۴

- ۲۲۶- در مدار روبه‌رو، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



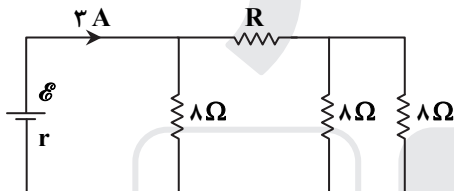
۱) $1/5\text{ A}$, 54 V

۲) $1/5\text{ A}$, 55 V

۳) 3 A , 54 V

۴) 3 A , 55 V

- ۲۲۷- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R ، 12 V است. R چند اهم است؟



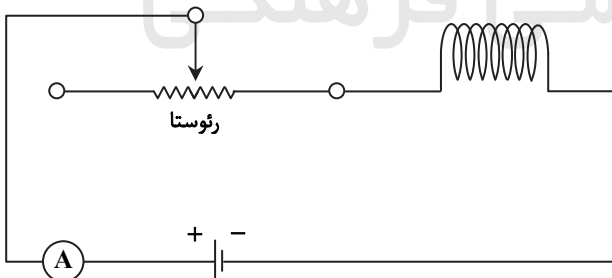
۱) ۴

۲) ۶

۳) ۸

۴) ۱۲

- ۲۲۸- در شکل زیر، ضریب القاوری (خودالقایی) سیم‌لوله 0.5 H است و انرژی ذخیره‌شده در آن 4 J است. اگر سیم‌لوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش 8 cm باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)



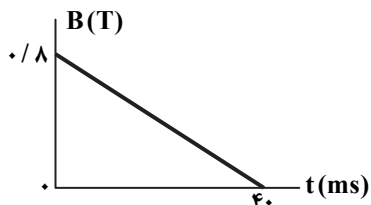
۱) ۶۰

۲) ۹۰

۳) ۱۲۰

۴) ۱۸۰

- ۲۲۹- پیچ‌ای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقه آن 40 cm^2 است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچ‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچ‌ه در بازه زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30\text{ ms}$ چند ولت است؟



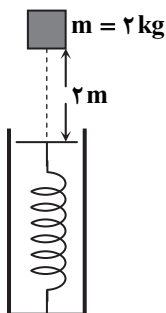
۱) ۱۲۰

۲) ۴۰

۳) ۳۰

۴) ۱۶

۲۳۰- مطابق شکل روبه‌رو، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیه $2 \frac{m}{s}$ از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره‌شده در فنر ۴۶ J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



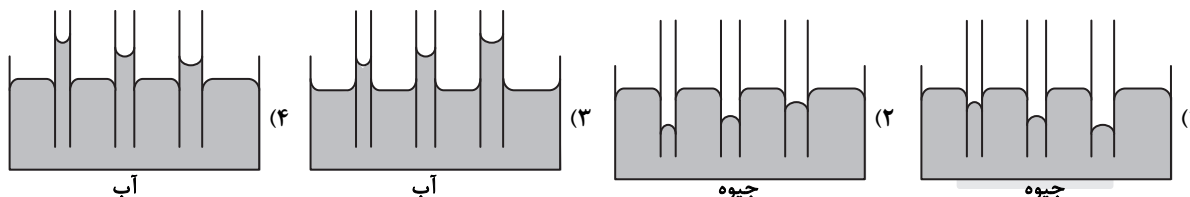
۱/۳ (۱)

۵ (۲)

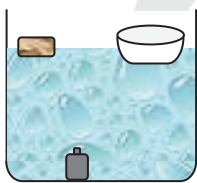
۸ (۳)

۱۰ (۴)

۲۳۱- کدام یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینه‌گی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟



۲۳۲- در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنه فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند و اگر وزنه را از جایی که قرار دارد، برداریم و درون ظرف قرار دهیم و ظرف همچنان شناور بماند، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند؟ (به ترتیب از راست به چپ)



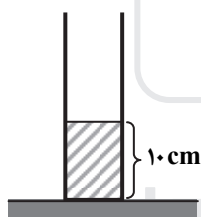
(۱) کاهش می‌یابد - کاهش می‌یابد.

(۲) افزایش می‌یابد - افزایش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند - افزایش می‌یابد.

(۴) ثابت می‌ماند - کاهش می‌یابد.

۲۳۳- مطابق شکل زیر، در یک استوانه بلند به سطح مقطع 20 cm^2 ، تا ارتفاع 10 cm از یک مایع به چگالی 1250 kg/m^3 گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله P_1 است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی 800 kg/m^3 گرم بر لیتر به داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به $1/0.2 P_1$ برسد؟ ($P_0 = 75 \text{ cm Hg}$ ، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.5 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



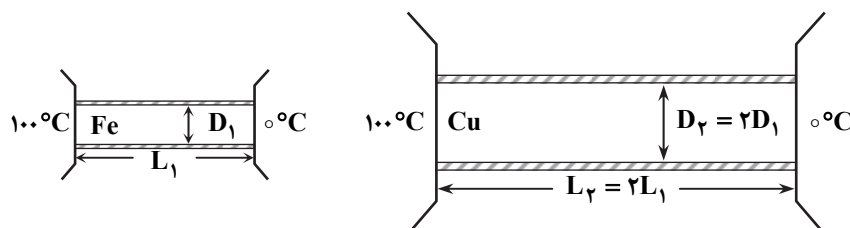
۵۱/۲۵ (۱)

۲۵۶/۲۵ (۲)

۵۱۲/۵ (۳)

۲۵۶۲/۵ (۴)

۲۳۴- در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله‌های استوانه‌ای آهنی و مسی به ترتیب $80 \frac{W}{m.K}$ و $400 \frac{W}{m.K}$ است. در یک بازه زمانی معین، گرمایی که از میله مسی می‌گذرد، چند برابر گرمایی است که از میله آهنی می‌گذرد؟ (میله‌ها عایق‌بندی شده‌اند.)



۰/۱ (۱)

۰/۴ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۲۳۵- به 500 g یخ -20°C مقداری گرما با آهنگ $10/5 \frac{kJ}{min}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجه سلسیوس است؟

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } L_F = 336000 \frac{J}{kg})$$

۱۵ (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

صفر (۱)

۲۳۶- عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام اند؟

(عدد جرمی ایزوتوپها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A، برابر ۹۵ amu / ۵۰ فرض شود.)

(۱) ۲۹/۵، ۳۵/۵ (۲) ۱۷/۵، ۴۷/۵ (۳) ۱۵، ۵۰ (۴) ۱۴/۵، ۵۰/۵

۲۳۷- با توجه به جدول زیر، داده‌های کدام ردیف‌های آن، درست است؟

ردیف	ویژگی‌ها	${}_{29}^{65}Z$	${}_{22}^{48}X$	${}_{24}^{52}D$	${}_{31}^{70}A$
۱	شماره گروه عنصر در جدول تناوبی	۱۱	۴	۸	۱۳
۲	تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها	۷	۴	۴	۸
۳	نسبت شمار الکترون‌های دارای $I = 0$ به $I = 2$ در اتم	۰/۷	۴	۱/۴	۰/۶
۴	اکسید با بالاترین عدد اکسایش	ZO	XO _۲	DO _۳	A _۲ O _۳

(۱) ۴، ۲ (۲) ۲، ۱ (۳) ۳، ۲، ۱ (۴) ۴، ۳، ۲

۲۳۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.
 - (۲) در همه اتم‌ها، تراز انرژی $n = 1$ ، حالت پایه به‌شمار می‌آید.
 - (۳) در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.
 - (۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازمی‌گردد.
- ۲۳۹- چند مورد از مطالب زیر، درباره عنصرهای X و Z، جدول تناوبی درست است؟

- شمار الکترون‌های لایه سوم اتم هر دو عنصر، برابر است.
- یون‌های X^{2+} و Z^{2+} ، آرایش الکترونی اتم گازهای نجیب را دارند.
- هر دو عنصر، تنها با عدد اکسایش +۲، در ترکیب‌های خود شرکت دارند.
- X یک فلز از گروه ۲ و Z، آخرین عنصر واسطه دوره چهارم است.
- همه لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده در یون پایدار آن‌ها، از الکترون پر شده است.

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۴۰- در کدام ردیف‌های جدول روبه‌رو، داده‌های مربوط به

ترکیب، درست است؟ (منظور از p.e، جفت‌الکترون‌های پیوندی و n.e، جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.)

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی	شمار p.e	$\frac{p.e}{n.e}$
۱	هیدروژن سیانید	HCN	۴	۴
۲	سیلیسیم تترافلوئورید	SiF _۴	۴	$\frac{1}{12}$
۳	نیتروژن دی‌اکسید	N _۲ O	۳	$\frac{2}{3}$
۴	آرسنیک تری‌برمید	AsBr _۳	۳	$\frac{3}{10}$

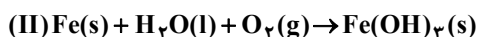
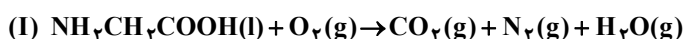
(۱) ۳، ۱

(۲) ۴، ۲

(۳) ۳، ۲

(۴) ۴، ۱

۲۴۱- پس از موازنه معادله واکنش‌ها، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش (I) کدام است و اگر در واکنش (II)، ۱۰/۷ گرم ماده نامحلول در آب تشکیل شود، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $H = 1, O = 16, Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲/۲۸، ۰/۶۵ (۲) ۱/۶۸، ۰/۶۵ (۳) ۱/۴۵، ۰/۶۰ (۴) ۱/۲۵، ۰/۶۰

۲۴۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- دگرشکل، به شکل‌های گوناگون بلوری یا اتمی یک عنصر گفته می‌شود.
- فرمول مولکولی، افزون بر نوع عنصرهای سازنده، شمار اتم‌ها و یون‌ها را نیز نشان می‌دهد.
- طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون با هم برابر است.
- توسعه پایدار، یعنی برای تولید هر فراورده، همه هزینه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی آن در نظر گرفته می‌شود.
- استوکیومتری واکنش، بخشی از دانش شیمی است که به ارتباط کمی میان مواد شرکت‌کننده در هر واکنش می‌پردازد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- انتقال پیام عصبی بدون وجود یون پتاسیم در بدن، ناممکن است.
- فراوان‌ترین کاتیون از گروه ۱ جدول تناوبی در آب دریاها، یون سدیم است.
- حرکت خودبه‌خودی مولکول‌های آب از محیط غلیظ به محیط رقیق را گذرندگی می‌نامند.
- برای حذف آلاینده‌های موجود در آب، استفاده از صافی کربنی نسبت به روش اسمز معکوس، بهتر است.
- با انجام عمل تقطیر، از سه آلاینده (میکروب‌ها، ترکیب آلی فرار و حشره‌کش‌ها)، تنها یک مورد را می‌توان حذف کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۴- با توجه به شکل روبه‌رو، معادله $S = +0.35\theta + 26$ ، را برای انحلال‌پذیری

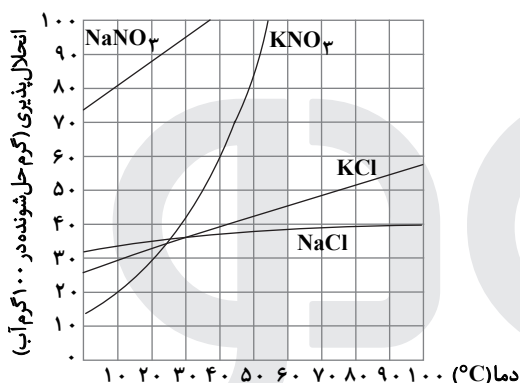
کدام نمک می‌توان در نظر گرفت و تفاوت مقدار S به‌دست‌آمده از روی این معادله با مقدار آن از روی شکل در دمای 76°C ، به‌تقریب برابر چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ (θ دما است).

(۱) پتاسیم کلرید، ۲/۶

(۲) پتاسیم کلرید، ۱/۹

(۳) سدیم کلرید، ۱/۸

(۴) سدیم کلرید، ۲/۱



۲۴۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- قطبیت مولکول H_2S ، از مولکول H_2O کمتر است.
- با کاهش دمای آب، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
- در مواد مولکولی با جرم مولی مشابه، ماده با مولکول ناقطبی، نقطه جوش پایین‌تری دارد.
- مواد یونی در مقایسه با مواد مولکولی، در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع باقی می‌مانند.
- در شرایط یکسان، مولکول کربن دی‌اکسید آسان‌تر از مولکول گوگرد دی‌اکسید به مایع تبدیل می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۲۴۶- اگر ۰/۵ مول پتاسیم هیدروکسید در ۱۱۲ گرم آب مقطر حل شود، درصد جرمی پتاسیم هیدروکسید و غلظت مولی تقریبی محلول، به‌ترتیب

از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم آب چشم‌پوشی شود، $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱ (۱) ۴/۶۴، ۱۸ (۲) ۵/۴۳، ۱۸ (۳) ۳/۵۸، ۲۰ (۴) ۴/۴۶، ۲۰ (۵)

۲۴۷- درباره ترکیبی با فرمول «خط - نقطه» نشان‌داده‌شده در شکل، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های آن برابر ۵ است.

(ب) در مولکول آن، سه گروه عاملی آمینی و یک گروه کتونی وجود دارد.

(پ) فرمول مولکولی آن، $\text{C}_{16}\text{H}_{16}\text{N}_3\text{O}$ و دارای دو نوع گروه عاملی است.

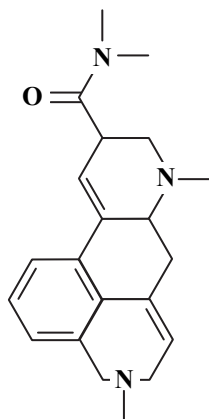
(ت) نسبت شمار اتم‌های کربن به اتم‌های نیتروژن در مولکول آن، به ۶/۳ نزدیک است.

(۱) الف، ت

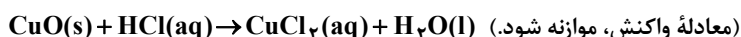
(۲) الف، ب

(۳) ب، پ

(۴) ب، ت



۲۴۸- ۵ گرم از یک نمونه گرد مس (II) اکسید ناخالص را در مقدار کافی هیدروکلریک اسید وارد و گرم می‌کنیم تا واکنش کامل انجام پذیرد. اگر در این واکنش، ۱/۰ مول هیدروکلریک اسید مصرف شده باشد، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد. $(O = ۱۶, Cl = ۳۵, Cu = ۶۴: g.mol^{-1})$)



(۴) ۵/۷۵، ۲۰

(۳) ۵/۷۵، ۸۰

(۲) ۶/۷۵، ۸۰

(۱) ۶/۷۵، ۲۰

۲۴۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

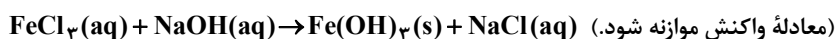
■ یون Fe^{2+} یکی از سازنده‌های زنگ آهن است.

■ واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام‌ناپذیر است.

■ نمک به‌دست‌آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان است.

■ از واکنش ۰/۵ مول آهن (II) کلرید با سدیم هیدروکسید کافی، ۵/۳۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود.

($H = ۱, O = ۱۶, Fe = ۵۶: g.mol^{-1}$)



(۴) ۴

(۳) ۳

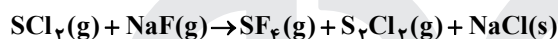
(۲) ۲

(۱) ۱

۲۵۰- مقدار گاز SF_6 لازم برای تهیه ۵۰ لیتر گاز HF را از واکنش چند گرم سدیم فلوئورید با گاز SCl_2 کافی، می‌توان به‌دست آورد و در این

فرایند، چند گرم گاز SO_2 تولید می‌شود؟ ($H = ۱, O = ۱۶, F = ۱۹, Na = ۲۳, S = ۳۲: g.mol^{-1}$)

(جرم هر لیتر گاز HF، برابر ۰/۸ گرم در نظر گرفته شود، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



(۴) ۸۴، ۳۲

(۳) ۸۴، ۴۲

(۲) ۱۲۶، ۴۲

(۱) ۱۲۶، ۳۲

۲۵۱- مخلوطی گازی دارای ۱۰ درصد جرمی SO_2 ، ۱۰ درصد جرمی O_2 ، ۵۰ درصد جرمی نیتروژن و ۳۰ درصد جرمی کربن مونوکسید، از روی

کلسیم اکسید عبور داده می‌شود. نسبت درصد جرمی نیتروژن به اکسیژن و نسبت درصد جرمی مونوکسید کربن به اکسیژن، در مخلوط گازی

خروجی، به‌ترتیب از راست به چپ، کدام است؟

(۴) ۵/۵، ۲/۵

(۳) ۵/۵، ۳

(۲) ۵، ۲/۵

(۱) ۵، ۳

۲۵۲- یک وعده غذایی شامل ۱۰۰ گرم تخم‌مرغ، ۱۴۶ گرم نان و ۵۰ گرم سیب‌زمینی، به‌تقریب برای چند روز می‌تواند انرژی لازم برای تپش قلب

شخصی با متوسط ضربان ۷۵ بار در دقیقه را فراهم کند؟ (انرژی لازم برای هر تپش را ۱ J در نظر بگیرید، $1 cal = 4/2 J$)

ارزش سوختی ۱۰۰ g	kcal
تخم‌مرغ	۱۴۰
نان	۲۵۰
سیب‌زمینی	۷۰

(۱) ۱۷

(۲) ۱۸

(۳) ۲۱

(۴) ۲۲

۲۵۳- اگر یک قطعه ۲ کیلوگرمی آهن و یک قطعه ۵۰۰ گرمی آلومینیم، هریک با دمای $۵۰^{\circ}C$ درون یک ظرف دارای دو لیتر آب با دمای $۲۰^{\circ}C$

انداخته شود، کاهش دمای هر قطعه فلز، به‌تقریب چند برابر افزایش دمای آب است؟ (ظرفیت گرمایی ویژه آب، آلومینیم و آهن به‌ترتیب برابر

$۴/۲ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ ، $۰/۹$ و $۰/۴۵$ است.)

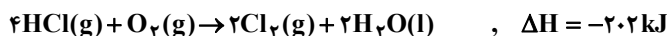
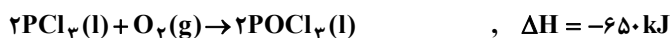
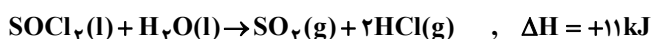
(۴) ۷/۴۷

(۳) ۶/۲۳

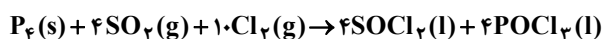
(۲) ۵/۴۷

(۱) ۳/۲۴

۲۵۴- با توجه به واکنش‌های زیر:



به‌ازای تشکیل ۱/۰ مول $POCl_3(l)$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



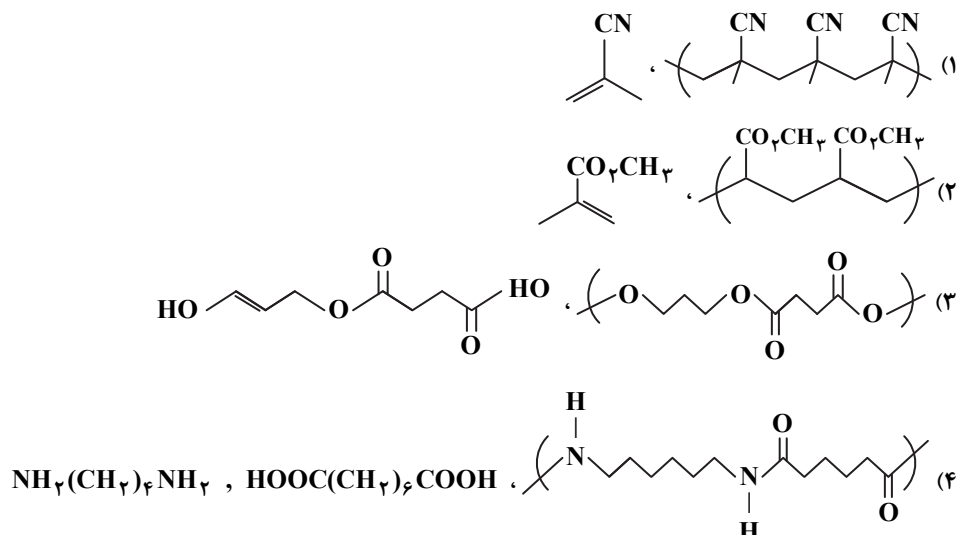
(۴) ۶۴/۲

(۳) ۶۲/۴

(۲) ۵۴/۱

(۱) ۵۲/۸

۲۵۵- در کدام گزینه، واحد تکراری پلیمر، درست است؟



۲۵۶- برای سوزاندن کامل ۰/۰۱ مول از یک هیدروکربن زنجیره‌ای با فرمول C_xH_n ، ۰/۵۴ مول اکسیژن خالص مصرف می‌شود. فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و چند پیوند دوگانه در ساختار مولکول آن شرکت دارد؟

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{C}_x\text{H}_n(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$

(۱) C_4H_{10} (۲) C_4H_6 (۳) C_4H_{12} (۴) C_4H_{14}

۲۵۷- ۵/۱ گرم از ماده‌ای تولیدکننده بوی نوعی میوه در شرایط مناسب در محیط اسیدی با آب واکنش داده و ترکیب A را به همراه ۰/۸ گرم متانول تولید می‌کند. در صورتی که بازده واکنش برابر ۵۰ درصد باشد، جرم مولکولی ماده A و فرمول مولکولی ماده اولیه کدام است؟

($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

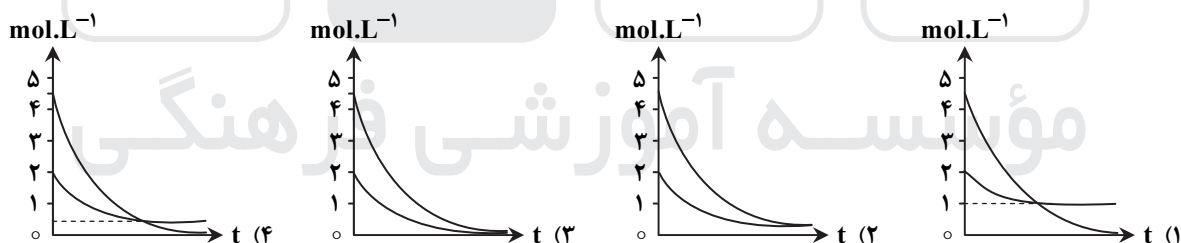


(۱) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$ (۲) $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ (۳) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$ (۴) $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$

۲۵۸- روند تقریبی نمودار تغییر غلظت نسبت به زمان برای گازهای A و D در واکنش فرضی زیر، به کدام صورت است؟

(با این شرط که غلظت آغازی گازهای A و D، به ترتیب برابر ۲ و ۴/۵ مول بر لیتر باشد.)

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{A}_2(\text{g}) + \text{D}_2(\text{g}) \rightarrow \text{AD}_2(\text{g})$



۲۵۹- تغییر غلظت H_2O_2 نسبت به زمان در آزمایش تجزیه آن، مطابق داده‌های زیر به دست آمده است:



نسبت سرعت متوسط در دو ثانیه چهارم واکنش به سرعت متوسط در ده ثانیه آخر ثبت شده در جدول، کدام است؟

t(s)	۰	۲/۰	۶/۰	۸/۰	۱۰/۰	۲۰/۰
$[\text{H}_2\text{O}_2](\text{mol.L}^{-1})$	۰/۰۵۰۰	۰/۰۴۴۸	۰/۰۳۰۰	۰/۰۲۴۹	۰/۰۲۰۹	۰/۰۰۸۴

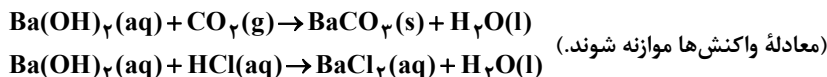
(۱) ۱/۶۴ (۲) ۱/۸۱ (۳) ۲/۰۴ (۴) ۲/۱۰

۲۶۰- اگر از انحلال ۰/۲۵۸ گرم از اسید آلی (AH) در ۱۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با $\text{pH} = 2$ به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از

تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود، $K_a = 10^{-2}$)

(۱) ۱۷۲ (۲) ۱۲۹ (۳) ۹۶ (۴) ۶۴

۲۶۱- ۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO_2 را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار Ba(OH)_2 عبور می دهیم. اگر باقی مانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO_2 در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟
($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶; \text{g.mol}^{-1}$)، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی دهند.)



۶/۶ (۱) ۳/۸ (۲) ۲/۹ (۳) ۲/۳ (۴)

۲۶۲- اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = ۰/۲$)، برابر ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می دهد؟ ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳; \text{g.mol}^{-1}$)



۴/۲۰، ۰/۰۴ (۴) ۳/۳۶، ۰/۰۲ (۳) ۴/۲۰، ۰/۰۲ (۲) ۳/۳۶، ۰/۰۴ (۱)

۲۶۳- HX و HY دو اسید ضعیف اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن ها درست است؟ ($\text{HX} = ۶۰, \text{HY} = ۵۰; \text{g.mol}^{-1}$)

■ شمار یون های موجود در دو محلول برابر است.

■ شمار گونه های موجود در دو محلول نابرابر است.

■ K_a اسید HX بزرگ تر از K_a اسید HY است.

■ درجه یونش اسید HY ، ۱/۴ برابر درجه یونش اسید HX است.

■ درجه یونش اسید HX ، به تقریب نصف درجه یونش اسید HY است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۴- کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟

(۱) در سلول گالوانی، الکتروند، قطب مثبت است.

(۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است.

(۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می شود.

(۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون ها به سمت کاتد می روند.

۲۶۵- سلول نور- الکتروشیمیایی برای تهیه هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر درباره این سلول درست است؟



■ محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ pH را قرمز می کند.

■ $\text{SiO}_2(\text{s})$ آند سلول را تشکیل می دهد و اکسایش می یابد.

■ با انجام واکنش در سلول، pH محلول پیرامون آند، کاهش می یابد.

■ واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.

■ معادله واکنش سلول، به صورت $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Si}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۶۶- اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $\text{Y}^{2+} > \text{M}^+ > \text{B}^{2+} > \text{A}^{2+}$ و پتانسیل کاهش استاندارد آن ها بزرگ تر از صفر باشد، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

■ واکنش $\text{B} + \text{YSO}_4 \rightarrow \dots$ انجام پذیر است.

■ برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب تر از فلز Y است.

■ emf سلول گالوانی « $\text{Mg} - \text{A}$ » از emf سلول گالوانی « $\text{Mg} - \text{B}$ » بیشتر خواهد بود.

■ واکنش $\text{M} + \text{XCl}_2 \rightarrow \dots$ انجام پذیر باشد، واکنش $\text{B} + \text{XCl}_2 \rightarrow \dots$ نیز انجام پذیر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

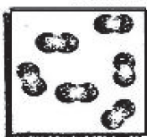
۲۶۷- اتم مرکزی تشکیل دهنده یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است.

۱) SO_4^{2-} ، ۱۶، ClO_4^- ۲) SO_4^{2-} ، ۱۶، ClO_4^- ۳) PO_4^{3-} ، ۱۵، ClO_3^- ۴) AsO_4^{3-} ، ۱۵، ClO_3^-

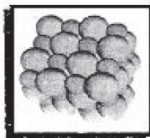
۲۶۸- با توجه به داده‌های زیر:



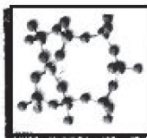
(ب)



(آ)



(ت)



(پ)

ماده a: در دمای اتاق گاز است.

ماده b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است.

ماده c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است.

ماده d: ترکیبی است که مولکول آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.

هر یک از شکل‌های (آ)، (ب)، (پ)، (ت)، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟

(۱) c, b, d, a

(۲) c, d, a, b

(۳) b, c, a, d

(۴) b, a, d, c

۲۶۹- A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. درباره جامدهای یونی حاصل از واکنش هریک از این دو عنصر با نافلز X، در

مقایسه با جامد یونی LiF، چند مطلب زیر، درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را هم‌ارز با انرژی شبکه بلور در نظر بگیرید).

■ آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

■ آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است.

■ اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین تر است.

■ اگر به جای D در شبکه بلور D با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۷۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.

(۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است.

(۳) واکنش‌های حذف آلاینده‌های آگروز خودروها، در دماهای پایین گرماده و سریع‌اند.

(۴) با کاربرد کاتالیزگر، می‌توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.



مؤسسه آموزشی فرهنگی

پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۹۹

گروه آزمایشی علوم تجربی
(داخل کشور)

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۴

ابتدا معنی درست هر کدام از واژه‌ها را می‌نویسیم و پس از آن بررسی می‌کنیم در هر گزینه چه تعداد معنی درست آمده است:
 شبه: مانند، مثل، همسان، همانند
 بعینه: عیناً، مانند
 بسنده: سزاوار، شایسته، کافی، کامل
 ویله: صدا، آواز، ناله
 فراز آمدن: رسیدن، نزدیک آمدن
 گیر: نوعی جامه جنگی، خفتان، زره
 بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: معنی واژه‌های «شبه، بسنده، گیر» درست است: ۳ واژه
 گزینه ۲: معنی واژه‌های «شبه، بسنده، ویله» درست است: ۳ واژه
 گزینه ۳: معنی واژه‌های «بعینه، گیر» درست است: ۲ واژه
 گزینه ۴: معنی واژه‌های «شبه، بسنده، فراز آمدن، خفتان» درست است: ۴ واژه

۲- پاسخ: گزینه ۳

واژه‌های نادرست:
 استحقاق: سزاواری، شایستگی (مستحق به معنی شایسته است؛ به تفاوت اسم و صفت دقت داشته باشید).
 نوند: اسب تندرو
 برافراختن: برافراشتن، بلند کردن (روشن کردن، معنی واژه برافروختن است).
 برائر: به دنبال (اثر به تنهایی به معنی ردّپا است).

۳- پاسخ: گزینه ۴

در گزینه ۴، «جسیم» به معنی «خوش اندام» است و معنی آن نادرست آمده است.

۴- پاسخ: گزینه ۳

موارد نادرست:
 غیاث ← قیاس
 غربت ← قربت
 زوالجلال ← ذوالجلال

۵- پاسخ: گزینه ۱

در گزینه ۱، املای واژه «رغبّت» به صورت نادرست «رقت» آمده است.

۶- پاسخ: گزینه ۱

غلط‌های املایی یا رسم الخطی:
 برافروخته‌گی ← برافروختگی (غلط رسم الخطی)
 عنابت ← انابت
 دباقی‌شده ← دباغی‌شده
 بارع ← باره
 ظیافت ← ضیافت
 برخاستن ← برخاستن

۷- پاسخ: گزینه ۲

۸- پاسخ: گزینه ۱

بررسی آرایه‌های هر کدام از ابیات:

(الف) تشبیه: جام شراب مرهم است. خورشید مومیایی (داروی ترمیم شکستگی) دل‌های شکسته است. / اسلوب معادله: تمام شرایط اسلوب معادله وجود دارد.

(ب) جناس: تنگ و چنگ / تشبیه: شراب گلرنگ / سیب زرخدان / شراب گلرنگ مانند ستاره سهیل است.

(ج) تلمیح: به داستان عشق زلیخا به یوسف اشاره دارد. / ایهام: ندارد.

(د) حس آمیزی: دشنام شیرین / ایهام تناسب: ندارد.

■ این سؤال نادرست است و بیش از یک جواب درست دارد، زیرا بیت «د» نیز ایهام تناسب دارد و کلمات شکر، شیرین و آب ایهام تناسب دارند.

۹- پاسخ: گزینه ۳

بررسی آرایه‌های گزینه ۳:

ایهام: نگران: (۱) نگاه‌کننده (۲) پریشان / ایهام تناسب: باز: (۱) دوباره (معنی قابل قبول) (۲) پرنده شکاری (غیرقابل قبول و متناسب با مرغ و کبوتر و شاهین) / تشبیه: مرغ دل / کمان ابرو / استعاره: کمان ابرو: معشوق، همچنین مخاطب قرار دادن کبوتر تشخیص و استعاره است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: «ایهام» ندارد.

گزینه ۲: «ایهام» و «تشبیه» ندارد.

گزینه ۴: «ایهام» و «استعاره» ندارد.

۱۰- پاسخ: گزینه ۴

بررسی آرایه‌های گزینه ۴:

تشبیه: شکرخنده (خنده مثل شکر)

حس آمیزی: شکرخنده (خنده مثل شکر شیرین باشد، حس آمیزی است).

پارادوکس: روز تیره پارادوکس دارد.

استعاره: خندیدن صبح تشخیص و استعاره دارد.

■ در این بیت «دم» مجاز از لحظه است و تضاد هم وجود دارد، پس گزینه ۱ هم می‌تواند پاسخ سؤال باشد.

۱۱- پاسخ: گزینه ۱

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: اسلوب معادله: همه شرایط اسلوب معادله در بیت وجود دارد. / ایهام: ندارد.

گزینه ۲: ایهام تناسب: سواد: (۱) سیاهی (معنی قابل قبول) (۲) نوشته (معنی غیرقابل قبول و متناسب با اصل و مطابق) / کنایه: پهلوی به چیزی زدن، کنایه از برابری کردن با آن چیز است.

گزینه ۳: ایهام: عزیز: (۱) مقامی در مصر (۲) عزیز و محبوب / استعاره: یوسف استعاره از سخن زیبا است. کاروان هم استعاره از ذوق شاعر است.

گزینه ۴: مجاز: قده مجاز از شراب است. / تشبیه: تخم طمع و زکات رنگ اضافه تشبیهی هستند.

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

فعل‌های گذار به مفعول:

الف) گیرد: آن (نهاد) پی مهر تو (مفعول) را گیرد. / نگیرد: که پی خویش (مفعول) را نگیرد: ۲ فعل گذرا به مفعول

ب) فعل گذرا به مفعول ندارد.

ج) فعل گذرا به مفعول ندارد.

د) دارد: [او] [نهاد] [کسی را] (مفعول) دارد. / [تو] [نهاد] او را (مفعول) دوست داری: ۲ فعل گذرا به مفعول

۱۳- پاسخ: گزینه ۲

بررسی وابسته و وابسته در گزینه‌ها:

گزینه ۱: قوت جان حافظ / خنده زیر لب او: ۳ وابسته وابسته

گزینه ۲: آینه‌دار روی او / تاج خورشید بلند / خاک نعل مرکب او: ۴ وابسته وابسته

گزینه ۳: صورت ابروی دلگشای تو / گشاد کار من: ۳ وابسته وابسته

گزینه ۴: شرح شکن زلف خم اندر خم جانان: ۳ وابسته وابسته

۱۴- پاسخ: گزینه ۴

در گزینه ۴، واژه‌های «دبیر» و «دیوان» تحول معنایی پیدا کرده‌اند. «دبیر» در گذشته به معنی نویسنده و منشی دربار بوده است. «دیوان» هم در گذشته به معنی محل انجام محاسبات و اداره حکومت بوده است.

۱۵- پاسخ: گزینه ۲

برای پیدا کردن نقش‌ها جملات را مرتب می‌کنیم:

من به غیر از تو کسی را (مفعول) یار (مسند) نگیرم (= انتخاب نمی‌کنم، نمی‌دانم) آری (قید) همت آن است که آلا (= جز، حرف اضافه است) تو (متمم) یاری نگیرد.

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترکیب‌های وصفی: این راه / راه پر از خار / این همه خارها / این زودی: ۴ ترکیب وصفی / اضافه تشبیهی: باغ جمال

گزینه ۲: «گل» در هر سه مصراع نهاد است و این گزینه نادرست است.

گزینه ۳: مصراع‌های اول، دوم و چهارم به شیوه بلاغی هستند و مصراع سوم به شیوه عادی است.

گزینه ۴: جمله‌های اول، دوم و سوم سه جزئی هستند، جمله اول سه جزئی با مسند و دو جمله دیگر سه جزئی با مفعول. جمله‌های چهارم و پنجم دو جزئی هستند.

۱۷- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ توصیف شور عشق عاشق است، ولی در گزینه ۴ شاعر از ایثار و فداکاری و بخشنده‌گی خود سخن گفته است.

۱۸- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم گزینه ۳ همانند عبارت سؤال مناعت و بلندنظری است و قناعت.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سخن بی‌ارزش خریدار ندارد.

گزینه ۲: دنبال خوشی کوچک که رنج بسیار در پی دارد، نباید بود.

گزینه ۴: خدمت در درگاه ممدوح مایه افتخار است.

۱۹- پاسخ: گزینه ۲

در گزینه ۲، شاعر می‌گوید: ای نصیحت‌گو اگر عاقلی، سخن خود را هدر نده، زیرا من مستم و نصیحت نمی‌پذیرم، پس مفهوم اصلی آن پندناپذیری عاشق است.

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

در گزینه ۱، همانند بیت سؤال مفهوم اصلی «خودحسابی» است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: دیدن نشانه‌های قیامت در آفریده‌های خداوند

گزینه ۳: نکوهش زراندوزی / زراندوز گرفتار عذاب الهی می‌شود.

گزینه ۴: کسی که اهل طاعت و کسب رزق حلال و صداقت باشد، در قیامت سربلند است.

۲۱- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۴ بازگشت به اصل است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: فرع باید از اصل خود آگاهی داشته باشد.

گزینه ۲: در هر فرعی اصل را می‌توان دید (وحدت وجود).

گزینه ۳: اصل در جست‌وجوی فرع است.

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ و بیت سؤال فنا شدن برای رسیدن به بقا است، اما در گزینه ۲، این مفهوم دیده نمی‌شود.

۲۳- پاسخ: گزینه ۳

در گزینه ۳، شاعر می‌گوید: سخن‌هایی که گفتم اثر نداشت و بیهوده بود، گویی آبی باشد که از سرچشمه آلوده شده باشد. در میان ابیات این گزینه از همه بیشتر به بیت سؤال نزدیک است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: وقتی آب از سر گذشته است، چاره‌ای جز گریستن نیست.

گزینه ۲: آب از سرم گذشته است و دیگر مدارا شایسته نیست.

گزینه ۴: سختی و غم سبب بهره‌مندی و زندگی است.

۲۴- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۱: ناپایداری و زوال‌پذیری زیبایی گل

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: برتری حسن معشوق بر همه زیبایی‌ها

گزینه ۳: تحمل سختی‌ها سبب بهره‌مندی و ارزشمندی است.

گزینه ۴: جلوه‌گری معشوق سبب عشق و سودای عاشق است.

۲۵- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه ۲، تأکید بر سنجیده‌گویی است.

مفهوم سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: وقتی گوش شنوا وجود ندارد، باید سکوت و گوشه‌نشینی پیشه کرد.

گزینه ۳: توصیه به سخن‌گفتن و دوری از سکوت

گزینه ۴: بی‌زبانی سبب نابودی است، پس باید زبان گزنده داشت.

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۱

تعالوا: بیایید (رد گزینه‌های ۳ و ۴) / كلمة سواء: سخنی یکسان (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / بینکم: بین شما (رد گزینه ۴)

۲۷- پاسخ: گزینه ۲

أَنْ نَحْتَرَمَ: احترام بگذاریم (رد گزینه ۴) / المعتقدين بها: معتقدین به آن‌ها (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

۲۸- پاسخ: گزینه ۴

الفشل تحمله صعب: شکست تحملش سخت است (رد سایر گزینه‌ها) / ستستفيد: استفاده خواهی کرد (رد گزینه‌های ۱ و ۲) / للنجاح: برای پیروزی (رد گزینه‌های ۱ و ۳)

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

نعرف: می‌شناسیم (رد گزینه ۲) / بما: به آنچه (رد گزینه‌های ۱ و ۳) / يؤثرون... تأثيراً عميقاً: تأثیر عمیقی می‌گذارند (رد گزینه‌های ۲ و ۳) / لا نجد: نمی‌یابیم (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۳۰- پاسخ: گزینه ۳

من الكتب: از کتاب‌ها (رد گزینه ۴) / ما: آنچه (رد سایر گزینه‌ها) / إلا من: مگر آنان که، جز کسانی که (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / فكر قادر: فکری قادر (رد سایر گزینه‌ها) / تمييز: تشخیص، جدا کردن (رد گزینه ۴)

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

قد قام بـ: اقدام به... کرده است (رد گزینه ۲) / يجتهد... إجتهداً: بدون شک تلاش می‌کنند (رد سایر گزینه‌ها) / فرحين: با شادی (رد گزینه‌های ۱ و ۲)

۳۲- پاسخ: گزینه ۱

يعود: عادت دهد (رد گزینه‌های ۲ و ۴) / الكلام اللين: کلام نرم (رد گزینه ۳) / حتى: تا (رد گزینه ۲) / يقبلون عليه: به او روی آورند (رد گزینه‌های ۲ و ۴) [نه تنها در گزینه ۳ اضافی می‌باشد.]

۳۳- پاسخ: گزینه ۴

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) العبادة ساعات: ساعاتی عبادت

(۲) لا يقفون: پیروی نمی‌کنند

(۳) إطمئنانها: آرامشش

۳۴- پاسخ: گزینه ۳

نؤجل: عقب بیندازیم

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

عالم‌ترین مردم: أعلم الناس (رد سایر گزینه‌ها) / افزود: جمع (رد گزینه‌های ۲ و ۳)

■ ترجمه متن:

«اولین قدم در تغییر زندگی، توجه کردن به امور مهم و اهمیت دادن به آن‌ها است! از جمله این امور، شناخت آرزوها و رویاهایمان و همچنین شناخت اهدافی است که آن‌ها را برای زندگی خود قرار داده‌ایم و در تلاش برای بهبود آن‌ها هستیم! و مهم این است که بدانیم دستیابی به زندگی سعادتمندانه برای انسان، نیازمند تأمل در زندگی اخلاقی و ارتقای آن و همچنین زندگی سلامت با یکدیگر می‌باشد! زیرا سلامتی همیشه باقی نمی‌ماند، پس بدن در گذر سال‌ها همواره در معرض تغییرات جسمی مختلف و همچنین روحی و عاطفی است! پس از توصیه‌های مهم در این باره، اهمیت دادن به تغذیه بدن و ذهن با یکدیگر می‌باشد و آن به‌منظور ایجاد زندگی متوازی است که مناسب تغییراتی جسمی است که با مرور زمان برایش ایجاد می‌شود! شایان ذکر است که انجام تمرین‌های ورزشی مفید، به شخص در یک زندگی سالم‌تر و سعادتمندانه‌تر در زمینه جسمی و ذهنی کمک می‌کند!»

۳۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) ورزش‌های بدنی فقط به جسم کمک می‌کند!

(۲) سلامتی مادامی که انسان آن را بخواهد، در زندگی ادامه دارد!

(۳) تغییرات جسمی، روحی و عاطفی فقط از بعد از زمان بسیار اندکی بر ما ظاهر می‌شود!

(۴) هرکس بتواند بین امور مهم‌ش و غیر از آن تمییز قائل شود، به اولین گام در تشکیل زندگی سعادتمندانه اقدام کرده است! ✓

۳۷- پاسخ: گزینه ۲

صورت سؤال: چگونه زندگی خود را تغییر دهیم تا به توازن برسیم؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) با انجام تمرین‌های ورزشی که از سلامت بدن‌ها محافظت می‌کند!
- (۲) با در معرض قرار گرفتن برای تغییرات جلوی امور و حوادث و اشیاء! *
- (۳) با اهمیت دادن به جنبه ذهنی و تلاش برای بیرون کردن پستی‌ها از آن!
- (۴) با تغذیه بدن با مواد لازمی که از سلامت بدن‌ها محافظت می‌کند!

۳۸- پاسخ: گزینه ۱

صورت سؤال: چه چیزی به ما کمک می‌کند تا به سعادت در زندگی برسیم؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) اهمیت زیاد به امور اخلاقی و سلامتی! ✓
- (۲) کم بودن توجه‌ها به گذر زمان و تأثیر آن بر ما!
- (۳) تکیه بر آرزوهایمان و رؤیاهایمان هرچیزی را برای ما تضمین می‌کند!
- (۴) سلامتی جسمی (ما را) از هرچیزی بی‌نیاز می‌کند، پس آن سعادت را تضمین می‌کند!

۳۹- پاسخ: گزینه ۱

صورت سؤال: مناسب‌ترین تیتیر یا موضوع برای متن چیست؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) زندگی سعادتمند ✓
- (۲) ورزش‌های مفید
- (۳) زندگی سلامت و اثر آن
- (۴) اثر سلامتی بر شناخت آرزوها

۴۰- پاسخ: گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تعریض ← تعرض / تفعیل ← تفعّل

(۳) «ی ت» ← «ت ر»

(۴) للمخاطب ← للغائب

۴۱- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) «س ا د» ← «س ع د»

۴۲- پاسخ: گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) خبره «خطوة» ← خبره «هي الإعتناء»

(۳) معرفة ← نكرة

(۴) الأصلية ← الترتيبية

۴۳- پاسخ: گزینه ۳

«الإمتحانات» شیوه درست نگارش این واژه است؛ زیرا مصدر باب «إفتعال» است. «تُساعد» نیز شیوه صحیح این فعل است؛ زیرا مضارع باب «مفاعلة» می‌باشد.

۴۴- پاسخ: گزینه ۳

«..... هوا را متعادل می‌کند و ما از آن در روزهای گرم استفاده می‌کنیم!»

(۱) کامپیوتر (۲) جریان آب (۳) کولر (۴) جریان برق

۴۵- پاسخ: گزینه ۲

خطا را از ویژگی‌های مؤمن مشخص کنید:

- (۱) پرهیزگاری او در خفا و آشکار ثابت است!
- (۲) هنگام مصیبت فقط اندکی صبر می‌کند! *
- (۳) هنگام ترس و امید، راست‌گویی او دائمی است!
- (۴) هنگامی که عصبانی می‌شود (فقط) بسیار صبر می‌کند!

۴۶- پاسخ: گزینه ۳

«أحسن» در این گزینه، فعل امر مزید باب «إفعال» می‌باشد.

در سایر گزینه‌ها به ترتیب «أكبر»، «أحسن» و «أكره» اسم تفضیل هستند.

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اُتَمَی: ریشه آن «م ن ی» است. نون دوم (تشدید) نیز مربوط به باب «إفتعال» می‌باشد.

(۲) تحزنی: ریشه آن «ح ز ن» است.

(۳) تُعَیْنِی: ریشه آن «ع ی ن» است.

(۴) تُعَیْنُوْی: ریشه آن «ع و ن» است. نون دوم نون وقایه می‌باشد.

۴۸- پاسخ: گزینه ۲

«همراه با خانواده‌ام روز یکشنبه به سفر رفتیم، سفرمان سه روز طول کشید! ساعت هفت صبح برگشتیم! پنج ساعت در راه بودیم! پس در ساعت در روز به خانه‌مان رسیدیم!»

(۱) ۱۲ (مذکر) - سه‌شنبه (۲) ۱۲ (مؤنث) - چهارشنبه (۳) ۱۲ (مذکر) - چهارشنبه (۴) ۱۲ (مؤنث) - دوشنبه

۴۹- پاسخ: گزینه ۲

فعلی را مشخص کن که امکان ندارد مجهول خوانده شود. (بر اساس معنی)

«مادر مهربان فرزند خود را در حالی که بسیار کوچک بود، شیر داد!» این فعل را فقط به صورت معلوم می‌توان خواند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) أخبرت: آگاه کردم، آگاه شدند (۳) أرسلت: فرستادم، فرستاده شد (۴) أغلقت: بستم، بسته شد

۵۰- پاسخ: گزینه ۴

گزینه‌ای را انتخاب کن که دو نوع خبر داشته باشد: اسم و جمله

(۱) أمر: خبر اسم (۲) عدوة: خبر اسم (۳) تحیرنا: خبر جمله (۴) حیوان: خبر اسم / یحب: خبر جمله

فرهنگ و معارف اسلامی

۵۱- پاسخ: گزینه ۳

انسان برخلاف حیوانات و گیاهان که استعدادهای محدود مادی دارند، مجموعه‌ای فراوان از استعدادهای مادی و معنوی است. به همین دلیل، به دنبال انتخاب هدف‌هایی است که از طریق آن، استعدادهای گوناگون خویش را به کمال رساند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: به روحیه بی‌نهایت طلب ربطی ندارد.

گزینه ۲: بی‌ربط است

گزینه ۴: انسان را متوقف نمی‌سازد، بلکه استعدادش نامحدود است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۲

«کسانی که بعد از روشن شدن هدایت برای آن‌ها، پشت به حق کردند، شیطان اعمال زشتشان را در نظرشان زینت داده و آنان را با آرزوهای طولانی فریفته است.»

۵۳- پاسخ: گزینه ۲

عبارت آیه صورت سؤال، کلامی است که منکران معاد می‌گویند و باید برای پاسخ‌گویی به آن یکی از آیات اثبات معاد را انتخاب کنیم که دلایل اثبات معاد در قرآن امکان یا ضرورت معاد است که تنها در گزینه ۲ آمده است که بیانگر ضرورت معاد بر اساس حکمت می‌باشد.

۵۴- پاسخ: گزینه ۱

﴿إِنَّ الَّذِينَ يَأْكُلُونَ أَمْوَالَ الْيَتَامَى ظُلْمًا﴾: صورت ظاهری خورندگان مال یتیم

﴿إِنَّمَا يَأْكُلُونَ فِي بُطُونِهِمْ نَارًا﴾: جنبه باطنی و حقیقی عمل

﴿وَسَيَصْلَوْنَ سَعِيرًا﴾: فرجام کار آنان

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

سؤال از ما ثمره محاسبه را خواسته است که تنها در گزینه ۴ مشاهده می‌شود.

ثمرات محاسبه عبارتند از:

(۱) وقف علی عیوبه (۲) احاط بذنوبه (۳) استقلال الذنوب (۴) اصلاح العیوب (۵) صلاح النفس (۶) سعد

۵۶- پاسخ: گزینه ۳

چگونگی و نوع پوشش تابع آداب و رسوم ملت‌هاست... اسلام موظف کرده است که انسان‌ها لباسی بپوشند که با ارزش‌های اسلامی هماهنگ باشد (رد گزینه‌های ۱ و ۲ به این دلیل است که مربوط به احکام اسلامی نیست)، بنابراین پوشیدن لباسی برای مردان که آنان را انگشت‌نما کند حرام است. (رد گزینه ۴)

۵۷- پاسخ: گزینه ۴

- ویژگی‌های فطری: برخورداری از تفکر و اختیار / دوست داشتن فضایل اخلاقی و بیزاری از رذایل اخلاقی / جست‌وجو درباره کمالات نامحدود / جست‌وجوی زندگی جاودانه
- برنامه واحد خدا برای همه انسان‌ها اسلام است که شامل حوزه‌های ایمان و عمل است، یعنی ایمان به: خدا / فرستادگانش / سرای آخرت / عادلانه بودن نظام هستی
- ﴿إِنَّ الْإِنْسَانَ لَظُلَمٌ لِّغِيٍّ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالحَقِّ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ﴾

۵۸- پاسخ: گزینه ۳

- تحدی یا آوردن (کتابی یا حتی سوره‌ای مشابه قرآن) آسان‌ترین راه برای غیرالهی نشان دادن قرآن و زیر سؤال بردن عظمت آن است و آیه‌ای که مربوط به آن است عبارت است از: ﴿أَمْ يَقُولُونَ افْتَرَاهُ قُلْ فَأْتُوا بِسُورَةٍ مِّثْلِهِ﴾
- توجه داشته باشید آیه گزینه ۴ مربوط به ناتوانی مخالفان قرآن در تحدی است، نه پیشنهاد تحدی توسط قرآن.

۵۹- پاسخ: گزینه ۱

- حدود سه سال از بعثت گذشته بود که این فرمان از جانب خدا به پیامبر ﷺ آمد: ﴿وَأَنْذِرْ عَشِيرَتَكَ الْأَقْرَبِينَ﴾ که به دنبال آن پیامبر ﷺ خوششان نزدیک خود (چهل نفر از بنی‌هاشم) را دعوت کرد و در آن مراسم امیرالمؤمنین (علیه السلام) را به عنوان جانشین خود معرفی نمود.

۶۰- پاسخ: گزینه ۴

- اقدامات مربوط به مرجعیت دینی: تعلیم و تفسیر قرآن / حفظ سخنان و سیره پیامبر ﷺ / تبیین معارف اسلامی متناسب با نیازهای نو
- مجاهده در راستای ولایت ظاهری: عدم تأیید حاکمان / معرفی خویش به عنوان امام برحق / انتخاب شیوه‌های درست مبارزه
- سیره پیامبر ﷺ در رهبری جامعه: تلاش برای برقراری عدالت / مبارزه با فقر / سخت‌کوشی و دلسوزی در امر هدایت مردم / محبت و مدارا با مردم

۶۱- پاسخ: گزینه ۱

- پیامبر اکرم ﷺ، امام مهدی (عج) را به عنوان آخرین امام و قیام‌کننده علیه ظلم و برپاکننده عدل در جهان معرفی کرده بود... و چون که حاکمان بنی‌عباس از آن آگاه بودند، درصدد بودند که مهدی موعود (عج) را به محض تولد به قتل برسانند.

۶۲- پاسخ: گزینه ۲

- بررسی گزینه‌ها:
- گزینه ۱: این آیه هیچ اشاره‌ای به شرک در مالکیت نکرده است.
- گزینه ۲: پرسش از خداست، به دلیل ﴿قُلْ مَنْ رَبُّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ﴾، پاسخ مشرکان هم از خداست به دلیل ﴿قُلْ اللَّهُ خَالِقُ كُلِّ شَيْءٍ...﴾، پس استدلال مطرح شده درست است.

گزینه ۳: دقت کنید که با اذن خدا می‌توان در امور دخل و تصرف کرد.

گزینه ۴: مشرکان اگر حق تصرف را قبول داشتند که ادامه آیه نمی‌گفت ﴿قُلْ افَاتَخَذْتُمْ مِنْ دُونِهِ أَوْلِيَاءَ﴾

۶۳- پاسخ: گزینه ۲

- انسان موحد، چون زندگی خود را بر اساس رضایت خداوند تنظیم کرده و پیرو فرمان‌های اوست (تعریف اخلاص و توحید عملی)، برخوردار از آرامش روحی است. انسان موحد در مقابل سختی‌ها صبور است و آن‌ها را زمینه موفقیت‌های آینده‌اش قرار می‌دهد.

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

- این بیت متناسب با نفوذناپذیری در برابر شیطان از ثمرات اخلاص است و تنها آیه متناسب با آن، گزینه ۱ است که به نفوذناپذیری حضرت یوسف (علیه السلام) در مقابل شیطان اشاره دارد.

۶۵- پاسخ: گزینه ۳

صورت سؤال مربوط به قدر الهی است و تنها و تنها گزینه ۳ مربوط به قدر است.

- گزینه ۱ به دلیل حکم و خواست خدا، گزینه ۲ به دلیل اجرا و اراده الهی و گزینه ۴ به دلیل به انجام رساندن و حتمیت بخشیدن کارها مربوط به قضای الهی می‌شود.

۶۶- پاسخ: گزینه ۲

این سؤال از منابع کنکور ۱۴۰۰ حذف شده است.

۶۷- پاسخ: گزینه ۴

- حیلۀ «آب که از سر گذشت» مربوط به ناامید کردن از رحمت خدا توسط شیطان است که قرآن با پاسخ ﴿لَا تَقْنَطُوا مِنْ رَحْمَةِ اللَّهِ﴾ آن را رد می‌کند.

۶۸- پاسخ: گزینه ۱

- اندیشه، بهار جوانی را طراوت می‌بخشد، نوید امید به آینده‌ای زیبا را می‌دهد و موجب شکوفایی استعدادها می‌شود و پیامبر اکرم ﷺ درباره ضرورت تفکر و اندیشه می‌فرمایند: «أَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِدْمَانُ التَّفَكُّرِ فِي اللَّهِ وَفِي قُدْرَتِهِ»

۶۹- پاسخ: گزینه ۱

پیامبر اکرم صلی الله علیه و آله به کشته شدگان لشکر کفار در جنگ بدر گفتند: «ما وعده‌های خدا را حق یافتیم، آیا شما آنچه پروردگارتان وعده داده بود، حق یافتید؟» که به صدق گفتار و وعده الهی اشاره دارد که با آیه «و من اصدق من الله حدیثاً» در تناسب است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۲

شرط رسیدن به سعادت و رستگاری پیروی از دستورات خداوند است «فاتبعوننی یحببکم الله» و ثمره آن در ادامه آیه آمده است که مورد بحث خدا واقع شدن و آمرزش گناهان است که به دلیل «و الله غفور رحیم» می‌باشد.

۷۱- پاسخ: گزینه ۳

روژه مصداق کامل تمرین صبر و پایداری است.... فردی که روزه می‌گیرد، کم‌کم به جایی می‌رسد که احساس می‌کند، هر کاری که خداوند دستور داده، می‌تواند به راحتی انجام دهد و احساس سختی نکند.

۷۲- پاسخ: گزینه ۴

بی‌بهره ماندن مردم از یک منبع مهم هدایت از معایب ممنوعیت نوشتن احادیث نبوی است و این قضیه مهم‌ترین مشکل ایجاد شده پس از رسول خدا صلی الله علیه و آله بود.

۷۳- پاسخ: گزینه ۱

در تیتیر «اولویت دادن به اهداف اجتماعی» که از وظایف مردم در قبال رهبر است، می‌خوانیم: در برخی موارد که اهداف و آرمان‌های اجتماعی در برابر منافع فردی قرار می‌گیرند، باید بتوانیم از منافع فردی خود بگذریم و برای اهداف اجتماعی تلاش کنیم؛ مثلاً خرید کالای ایرانی.

۷۴- پاسخ: گزینه ۴

انسان با رسیدن به تمایلات دانی یا عالی لذت می‌برد و تنها گزینه درست گزینه ۴ است. دقت کنید که تمایلات دانی ذاتاً بد نیستند، فقط حد و مرز استفاده از آن‌ها مهم است.

۷۵- پاسخ: گزینه ۳

آیه «الله نور السماوات و الارض»، مربوط به توضیحات سؤال است چرا که خدا نور هستی است و تمام موجودات به واسطه او پیدا و آشکار شدند و هر موجود در حد خودش نشان‌دهنده او و صفات اوست.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: تمرین به نظر نمی‌رسید که به اندازه‌ای که من فکر می‌کردم، آسان باشد.

نکته: برای صفت برابری از as + adjective + as استفاده می‌کنیم.

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: یک مقاله در مجله علوم فضا گزارش می‌دهد که فضاوردانی که برای مدت طولانی در ایستگاه‌های فضایی خارجی زندگی می‌کنند، ممکن است علاوه بر مشکلات روحی مشکلات جسمی را نیز تحمل کنند.

(۱) کسانی که احتمالاً تجربه می‌کنند (۲) احتمالاً تجربه خواهند کرد

(۳) پس آن‌ها احتمالاً تجربه می‌کنند (۴) آن‌ها احتمالاً تجربه می‌کنند

نکته: در درس ۴ دهم گفته شد که برای بیان احتمال انجام عملی در زمان حال و آینده از may استفاده می‌شود و چون در این قسمت ما ضمیر موصولی داریم، حتماً به یک فعل دیگر نیاز داریم و به موصول دیگری نیاز نداریم.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: بعضی از مردم فکر می‌کنند که آن‌هایی که برنامه دارند تا ازدواج کنند نیاز دارند که کلاس‌های آمادگی ازدواج را قبل از عروسی‌شان بگذرانند.

نکته: در این تست برای فاعل those باید یک فعل بیاوریم و چون این تست معلوم است، نه مجهول گزینه اول درست است.

۷۹- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: اقتصاددانان نگران هستند که نرخ تورم دو برابر خواهد شد، اگر دولت اقدامات فوری برای کنترل تورم انجام ندهد.

نکته: این تست شرطی نوع اول است، چون در جواب شرط کلمه will داریم، لذا در قسمت if clause (جمله شرط) بایستی زمان حال ساده بیاید.

۸۰- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: برای برخی مردم مطالعه تاریخ به اندازه کل دوران تحصیل با ارزش و ضروری در نظر گرفته می‌شود.

(۱) تأمین کردن (۲) در نظر گرفتن (۳) شرکت کردن (۴) اطلاع دادن

۸۱- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: او از مغازه تماشای را دریافت کرد که می‌گفت یک نفر باید در خانه باشد تا سفارش را تحویل بگیرد.

(۱) تحویل، بسته سفارشی (۲) تخفیف (۳) تقاضا (۴) دسترسی

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: وحشت تمام ذهن مسافران سوار بر هواپیمای در حال سقوط را پر کرد.

(۱) وحشت، ترس (۲) احساس (۳) اختلال، بی‌نظمی (۴) درد

۸۳- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: لایلا حس کرد نامرئی شده چون هیچ‌کس به او توجه نمی‌کرد و همه طوری رفتار می‌کردند، انگار که لایلا آنجا نبود.

(۱) گستاخ (۲) ظالم (۳) نامرئی (۴) بدون تغییر، غیرقابل تغییر

۸۴- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: چون که نویسنده بیشتر از ۲ هزار شعر نوشته بود، مدتی زمان می‌برد تا ناشر این اشعار را گردآوری کرده و تبدیل به یک کتاب واحد کند.

(۱) تبادل و تعویض کردن (۲) گردآوری و تألیف کردن (۳) از بر خواندن، حفظ خواندن (۴) احاطه کردن، محاصره کردن

۸۵- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: بسیاری از لغات انگلیسی وجود دارد که منشأ آن‌ها می‌تواند به زبان یونانی برگردد.

(۱) قسمت، بخش (۲) موضوع، مسئله (۳) حس (۴) ریشه، منشأ

۸۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: سرواژه فرهنگ لغت مجموعه اطلاعات توصیف‌کننده یک کلمه یا عبارت می‌باشد.

(۱) مخفف (۲) خطاطی (۳) راهنما (۴) سرواژه، مدخل، ورودی

۸۷- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: سیستم کامپیوتری جدید آن قدر پیچیده است که کسی نمی‌تواند در اداره آن را به‌طور مناسبی استفاده کند.

(۱) جدی (۲) ماهر (۳) پیچیده (۴) برجسته

■ ترجمه Cloze Test ■

آنالیز فسیل‌ها نشان می‌دهد که حداقل ۵ دوره در ۶۰۰ میلیون سال گذشته شاهد کاهش شدید تعداد گیاهان و حیوانات روی زمین بوده‌اند. با این وجود اخیراً شهاب‌های آسمانی و شرایط جدی شدید مسبب چنین شرایطی بودند. دانشمندان به‌طور کلی اعتقاد دارند که این کاهش در نتیجه عملکرد انسان است. تسلط یک نوع از جانداران به‌نام هوموسپین‌ها (انسان‌ها) به دیگر بخش‌های دنیای جانوران آسیب می‌زند. با جمعیتی نزدیک به ۶ میلیارد نفر انسان‌ها به‌سرعت در حال تخریب اکوسیستم‌های غیرقابل جایگزین هستند. این مرحله ششم مرگ‌ومیر جهانی از مرحله پنجم ممکن است بسیار بزرگ‌تر باشد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۱

(۱) دیده است (۲) دیده شد (۳) می‌بیند (۴) دید

نکته: به دلیل وجود قید the last 600 million years که از گذشته تا به حال را دربرمی‌گیرد، این کاربرد ماضی نقلی یا حال کامل است.

۸۹- پاسخ: گزینه ۲

(۱) ثابت کردن، تمیز کردن (۲) ایجاد کردن (۳) اجتناب کردن (۴) در معرض خطر بودن یا قرار دادن

۹۰- پاسخ: گزینه ۴

(۱) فاکتور، عامل (۲) منشأ، سرچشمه (۳) توانایی (۴) کاهش

۹۱- پاسخ: گزینه ۱

(۱) دنیای جانوران (۲) عمر دنیا (۳) زندگی دنیا (۴) دنیای زندگی

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

(۱) تولید کردن (۲) ترک کردن (۳) خراب کردن (۴) توسعه دادن

■ ترجمه درک مطلب ۱: ■

در سرتاسر تاریخ تفاوت بین پیر و جوان همواره از ویژگی‌های تعیین‌کننده واقعیت و ادبیات بوده است. والدین نسبت به بچه‌هایشان قدرت و نفوذ دارند، اما هرچقدر آن بچه‌ها بزرگ‌تر می‌شوند، شروع به فشار آوردن روی نفوذ والدین‌شان می‌کنند. آن‌ها قوانین را تست می‌کنند، سرکشی می‌کنند، قوانین خودشان را ایجاد می‌کنند. والدین به‌خاطر تغییر در تعادل قدرت گیج، ناامید و عصبانی می‌شوند. آن‌ها مقاومت می‌کنند، سعی می‌کنند پسران و دختران جوان خود را کنترل کنند تا قدرت خود را حفظ کرده باشند، اما با نزدیک شدن به دوران پیری مجبور می‌شوند تا قدرت را رها کنند و تسلیم شوند چون دنیای حال آن‌ها دیگر مثل دوران جوانی‌شان نیست.

جنگ بین پیر و جوان یک ویژگی قرن ۲۱ شده است، چون ما در حال نزدیک شدن به دوره‌ای هستیم که توازن قدرت در آن به مرحله جدیدی می‌رسد. البته این بدان معنا نیست که ارتباط بین نسل‌ها رو به بدتر شدن است، بلکه تغییرات آماری آینده تأثیرات بسیاری خواهد داشت که اکنون قادر به تصور آن نیستیم.

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: طبق متن فاصله بین پیر و جوان

- (۱) یک داستان جدید در زندگی انسان نیست.
(۲) به نفع سالمندان تغییر کرده است.
(۳) در طی سال‌ها، کمتر و کمتر شده است.
(۴) در قرن ۲۱ وسیع‌تر شده است.

۹۴- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: واکنش والدین به سمت تغییر توازن قدرت، همان‌طور که در پاراگراف اول توصیف شد، می‌تواند با موارد زیر به جز توصیف شود.

- (۱) ناامیدی (۲) آشفتگی (۳) نگرانی (۴) خشم

۹۵- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: واژه **relinquish** در پاراگراف اول نزدیک‌ترین معنی را به دارد.

- (۱) بازپس‌گیری (۲) ترک کردن (۳) افزایش دادن (۴) دنبال کردن

۹۶- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: کدام‌یک از گزینه‌های زیر بهترین توصیف را از عملکرد جمله **This is not to say** در پاراگراف دوم دارد؟

- (۱) یک نتیجه منطقی گرفتن (۲) تکرار کردن جمله قبلی
(۳) معرفی کردن یک موضوع جدید برای بحث (۴) پیشگیری از یک سوء تفاهم احتمالی

■ ترجمه درک مطلب ۲:

وقتی که ما در یک کلاس آنلاین شرکت می‌کنیم، جسم ما کجاست؟ جسم فیزیکی ما جلوی کامپیوترهای ما قرار می‌گیرد، اما جسم مجازی ما می‌تواند هرجایی که تصور شود باشد. ما در واقع این فاصله را بین جسم فیزیکی و مجازی پشت تلفن هم استفاده کنیم. من با Drayfus مخالفم که این جدایی ما را ناشناس می‌سازد، چون در کلاس آنلاین پاسخ‌های ما همواره همراه اسم ما است. اما این حقیقت که ما حضور فیزیکی نداریم از نظر Dreyfus به معنی این است که یادگیری ما ذهنی خواهد بود، نه کاربردی و عملی. به عبارت دیگر، این امر بیشتر در سطوح تئوری انجام می‌گیرد و با کسب مهارت خاصی همراه نیست. او فکر می‌کند که یادگیری واقعی فقط می‌تواند از طریق حضور فیزیکی در جایی و انجام دادن فعالیت خاصی اتفاق بیفتد و فقط تحت این شرایط است که اطلاعات مرتبط می‌شوند و مردم واقعیت را کاملاً با معنی درک می‌کنند، اما اگر این درست باشد چگونه یک نفر می‌تواند چیزی را از کتاب، روزنامه، تلویزیون، رادیو، نامه یا ایمیل یاد بگیرد؟ آیا بیان محتوا از رسانه‌ای که از طریق آن محتوا بیان می‌شود، مهم‌تر نیست؟

۹۷- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه: کدام‌یک از گزینه‌ها از متن راجع به نظر نویسنده در ارتباط با کلاس‌های آنلاین استنباط می‌شود؟

- (۱) آن‌ها هرگز در محافل آموزشی موردقبول واقع نخواهد شد.
(۲) آن‌ها وسایل مفیدی برای به کار بردن آموزش و یادگیری هستند.
(۳) آن‌ها برای آموزش مهارت‌های کاربردی نسبت به ایده‌های تئوری مفیدتر هستند.
(۴) زمانی فرا خواهد رسید که جایگزین کلاس‌های حضوری به‌طور کامل خواهند شد.

۹۸- پاسخ: گزینه ۴

ترجمه: ضمیر **it** در متن به یادگیری برمی‌گردد.

- (۱) یادگیری ذهنی (۲) حضور فیزیکی (۳) کلاس آنلاین (۴) یادگیری

۹۹- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه: چرا نویسنده در آخر متن به کتاب، روزنامه، تلویزیون، رادیو، نامه یا ایمیل اشاره می‌کند؟

- (۱) برای اینکه ادعای مطرح‌شده توسط Drayfus را زیر سؤال ببرد.
(۲) برای اینکه به راه‌های مختلف یادگیری اشاره کند.
(۳) تا بگوید که پیشرفت فن‌آوری اجتناب‌ناپذیر است.
(۴) تا به خواننده یادآوری کند که مردم تمایلات یادگیری مختلفی دارند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه: در متن اطلاعات کافی برای پاسخ دادن به کدام سؤال وجود دارد؟

- (۱) برخی مهارت‌های کاربردی قابل یادگیری از طریق کلاس‌های حضوری کدامند؟
(۲) چرا حین صحبت پای تلفن بین جسم فیزیکی و مجازی تمایز قائل می‌شویم؟
(۳) چرا نویسنده اعتقاد دارد که تمایز بین جسم فیزیکی و مجازی ما را ناشناس نمی‌کند؟
(۴) چگونه نویسنده اعتقاد دارد که بیان محتوا مهم‌تر از رسانه‌ای است که از طریق آن محتوا بیان می‌شود؟

زمین شناسی

- ۱۰۱- پاسخ: گزینه ۱
طبق کتاب درسی، منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهای کهکشان راه شیری قرار دارد.
- ۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳
اما پاسخ به نظر درست گزینه ۴ است، زیرا خورشید فقط در اول بهار و اول پاییز به استوا ۹۰ درجه می تابد.
- ۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲
اما پاسخ ۱ درست به نظر می رسد. در دوران های مختلف، شرایط آب و هوایی و محیط زیست تغییرات فراوانی داشته اند و بر این اساس گونه های مختلف ظاهر و منقرض شده اند.
- ۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱
مرحله بسته شدن ویلسون را در تست می بینید، پس ایجاد دراز گودال اقیانوسی و تشکیل جزایر قوسی از پیامدهای آن است.
- ۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲
در مراحل مقدماتی اکتشاف معادن، باید به دنبال یافتن مناطقی بود که در آن بی هنجاری مثبت یک عنصر وجود داشته باشد.
- ۱۰۶- پاسخ: گزینه ۴
از گالن، فلز سرب و از کالکوپریت فلز مس استخراج می شود.
- ۱۰۷- پاسخ: گزینه ۴
گارت یک جواهر سیلیکاته است که رنگ قرمز تیره آن فراوان می باشد.
- ۱۰۸- پاسخ: گزینه ۲
در تبدیل تورب تا آنتراسیت، فشار رسوبات زیاد شده و آب و مواد فرار خارج می شود و درصد کربن افزایش می یابد، اما این سؤال تأکید زیادی بر روی علت کاهش ضخامت لایه ها دارد، پس به فشار رسوبات و خروج آب و... باید اشاره کرد.
- ۱۰۹- پاسخ: گزینه ۱
در مناطق گرم و خشک، مقدار بارندگی کم و تبخیر زیاد است، پس رودها موقتی و فصلی هستند.
- ۱۱۰- پاسخ: گزینه ۳
برای تشکیل آبخوان، لازم است رسوبات و سنگ ها دارای فضاهای خالی باشند.
- ۱۱۱- پاسخ: گزینه ۳
وقتی آب یک دریاچه کاهش می یابد که آب ورودی به آن کمتر از مقدار آب خروجی باشد و یا تبخیر زیادی در آن محل نسبت به بارش و آب ورودی وجود داشته باشد.
- ۱۱۲- پاسخ: گزینه ۲
هدف نهایی از حفاظت خاک آن است که سرعت فرسایش خاک را کنترل کنند، یعنی سرعت فرسایش خاک کمتر از سرعت تشکیل آن باشد.
- ۱۱۳- پاسخ: گزینه ۳
آنچه برای مکان یابی ساختگاه هر سازه مهندسی می تواند کم اهمیت باشد، نوع تنش (کششی - فشاری - برشی) بر سنگ است.
- ۱۱۴- پاسخ: گزینه ۳
سد امیر کبیر بر روی سنگ های آذرین پرمقاومت مانند سنگ گابرو ساخته شده است.
- ۱۱۵- پاسخ: گزینه ۴
از بالاست در ریل های راه آهن به منظور نگهداری ریل ها و توزیع بار چرخ ها و عمل زهکشی استفاده می شود.
- ۱۱۶- پاسخ: گزینه ۲
علت مسمومیت با آرسنیک در بنگال غربی، وجود این عنصر سمی در آب های مزارع بود. راه انتقال این عنصر به موجودات از طریق آب آلوده است.
- ۱۱۷- پاسخ: گزینه ۱
عنصر روی در سنگ های آهکی وجود دارد و زیادی مقدار روی می تواند باعث کم خونی و مرگ شود.
- ۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱
در شکل یک نوع گسل مایل و نرمال (عادی) می توان دید که حاصل تنش کششی است.
- ۱۱۹- پاسخ: گزینه ۳
ایجاد تغییر در سطح تراز آب زیرزمینی از پیش نشانگرهای زمین لرزه است.
- ۱۲۰- پاسخ: گزینه ۲
دماوند و تفتان دو کوه آتشفشانی هستند که در مرحله فومرولی قرار دارند و در حال حاضر بخار آب و گوگرد از آن خارج می شود.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

بررسی مغناطیس زمین توسط ژئوفیزیکدانان به منظور مطالعه ساختار دورنی زمین و گاهی برای شناسایی معادن زیرزمینی مانند مگنتیت می باشد.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۱

سن سنگ های ایران نسبت به استرالیا و هند، کمتر بوده و جوان تر است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

(طرح سؤال از بیشتر بدانید)! رشته کوه البرز توسط بسته شدن اقیانوس تتیس ایجاد شده است. از طرفی زغال سنگ را در پهنه البرز می توان یافت.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

آمتیست جواهری بنفش است و از گروه و انواع کوارتزها می باشد. (طرح سؤال از بیشتر بدانید)!

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۴

تشکیل نفت چه در ایران و یا در سایر نقاط دنیا، حاصل ذخیره مواد آلی و حفظ آن ها از اکسید شدن (تجزیه شدن) می باشد و این اتفاق فقط در سنگ مادر می تواند انجام شود.

ریاضی

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا عبارت $\frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}}$ را با گویا کردن مخرج آن ساده می کنیم:

$$\frac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{3}}{5 - \sqrt{6}} \times \frac{5 + \sqrt{6}}{5 + \sqrt{6}} = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + 2\sqrt{12} + 3\sqrt{18}}{25 - 6} = \frac{10\sqrt{2} + 15\sqrt{3} + 2 \times 2\sqrt{3} + 3 \times 3\sqrt{2}}{19} = \frac{19\sqrt{2} + 19\sqrt{3}}{19} = \sqrt{2} + \sqrt{3}$$

عبارت $2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1}$ را نیز ساده می کنیم:

$$2(\sqrt[4]{3^2} - 1)^{-1} = 2 \times \frac{1}{\sqrt{3} - 1} = \frac{2}{\sqrt{3} - 1} \times \frac{\sqrt{3} + 1}{\sqrt{3} + 1} = \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{3 - 1} = \sqrt{3} + 1$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\sqrt{8} + \sqrt{27}}{5 - \sqrt{6}} - 2(\sqrt[4]{9} - 1)^{-1} = \sqrt{2} + \sqrt{3} - (\sqrt{3} + 1) = \sqrt{2} - 1$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

نکته: واسطه حسابی a و b برابر $\frac{a+b}{2}$ است.

با توجه به صورت سؤال در دسته n ام اولین عدد $1 + (n-1)^2$ و آخرین عدد n^2 است، پس در دسته نهم داریم:

$$\{65, 66, \dots, 81\} \text{ : دسته نهم}$$

واسطه حسابی اولین و آخرین عدد برابر است با:

$$\frac{65 + 81}{2} = \frac{146}{2} = 73$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۲

نکته: باقی مانده تقسیم چندجمله ای $f(x)$ بر $ax + b$ برابر $f(-\frac{b}{a})$ است.

چون $P(x)$ بر $x^2 - 1$ بخش پذیر است، طبق رابطه تقسیم داریم:

$$P(x) = (x^2 - 1)k(x) \quad (1)$$

باقی مانده تقسیم $Q(x) = P(x-1) + P(1-x)$ بر $x-2$ برابر است با:

$$x-2=0 \Rightarrow x=2 \Rightarrow Q(2) = P(2-1) + (1-2) = P(1) + P(-1)$$

از رابطه (۱) داریم:

$$x=1 \Rightarrow P(1) = 0 \times k(1) = 0$$

$$x=-1 \Rightarrow P(-1) = 0 \times k(-1) = 0$$

بنابراین:

$$Q(2) = P(1) + P(-1) = 0 + 0 = 0$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۱

نکته: در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ با فرض $\Delta \geq 0$ ، مجموع ریشه‌ها برابر $-\frac{b}{a}$ و حاصل ضرب ریشه‌ها برابر $\frac{c}{a}$ است.
طبق نکته فوق اگر ریشه‌های معادله α و β باشند، داریم:

$$3x^2 + (2m-1)x + 2-m = 0 \Rightarrow \alpha + \beta = \frac{1}{\alpha \cdot \beta} \Rightarrow -\frac{b}{a} = \frac{1}{\frac{c}{a}} = \frac{a}{c} \Rightarrow -\frac{2m-1}{3} = \frac{3}{2-m} \Rightarrow \frac{1-2m}{3} = \frac{3}{2-m}$$

$$\Rightarrow (1-m)(2-m) = 9 \Rightarrow 2-m-4m+2m^2-9=0 \Rightarrow 2m^2-5m-7=0 \Rightarrow (m+1)(2m-7)=0 \Rightarrow m = -1, \frac{7}{2}$$

مقادیر فوق را در معادله امتحان می‌کنیم:

$$m = -1 \Rightarrow 3x^2 - 3x + 3 = 0 \Rightarrow x^2 - x + 1 = 0 \Rightarrow \Delta = 1-4 = -3 < 0$$

$$m = \frac{7}{2} \Rightarrow 3x^2 + 6x - \frac{3}{2} = 0 \Rightarrow \Delta > 0$$

پس $m = \frac{7}{2}$ قابل قبول است.

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۴

برای حل نامعادله $3 < \frac{x+1}{2x-1} < 1$ باید دو نامعادله زیر را حل کرده و بین جواب‌های آن‌ها اشتراک بگیریم:

$$\frac{x+1}{2x-1} > 1, \quad \frac{x+1}{2x-1} < 3$$

$$\frac{x+1}{2x-1} - 1 > 0 \Rightarrow \frac{x+1-2x+1}{2x-1} > 0 \Rightarrow \frac{-x+2}{2x-1} > 0 \Rightarrow \frac{x}{-x+2} > 0 \Rightarrow \frac{1}{2} < x < 2 \quad (1)$$

$$\frac{x+1}{2x-1} - 3 < 0 \Rightarrow \frac{x+1-3(2x-1)}{2x-1} < 0 \Rightarrow \frac{-5x+4}{2x-1} < 0 \Rightarrow \frac{x}{-5x+4} < 0 \Rightarrow x < \frac{1}{5} \text{ یا } x > \frac{4}{5} \quad (2)$$

$$(1) \cap (2) \Rightarrow \frac{4}{5} < x < 2 \Rightarrow x \in (0.8, 2)$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۱

نکته: اگر نقطه $S(h, k)$ رأس سهمی باشد، معادله سهمی به صورت $y = a(x-h)^2 + k$ است.

نکته: خط قائم گذرنده از رأس سهمی، خط تقارن سهمی است.

نقاط $(-2, 5)$ و $(0, 5)$ بر روی سهمی قرار دارند و چون عرض این دو نقطه یکسان است، پس طول رأس سهمی، میانگین طول این دو نقطه است.

$$x_{\text{رأس}} = \frac{0-2}{2} = -1 \Rightarrow y = a(x+1)^2 + k$$

نقاط $(0, 5)$ و $(1, 11)$ بر روی سهمی قرار دارند، پس مختصات آن‌ها در سهمی صدق می‌کند.

$$\begin{cases} (0, 5) \Rightarrow 5 = a + k \\ (1, 11) \Rightarrow 11 = 4a + k \end{cases} \Rightarrow 4a - a = 11 - 5 \Rightarrow 3a = 6 \Rightarrow a = 2$$

$$5 = a + k \xrightarrow{a=2} 5 = 2 + k \Rightarrow k = 3 \Rightarrow y = 2(x+1)^2 + 3$$

مختصات گزینه ۱ یعنی $(-1, 3)$ در ضابطه سهمی صدق می‌کند.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر $k > 0$ ، نمودار $y = f(x-k)$ از انتقال نمودار $y = f(x)$ در راستای افقی به اندازه k واحد به راست به دست می‌آید.

نکته: اگر $k > 0$ ، نمودار $y = f(x) + k$ از انتقال نمودار $y = f(x)$ در راستای عمودی به اندازه k واحد به بالا به دست می‌آید.

$$f(x) = \sqrt{x} \xrightarrow{x \rightarrow x-12} y = \sqrt{x-12} \xrightarrow{\text{واحد به بالا}} y = \sqrt{x-12} + 2$$

با توجه به صورت سؤال داریم:

حال باید نقطه برخورد توابع $y = \sqrt{x}$ و $y = \sqrt{x-12} + 2$ را بیابیم:

$$\sqrt{x-12} + 2 = \sqrt{x} \Rightarrow \sqrt{x-12} = \sqrt{x} - 2 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x-12 = x+4-4\sqrt{x} \Rightarrow 4\sqrt{x} = 16 \Rightarrow \sqrt{x} = 4 \Rightarrow x = 16$$

با جای گذاری $x = 16$ در معادله هر دو منحنی، عرض آن برابر ۴ به دست می‌آید، حال فاصله نقطه $(16, 4)$ از مبدأ مختصات را می‌یابیم:

$$\sqrt{16^2 + 4^2} = \sqrt{16^2 + 16} = \sqrt{16(16+1)} = 4\sqrt{17}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

باید نامعادله $|2x^2 - 4| < 2x$ را حل کنیم:

$$2|x^2 - 2| < 2x \Rightarrow |x^2 - 2| < x$$

توجه کنید که در رابطه فوق x نمی‌تواند منفی باشد، زیرا حاصل قدرمطلق همواره نامنفی است. از طرفی $x = 0$ در نامعادله صدق نمی‌کند، پس باید $x > 0$ باشد، داریم:

$$|x^2 - 2| < x \xrightarrow{\text{توان}} (x^2 - 2)^2 < x^2 \Rightarrow x^4 - 4x^2 + 4 < x^2 \Rightarrow x^4 - 5x^2 + 4 < 0 \Rightarrow (x^2 - 1)(x^2 - 4) < 0$$

عبارت $(x^2 - 1)(x^2 - 4)$ را تعیین علامت می‌کنیم:

x	$-\infty$	-2	-1	1	2	$+\infty$
$(x^2 - 1)(x^2 - 4)$		+	-	+	-	+

جواب

با توجه به اینکه $x > 0$ ، پس جواب بازه $(1, 2)$ است. در بازه (a, b) چون بیشترین مقدار $b - a$ را می‌خواهیم، پس این بازه را همان بازه $(1, 2)$ در نظر می‌گیریم:

$$a = 1, b = 2 \Rightarrow \max(b - a) = 2 - 1 = 1$$

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: برای هر عدد حقیقی u داریم: $0 \leq u - [u] < 1$

با توجه به نکته فوق و فرض $u = 2x$ داریم:

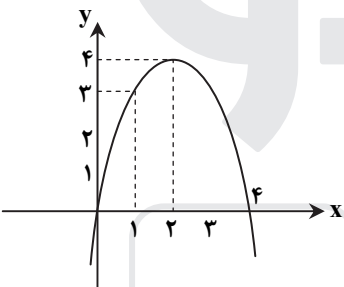
$$0 \leq u - [u] < 1 \Rightarrow 0 \leq 2x - [2x] < 1 \Rightarrow 0 \leq f(x) < 1$$

نمودا $g(x) = -x^2 + 4x$ به صورت روبه‌رو است:

$$x_{\text{راس}} = -\frac{b}{2a} = -\frac{4}{-2} = 2 \Rightarrow g(2) = -4 + 8 = 4$$

چون $(g \circ f)(x) = g(f(x))$ و $0 \leq f(x) < 1$ ، پس با فرض $t = f(x)$ باید برد تابع $g(x)$

با دامنه $0 \leq t < 1$ بیابیم، که طبق نمودار تابع g داریم:



$$0 \leq t < 1 \Rightarrow 0 \leq g(t) < 3 \Rightarrow R_{g \circ f} = [0, 3)$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: در تابع وارون‌پذیر f داریم:

$$f(a) = b \Rightarrow f^{-1}(b) = a$$

چون $g(x)$ وارون تابع f است، یعنی $g(x) = f^{-1}(x)$ ، پس داریم:

$$f(x) = x + \sqrt{x}$$

$$g(6) = f^{-1}(6) = k \Rightarrow f(k) = 6 \Rightarrow k + \sqrt{k} = 6 \Rightarrow k = 4 \Rightarrow g(6) = 4$$

$$g(12) = f^{-1}(12) = m \Rightarrow f(m) = 12 \Rightarrow m + \sqrt{m} = 12 \Rightarrow m = 9 \Rightarrow g(12) = 9$$

بنابراین:

$$g(6) + g(12) = 4 + 9 = 13$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

معادله نیمساز ناحیه چهارم به صورت $y = -x$ است، پس نقطه برخورد f^{-1} و $y = -x$ نقطه‌ای به صورت $(a, -a)$ است که در آن $a > 0$ است؛ زیرا این نقطه در ناحیه چهارم قرار دارد.

$$(a, -a) \in f^{-1} \Rightarrow f^{-1}(a) = -a \Rightarrow f(-a) = a$$

چون $f(x) = x - \frac{2}{x}$ ، پس:

$$-a - \frac{2}{-a} = a \Rightarrow \frac{2}{a} = 2a \Rightarrow \frac{1}{a} = a \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = 1$$

با توجه به اینکه $a > 0$ ، پس $a = 1$ قابل قبول است.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۱

$$\log_b a^n = n \log_b a, \quad \log_b a = \frac{1}{\log_a b}$$

طبق نکته داریم:

$$\log_4 3 = \frac{1}{\log_3 4} = \frac{1}{\log_3 2^2} = \frac{1}{2 \log_3 2} = \frac{1}{2} \Rightarrow \log_3 2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \log_2 3 = \frac{1}{\log_3 2} = \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$$

حال $\log_{12} 6$ را به صورت زیر محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \log_{12} 6 &= \frac{1}{\log_6 12} = \frac{1}{\log_6 (2 \times 6)} = \frac{1}{\log_6 2 + \log_6 6} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\log_2 6}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\log_2 (2 \times 3)}} = \frac{1}{1 + \frac{1}{\log_2 2 + \log_2 3}} \\ &= \frac{1}{1 + \frac{1}{1 + \frac{1}{2}}} = \frac{1}{1 + \frac{2}{3}} = \frac{3}{5} \end{aligned}$$

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۲

نمودار تابع محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۲- قطع کرده است، پس:

$$f(x) = -4 + 2^{ax+b} \Rightarrow f(0) = -2 \Rightarrow -4 + 2^b = -2 \Rightarrow 2^b = 2 \Rightarrow b = 1$$

$$f(x) = -4 + 2^{ax+1}$$

همچنین تابع محور Xها را در $x = -\frac{1}{3}$ قطع کرده است، بنابراین:

$$f\left(-\frac{1}{3}\right) = 0 \Rightarrow -4 + 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 0 \Rightarrow 2^{-\frac{1}{3}a+1} = 4 = 2^2 \Rightarrow -\frac{1}{3}a + 1 = 2 \Rightarrow -\frac{1}{3}a = 1 \Rightarrow a = -3 \Rightarrow f(x) = -4 + 2^{-3x+1}$$

$$f\left(-\frac{5}{3}\right) = -4 + 2^{-3\left(-\frac{5}{3}\right)+1} = -4 + 2^6 = -4 + 64 = 60$$

حال $f\left(-\frac{5}{3}\right)$ را به دست می‌آوریم:

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

$$a^b = c \Rightarrow \log_a c = b, \quad f^{-1}(a) = b \Leftrightarrow f(b) = a$$

فرض می‌کنیم $f^{-1}(2) = k$ پس $f(k) = 2$ و داریم:

$$\frac{2^k + \left(\frac{1}{2}\right)^k}{2} = 2 \Rightarrow 2^k + \frac{1}{2^k} = 4 \xrightarrow{2^k=t} t + \frac{1}{t} = 4 \xrightarrow{\times t} t^2 + 1 = 4t \Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0, \quad \Delta = 16 - 4 = 12$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm 2\sqrt{3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$2^k = 2 \pm \sqrt{3} \quad (1)$$

با توجه به دامنه تابع f داریم:

$$k \in [0, +\infty) \Rightarrow k \geq 0 \Rightarrow 2^k \geq 2^0 \Rightarrow 2^k \geq 1$$

بنابراین از رابطه (۱)، حاصل 2^k برابر $2 + \sqrt{3}$ است.

$$2^k = 2 + \sqrt{3} \Rightarrow k = \log_2(2 + \sqrt{3}) \Rightarrow f^{-1}(2) = \log_2(2 + \sqrt{3})$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۲

$$\text{نکته: } \sin(2k\pi + \alpha) = \sin \alpha, \quad \tan(k\pi + \alpha) = \tan \alpha, \quad \tan(-\alpha) = -\tan \alpha$$

$$\text{نکته: } \cos(\pi + \alpha) = -\cos \alpha, \quad \tan(\pi - \alpha) = -\tan \alpha, \quad \sin(\pi - \alpha) = \sin \alpha$$

با توجه به روابط بالا داریم:

$$\begin{aligned} &\tan(360^\circ - 60^\circ) \cos(180^\circ + 30^\circ) + \tan(360^\circ + 180^\circ - 60^\circ) \sin(2 \times 360^\circ + 180^\circ - 60^\circ) \\ &= \tan(-60^\circ)(-\cos 30^\circ) + \tan(180^\circ - 60^\circ) \sin(180^\circ - 60^\circ) = (-\tan 60^\circ)(-\cos 30^\circ) - \tan 60^\circ \sin 60^\circ \\ &= \tan 60^\circ \cos 30^\circ - \tan 60^\circ \sin 60^\circ = \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 0 \end{aligned}$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $\sin(\frac{\pi}{2} + \alpha) = \cos \alpha$

نکته: در تابع $y = a + b \cos x$ ماکزیمم تابع برابر $a + |b|$ است.

$$y = a + b \sin(\frac{\pi}{2} + x) = a + b \cos x$$

با توجه به نمودار، ماکزیمم تابع برابر ۳ است. از طرفی نقطه برخورد تابع با محور y ها نقطه مینیمم تابع است، پس b منفی است.

$$\max = a + |b| = 3 \xrightarrow{b < 0} a - b = 3$$

نمودار محور x ها را در $x = \frac{7\pi}{3}$ قطع کرده است، پس:

$$\begin{cases} x = \frac{7\pi}{3} \\ y = 0 \end{cases} \Rightarrow a + b \cos \frac{7\pi}{3} = 0 \Rightarrow a + b \cos(2\pi + \frac{\pi}{3}) = 0 \Rightarrow a + b \cos \frac{\pi}{3} = 0 \Rightarrow a + b \times \frac{1}{2} = 0 \Rightarrow a = -\frac{b}{2}$$

$$a - b = 3 \Rightarrow -\frac{b}{2} - b = 3 \xrightarrow{\times 2} -b - 2b = 6 \Rightarrow -3b = 6 \Rightarrow b = -2$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

نکته: در تابع $y = a \sin(bx) + c$ دوره تناوب $T = \frac{2\pi}{|b|}$ ، مقدار ماکزیمم برابر $|a| + c$ و مقدار مینیمم برابر $-|a| + c$ است.

طبق شکل فاصله $x = -\frac{3\pi}{2}$ تا $x = \frac{9\pi}{2}$ بر روی محور x ها برابر با دوره تناوب است، پس:

$$T = \frac{9\pi}{2} - (-\frac{3\pi}{2}) = \frac{9\pi + 3\pi}{2} = 6\pi \Rightarrow \frac{2\pi}{|b|} = 6\pi \Rightarrow |b| = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

ماکزیمم تابع برابر ۱ و مینیمم تابع برابر ۳- است، بنابراین:

$$\begin{cases} |a| + c = 1 \\ -|a| + c = -3 \end{cases} \Rightarrow 2c = -2 \Rightarrow c = -1 \Rightarrow |a| = 2 \Rightarrow a = \pm 2$$

تابع در همسایگی $x = 0$ نزولی است، پس a و b مختلف‌العلامه هستند و داریم:

$$\frac{a}{b} = \frac{-2}{\frac{1}{3}} = -6$$

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $\sin(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \cos \alpha$

نکته: $\sin u = \sin v \Rightarrow u = 2k\pi + v, u = 2k\pi + \pi - v$

با استفاده از نکات فوق داریم:

$$\sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \cos(x + \frac{\pi}{4}) = \sin(\frac{\pi}{2} - (x + \frac{\pi}{4})) = \sin(\frac{\pi}{2} - x - \frac{\pi}{4}) \Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{4}) = \sin(\frac{\pi}{4} - x)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \frac{\pi}{4} - x \\ 2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - (\frac{\pi}{4} - x) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x = 2k\pi + \frac{\pi}{2} \\ 2x - \frac{\pi}{4} = 2k\pi + \pi - \frac{\pi}{4} + x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{2k\pi}{3} + \frac{\pi}{6} \quad (1) \\ x = 2k\pi + \pi = (2k+1)\pi \quad (2) \end{cases}$$

با توجه به اینکه $x \neq k\pi$ پس جواب‌های (۲) غیرقابل قبول است و جواب معادله مجموعه جواب‌های (۱) است.

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

$$\lim_{x \rightarrow (-2)^-} \frac{[x] + 3}{x + 2} = \frac{[(-2)^-] + 3}{(-2)^- + 2} = \frac{-3 + 3}{-} = \frac{0}{-} = \frac{\text{صفر مطلق}}{\text{صفر حدی}} = 0$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

راه حل اول:

اگر $a = 0$ باشد، $f(x) = \frac{-\sqrt[3]{x^2-1}}{4x^n-12}$ و چون حد تابع وقتی $x \rightarrow \infty$ برابر عدد متناهی $\frac{1}{6}$ است، باید صورت و مخرج هم درجه باشند که

$n = \frac{2}{3}$ است، ولی در این صورت حاصل حد برابر $-\frac{1}{6}$ است که غیرممکن می باشد، پس باید $a \neq 0$ که در این صورت چون عبارت صورت از درجه یک است، مخرج هم باید از درجه یک باشد که داریم:

$$n=1 \Rightarrow \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax - \sqrt[3]{x^2-1}}{4x-12} = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{ax}{4a} = \frac{a}{4} = \frac{1}{6} \Rightarrow a = \frac{2}{3}$$

حال حد تابع f در $x \rightarrow 3$ را می یابیم. برای این کار صورت را با استفاده از اتحاد گویا می کنیم:

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\frac{2}{3}x - \sqrt[3]{x^2-1}}{4x-12} &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 3\sqrt[3]{x^2-1}}{3(4x-12)} \times \frac{4x^2 + 6x\sqrt[3]{x^2-1} + 9\sqrt[3]{(x^2-1)^2}}{4x^2 + 6x\sqrt[3]{x^2-1} + 9\sqrt[3]{(x^2-1)^2}} \\ &= \lim_{x \rightarrow 3} \frac{8x^3 - 27(x^2-1)}{3 \times 4(x-3)(4x^2 + 6x\sqrt[3]{x^2-1} + 9\sqrt[3]{(x^2-1)^2})} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{8x^3 - 27x^2 + 27}{12 \times 108(x-3)} \end{aligned}$$

صورت کسر را بر $x-3$ تقسیم می کنیم:

$$\begin{array}{r|l} 8x^3 - 27x^2 + 27 & x-3 \\ \hline -(8x^3 - 24x^2) & 4x^2 + 27 \\ \hline -3x^2 + 27 & \\ \hline -(-3x^2 + 9x) & -9x + 27 \\ \hline & (-9x + 27) \end{array}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x-3)(4x^2 - 3x - 9)}{12 \times 108(x-3)} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{4x^2 - 3x - 9}{12 \times 108} = \frac{72 - 9 - 9}{12 \times 108} = \frac{54}{12 \times 108} = \frac{1}{24}$$

راه حل دوم:

برای محاسبه حد تابع f در $x \rightarrow 3$ می توان از قاعده هوییتال نیز استفاده نمود:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\frac{2}{3}x - \sqrt[3]{x^2-1}}{4x-12} \stackrel{HOP}{=} \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\frac{2}{3} - \frac{2x}{3\sqrt[3]{(x^2-1)^2}}}{4} = \frac{\frac{2}{3} - \frac{6}{3 \times \sqrt[3]{64}}}{4} = \frac{\frac{2}{3} - \frac{1}{2}}{4} = \frac{\frac{4-3}{6}}{4} = \frac{1}{24}$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

نکته: اگر تابع f در $x = a$ مشتق پذیر باشد، آنگاه در این نقطه پیوسته است.

نکته: تابع f در $x = a$ مشتق پذیر است هرگاه مشتق چپ و راست در این نقطه موجود و با هم برابر باشند.

با توجه به نکات فوق، تابع در $x = -2$ مشتق پذیر است، پس در این نقطه پیوسته است.

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{5-2x} & x \leq -2 \\ -\frac{1}{2}x^2 + bx + c & x > -2 \end{cases}$$

$$\text{حد چپ: } \lim_{x \rightarrow (-2)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^-} \sqrt{5-2x} = \sqrt{5+4} = 3 = f(-2)$$

$$\text{حد راست: } \lim_{x \rightarrow (-2)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-2)^+} \left(-\frac{1}{2}x^2 + bx + c\right) = -2 - 2b + c$$

$$\Rightarrow -2 - 2b + c = 3 \Rightarrow c = 2b + 5$$

حال مشتق f را به دست می آوریم:

$$f'(x) = \begin{cases} -2 & x \leq -2 \\ 2\sqrt{5-2x} & x > -2 \\ -x+b & x > -2 \end{cases}$$

$$f'_-(-2) = \frac{-2}{2\sqrt{5+4}} = -\frac{1}{3}, \quad f'_+(-2) = -(-2)+b = 2+b$$

$$f'_-(-2) = f'_+(-2) \Rightarrow 2+b = -\frac{1}{3} \Rightarrow b = -\frac{7}{3}$$

$$c = 2(-\frac{7}{3}) + 5 = \frac{-14+15}{3} = \frac{1}{3}$$

مقدار c برابر است با:

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۴

نکته: $y = \frac{u}{v} \Rightarrow y' = \frac{u' \cdot v + v' \cdot u}{v^2}$

نکته: $y = u^n \Rightarrow y' = n \cdot u' \cdot u^{n-1}$

ابتدا تابع را به صورت زیر نوشته و سپس مشتق می گیریم:

$$f(x) = \left(\frac{\sqrt[3]{x^2+2x}}{x^2-x} \right)^3 \Rightarrow f(x) = \frac{x^2+2x}{(x^2-x)^3}$$

$$f'(x) = \frac{(2x+2)(x^2-x)^3 - 3(x^2-x)^2(x^2+2x)}{(x^2-x)^6}$$

$$f'(x) = \frac{(x^2-x)^2((2x+2)(x^2-x) - 3(x^2-x)(x^2+2x))}{(x^2-x)^6} = \frac{(2x+2)(x^2-x) - 3(x^2-x)(x^2+2x)}{(x^2-x)^4}$$

$$f'(2) = \frac{(4+2)(4-2) - 3(4-1)(4+4)}{(4-2)^4} = \frac{12-22}{16} = -\frac{6}{16} = -\frac{3}{8}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۱

نکته: فرض کنیم c طول نقطه بحرانی تابع f باشد که f در c پیوسته است و همچنین f در یک همسایگی محذوف c مشتق پذیر باشد. اگر علامت f' در $x=c$ از مثبت به منفی تغییر کند آنگاه $x=c$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع f است. مشتق تابع f و ریشه های آن را به دست می آوریم:

$$f(x) = x + \sqrt{4x-x^2}$$

$$f'(x) = 1 + \frac{4-2x}{2\sqrt{4x-x^2}} = 1 + \frac{2-x}{\sqrt{4x-x^2}} = \frac{\sqrt{4x-x^2} + 2-x}{\sqrt{4x-x^2}}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{4x-x^2} + 2-x = 0 \Rightarrow \sqrt{4x-x^2} = x-2 \quad (1)$$

طرفین معادله فوق را به توان ۲ می رسانیم:

$$4x-x^2 = x^2-4x+4 \Rightarrow 2x^2-8x+4=0 \Rightarrow x^2-4x+2=0$$

$$\Delta = 16-8=8 \Rightarrow x = \frac{4 \pm 2\sqrt{2}}{2} = 2 \pm \sqrt{2}$$

در معادله (۱) باید $x \geq 2$ باشد، پس $x = 2 + \sqrt{2}$ قابل قبول است.

x	$2+\sqrt{2}$
$f'(x)$	$+$ 0 $-$

بنابراین $x = 2 + \sqrt{2}$ طول نقطه ماکزیمم نسبی تابع است.

$$f(2+\sqrt{2}) = 2+\sqrt{2} + \sqrt{4(2+\sqrt{2}) - (2+\sqrt{2})^2} = 2+\sqrt{2} + \sqrt{8+4\sqrt{2}-4-4\sqrt{2}-2}$$

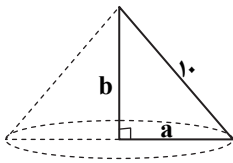
$$f(2+\sqrt{2}) = 2+\sqrt{2} + \sqrt{2} = 2+2\sqrt{2}$$

نقطه $A(2+\sqrt{2}, 2+2\sqrt{2})$ نقطه ماکزیمم نسبی تابع است و فاصله آن از خط $y=x$ برابر است با:

$$\frac{|2+2\sqrt{2}-2-\sqrt{2}|}{\sqrt{1+1}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 1$$

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل روبه‌رو حجم مخروط حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه حول ضلع قائمه به‌صورت زیر است:



$$V = \frac{1}{3} \pi a^2 b$$

طبق رابطه فیثاغورس داریم:

$$a^2 + b^2 = 10^2 \Rightarrow a^2 = 100 - b^2 \Rightarrow V = \frac{1}{3} \pi b(100 - b^2) \Rightarrow V = \frac{\pi}{3} (100b - b^3)$$

حال مشتق V برحسب b را می‌یابیم:

$$V' = \frac{\pi}{3} (100 - 3b^2) = 0 \Rightarrow b^2 = \frac{100}{3} \Rightarrow b = \frac{10}{\sqrt{3}}$$

b	$\frac{10}{\sqrt{3}}$
V'	$\begin{array}{c} + \\ \\ - \end{array}$

$$a^2 = 100 - b^2 = 100 - \frac{100}{3} = \frac{200}{3} \Rightarrow a = \frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$$

به ازای $b = \frac{10}{\sqrt{3}}$ مقدار V ماکزیمم است، پس داریم:

نسبت $\frac{a}{b}$ برابر است با:

$$\frac{a}{b} = \frac{\frac{10\sqrt{2}}{\sqrt{3}}}{\frac{10}{\sqrt{3}}} = \sqrt{2}$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{ابتدا کل حالات را یافته و سپس حالتی که دو نفر با هم دعوت شوند را از آن کم می‌کنیم:}$$

$$\left(\begin{array}{c} 9 \\ 5 \end{array} \right) = \frac{9!}{5! \times 4!} = 126$$

$$\left(\begin{array}{c} 7 \\ 3 \end{array} \right) = \frac{7!}{3! \times 4!} = 35$$

$$126 - 35 = 91$$

تعداد حالتی که دو نفر با هم دعوت شوند برابر است با:

بنابراین تعداد حالات موردنظر به‌صورت روبه‌رو است:

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: جایگشت‌های n شیء برابر $n!$ است.

$$n(S) = 8!$$

تعداد کل حالات برابر با جایگشت ۸ شیء است، یعنی:

تعداد حالات مطلوب حالتی است که کتاب‌های هم‌زبان کنار هم باشند، برای محاسبه آن کتاب‌های هم‌زبان را در یک بسته در نظر گرفته و داریم:

$$\boxed{\text{فارسی}} \quad \boxed{\text{انگلیسی}} \Rightarrow n(A) = 2! \times 5! \times 3!$$

فارسی انگلیسی

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{2 \times 3! \times 5!}{8!} = \frac{2 \times 3 \times 2 \times 1 \times 5!}{8 \times 7 \times 6 \times 5!} = \frac{1}{28}$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: میانگین، انحراف معیار و ضریب تغییرات داده‌های آماری $x_1, x_2, \dots, x_n$ به‌صورت زیر است:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}, \quad \sigma = \sqrt{\frac{(x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + (x_n - \bar{x})^2}{n}}, \quad CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$$

$$\bar{x} = \frac{5 \times 10 + 4 \times 11 + 7 \times 14}{16} = \frac{192}{16} = 12$$

ابتدا میانگین را محاسبه می‌کنیم:

$$\sigma^2 = \frac{5 \times (10 - 12)^2 + 4 \times (11 - 12)^2 + 7 \times (14 - 12)^2}{16} = \frac{20 + 4 + 28}{16} = \frac{52}{16} \Rightarrow \sigma = \frac{\sqrt{52}}{4}$$

حال انحراف معیار را به‌دست می‌آوریم:

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{x}} = \frac{\frac{\sqrt{52}}{4}}{12} = \frac{\sqrt{52}}{48} = \frac{2\sqrt{13}}{48} = \frac{\sqrt{13}}{24} = \frac{3/6}{24} = 0.15$$

ضریب تغییرات برابر است با:

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

نکته: فاصله نقطه $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر با $\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ است.

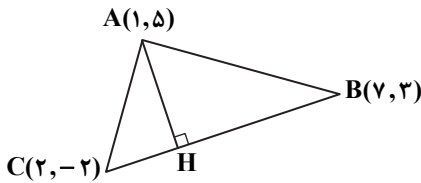
شکل فرضی روبه‌رو را در نظر بگیرید. ابتدا معادله ضلع BC را می‌یابیم:

$$m_{BC} = \frac{y_C - y_B}{x_C - x_B} = \frac{-2 - 3}{2 - 7} = 1$$

$$y - 3 = 1(x - 7) \Rightarrow y = x - 4 \Rightarrow x - y - 4 = 0$$

ارتفاع AH برابر با فاصله نقطه A از ضلع BC است، پس:

$$AH = \frac{|1 - 5 - 4|}{\sqrt{1+1}} = \frac{8}{\sqrt{2}} = \frac{8\sqrt{2}}{2} = 4\sqrt{2}$$



۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: در مثلث ABC اگر $MN \parallel BC$ ، آنگاه داریم:

$$\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$$

چون $ABCD$ متوازی‌الاضلاع است، پس $AB \parallel CD$ و طبق تالس داریم:

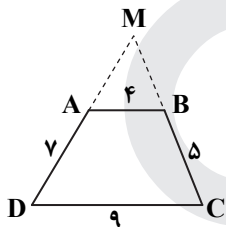
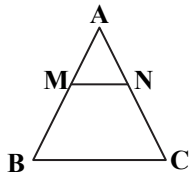
$$\frac{MA}{MD} = \frac{MB}{MC} = \frac{AB}{DC} \Rightarrow \frac{MA}{MA+7} = \frac{MB}{MB+5} = \frac{4}{9}$$

$$\frac{MA}{MA+7} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9MA = 4MA + 28 \Rightarrow MA = \frac{28}{5}$$

$$\frac{MB}{MB+5} = \frac{4}{9} \Rightarrow 9MB = 4MB + 20 \Rightarrow MB = 4$$

محیط مثلث MAB برابر است با:

$$MA + MB + AB = \frac{28}{5} + 4 + 4 = \frac{5}{6} + 8 = \frac{13}{6}$$



۱۵۵- پاسخ: گزینه ۳

نکته: در دو مثلث متشابه، نسبت مساحت‌ها برابر با توان دوم نسبت تشابه است.

نکته: در مثلث قائم‌الزاویه روبه‌رو داریم:

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

ابتدا وتر BC را به‌دست می‌آوریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 = (\sqrt{3})^2 + 2^2 = 3 + 4 = 7 \Rightarrow BC = \sqrt{7}$$

در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AC^2 = CD \cdot BC \Rightarrow 4 = CD \times \sqrt{7} \Rightarrow CD = \frac{4}{\sqrt{7}}$$

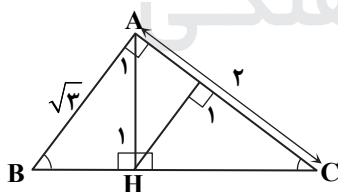
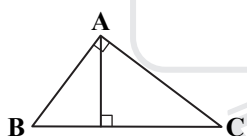
دو مثلث ABD و DHC متشابه‌اند، زیرا:

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 + \hat{B} = 90^\circ \\ \hat{C} + \hat{B} = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \hat{A}_1 + \hat{B} = \hat{C} + \hat{B} \Rightarrow \hat{A}_1 = \hat{C}$$

$$\left. \begin{array}{l} \hat{A}_1 = \hat{C} \\ \hat{D}_1 = \hat{H}_1 = 90^\circ \end{array} \right\} \Rightarrow \triangle ABD \sim \triangle DHC$$

در دو مثلث متشابه ABD و DHC نسبت مساحت‌ها برابر با توان دوم نسبت تشابه است.

$$\frac{S_{\triangle DHC}}{S_{\triangle ABD}} = \left(\frac{CD}{AB}\right)^2 = \left(\frac{\frac{4}{\sqrt{7}}}{\sqrt{3}}\right)^2 = \left(\frac{4}{\sqrt{21}}\right)^2 = \frac{16}{21}$$



زیست‌شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴

موردنظر طراح، برخی (نه همه) بی‌مهرگان است که دارای پروتئونفریدی و یا متانفریدی هستند. پلاناریا جزو بی‌مهرگان بوده که یاخته‌های دیواره حفره گوارشی آن، ذرات غذایی را فاگوسیتوز می‌کنند و دارای پروتئونفریدی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: طراح، برخی از جانوران دارای نفریدی را در نظر دارد، ولی این همه آن‌ها صحیح است. دقت شود در صورت سؤال گفته شده فقط درباره بعضی بی‌مهرگان.

گزینه ۲: ویژگی مذکور مربوط به پارامسی بوده که تک‌سلولی است و نفریدی ندارد.

گزینه ۳: منظور نایدیس است که ویژگی مذکور مربوط به حشرات است و حشرات نفریدی ندارند.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱

هورمون گیاهی موردنظر، اتیلن است. اکسین جوانه رأسی، تولید اتیلن در جوانه‌های جانبی را تحریک می‌کند. اتیلن نمی‌تواند موجب تأخیر در پیر شدن اندام‌های هوایی در گیاه شود؛ بلکه سیتوکینین این وظیفه را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ویژگی مذکور مربوط به سیتوکینین بوده و ارتباطی با اتیلن ندارد.

گزینه ۳: اگر در برگ نسبت اتیلن به اکسین افزایش یابد، آنزیم تجزیه‌کننده دیواره تولید می‌شود.

گزینه ۴: ویژگی مذکور مربوط به آبسزیک اسید بوده و ارتباطی با اتیلن ندارد.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴

هورمون‌های LH و FSH مترشح از هیپوفیز پیشین، تحت تأثیر دو نوع هورمون هیپوتالاموسی (آزادکننده و مهارکننده) و مترشح از مغز تنظیم می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این ویژگی مربوط به LH می‌باشد

گزینه ۲: کنترل این هورمون‌ها لزوماً همواره با بازخورد منفی نبوده، افزایش اندک استروژن با بازخورد منفی آزاد شدن LH و FSH را کم می‌کند، اما در حدود روز چهاردهم افزایش یک‌باره استروژن با بازخورد مثبت مقدار زیادی LH و FSH ترشح می‌شود.

گزینه ۳: در نیمه دوم چرخه جنسی زنان، ضخامت آندومتر زیاد می‌شود، اما میزان FSH کاهش می‌یابد.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۲

گروه خونی والدین یکسان و به‌صورت AB (با توجه به فرزندان) می‌باشد. هر دو والد، سالم و ناقل فنیل کتونوری هستند. از نظر هموفیلی، پدر سالم (X^HY) و مادر سالم ناقل (X^HX^h) است، پس احتمال تولد فرزندی با گروه خونی O وجود ندارد، ولی درباره وضعیت آنزیم

فنیل آلانین در فرزند، نمی‌توان با قطعیت نظر داد. همچنین امکان تولد دختری بدون فاکتور هشت (X^hX^h) نیز به‌صورت طبیعی وجود ندارد، اما فرزند حاصل می‌تواند دارای گروه خونی AB و فاقد فنیل آلانین و پسر سالم (X^Hy) باشد.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۱

فقط «مورد ب» درست است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست است. سیانید واکنش نهایی مربوط به انتقال الکترون به O_2 را مهار می‌کند و با تجزیه NADH ارتباط ندارد.

(ب) درست است. سیانید با مهار انتقال الکترون به اکسیژن و تولید یون اکسید، مانع تشکیل H_2O در بخش داخلی راکیزه می‌شود.

(ج) نادرست است. تأثیر منفی سیانید (مستقیم) بر روی آنزیم ATP‌ساز نیست. ضمناً آنزیم در غشای داخلی راکیزه است.

(د) نادرست است. پروتون‌ها (H^+) به فضای بین دو غشا [نه فضای داخلی] پمپ می‌شوند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲

اثر دو دگره (الل) در یک صفت هم‌توان و مستقل از جنس، می‌تواند روی دو فام تن غیرجنسی، به‌صورت هم‌زمان ظاهر شود. مثلاً شخصی با گروه خونی AB دارای دو دگره A و B است که اثر آن‌ها همراه با هم ظاهر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ممکن است صفت یک ویژگی خاص، چند جایگاهی بوده و از بیش از ۲ الل تأثیر گیرد یا در صفات وابسته به جنس X در مردان، وجود یک دگره می‌تواند باعث بیماری یا سلامت شود.

گزینه ۳: در گویچه قرمز (و غشای آن)، هیچ نوع دگره‌ای یافت نمی‌شود.

گزینه ۴: در ژنوتیپ Dd، پروتئین D بر غشای گویچه قرمز یافت می‌شود؛ ولی دو نوع الل مختلف مشاهده می‌شود.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳

دوزیستان بالغ قلب سه حفره‌ای دارند و هر دو نوع خون در قلب آن‌ها وارد رگی می‌شوند که ابتدا به دو شاخه تقسیم می‌شود. این جانداران؛ تنفس پوستی دارند که خزندگان تنفس پوستی ندارند. پوست ساده‌ترین اندام تنفسی در مهره‌داران است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دوزیستان فاقد پیچیده‌ترین شکل کلیه هستند. پیچیده‌ترین شکل کلیه در پرندگان، خزندگان و پستانداران یافت می‌شود.

گزینه ۲: همه مهره‌داران دارای طناب عصبی پشتی (نه شکمی) هستند.

گزینه ۴: این مورد درباره پرندگان صحیح است. پرندگان به علت پرواز نسبت به سایر مهره‌داران، انرژی بیشتری مصرف می‌کنند.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۳

بنداره‌های لوله گوارش ممکن است از نوع ماهیچه صاف یا مخطط (مانند بنداره خارجی مخرج) باشند؛ بنداره‌های مخطط (برخلاف صاف) تحت تأثیر دستگاه عصبی خودمختار نبوده و از قسمت پیکری فرمان می‌گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: برخی از بنداره‌ها از جنس عضلات صاف بوده و یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند.

گزینه ۲: انقباض همه بنداره‌ها در حالت معمول، حفظ شده و تنها برای عبور مواد مختلف رها می‌شود.

گزینه ۴: برخی از بنداره‌ها در شرایط خاص، مواد غذایی را به سمت دهان می‌رانند؛ مثل بنداره ابتدای مری در فراپند استفراف.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۲

بزرگ‌ترین بخش رویان هر دانه؛ لپه یا لپه‌ها (وابسته به دو یا تک‌لپه‌ای بودن گیاه) است. لپه (کلاً رویان) از یاخته تخم منشأ می‌گیرد که اولین تقسیم آن با سیتوکینز نابرابر (به صورت نامساوی) صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: علاوه بر لپه، آندوسپرم نیز در ذخیره دارای نقش است، اما آندوسپرم جزو رویان محسوب نمی‌شود.

گزینه ۳: ویژگی موردنظر، مربوط به فتوسنتز است که در بسیاری از گیاهان گل‌دار از خاک بیرون می‌آیند و به مدت کوتاهی فتوسنتز می‌کنند. (نه همه)

گزینه ۴: ریشه رویانی، نخستین بخشی است که هنگام رویش خارج می‌شود.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۲

۲ مورد (موارد «ج و د») درست هستند. جانداران مدنظر طراح، حشرات (مخصوصاً زنبورها) هستند.

بررسی موارد:

(الف) در حشرات اوریک اسید و یون‌های پتاسیم و کلر به لوله‌های مالپیگی ترشح می‌شود و در پی آن آب به‌روش اسمز وارد این لوله‌ها می‌شود.

(ب) این ویژگی منحصر جانداران هرمافرودیت است. حشرات هرمافرودیت (نرماده) نیستند.

(ج) اسکلت خارجی (کیتینی) حشرات، سخت و ضخیم بوده و حالت تکیه‌گاه دارد.

(د) ترکیب مدنظر فرمونها هستند که در حشرات تولید و ترشح می‌شوند.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۴

مراحل پایانی گوارش مواد غذایی در روده باریک آغاز می‌شود و قبل از ورود کیموس به این بخش، (یعنی معده) ماده مخاطی زیادی توسط یاخته‌های پوششی سطحی و برخی یاخته‌های غدد آن ترشح می‌شود.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: کربوهیدرات‌ها در روده به‌طور کامل گوارش یافته و مونوساکارید ایجاد می‌کنند.

گزینه ۲: پروتئین‌ها در روده به‌طور کامل گوارش یافته و آمینو اسید ایجاد می‌کنند، اما در داخل معده گوارش پروتئین‌ها آغاز و به مولکول‌های کوچک‌تر تبدیل می‌شوند.

گزینه ۳: فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی، تری‌گلیسیریدها هستند که بیشتر در اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه گوارش می‌یابند.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۳

عدسی چشم با رشته‌هایی (تارهای آویزی) به جسم مژگانی متصل می‌شود جسم مژگانی با شبکه (داخلی‌ترین لایه چشم) تماس ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جسم مژگانی با عنبیه (ساختار رنگین چشم) اتصال دارد.

گزینه ۲: جسم مژگانی عضلات صاف دارد و دارای اعصاب محیطی خودمختار است.

گزینه ۴: جسم مژگانی در مجاورت زلالیه (مایع مترشحه از مویرگ‌ها) قرار دارد.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۱

درون رشته‌های آبخشی، تیغه‌های آبخشی قرار دارند که دارای مویرگ‌های خونی و محلی مناسب برای انجام تبادلات تنفسی هستند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: آب از بین [نه درون] تیغه‌های آبخشی عبور می‌کند.

گزینه ۳: خارهای آبخشی، مانع خروج مواد غذایی از شکاف‌های آبخشی می‌شوند که با تیغه‌ها ارتباطی ندارد!

گزینه ۴: تیغه‌های آبخشی بر روی رشته‌های آبخشی [نه خارها] هستند.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۴

آغاز مراحل تقسیم سیتوپلاسم در اواخر آنافاز رخ می‌دهد: در مرحله آنافاز، کروموزوم‌های تک کروماتیدی در قطبین یاخته تجمع می‌یابند. چون صورت سؤال گفته مرحله قبل از آغاز تقسیم، پس مرحله متافاز را در نظر داشته است. (کروموزوم‌ها در مرحله متافاز در وسط یاخته ردیف می‌شوند.)

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این موضوع مربوط به تلوفاز است.

گزینه ۲: این موضوع، مربوط به تلوفاز است.

گزینه ۳: این موضوع مربوط به مرحله آنافاز است.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۱

تنها ۱ مورد (مورد «ج») درست است. در هر جاندار پریاخته‌ای؛ یعنی همه گیاهان، جانوران (و آغازیان و قارچ‌های پرسلولی). بررسی موارد:

(الف) در گیاهان، دستگاه عصبی وجود ندارد و پیام‌ها و ارتباطات از نوع شیمیایی است.

(ب) این ویژگی مختص تنظیمات عصبی است و در گیاهان وجود ندارد.

(ج) برای هر نوع اثرگذاری، نوعی پیک شیمیایی به گیرنده خود متصل می‌شود!

(د) این ویژگی مختص تنظیمات عصبی است و در گیاهان وجود ندارد.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴

رنگ ذرت بر اساس تعداد ال‌های بارز (حروف بزرگ) مشخص می‌شود. ژنوتیپ صورت سؤال (aaBBCC) ۴ ال بارز دارد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: دارای ۳ ال بارز است. $(4 - 3 = 1)$
گزینه ۲: دارای ۶ ال بارز است. $(6 - 4 = 2)$
گزینه ۳: دارای ۲ ال بارز است. $(4 - 2 = 2)$
گزینه ۴: دارای ۱ ال بارز است. $(4 - 1 = 3)$

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳

بخش ۱: کوریون / بخش ۲: آمنیون / بخش ۳: لایه‌های زاینده جنینی / بخش ۴: اتصال دهنده رویان به جفت که بند ناف خواهد شد. بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: آمنیون و بند ناف هر دو در تغذیه جنین مؤثرند.

گزینه ۲: کوریون برخلاف لایه‌های زاینده با ترشح HCG می‌تواند مانع تخمک‌گذاری شود.

گزینه ۳: لایه‌های زاینده می‌توانند همه بافت‌های مختلف جنین را بسازند. ← بنابراین گزینه ۳ نادرست نمی‌باشد!!! اما سازمان سنجش گزینه ۳ را اعلام کرده است.

گزینه ۴: بند ناف همانند کوریون دارای دو نوع رگ خونی است که با رشد بند ناف و کوریون رگ‌های خونی آن‌ها نیز قطورتر می‌شوند.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۴

ایران لک مربوط به تنظیم منفی رونویسی می‌باشد. محرک فعالیت RNA پلی‌مراز، لاکتوز بوده که نوعی دی‌ساکارید است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مهارکننده؛ به قند بیشتر از DNA تمایل (اتصال) دارد. اگر در یاخته قند لاکتوز وجود داشته باشد، مهارکننده به آن متصل می‌شود.

گزینه ۲: نیاز آنزیم رونویسی به پروتئین‌هایی برای شناسایی راه‌انداز، از ویژگی‌های یوکاریوت‌ها (نه باکتری‌ها) است. (منظور عوامل رونویسی است.)

گزینه ۳: فعال‌کننده در تنظیم مثبت رونویسی (نه ایران لک و تنظیم منفی) به چشم می‌خورد.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

دختر خانواده حتی اگر سالم باشد، یک ال بیماری در مورد صفت مستقل از جنس $X(Aa)$ و یا در مورد صفت وابسته به جنس $(X^H X^h)$ از پدر خود به ارث خواهد برد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از پدری بیمار (aa) و مادری سالم ناقل (Aa) ، فرزندی مشابه پدر (aa) می‌تواند متولد شود.

گزینه ۲: اگر بیماری وابسته به X باشد از پدری بیمار $(X^h y)$ و مادری سالم ناقل $(X^H X^h)$ ، دختری بیمار $(X^h X^h)$ و پسر سالم $(X^H y)$ متولد شود.

گزینه ۳: اگر بیماری مستقل از جنس باشد از پدری بیمار (aa) و مادری سالم ناقل (Aa) ، فرزندی مشابه مادر (Aa) می‌تواند متولد شود.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۱

۱ مورد (مورد «ب») درست است.

الف) ایجاد پتانسیل عمل در نخستین محل انتقال پیام عصبی به نورون بعدی، نیازمند تولید پتانسیل عمل در بخش مجاور (قبلی) نیست.

ب) سرعت هدایت به میلین و قطر نورون‌ها وابسته بوده و در صورت نبود میلین با قطر یکنواخت، یکسان می‌باشد.

ج) همواره دو نوع یون سدیم و پتاسیم از غشا عبور می‌کنند. کانال‌های نشستی همیشه کار می‌کنند.

د) دو نوع کانال یونی ممکن است هم‌زمان بسته باشند، اما هرگز هم‌زمان بسته نمی‌شوند! یعنی با هم باز نبودند که بخواهند با هم بسته شوند.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۲

در تارهای ماهیچه اسکلتی قرمز یا کُند (که رنگ‌دانه قرمز بیشتری دارند)، میتوکندری زیاد دارند و تنفس یاخته‌ای هوازی به‌میزان زیادی انجام می‌دهند و دلیلی برای مهار فعالیت آنزیم‌های کربس وجود ندارد!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در تارهای ماهیچه‌ای تُند یا سفید فعالیت آنزیم سر میوزین در آن بیشتر است، زیرا سریع منقبض می‌شوند و سریع انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند.

گزینه ۳: در تارهای ماهیچه‌ای کند یا قرمز بیشتر تنفس هوازی انجام می‌دهند و مقدار زیادی انرژی مواد غذایی در تنفس هوازی آزاد می‌شود و حرکات سارکومر کندتر است.

گزینه ۴: در تارهای ماهیچه‌ای تند یا سفید (که آزادسازی کلسیم سریع‌تری دارد)، میتوکندری‌ها (ساختارهای دوغشایی) اندکی وجود دارد.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۱

اندام مدنظر طراح؛ کبد است که با تولید هورمون اریتروپویتین در تنظیم تولید گلبول‌های قرمز نقش دارد.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در کبد مویرگ‌های ناپيوسته وجود دارد که فاصله یاخته‌های بافت پوششی در این مویرگ‌ها آن‌قدر زیاد است که به‌صورت حفره‌هایی در دیواره مویرگ دیده می‌شود.

گزینه ۳: مغز استخوان محل تولید پلاکت‌های دارای نقش اساسی در خون‌ریزی شدید است.

گزینه ۴: ماده مدنظر، بیلی‌روبین است که کبد با ساخت صفرا در دفع آن نقش دارد.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۲

تثبیت کربن در گیاهان C_3 و C_4 تنها در روز صورت می‌گیرد و هر دوی آن‌ها دارای توانایی فتوسنتز و دارای آنزیم روبیسکو هستند که CO_2 را به ریبولوز بیس فسفات (مولکول پنج کربنی دوفسفاته) می‌افزاید. دقت شود در صورت سؤال کلمه همه گیاهان که فقط در روز تثبیت CO_2 انجام می‌دهند، ذکر شده است.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این ویژگی مربوط به تنفس نوری است که لزوماً در همه این گیاهان صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۳: این ویژگی مربوط به تنفس نوری است که لزوماً در همه این گیاهان صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۴: این ویژگی منحصر به گیاهان C_4 (تثبیت اولیه آن‌ها) است.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۲

رگ‌های ورودی به دهلیز چپ: سیاهرگ‌های ششی

رگ‌های ورودی به دهلیز راست: بزرگ‌سیاهرگ زیرین + بزرگ‌سیاهرگ زیرین + سیاهرگ کرونر

بررسی موارد:

الف) در سیاهرگ‌های ورودی به دهلیز راست (نسبت به دهلیز چپ)، خون تیره‌تر و کم‌اکسیژن‌تری وجود دارد. نیمه راست قلب با خون تیره و نیمه چپ قلب با خون روشن در ارتباط است.

ب) سیاهرگ کرونر، خون خود قلب (نه اندام‌های بالا و پایین) را دریافت می‌کند.

ج) این ویژگی مربوط به لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها است.

د) در سیاهرگ‌های بالاتر از قلب (مانند بزرگ‌سیاهرگ زیرین)، این موضوع صادق نیست و همین‌طور در مورد سیاهرگ کرونری.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۱

در هر دو سازوکار (هم‌میوهنی و دگرمیوهنی)، جهش رخ می‌دهد که گامت‌هایی متفاوت با والدین (طبیعی) ایجاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: انتخاب طبیعی در کل جمعیت (نه در افراد)، تغییر ایجاد می‌کند.

گزینه ۳: رانش لزوماً همواره اتفاق نمی‌افتد، بلکه به صورت تصادفی است.

گزینه ۴: مانع جغرافیائی منحصر به گونه‌زایی دگرمیوهنی است.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۱

پس از تشکیل دومین پیوند پپتیدی (بین آمینو اسیدهای دوم و سوم)، رنای ناقل بدون آمینو اسید به جایگاه E وارد می‌شود. در مرحله طولیل شدن از مراحل ترجمه، وقایع به این ترتیب رخ می‌دهند:

(۱) قرار گرفتن رنای ناقل در خانه A

(۲) جدا شدن اتصال رشته پلی‌پپتیدی با رنای ناقل در جایگاه P

(۳) برقراری پیوند پپتیدی بین رشته پلی‌پپتیدی خانه P با آمینو اسید خانه A

(۴) رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایانی پیش می‌رود.

(۵) وارد شدن رنای ناقل بدون آمینو اسید به جایگاه E

(۶) خروج رنای ناقل بدون آمینو اسید از جایگاه E

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۴

تک‌یاخته‌های شیمیوسنتزکننده، کربن را تثبیت کرده، اما فاقد رنگیزه‌های فتوسنتزی می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: همه جانداران، توانایی تنفس و ساخت ATP با فسفات و انتقال الکترون را دارند.

گزینه ۲: تولید NAD^+ در تخمیر الزامی است.

گزینه ۳: تک‌یاخته‌های تولیدکننده اکسیژن، فتوسنتزکننده بوده و توانایی تولید مواد آلی از معدنی را دارند.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۳

یاخته‌های سازنده پیک شیمیایی در التهاب یاخته‌های دیواره مویرگ‌ها و درشت‌خوارها هستند که فاقد گیرنده دفاع اختصاصی هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ماکروفاژها جزو (برخی) از این نوع یاخته‌ها بوده که این شناسایی را انجام می‌دهند.

گزینه ۲: متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی (پروتئین‌ها) در بخش‌های مختلف ساختارهای همه یاخته‌های زنده ساخته می‌شوند.

گزینه ۴: مثلاً در هنگام مواجهه با ویروس، اینترفرون نوع ۱ را می‌سازند.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

در بخش‌های دهلیزی گوش انسان، عمدتاً گیرنده‌های مربوط به تعادل یافت می‌شوند. ۲ مورد (موارد «ب و د») درست است. بررسی موارد:

الف) گیرنده‌های تعادلی از طریق مژک با ماده ژلاتینی (نه مستقیماً مایع پیرامونی)، تماس دارند.

ب) گیرنده‌های تعادلی در حفظ وضعیت بدن، دخالت دارند و پیام را به مغز و مخچه می‌برند و از موقعیت سر آن‌ها را آگاه می‌کنند.

ج) حرکت مایع پیرامونی، ابتدا موجب خم شدن ماده ژلاتینی و سپس خم‌شدگی مژک‌های گیرنده‌ها شده و سپس کانال‌های آن‌ها را باز می‌کند.

د) پیام‌های گیرنده‌های تعادلی به مخچه ارسال می‌شوند که توسط پرده‌های منژ (بافت پیوندی) پوشیده شده است.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۳

پرکاری قشر غده فوق کلیه، باعث افزایش میزان هورمون‌های کورتیزول، آلدوسترون و... می‌شود. هورمون کورتیزول فعالیت سیستم ایمنی و مغز استخوان را تضعیف می‌کند. هورمون آلدوسترون نیز در پی افزایش بازجذب آب و سدیم می‌تواند موجب خیز شود.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در پی کم‌کاری پاراتیروئید و کاهش کلسیم خون، تولید ترومبین کاهش می‌یابد، زیرا وجود یون کلسیم در روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

گزینه ۲: در پی کم‌ترشح هیپوفیز پسین و کاهش هورمون ضدادراری، حجم ادرار زیاد شده و غلظت آن کاهش می‌یابد و هورمون اکسی‌توسین نیز کاهش می‌یابد و ترشح شیر کاهش می‌یابد.

گزینه ۴: در پی پرکاری تیروئید، تولید ATP و توان عضلانی و ضربان قلب همگی افزایش می‌یابند.

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۱

زیست‌شناسان بر این باورند که گونه‌هایی که ساختارهای همتا دارند، نیای مشترکی دارند یعنی در گذشته از گونه مشترکی مشتق شده‌اند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: ویژگی مذکور، مربوط به ساختارهای وستیجیال می‌باشد.

گزینه ۳: توالی‌های آمینو اسیدی حفظ‌شده لزوماً مختص گونه خاصی نیستند و در بین گونه‌های مختلف هم دیده می‌شوند.

گزینه ۴: اندام‌های وستیجیال در یک غده بسیار کارآمد هستند، اما در عده دیگر کوچک یا ساده یا ضعیف شده است یا ممکن است فاقد کار خاصی باشد.

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۳

استفاده از غشای پایه مشترک، مربوط به بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس (حبابک‌ها) می‌باشد.

در جاهای متعدد، بافت پوششی حبابک و مویرگ هر دو از یک غشای پایه مشترک استفاده می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یاخته‌های شبکه مویرگی، چنین نقشی دارند.

گزینه ۲: ضخامت مخاط ترشحات یاخته‌ها می‌تواند متفاوت باشد.

گزینه ۴: گروهی از یاخته‌های پوششی (غیرپیوندی)، دارای زوایندی (مژک‌ها) در بین مخاط ضد میکروبی هستند.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۲

کل پستانداران مدنظر طراح قرار می‌گیرند. همه آن‌ها گردش خون مضاعف داشته و فشار ریوی کمتر از فشار گردش عمومی دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروهی از پستانداران، گیاه‌خواران غیرنشخوارکننده هستند که گوارش میکروبی پس از گوارش آنزیمی صورت می‌گیرد، اما نشخوارکنندگان ابتدا گوارش میکروبی و سپس گوارش آنزیمی انجام می‌دهند.

گزینه ۳: پستانداران، مکش فشار منفی دارند. مکش فشار مثبت مربوط به دوزیستان است.

گزینه ۴: این موضوع صرفاً برای پستانداران جفت‌دار درست است.

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۱

انقباض دهلیزها در هنگام انتقال موج الکتریکی به تارهای دیواره بین‌بطنی پایان یافته است. فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

الف) انقباض دهلیزها در این شرایط، تقریباً پایان (نه آغاز) یافته است.

ب) در این شرایط انقباض بطن‌ها هنوز ادامه دارد.

ج) در این شرایط هنوز دهلیزها منقبض بوده و انقباض بطن‌ها شروع نشده است.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۳

آنزیم‌ها می‌توانند سرعت واکنش‌های انجام‌پذیر را افزایش دهند و بر واکنش‌های انجام‌نشده‌ی اثری ندارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بخش آنزیمی پمپ سدیم-پتاسیم، با هیدرولیز ATP (انرژی‌زا)، انتقال یون‌ها (انرژی‌خواه) را انجام می‌دهد.

گزینه ۲: هنگام همانندسازی، آنزیم DNA پلی‌مراز می‌تواند پیوند فسفو دی‌استر را تولید و هیدرولیز (ویرایش) کند.

گزینه ۴: آنزیم RNA پلی‌مراز، می‌تواند تمایل اتصال به پیش‌ماده رونویسی را با اتصال به عوامل رونویسی افزایش دهد و عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاصی از راه‌انداز، رنابسپاراز را به محل راه‌انداز هدایت می‌کنند، تمایل پیوستن این پروتئین‌ها به راه‌انداز در اثر عواملی تغییر می‌کند.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

درستی این گزینه را با توجه به شکل می‌توان دریافت. یاخته‌های یقه‌دار فقط در اطراف حفره میانی وجود دارند.

علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بر اساس شکل این یاخته‌ها با یاخته‌های سطح بیرونی نیز در مجاورت هستند.

گزینه ۲: در اسفنج‌ها دستگاه گردش آب مشاهده می‌شود و کیسه گوارشی ندارند.

گزینه ۴: آب از منفذ وارد می‌شود که یاخته‌های سازنده آن فاقد تازک هستند.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۴

لزوماً همه ترشحات (مثلاً ترشحات بزاق دهان) با HCl (هیدروکلریدیک اسید) معده ارتباطی ندارند!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کمبود HCl می‌تواند موجب اختلال در عملکرد آنزیم‌ها و هورمون‌های پروتئینی و مشکل در گوارش کامل و جذب پروتئین‌ها شود که کاربرد مختلفی دارند. به درصد حجمی یاخته‌های خونی، خون بهر می‌گویند. برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز عوامل مختلفی نقش دارند، مانند هورمون اریتروپویتین. اگر پروتئین‌ها تجزیه نشوند و آمینو اسیدهای لازم جذب نشوند، هورمون اریتروپویتین به مقدار کافی ساخته نمی‌شود.

گزینه ۲: کمبود HCl تبدیل پیپسینوژن به پپسین و مسائل مربوط به گوارش پروتئین‌ها را مختل می‌کند.

گزینه ۳: شبکه عصبی رودای تحریک و ترشح را در لوله گوارش تنظیم می‌کند. اختلال در عملکرد شبکه عصبی، ممکن است ترشحات برون‌ریزی مانند HCl را دچار مشکل کند.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۴

گوارش ملخ از آرواره‌ها و بزاق دهان شروع می‌شود؛ مواد غذایی موجود در چینه‌دان (محل ذخیره و نرم شدن)، تا این حد گوارش یافته‌اند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ترشح آنزیم‌های گوارشی گاو به روده یا شیردان مربوط می‌شود، اما آبیگری مربوط به هزارلا می‌باشد.

گزینه ۲: سلولاز توسط اسب (جانور) تولید نمی‌شود، بلکه محصول باکتری‌های هم‌زیست است.

گزینه ۳: در سنگدان پرنده (مسئول آسیاب کردن غذا)، ترشح آنزیم گوارشی نداریم.

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

همه موارد درست هستند!

بررسی موارد:

الف) کمبود پروتئین‌های خون باعث کاهش فشار اسمزی خون می‌شود و در نتیجه مواد خارج شده از مویرگ به خون بازمی‌گردند. در این حالت بخش‌هایی از بدن متورم می‌شود. اگر کلیه‌ها نتوانند آمینو اسیدها را بازجذب کنند، این اتفاق رخ می‌دهد.

ب) در کبد آمونیاک با کربن دی‌اکسید ترکیب شده و اوره می‌سازد. اگر کبد کم‌کار شود، میزان آمونیاک خون افزایش می‌یابد و میزان اوره خون کاهش می‌یابد.

ج) رسوب بلورهای اوریک اسید در مفاصل باعث بیماری نقرس می‌شود. در مفاصل بافت پیوندی وجود دارد مانند کپسول مفصلی، غضروف، رباط و زردپی

د) در کم‌کاری غده فوق کلیه هورمون آلدوسترون نیز کم ترشح می‌شود و بازجذب آب و سدیم کمتر صورت می‌گیرد، بنابراین مقدار زیادی از آب نوشیده شده، دفع می‌گردد.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۳

نخاع مسئول انعکاس‌های مدنظر طراح است که در نزدیکی بصل النخاع (بخش مربوط به تنظیم فشارخون و ضربان قلب) قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مدت زمان دم، توسط پل مغزی تنظیم می‌شود، نه نخاع.

گزینه ۲: مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب هیپوتالاموس است و نخاع بالای هیپوتالاموس قرار ندارد.

گزینه ۴: ویژگی مدنظر مربوط به مخچه می‌باشد.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۳

اگر گیاه موردنظر ۲n کروموزومی باشد، یاخته‌های اسپرم و تخم‌زا یک مجموعه فام‌تن دارند، اما یاخته دوهسته‌ای کلاً بیش از یک مجموعه کروموزومی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در کل گیاهان گل‌دار (و سایر گیاهان پیشرفته) بخش حرکتی ندارند.

گزینه ۲: همه یاخته‌های مزبور می‌توانند در تخمدان (بخش متورم مادگی) یافت شوند.

گزینه ۴: اسپرم از تقسیم میتوز یاخته زایشی، تخم‌زا و دوهسته‌ای نیز از میتوز سلول باقی‌مانده بافت خورش منشأ می‌گیرند که همگی هاپلوئید هستند.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۲

بخش موردنظر کپسول مفصلی است که همانند غلاف دور دسته تار عضلانی، از بافت پیوندی رشته‌ای ساخته شده است که ماده زمینه‌ای اندکی دارد و انعطاف‌پذیری کمی دارد و یاخته‌های کمتری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: رباط‌ها (متصل‌کنندگان استخوان‌ها) از بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) بوده و انعطاف‌پذیری کمی دارند.

گزینه ۳: بافت پیوندی سست بافت پوششی را پشتیبانی می‌کند و یاخته‌های بیشتری دارد.

گزینه ۴: غشای پایه (متصل‌کننده یاخته‌های پوششی) دارای رشته‌های گلیکوپروتئینی می‌باشد.

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۳

سه مورد (موارد «الف، ب و ج») درست است!

بررسی موارد:

الف) با تحلیل مخاط معده، یاخته‌های کناری هم تحلیل می‌روند، زیرا اسید و آنزیم‌های معده، بر روی یاخته‌های معده اثر می‌گذارند و تولید فاکتور داخلی کاهش می‌یابد که به کم‌خونی منجر می‌شود، زیرا ویتامین B_{۱۲} که برای ساخته شدن گویچه‌های قرمز در مغز استخوان لازم است، جذب نمی‌شود.

ب) در تنش‌های مداوم و طولانی‌مدت، میزان هورمون کورتیزول افزایش یافته و منجر به افزایش گلوکز پلاسما می‌شود.

ج) به دنبال انسداد مجرای صفراوی، ترشح صفرا و جذب با گوارش لیپیدها دچار اختلال شده و جذب ویتامین K دچار مشکل می‌شود. ویتامین K محلول در چربی است و در روند انعقاد خون نقش دارد.

د) اختلال مذکور ممکن است مشکل در ترشح انسولین و افزایش قند باشد که موجب کاهش متابولیسم یاخته‌ها (مثلاً عصبی) و کاهش فعالیت پمپ سدیم-پتاسیم می‌شود که تراکم Na⁺ را در داخل یاخته افزایش می‌دهد. ← نادرست است.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۱

کلیه راست (به علت وجود کبد)، پایین تر قرار داشته و فاصله کمتری تا مثانه دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تعداد لوپ‌های شش راست (۳ عدد)، بیشتر از لوپ شش چپ (۲ عدد) می‌باشد، زیرا قلب در سمت چپ قرار گرفته است.

گزینه ۳: به علت موقعیت کبد و بر اساس شکل کتاب، بخش چپ دیافراگم پایین تر از راست خواهد بود.

گزینه ۴: بر اساس شکل کتاب، این مطلب کاملاً مشخص است.

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲

وسیع ترین بخش تنه درخت قسمتی است که در زیر ناحیه پوست قرار دارد و مجموعه‌ای از آوندهای چوبی (چوب پسین) است و فاقد یاخته‌های چوب پنبه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: سرلاد چوب پنبه‌ساز بخشی از پیراپوست است.

گزینه ۳: آوندهای چوبی فراوانی در بخش مذکور وجود داشته که در هدایت شیره خام دارای نقش هستند.

گزینه ۴: پارانشیم‌ها و عدسک‌های فراوان بخشی از پیراپوست هستند.

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۱

دو مولکول ATP مصرف شده (۲ عدد ADP تولید می‌شود) و سپس به‌ازای تولید هر ترکیب اسیدی (غیرقندی) سه کربنه، ۱ مولکول NADH تولید و NAD^+ مصرف می‌شود.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۳

مولکول‌های حامل اطلاعات وراثتی در یوکاریوت‌ها ممکن است RNA و DNA خطی یا حلقوی باشند دنا خطی در هسته دنا حلقوی در سیتوپلاسم است که نوکلئوتیدها توسط پیوند فسفو دی‌استر به هم متصلند. نوکلئوتیدها از سه بخش به‌نام باز آلی، قند پنج کربنه و گروه فسفات تشکیل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: دنا حلقوی فاقد سرهای متفاوت است.

گزینه ۲: همانندسازی فقط در مورد دنا رخ می‌دهد و رنا فاقد قدرت همانندسازی است.

گزینه ۴: این ویژگی برای دنا حلقوی نادرست است.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۱

۱ مورد (مورد «ج» درست است! مواردی که توسط یاخته‌های ایمنی در برابر عوامل خارجی به پلازما وارد می‌شوند؛ شامل انواع پروتئین‌های دفاعی (پادتن، اینترفرون، پرفورین، هیپارین، هیستامین، آنزیم و...) و پیک‌های شیمیایی هستند. همه این موارد می‌توانند بر فعالیت پروتئین‌ها و آنزیم‌ها تأثیر بگذارند.

بررسی موارد:

الف) توانایی اتصال به غشای بیگانگان در پیک‌های شیمیایی، اینترفرون‌ها و پرفورین وجود ندارد.

ب) صرفاً پادتن‌ها (نه سایرین) به عنوان گیرنده دفاع اختصاصی عمل می‌کنند.

ج) پروتئین‌ها در تب بالا تغییر شکل می‌دهند و بر اثر انواع مواد ورودی به پلازما می‌توانند دچار تغییر عملکرد شوند.

د) صرفاً پرفورین و پروتئین‌های مکمل می‌توانند موجب مرگ یاخته با ساختارهای حلقه‌مانند شوند.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۴

پروتئین مدنظر میوگلوبین است که (مطابق شکل) در ساختار دوم، بین گروه‌های CO و NH (بین O و H) پیوند هیدروژنی برقرار می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: گروه هم دارای اتم آهن بوده و غیرپروتئینی است و جزئی از زنجیره پپتیدی نمی‌باشد.

گزینه ۲: میوگلوبین یک زنجیره (نه زنجیره‌ها) دارد.

گزینه ۳: پیوند هیدروژنی در ساختار دوم بین برخی آمینو اسیدها برقرار می‌شود، بین بخش‌هایی از زنجیره پلی‌پپتیدی می‌تواند پیوند هیدروژنی برقرار شود.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۲

اندام مدنظر مغز استخوان است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: انتقال مواد و تنظیم pH توسط خون انجام می‌شود که مغز استخوان در تولید آن نقش دارد.

گزینه ۲: همه انگل‌های فعال فاگوسیت نمی‌شوند، بلکه آئوزینوفیل‌ها محتویات دانه‌های خود را بر روی انگل‌ها می‌ریزند.

گزینه ۳: اختلال دستگاه ایمنی می‌تواند به علت مشکل در مغز استخوان رخ دهد که یاخته‌های گویچه‌های سفید را می‌سازند.

گزینه ۴: در کم‌خونی که مغز استخوان کم‌کار می‌شود، میزان هورمون اریتروپویتین افزایش می‌یابد، پس مغز استخوان در ترشح هورمون اریتروپویتین نقش دارد. در کم‌خونی و بیماری‌های تنفسی و قلبی و ورزش‌های طولانی‌مدت یا قرار گرفتن در ارتفاعات میزان ترشح این هورمون افزایش می‌یابد.

فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۱

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۲

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2} a \times t^2 = \frac{1}{2} \times \frac{9}{16} a \times (t+2)^2 \Rightarrow \frac{16}{9} = \left(\frac{t+2}{t}\right)^2 \Rightarrow \frac{t+2}{t} = \frac{4}{3} \Rightarrow 4t = 3t + 6 \Rightarrow t = 6s$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_2 - x_1}{\Delta} = 3 \Rightarrow \Delta x = 15m$$

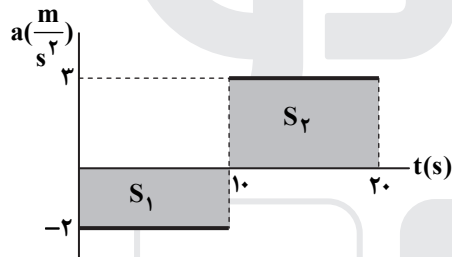
$$\begin{cases} x_{(1)} = \frac{1}{2} a \times (1)^2 + v_0 \times 1 + x_0 \\ x_{(6)} = \frac{1}{2} a \times (6)^2 + v_0 \times 6 + x_0 \end{cases} \Rightarrow (18a + 6v_0) - \left(\frac{1}{2}a + v_0\right) = 15 \Rightarrow 17/2 a + 5v_0 = 15 \Rightarrow 3/2 a + v_0 = 3$$

$$v_{(2)} = 0 \Rightarrow 0 = a \times 2 + v_0 \Rightarrow v_0 = -2a$$

$$3/2 a - 2a = 3 \Rightarrow 1/2 a = 3 \Rightarrow \begin{cases} a = 6 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = -12 \frac{m}{s} \end{cases}$$

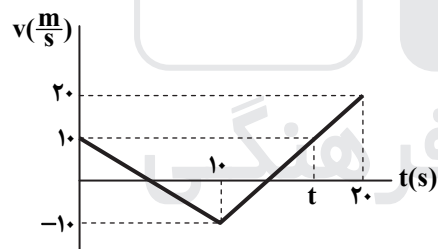
$$x = t^2 - 4t + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_{(1)} = -3 + x_0 \\ x_{(2)} = -4 + x_0 \\ x_{(6)} = 12 + x_0 \end{cases} \Rightarrow \ell = |x_{(2)} - x_{(1)}| + |x_{(6)} - x_{(2)}| = |-1| + |12 + 4| = 17m$$

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۴



$$S_1 = \Delta v = v_{(1)} - v_0 \Rightarrow -20 = v_{(1)} - 10 \Rightarrow v_{(1)} = -10 \frac{m}{s}$$

$$S_2 = \Delta v = v_{(2)} - v_{(1)} \Rightarrow 30 = v_{(2)} - (-10) \Rightarrow v_{(2)} = 20 \frac{m}{s}$$



حالا نمودار سرعت- زمان متحرک را رسم می کنیم:

$$a = 3 = \frac{10 - (-10)}{t - 1} \Rightarrow 3t - 30 = 20 \Rightarrow t = \frac{50}{3} s$$

متحرک در لحظه t برای سومین بار از مبدأ عبور می کند:

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۴

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \Rightarrow 550 - 0.5 \times 1000 = 100a_1 \Rightarrow a_1 = 0.5 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow \Delta x_1 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times 16 = 4m$$

$$v = at \Rightarrow v_1 = \frac{1}{2} \times 4 = 2 \frac{m}{s}$$

$$0 - 500 = 100a_2 \Rightarrow a_2 = -5 \frac{m}{s^2}$$

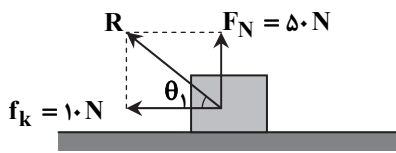
وقتی طناب پاره می شود، در راستای افقی فقط نیروی اصطکاک بر جعبه وارد می شود:

$$v_2^2 - v_1^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - 4 = 2 \times (-5)\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = 0.4m$$

$$\Delta x = 4 + 0.4 = 4.4m$$

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۱

چون سرعت ثابت است، در حالت اول داریم:



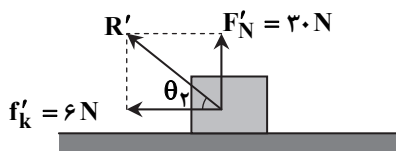
$$F_1 - f_k = ma = 0 \Rightarrow F_1 = f_k = 10 \text{ N}$$

$$F_N = mg + F_y = 40 + 10 = 50 \text{ N}$$

$$f_k = \mu_k F_N \Rightarrow \mu_k = \frac{10}{50} = 0.2$$

$$\tan \theta_1 = \frac{F_N}{f_k} = 5$$

در حالت دوم می توان نوشت:



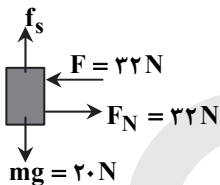
$$F'_N = mg - F_y = 40 - 10 = 30 \text{ N}$$

$$f'_k = \mu_k F'_N = 0.2 \times 30 = 6 \text{ N}$$

$$\tan \theta_2 = \frac{F'_N}{f'_k} = \frac{30}{6} = 5$$

$$\theta_1 = \theta_2 < 90^\circ$$

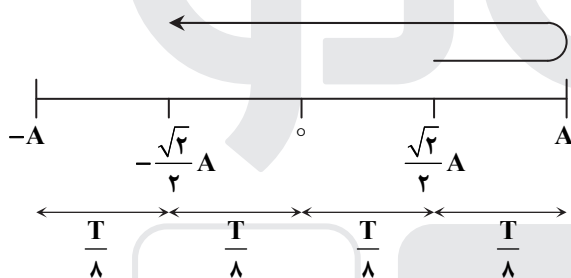
۲۱۲- پاسخ: گزینه ۴



$$f_s - mg = ma \Rightarrow f_s = 2(10 + 2) = 24 \text{ N}$$

$$|R| = \sqrt{F_N^2 + f_s^2} = \sqrt{(32)^2 + (24)^2} \Rightarrow R = \sqrt{(3 \times 8)^2 + (4 \times 8)^2} = \sqrt{(5 \times 8)^2} = 40 \text{ N}$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴



$$T = \frac{1}{f} = 4 \text{ s}$$

$$x = A \cos \omega t \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \cos\left(\frac{2\pi}{4} t\right) \Rightarrow \frac{\pi}{4} = \frac{2\pi}{4} t$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{2} \text{ s} \Rightarrow t = \frac{T}{4}$$

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{|-\sqrt{2}/2 - \sqrt{2}/2|}{4 \times \frac{T}{4}} = \frac{2\sqrt{2}}{4 \times \frac{1}{2}} = \sqrt{2} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۲

$$E = U + K \Rightarrow 0.8 \times 10^{-3} = 0.4 \times 10^{-3} + K \Rightarrow K = 4 \times 10^{-4} \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-4} = \frac{1}{2} \times 10^{-1} \times v^2 \Rightarrow v^2 = 8 \times 10^{-3} = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow v = 4\sqrt{5} \times 10^{-2} \frac{\text{m}}{\text{s}} = 4\sqrt{5} \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۳

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} = 10 \log 1000 = 30 \text{ dB}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{\lambda}{2} = 0.2 \Rightarrow \lambda = 0.4 \text{ m}$$

$$\lambda = v \cdot T \Rightarrow 0.4 = 2T \Rightarrow T = 0.2 \text{ s}$$

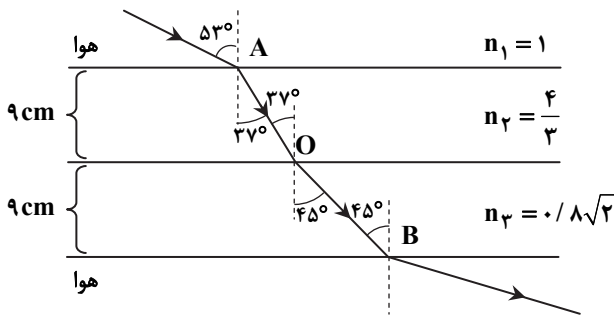
$$t_1 = \frac{\Delta T}{4}, \quad t_2 = \frac{vT}{4}$$

$$\Delta t = 0.25 - 0.25 = 0.1 \text{ s} = \frac{T}{2}$$

در لحظه t_1 ، نقطه M به مرکز نوسان رسیده است و در مدت $\frac{T}{2}$ به نقطه A رسیده و دوباره به مرکز برمی گردد. بنابراین حرکت آن ابتدا

کندشونده و سپس تندشونده است.

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۳



$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2 \Rightarrow 1 \times \sin 53^\circ = \frac{4}{3} \times \sin \theta_2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{10} \times \frac{3}{4} = \sin \theta_2 \Rightarrow \theta_2 = 37^\circ$$

$$AO = \frac{9}{\cos 37^\circ} = \frac{9}{\frac{4}{5}} = \frac{45}{4} \text{ cm}$$

$$n_2 \sin \theta_2 = n_3 \sin \theta_3 \Rightarrow \frac{4}{3} \times \sin 37^\circ = 0.8\sqrt{2} \sin \theta_3$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{4}{3} \times 0.6}{0.8\sqrt{2}} = \sin \theta_3 \Rightarrow \theta_3 = 45^\circ$$

$$OB = \frac{9}{\cos 45^\circ} = \frac{9}{\frac{1}{\sqrt{2}}} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$t = \frac{AO}{v_2} + \frac{OB}{v_3} = \frac{AO \times n_2}{c} + \frac{OB \times n_3}{c} = \frac{(\frac{45}{4} \times \frac{4}{3}) + (9\sqrt{2} \times \frac{8\sqrt{2}}{10})}{3 \times 10^8} = \frac{15 + 14.4}{3 \times 10^8} = 9.8 \times 10^{-9} \text{ s} = 9.8 \text{ ns}$$

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{1}{1200} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{9} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{n^2} = \frac{1}{9} - \frac{1}{12} = \frac{3}{9 \times 12} = \frac{1}{36} \Rightarrow n = 6$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۱

$$\frac{1}{6 \times 10^{-19}} \times 4 \times 10^{-7} = \frac{6/63 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{6/63 \times 3}{6/6} = 3 \text{ m}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۲

$$E = \frac{V}{d} = \frac{-V_A}{d_A} \Rightarrow \frac{80}{10} = \frac{-V_A}{4} \Rightarrow V_A = -32 \text{ V}$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{cases} E_1 = \frac{k|q_1|}{r^2} \\ E_2 = \frac{k|q_2|}{r^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} = 4$$

هر دو میدان به سمت راست (هم‌جهت) هستند، بنابراین $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$ است.

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۲

وقتی خازن به باتری متصل است، ولتاژ خازن ثابت می‌ماند. با دو برابر کردن فاصله صفحات خازن، ظرفیت آن نصف می‌شود:

$$\begin{array}{ccc} \uparrow \text{ثابت} & & \uparrow \text{ثابت} \\ Q = C \cdot V & & E = \frac{V}{d} \\ \downarrow & & \downarrow \\ Q & & E \\ \text{برابر } \frac{1}{2} & & \text{برابر } \frac{1}{2} \end{array}$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۱

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r} = \frac{6}{6000 + 3} = 10^{-4} \text{ A}$$

$$q = It = ne$$

$$n = \frac{10^{-4} \times 60}{1/6 \times 10^{-19}} = 10^{16} \times \frac{6}{1/6} = 3.75 \times 10^{16} \approx 10^{16}$$

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۳

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + r} \Rightarrow r = \frac{\mathcal{E}}{r + 25}$$

$$1/92 \times 25 = I' \times 100 \Rightarrow I' = \frac{1/92}{4} = 0.48 A \Rightarrow I = 0.48 + 1/92 = 2/4 A$$

مقاومت معادل دو مقاومت 25Ω و 100Ω برابر است با:

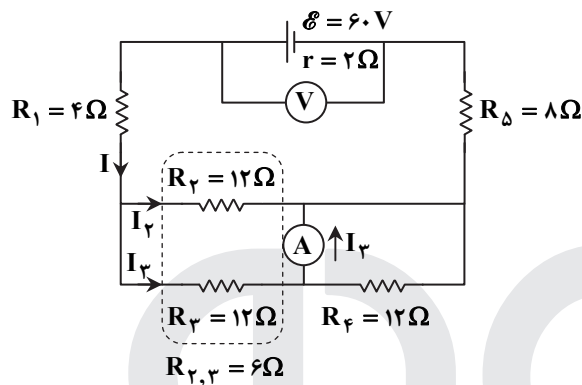
$$R_T = \frac{25 \times 100}{25 + 100} = 20\Omega$$

$$P_1 = I_1^2 R_1 = 100 W$$

$$P_T = I_T^2 R_T = (2/4)^2 \times 20 = 115/2 W$$

$$\Delta P = 115/2 - 100 = 15/2 W$$

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۱



$$R_{eq} = 4 + 6 + 8 = 18\Omega$$

مقاومت R_T اتصال کوتاه می شود.

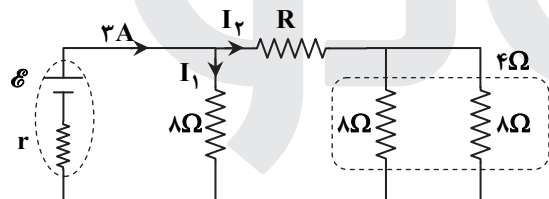
$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{60}{18 + 2} = 3 A$$

$$V = \mathcal{E} - rI = 60 - (2 \times 3) = 54 V$$

چون دو مقاومت R_T و R_T برابرند، جریان به نسبت یکسان بین آن ها تقسیم می شود:

$$I_T = I_T = \frac{I}{2} = 1.5 A$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۴



$$8I_1 = 12 + 4I_T \Rightarrow 2I_1 - I_T = 3$$

$$\begin{cases} 2I_1 - I_T = 3 \\ I_1 + I_T = 3 \end{cases} \Rightarrow 3I_1 = 6 \Rightarrow I_1 = 2 A, I_T = 1 A$$

$$I_T R = 12 \Rightarrow R = 12\Omega$$

۲۲۸- پاسخ: گزینه ۱

$$U = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow 4 \times 10^{-1} = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-2} \times I^2 \Rightarrow I = 4 A$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{\ell} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 10^2 \times 4}{8 \times 10^{-2}} = 6 \times 10^{-3} T = 6.0 G$$

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{-0.8}{4.0 \times 10^{-3}} = -20 \frac{T}{s}$$

$$\mathcal{E} = -NA \frac{\Delta B}{\Delta t} = -500 \times 4 \times 10^{-3} \times (-20) = 40 V$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۴

$$U_1 + K_1 = U_T + K_T \Rightarrow 2 \times 10 \times h + \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 46 \Rightarrow h = 2/1 m$$

$$2/1 = 2 + x \Rightarrow x = 0.1 m = 10 cm$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۲

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۳

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۳

$$P_1 = P_0 + P_{1\text{مبع}} = 13500 \times 10 \times 0.75 + 1250 \times 10 \times 0.1 = 101250 + 1250 = 102500 Pa$$

$$\Delta P = P_T - P_1 = 0.02 P_1 = 0.02 \times 102500 = 2050 Pa$$

$$\Delta P = \rho_f g h_f \Rightarrow 2050 = 800 \times 10 \times h_f \Rightarrow h_f = 25/625 cm$$

$$V = 25/625 \times 20 = 512/5 cm^3$$

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{H_{Cu}}{H_{Fe}} = \frac{k_{Cu}}{k_{Fe}} \times \frac{A_{Cu}}{A_{Fe}} \times \frac{\Delta\theta_{Cu}}{\Delta\theta_{Fe}} \times \frac{L_{Fe}}{L_{Cu}} = 5 \times (2)^2 \times 1 \times \frac{1}{2} = 10$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۳

$$Q = P \times t = 10.500 \times 20 = 210.000 \text{ J}$$

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= 0.5 \times 210.000 \times 20 = 210.000 \text{ J} \\ Q_2 &= 0.5 \times 336.000 = 168.000 \text{ J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q_1 + Q_2 = 189.000 \text{ J}$$

$$Q' = 210.000 - 189.000 = 21.000 \text{ J}$$

$$21.000 = 0.5 \times 4200 \cdot (\theta - 0) \Rightarrow \theta = 10^\circ \text{C}$$

شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \frac{F_2}{100} + (M_3 - M_1) \frac{F_3}{100} + (M_4 - M_1) \frac{F_4}{100}$$

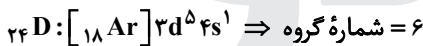
$$\Rightarrow 50/95 = 49 + (51 - 49) \frac{F_2}{100} + (52 - 49) \frac{15}{100} + (54 - 49) \frac{20}{100}$$

$$\Rightarrow 50/95 = 49 + 0.02F_2 + 0.06 + 1 \Rightarrow F_2 = 17/5$$

$$F_1 = 65 - F_2 = 65 - 17/5 = 47/5$$

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۱

داده‌های ردیف‌های دوم و چهارم درست هستند. عنصرهای D, X, Z و A به ترتیب همان عنصرهای مس، تیتانیوم، کروم و گالیوم هستند که بالاترین عدد اکسایش آن‌ها، $+2$ ، $+4$ ، $+6$ و $+3$ است. در ردیف اول، شماره گروه عنصر D اشتباه نوشته شده است:



در ردیف سوم، نسبت شمار الکترون‌های دارای $I=0$ به $I=2$ در اتم A ، اشتباه نوشته شده است.



۲۳۸- پاسخ: گزینه ۴

حالت‌های مختلفی برای انتقال الکترون بین لایه‌ها وجود دارد. به طور مثال الکترون برانگیخته اتم هیدروژن که در لایه ششم است، ممکن است به جای بازگشت به حالت پایه ($n=1$)، به لایه دوم برگردد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن افزایش می‌یابد.

(۲) برای اتم هیدروژن $n=1$ حالت پایه است و نه همه اتم‌ها!

(۳) در طیف نشری خطی هیدروژن، نوار سرخ دارای کمترین انرژی است.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.

عبارت سوم: ${}_2\text{X}$ و ${}_3\text{Z}$ به ترتیب عنصرهای کلسیم (Ca) و روی (Zn) هستند که تنها دارای عدد اکسایش $+2$ در ترکیب‌ها هستند.

عبارت چهارم: ${}_2\text{X}$ در گروه ۲ و ${}_3\text{Z}$ در گروه ۱۲ جدول قرار دارد و آخرین عنصر واسطه دوره چهارم محسوب می‌شود.



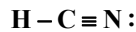
بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در ${}_2\text{X}$ ، ۸ الکترون در لایه سوم ($n=3$) قرار دارد در حالی که در ${}_3\text{Z}$ ، لایه سوم کاملاً پر و دارای ۱۸ الکترون است.

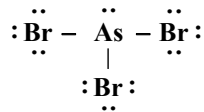
عبارت دوم: در یون Z^{2+} ، همه لایه‌ها و زیرلایه‌های اشغال شده، پر هستند، اما در یون X^{2+} ، لایه سوم به طور کامل پر نشده است. (زیرلایه $3d$ در این یون خالی است.)

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۴

همه اطلاعات داده شده در ردیف های ۱ و ۴ درست هستند.



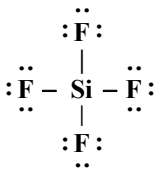
هیدروژن سیانید (HCN):



آرسنیک تری برمید (AsBr₃):

بررسی موارد نادرست:

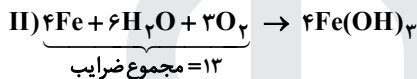
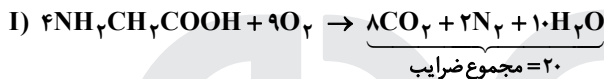
ردیف (۲): در سیلیسیم تترافلوئورید، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد:



ردیف (۳): فرمول شیمیایی نیتروژن دی اکسید به صورت NO₂ است.

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۲

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب واکنش دهنده ها در (II)}}{\text{مجموع ضرایب فراورده ها در (I)}} = \frac{13}{20} = 0.65$$

برای قسمت دوم سؤال، با توجه به معادله واکنش (II) خواهیم داشت:

راه حل اول:

$$10.7 \text{ g Fe(OH)}_3 \times \frac{1 \text{ mol Fe(OH)}_3}{107 \text{ g Fe(OH)}_3} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{4 \text{ mol Fe(OH)}_3} \times \frac{22.4 \text{ L O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 1.68 \text{ L O}_2$$

راه حل دوم:

$$\frac{10.7}{4 \times 107} = \frac{x}{3 \times 22.4 / 4} \Rightarrow x = 1.68 \text{ L}$$

۲۴۲- پاسخ: گزینه ۲

عبارت های سوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت اول: به شکل های گوناگون بلوری یا مولکولی یک عنصر، دگرشکل گفته می شود.

عبارت دوم: فرمول مولکولی برای مواد مولکولی به کار می رود که در آن ها، یون وجود ندارد.

عبارت چهارم: به هزینه های اجتماعی هم باید اشاره شود.

۲۴۳- پاسخ: گزینه ۳

عبارت های اول، دوم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت سوم: در گذرندگی یا اسمز، مولکول های آب از محیط رقیق به سمت محیط غلیظ حرکت می کنند.

عبارت چهارم: هر دو روش صافی کربنی و اسمز معکوس، مشابه هستند و همه آلاینده ها به جزء میکروب ها را از آب جدا می کنند.

۲۴۴- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به معادله $S = +0 / 35\theta + 26$ ، انحلال پذیری ماده مورد نظر در دمای 0°C باید برابر با ۲۶ باشد. در بین پتاسیم کلرید (KCl) و

سدیم کلرید (NaCl)، انحلال پذیری پتاسیم کلرید در دمای 0°C برابر با ۲۶ می باشد.

$$S = +0 / 35\theta + 26 \xrightarrow{\theta=76^\circ\text{C}} S = 0 / 35(76) + 26 = 52.6$$

$S(76^\circ\text{C}) = 50$: با توجه به نمودار

$$52.6 - 50 = 2.6$$

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول تا چهارم درست هستند.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت پنجم: گوگرد دی‌اکسید (SO_2) برخلاف کربن دی‌اکسید (CO_2) قطبی است و نقطه جوش بالاتری دارد؛ بنابراین در شرایط یکسان، آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{جرم KOH} = 0.5 \text{ mol} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 28 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 = \frac{28}{28 + 112} \times 100 = \frac{28}{140} \times 100 = 20$$

$$\text{غلظت مولی} = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.112 \text{ L}} = \frac{5 \times 100}{112} = 4.46 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۱

عبارت‌های «الف» و «ت» درست هستند.

الف) ترکیب داده‌شده، دارای ۳ اتم نیتروژن و ۱ اتم اکسیژن است. هر اتم نیتروژن یک جفت الکترون ناپیوندی و اتم اکسیژن، دو جفت الکترون ناپیوندی دارد:

$$\text{جفت الکترون ناپیوندی} = \underbrace{(3 \times 1)}_{\text{N}} + \underbrace{(1 \times 2)}_{\text{O}} = 5$$

(ت)

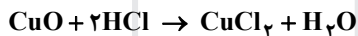
$$\frac{\text{شمار اتم‌های کربن}}{\text{شمار اتم‌های نیتروژن}} = \frac{19}{3} = 6.33$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) در مولکول داده‌شده، گروه کتوننی وجود ندارد. این مولکول دارای دو گروه آمینی ($-\text{N}-$) و یک گروه آمیدی ($-\text{C}(=\text{O})-\text{N}-$) است.

پ) ترکیب داده‌شده، دارای ۱۹ اتم کربن است.

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۱



$$0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{135 \text{ g CuCl}_2}{1 \text{ mol CuCl}_2} = 6.75 \text{ g CuCl}_2$$

$$\text{جرم CuO خالص} = 0.1 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}} \times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 4 \text{ g CuO}$$

سؤال درصد ناخالصی را در CuO خواسته است:

$$\text{جرم ناخالصی} = 5 - 4 = 1 \text{ g}$$

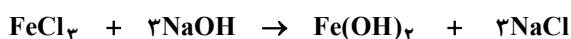
$$\text{درصد ناخالصی در نمونه} = \frac{1}{5} \times 100 = 20$$

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.

عبارت دوم: واکنش‌پذیری مس از آهن کمتر است؛ بنابراین مس نمی‌تواند با ترکیب‌های آهن واکنش دهد.

عبارت چهارم:



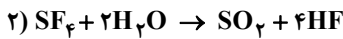
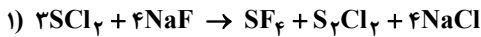
$$\frac{0.05}{1} = \frac{x}{1 \times 107} \Rightarrow x = 0.05 \times 107 = 5.35 \text{ g}$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: در زنگ آهن، یون Fe^{3+} وجود دارد.

عبارت سوم: از واکنش فلز آهن با هیدروکلریک اسید، FeCl_2 تولید می‌شود، اما زنگ آهن دارای یون Fe^{3+} است و در واکنش با هیدروکلریک اسید، FeCl_3 تولید می‌کند.

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۴



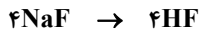
$$\text{مول HF تولید شده} = 50 \text{ L HF} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{20 \text{ g HF}} \times \frac{1 \text{ mol HF}}{1 \text{ L HF}} = 2 \text{ mol HF}$$

راه حل اول:

$$2 \text{ mol HF} \times \frac{1 \text{ mol SF}_6}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{4 \text{ mol NaF}}{1 \text{ mol SF}_6} \times \frac{42 \text{ g NaF}}{1 \text{ mol NaF}} = 84 \text{ g NaF}$$

راه حل دوم:

ضریب SF_6 در دو معادله یکسان است؛ بنابراین می توان نوشت:



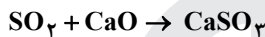
$$\frac{x}{4 \times 42} = \frac{2}{4 \times 1} \Rightarrow x = 84 \text{ g}$$

قسمت دوم:

$$\text{جرم SO}_2 : 2 \text{ mol HF} \times \frac{1 \text{ mol SO}_2}{4 \text{ mol HF}} \times \frac{64 \text{ g SO}_2}{1 \text{ mol SO}_2} = 32 \text{ g SO}_2$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۱

از بین گازهای موجود در مخلوط، SO_2 با کلسیم اکسید واکنش می دهد.



با انجام این واکنش و حذف SO_2 ، جرم مخلوط کاهش می یابد، اما جرم سایر گازها ثابت باقی می ماند.

$$\text{جرم گاز} \times 100 = \frac{\text{جرم گاز}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100$$

جرم مخلوط نهایی برای همه گازها یکسان است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\begin{aligned} \frac{50}{10} &= \frac{\text{جرم نیتروژن}}{\text{جرم اکسیژن}} = \frac{5}{1} \\ \frac{30}{10} &= \frac{\text{جرم کربن مونوکسید}}{\text{جرم اکسیژن}} = \frac{3}{1} \end{aligned}$$

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۳

$$\left(\frac{140 \text{ kcal}}{100 \text{ g تخم مرغ}} \times 100 \text{ g} \right) + \left(\frac{250 \text{ kcal}}{100 \text{ g نان}} \times 146 \text{ g نان} \right) + \left(\frac{70 \text{ kcal}}{100 \text{ g سیب زمینی}} \times 50 \text{ g سیب زمینی} \right)$$

$$= 140 + 365 + 35 = 540 \text{ kcal}$$

$$540 \times 10^3 \text{ cal} \times \frac{4}{2 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ تپش}}{1 \text{ J}} \times \frac{1 \text{ min}}{75 \text{ تپش}} \times \frac{1 \text{ h}}{60 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ day}}{24 \text{ h}} = 21 \text{ day}$$

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۳

مجموع مقدار گرمایی که دو فلز از دست می دهند با گرمای گرفته شده توسط آب برابر است:

$$|Q_{\text{Fe}} + Q_{\text{Al}}| = Q_{\text{آب}} \xrightarrow{Q = mc\Delta\theta} (2000 \times 0.45 + 500 \times 0.9) \Delta\theta_{\text{فلزها}} = 2000 \times 4.2 \times \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow (900 + 450) \Delta\theta_{\text{فلزها}} = 8400 \Delta\theta_{\text{آب}}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_{\text{فلزها}}}{\Delta\theta_{\text{آب}}} = \frac{8400}{1350} = 6.23$$

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۲

وارونه و ضرب در ۴ (ایجاد 2SOCl_2 در سمت راست) $\Rightarrow$ واکنش اول

بدون تغییر (به دلیل P_f) $\Rightarrow$ واکنش دوم

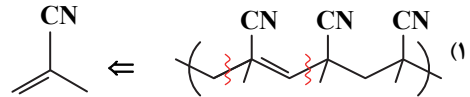
ضرب در ۲ (ایجاد 4POCl_3 در سمت راست) $\Rightarrow$ واکنش سوم

وارونه و ضرب در ۲ (حذف مواد اضافی که در معادله اصلی وجود ندارند) $\Rightarrow$ واکنش چهارم

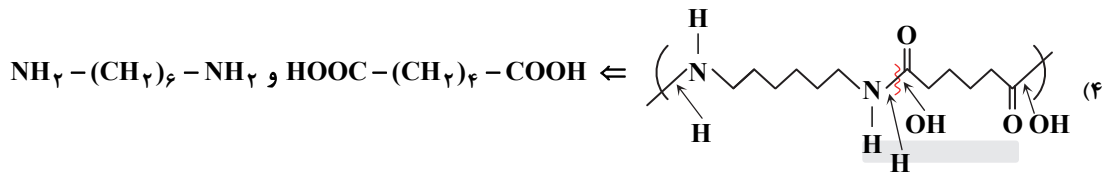
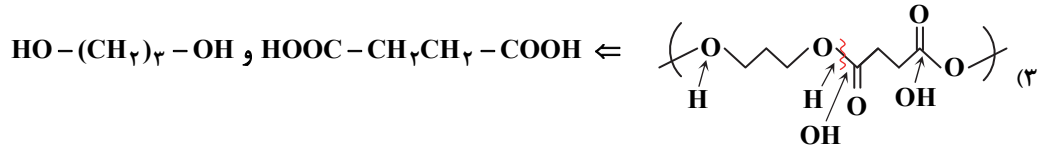
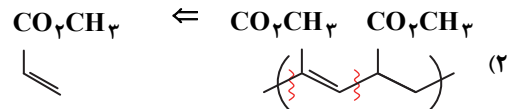
$$\Delta H_{\text{کلی}} = -4\Delta H_1 + \Delta H_2 + 2\Delta H_3 - 2\Delta H_4 = -(4 \times 11) + (-1224) + 2(-650) - 2(-202) = -2164 \text{ kJ}$$

$$\frac{2164 \text{ kJ}}{4 \text{ mol POCl}_3} = 541 \text{ kJ}$$

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۱



بررسی سایر گزینه‌ها



۲۵۶- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا واکنش را موازنه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} \text{C}_x\text{H}_n + \left(40 + \frac{n}{4}\right)\text{O}_2 &\rightarrow \frac{n}{2}\text{H}_2\text{O} + 40\text{CO}_2 \\ \cdot / \cdot 1 \text{ mol C}_x\text{H}_n \times \frac{\left(40 + \frac{n}{4}\right) \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_x\text{H}_n} &= \cdot / 54 \text{ mol O}_2 \\ \Rightarrow 54 = 40 + \frac{n}{4} \Rightarrow 14 = \frac{n}{4} \Rightarrow n &= 56 \end{aligned}$$

فرمول هیدروکربن: C_xH_{56}

این هیدروکربن زنجیره‌ای نسبت به آلکان هم‌کربن خود (C_xH_{82})، ۲۶ اتم هیدروژن کمتر دارد؛ بنابراین در ساختار آن، ۱۳ پیوند دوگانه وجود دارد.

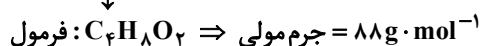
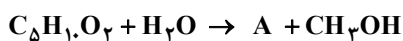
۲۵۷- پاسخ: گزینه ۱

راه حل اول: جرم ماده اولیه و متانول تولیدشده را داریم؛ بنابراین می‌توان نوشت:

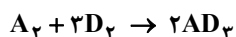
$$\begin{aligned} 5 / 1 \text{ g C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 \times \frac{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2}{(14n + 32) \text{ g C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2} \times \frac{32 \text{ g CH}_3\text{OH}}{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}} \times \frac{50}{100} &= \cdot / 8 \text{ g CH}_3\text{OH} \\ \Rightarrow \frac{5 / 1 \times 32}{14n + 32} = 2 \times \cdot / 8 \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{فرمول ماده اولیه: } \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 \end{aligned}$$

راه حل دوم:

$$\frac{5 / 1 \times \frac{50}{100}}{1 \times (14n + 32)} = \frac{1 / 6}{1 \times 32} \Rightarrow n = 5 \Rightarrow \text{فرمول ماده اولیه: } \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$$



۲۵۸- پاسخ: گزینه ۴



با توجه به معادله موازنه شده، تغییرات غلظت D_2 باید ۳ برابر A_2 باشد. در گزینه ۴، غلظت D_2 ، ۴/۵ مولار و غلظت A_2 ، ۱/۵ مولار تغییر کرده است.

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳

$$\frac{\overline{R(6-8)}}{\overline{R(10-20)}} = \frac{\cdot / 300 - \cdot / 249}{\cdot / 209 - \cdot / 184} = \frac{\cdot / 51}{\cdot / 125} = \frac{1}{25} \times \frac{51}{25} = \frac{51}{25} = 2 / 04$$

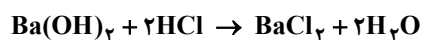
۲۶۰- پاسخ: گزینه ۲

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{M - 10^{-2}} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$M = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{\frac{0.258}{x}}{\frac{100}{1000}} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{2/58}{x} \Rightarrow x = \frac{2/58 \times 100}{2} = 129 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

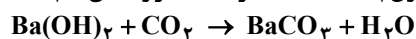
۲۶۱- پاسخ: گزینه ۳



$$\text{HCl} \text{ مول باز خنثی شده توسط } \frac{23/6}{1000} \text{ L HCl(aq)} \times \frac{0.1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl(aq)}} \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 1/18 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2$$

$$\text{Ba(OH)}_2 \text{ مول اولیه} = \frac{50}{1000} \text{ L} \times \frac{0.005 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{CO}_2 \text{ مصرف شده در واکنش با } \text{Ba(OH)}_2 \text{ مول} = (2/5 - 1/18) \times 10^{-4} = 1/32 \times 10^{-4}$$



$$1/32 \times 10^{-4} \text{ mol Ba(OH)}_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Ba(OH)}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{1000 \text{ mg CO}_2}{1 \text{ g CO}_2} = 5/808 \text{ mg CO}_2$$

$$\text{CO}_2 \text{ غلظت} = \frac{5/808 \text{ mg}}{2 \text{ L}} = 2/9 \text{ mg} \cdot L^{-1}$$

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۴

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1/4} = 10^{-2} \times 10^{1/4} = 10^{-2} \times (10^{1/3})^{2/3} = 4 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow M = \frac{4 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-1}} = 0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{HA} \text{ مول} = 200 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.04 \text{ mol}$$

$$0.04 \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}}{1 \text{ mol NaHCO}_3} \times \frac{100 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}}{80 \text{ g NaHCO}_3 \text{ خالص}} = 4/2 \text{ g NaHCO}_3 \text{ ناخالص}$$

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۲

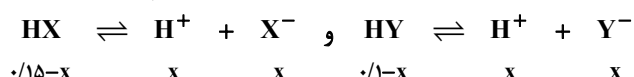
عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

عبارت اول: با توجه به اینکه pH دو محلول با هم برابر است، $[H^+]$ و در نتیجه غلظت یون‌های X^- و Y^- هم در این دو محلول با هم برابر است.

عبارت دوم: غلظت اولیه دو محلول با هم یکسان نیست؛ بنابراین غلظت مولکول‌های یونیده نشده دو اسید و در نتیجه شمار کل گونه‌ها در دو محلول یکسان نیست.

$$[HX] = \frac{18 \text{ g}}{2 \text{ L}} = 9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.15 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[HY] = \frac{10 \text{ g}}{2 \text{ L}} = 5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$



$$0.15-x \quad x \quad x \quad 0.1-x \quad x \quad x$$

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت سوم: اسید HY با غلظت مولی کمتر، به اندازه HX، H^+ تولید کرده است؛ بنابراین اسید قوی‌تری بوده و ثابت یونش آن بزرگ‌تر است.
عبارت‌های چهارم و پنجم:

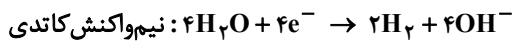
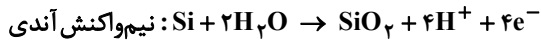
$$\alpha = \frac{[H^+]}{M} \Rightarrow \begin{cases} \alpha(\text{HX}) = \frac{x}{0.15} \\ \alpha(\text{HY}) = \frac{x}{0.1} \end{cases} \Rightarrow \frac{\alpha(\text{HY})}{\alpha(\text{HX})} = 1/5, \quad \frac{\alpha(\text{HX})}{\alpha(\text{HY})} = \frac{1}{1/5} = \frac{2}{3} = 0.67$$

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۴

■ آند ← قطب مثبت ← محل انجام اکسایش ■ کاتد ← قطب منفی ← محل انجام کاهش ■ الکترون‌ها از آند (+) به کاتد (-) می‌روند. ■ کاتیون‌ها به سمت کاتد (-) می‌روند. ■ آنیون‌ها به سمت آند (+) می‌روند.	سلول الکترولیتی	■ آند ← قطب منفی ← محل انجام اکسایش ■ کاتد ← قطب مثبت ← محل انجام کاهش ■ الکترون‌ها از آند (-) به کاتد (+) می‌روند. ■ کاتیون‌ها به سمت کاتد (+) می‌روند. ■ آنیون‌ها به سمت آند (-) می‌روند.	سلول گالوانی
---	-----------------	---	--------------

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.



عبارت سوم: با تولید H^+ در آند، pH محلول پیرامون آند کاهش می‌یابد.

عبارت چهارم: نیم‌واکنش کاتدی در برقکافت آب نیز به صورت $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: با تولید OH^- در کاتد، محیط بازی می‌شود و کاغذ pH در محیط‌های بازی، به رنگ آبی در می‌آید.

عبارت دوم: Si نقش آند را دارد.

عبارت پنجم: معادله کلی واکنش به صورت $\text{Si} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SiO}_2 + 2\text{H}_2$ است.

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم نادرست هستند.

عبارت اول: با توجه به اینکه قدرت اکسندگی B^{2+} از Y^{2+} بیشتر است، نتیجه می‌گیریم که قدرت کاهندگی B از Y کمتر است؛ بنابراین B نمی‌تواند با ترکیب‌های Y واکنش دهد.

عبارت دوم: پتانسیل کاهشی استاندارد هر دو فلز A و B، مثبت است و برای حفاظت از آهن مناسب نیستند.

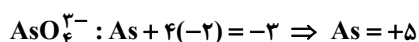
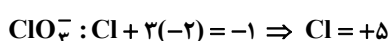
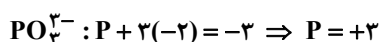
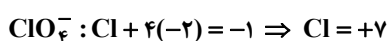
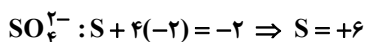
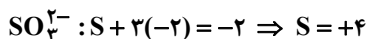
عبارت سوم: با توجه به جایگاه عناصرها در سری الکتروشیمیایی، پتانسیل سلول $(\text{Mg} - \text{A})$ بیشتر از $(\text{Mg} - \text{B})$ است.

A
B
Mg

عبارت چهارم: با توجه به اطلاعات داده‌شده، نمی‌توان قدرت کاهندگی B و X را مقایسه کرد؛ پس نمی‌توان انجام‌پذیر بودن یا انجام ناپذیر بودن واکنش B با XCl_2 را پیش‌بینی کرد.

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۴

S (گوگرد) در گروه ۱۶ و P (فسفر) و As (آرسنیک) در گروه ۱۵ قرار دارند.



۲۶۸- پاسخ: گزینه ۱

شکل (پ) $\Rightarrow \text{SiO}_2$: ماده b

شکل (ت) $\Rightarrow$ ترکیب یونی: ماده c

شکل (ب) $\Rightarrow$ قطبی: ماده d

شکل (آ) $\Rightarrow$ ماده a

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۳

عبارت‌های اول، دوم و چهارم درست هستند.

عبارت اول: با توجه به اینکه D ۱۲ در گروه دوم قرار دارد و یون D^{2+} تشکیل می‌دهد، آنتالپی فروپاشی D با X از آنتالپی فروپاشی LiF بیشتر است، زیرا مجموع بار یون‌ها در ترکیب حاصل از D و X بیشتر است.
عبارت دوم: در AX نسبت کاتیون به آنیون ۱ به ۱ است. با توجه به اینکه A در گروه ۱ قرار دارد، X متعلق به گروه ۱۷ است؛ بنابراین AX می‌تواند خود LiF یا ترکیباتی مانند $LiCl$ ، NaF و... باشد. در موارد غیر از LiF ، شعاع کاتیون یا آنیون و یا هر دوی آن‌ها، از شعاع یون‌ها در LiF بزرگ‌تر است. با توجه به اینکه آنتالپی فروپاشی با شعاع یون‌ها رابطه وارونه دارد، آنتالپی فروپاشی این ترکیب‌ها از LiF کمتر خواهد بود.

عبارت چهارم: D همان فلز منیزیم است. اگر به جای D ، کلسیم جایگزین شود، به دلیل شعاع بزرگ‌تر یون کلسیم نسبت به یون منیزیم، آنتالپی فروپاشی کمتر و به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود.
بررسی عبارت نادرست:

عبارت سوم: X با ۶ الکترون ظرفیت، در گروه ۱۶ قرار دارد و یون X^{2-} تشکیل می‌دهد؛ در نتیجه ترکیب حاصل از A و X به صورت A_2X خواهد بود که آنتالپی فروپاشی و نقطه ذوب بالاتری از LiF دارد.

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۱

افزایش دما، سرعت هر دو نوع واکنش گرماگیر و گرماده را افزایش می‌دهد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن در حضور گرد روی، سریع است نه انفجاری!
- (۳) واکنش حذف آلاینده‌ها، در دمای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند.
- (۴) کاتالیزگر، ΔH واکنش را تغییر نمی‌دهد و نمی‌تواند یک واکنش گرماگیر را به گرماده تبدیل کند.

