

دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۶

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
زمین شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
ریاضیات	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		

زمین‌شناسی

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

۱۰۱- کدام بخش از زمین‌شناسی به مطالعه سیلاب‌ها می‌پردازد؟

- (۱) آب (۲) فیزیکی (۳) رسوب‌شناسی (۴) زیست‌محیطی

۱۰۲- در جنوب قاره آفریقا، سواحل نزدیک به اقیانوس هند، جنگلی و سواحل نزدیک به اقیانوس اطلس (مناطق تیره) بیابانی است. کدام مورد می‌تواند سبب تشکیل این بیابان‌ها در این منطقه شده باشد؟

- (۱) طول جغرافیایی
(۲) عرض جغرافیایی
(۳) وزش بادهای خشک
(۴) جریان‌های دریایی گرم



۱۰۳- تقارن از ویژگی‌های کدام یک از عوارض سطحی کره زمین است؟

- (۱) دشت‌های مغاک (۲) پشته‌های اقیانوسی (۳) چین‌خوردگی‌های بزرگ (۴) گودال‌های عمیق اقیانوسی
۱۰۴- عرض رودخانه‌ای در زیر پلی ۱۲ متر است. زمانی که آب با عمق ۰/۵ متر و با سرعت ۰/۵ متر بر ثانیه از زیر پل عبور می‌کند، دبی آب رود چند مترمکعب بر ثانیه است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴/۸ (۳) ۳۰ (۴) ۴۸

۱۰۵- کدام کانی‌ها، همگی در ترکیب شیمیایی خود، منیزیم دارند؟

- (۱) الیون، دولومیت، مسکوویت (۲) آمفیبول، آزبست، کائولن (۳) آپاتیت، هورنبلند، پیروکسن (۴) اسپینل، اوژیت، بیوتیت
۱۰۶- کدام عبارت «گچ بنایی» را بهتر معرفی می‌کند؟

- (۱) کربنات کلسیم آبداری که با از دست دادن آب به ژپس تبدیل شده است.
(۲) سولفات کلسیم بدون آبی که با آگیری، ابتدا شکل پذیر و سپس سخت می‌شود.
(۳) سولفات کلسیم آبداری که در کوره قسمتی از آب تبلور خود را از دست داده است.
(۴) سولفات کلسیم آبداری که با حرارت دادن، آب خود را به‌طور کامل از دست داده است.

۱۰۷- سدیم از عناصر مهم تشکیل‌دهنده کدام سنگ‌های آذرین است؟

- (۱) اسید و خنثی (۲) فقط اسیدی (۳) خنثی و بازی (۴) اسیدی، بازی، خنثی

۱۰۸- در یک نوع بازالت، فقط بلورهای به‌شکل چوب کبریت با چشم قابل تشخیص است. این بلورها می‌توانند کدام کانی باشد؟

- (۱) بیوتیت (۲) ارتوکلاز (۳) فلدسپات سدیم‌دار (۴) پلاژیوکلاز کلسیم‌دار

۱۰۹- واکنش‌های سری بوون در تشکیل کدام سنگ بی‌تأثیر است؟

- (۱) دیوریت (۲) بازالت (۳) آپسیدین (۴) پریدوتیت

۱۱۰- کدام مورد، می‌تواند راهی برای تأمین ماده اولیه «وپال» باشد؟

- (۱) عبور محلول‌های غنی از اسید کلریدریک از روی سنگ‌های پرسیلیس

(۲) هوازگی شیمیایی گرانیته‌ها و ایجاد سیلیس محلول در اندازه‌های کلونیدی

(۳) انحلال اسکلت سیلیسی جاندارانی چون روزن‌داران که زندگی پلانکتونی دارند.

(۴) بالا رفتن شدید میزان شوری (حداقل ۱۰ برابر حد طبیعی) در محیط‌های رسوبی تبخیری

۱۱۱- تأثیر فشار جهت‌دار بر روی سنگ‌هایی که دگرگون شده‌اند، با کدام یک مشخص می‌شود؟

- (۱) منظره لایه‌لایه ظریف (۲) تبلور کانی‌های جدید با رخ مشخص
(۳) میزان آب ساختار سنگ (۴) متراکم شدن و بالا رفتن چگالی نسبی

۱۱۲- برای تشکیل پدیده شکل زیر در یک زمین هموار، کدام شرایط لازم است؟

- (۱) ماسه‌های دانه‌ریز گردشده با جورشدگی خوب، وزش باد از چپ به راست
(۲) شن‌ریز با گردشدگی و جورشدگی خوب، وزش باد نامنظم، مانع
(۳) بار بستری از جنس کوارتز، مانع، وزش باد از راست به چپ
(۴) ماسه‌های دانه‌ریز گردشده، مانع، وزش باد از چپ به راست



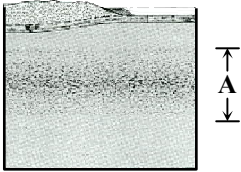
۱۱۳- در نظر گرفتن کدام عوامل در تقسیم‌بندی حرکت مواد در دامنه‌ها مهم‌تر است؟

- (۱) جنس مواد، نوع مواد، سرعت حرکت (۲) اندازه ذرات، جنس مواد، مقدار آب
(۳) چسبندگی ذرات، حجم مواد، مقدار جابه‌جایی (۴) شیب زمین، نوع لایه‌بندی، اندازه ذرات

۱۱۴- یک واحد نجومی، در چه هنگامی برای کشور ما، کمترین مقدار را دارد؟

- (۱) اول تابستان (۲) اول زمستان (۳) اول بهار و پاییز (۴) تقریباً همه روزهای مرداد

۱۱۵- شکل زیر حدود ۶ درصد شعاع کره زمین را نشان می‌دهد. حالت مواد در محدوده A، بیشتر به کدام گزینه شباهت دارد؟



(۱) ۱۰ تا ۱ درصد آن جامد و بقیه مایع

(۲) ۵۰ درصد آن جامد و ۵۰ درصد مایع

(۳) ۹۰ تا ۹۹ درصد آن جامد و بقیه مایع

(۴) کمتر از ۱۰ درصد آن جامد و بقیه خمیری

۱۱۶- قدیمی ترین سنگ بستر اقیانوس‌های امروزی در حدود کدام زمان تشکیل شده‌اند؟

(۱) میانه‌های پرکامبرین (۲) اواخر پرکامبرین (۳) ژوراسیک (۴) پرمین

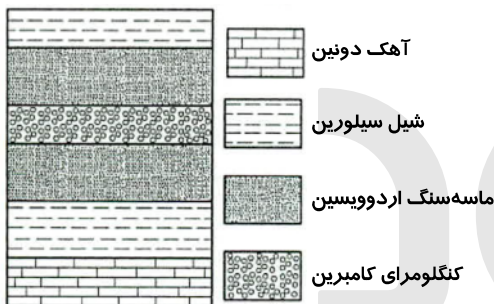
۱۱۷- بزرگی یک زلزله را بر اساس کدام مورد تعیین می‌کنند؟

(۱) میزان خسارت‌های وارد شده به ساخته‌های بشر (۲) مقدار انرژی آزاد شده از مرکز بیرونی زلزله
(۳) فاصله‌های منحنی‌های هم‌لرزه رسم شده در نقشه‌ها (۴) داده‌های به دست آمده از دستگاه‌های لرزه‌نگار

۱۱۸- یون‌های درون ماده مذاب حاصل از ذوب کدام قسمت زمین، نسبت به بقیه، تحرک کمتری دارند؟

(۱) قسمت‌های سنگی روی موهو در قاره‌ها (۲) مواد خمیری لایه کم‌سرعت
(۳) قسمت‌های سنگی روی استنوسفر در دریاها (۴) ورقه فروزانده شده در همگرایی دو ورقه

۱۱۹- شکل زیر قسمتی از یک نقشه زمین‌شناسی است. کدام ساخت زمین‌شناسی به سادگی قابل تشخیص است؟



آهک دونین

شیل سیلورین

ماسه سنگ اردوویسین

کنگلومرای کامبرین

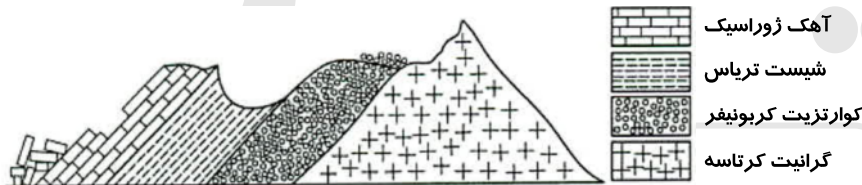
(۱) تاقدیس

(۲) ناودیس

(۳) رورانگی

(۴) ناپیوستگی هم‌شیب

۱۲۰- با توجه به شکل زیر، در کدام زمان، هوازدگی و فرسایش عامل مؤثری در این منطقه بوده است؟



آهک ژوراسیک

شیست تریاس

کوارتزیت کربونیفر

گرانیت کرتاسه

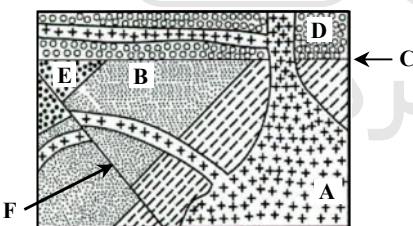
(۱) کربونیفر

(۲) ژوراسیک

(۳) پرمین

(۴) تریاس

۱۲۱- کدام عبارت، برای شکل روبه‌رو درست است؟



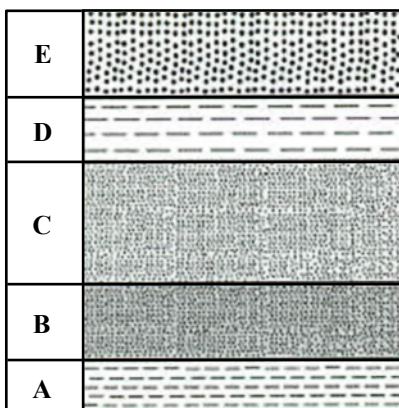
(۱) B قدیمی تر از D و E جدیدتر از F

(۲) C قدیمی تر از A و F جدیدتر از F

(۳) C جدیدتر از B و A قدیمی تر از D

(۴) F جدیدتر از C و D قدیمی تر از A

۱۲۲- لایه‌های رسوبی که در شکل می‌بینید، حاوی فسیل‌های راهنمای زیر هستند:



A- نخستین تریلوبیت‌ها

B- اولین مهره‌داران

C- نخستین جاندار خشکی‌زیر

D- نخستین خزنده‌ها

E- آخرین تریلوبیت‌ها

در فاصله کدام لایه‌ها، ناپیوستگی وجود دارد؟

(۴) E و D

(۳) D و C

(۲) C و B

(۱) B و A

۱۲۳- نخستین پستانداران در حدود کدام زمان بر روی زمین ظاهر شده‌اند؟

- (۱) اوایل کواترنر (۲) اوایل سنوزوئیک (۳) اوایل مزوزوئیک (۴) اواخر مزوزوئیک

۱۲۴- از نقشه‌ای با مقیاس $\frac{a}{x}$ ، عکسی تهیه کرده‌ایم که ضلع‌های نقشه دو برابر شده‌اند. برای این عکس، کدام مقیاس را باید به کار ببریم؟

- (۱) $\frac{a}{2x}$ (۲) $\frac{a^2}{x}$ (۳) $\frac{4a}{x}$ (۴) $\frac{2a}{x}$

۱۲۵- در محل فرورانش ورقه‌های اقیانوسی به زیر ورقه قاره‌ای، شرایط برای تشکیل کدام کانی فراهم می‌شود؟

- (۱) اسلیت (۲) گرافیت (۳) تورمالین (۴) اسفالریت

ریاضیات

وقت پیشنهادی: ۴۷ دقیقه

۱۲۶- دو تابع $f = \{(2, 5), (6, 3), (3, 7), (4, 1), (1, 9)\}$ و $g(x) = \frac{x}{x-1}$ مفروض‌اند. اگر $f^{-1}(g(2a)) = 6$ باشد، a کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{2}{2}$ (۴) $\frac{5}{2}$

۱۲۷- از دو معادله دو مجهولی $2^{x-y} \times 4^{x+y} = 1$ و $\log y = 2 \log 3 + \log x$ مقدار y کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

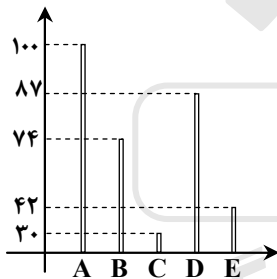
۱۲۸- در مثلثی یکی از زاویه‌ها ۶۰ درجه و ضلع مقابل به این زاویه $3\sqrt{7}$ واحد است. اگر ضلع دیگر این مثلث ۹ واحد باشد، اندازه ضلع سوم کدام است؟

- (۱) ۳٫۶ (۲) ۴٫۷ (۳) $4\sqrt{3}$ ، $2\sqrt{3}$ (۴) $5\sqrt{2}$ ، $3\sqrt{2}$

۱۲۹- اگر $A = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ 5 & 4 \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 4 & -6 \\ 3 & -5 \end{bmatrix}$ باشند، ماتریس $(2B) \cdot A^{-1}$ ، کدام است؟

- (۱) $\begin{bmatrix} 5 & -7 \\ -11 & 15 \end{bmatrix}$ (۲) $\begin{bmatrix} 8 & -15 \\ -7 & 11 \end{bmatrix}$ (۳) $\begin{bmatrix} 10 & -7 \\ -9 & 13 \end{bmatrix}$ (۴) $\begin{bmatrix} 10 & -14 \\ -11 & 15 \end{bmatrix}$

۱۳۰- نمودار میله‌ای روبه‌رو، تعداد کارکنان با مهارت فنی، در ۵ گروه متمایز است. در نمایش آن با نمودار دایره‌ای، زاویه مربوط به گروه B، چند درجه



است؟

(۱) ۷۵

(۲) ۸۰

(۳) ۸۴

(۴) ۹۲

۱۳۱- ضریب تغییرات، در داده‌های آماری زیر، با فراوانی تجمعی داده شده، کدام است؟

مرکز دسته	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴
فراوانی تجمعی	۷	۱۶	۳۳	۴۴	۵۰

(۱) ۰/۱۶

(۲) ۰/۱۸

(۳) ۰/۲۴

(۴) ۰/۲۸

۱۳۲- در کیسه‌ای ۵ مهره سفید، ۴ مهره سیاه و ۳ مهره آبی وجود دارد. سه مهره به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. با کدام احتمال رنگ مهره‌های

خارج‌شده، متفاوت است؟

- (۱) $\frac{5}{22}$ (۲) $\frac{3}{11}$ (۳) $\frac{7}{22}$ (۴) $\frac{4}{11}$

۱۳۳- مجموعه جواب نامعادله $3 < \frac{3x+1}{x-3} < -1$ ، به کدام صورت است؟

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

۱۳۴- اگر $\tan x = \frac{4}{3}$ باشد، مقدار $\tan \frac{x}{2} - \cot \frac{x}{2}$ ، کدام است؟

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

۱۳۵- اگر $f(x) = \frac{2x-1}{x+1}$ و $g(x) = \frac{2x+2}{2-x}$ باشند، ضابطه تابع $g(f(x))$ کدام است؟

- (۱) $x-1$ (۲) $x+1$ (۳) x (۴) $2x$

۱۳۶- حاصل $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{6}{x^2 - 2x} - \frac{x+1}{x-2} \right)$ ، کدام است؟

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

۱۳۷- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{1-\sqrt{1-x}} & ; x \neq 0 \\ a & ; x = 0 \end{cases}$ به ازای کدام مقدار a در نقطه $x=0$ پیوسته است؟

- (۱) -2 (۲) -1 (۳) 1 (۴) 2

۱۳۸- مشتق تابع $y = 2\cos^2\left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4}\right)$ در نقطه $x = \frac{\pi}{6}$ ، کدام است؟

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

۱۳۹- در یک شهر صنعتی ۶۰ درصد جمعیت مرد و ۴۰ درصد آن زن هستند. اگر ۱۸ درصد مردان و ۱۲ درصد زنان تحصیلات دانشگاهی داشته باشند، چند درصد این جمعیت تحصیلات دانشگاهی دارند؟

- (۱) $15/2$ (۲) $15/6$ (۳) $15/8$ (۴) $16/2$

۱۴۰- دانش آموزی به ۶ پرسش ۴ گزینه‌ای به تصادف پاسخ می‌دهد. با کدام احتمال ۳ پرسش را پاسخ درست داده است؟

- (۱) $\frac{135}{1024}$ (۲) $\frac{135}{512}$ (۳) $\frac{45}{512}$ (۴) $\frac{27}{512}$

۱۴۱- ضابطه وارون تابع $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & ; x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & ; x < 0 \end{cases}$ ، کدام است؟

- (۱) $-x^2$ (۲) x^2 (۳) $x|x|$ (۴) $-x|x|$

۱۴۲- کوچک‌ترین کران بالای دنباله $a_n = \frac{3n^2+1}{2n^2+n}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{6}$ (۲) $\frac{13}{10}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۱۴۳- از دو معادله $\ln(2x+1) + \ln(y-2) - \ln y = \ln 3$ و $\ln(2y-3x) + \ln 2 = 0$ ، مقدار xy ، کدام است؟

- (۱) 6 (۲) 8 (۳) 9 (۴) 10

۱۴۴- جواب کلی معادله مثلثاتی $\cos 2x + 2\cos^2 x = 0$ ، کدام است؟

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

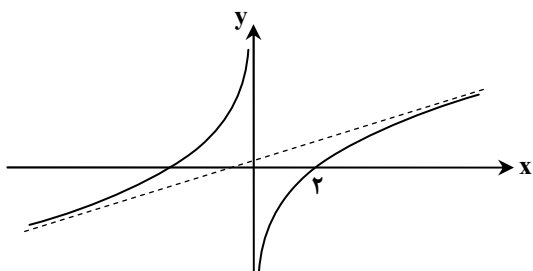
۱۴۵- معادله خط مماس بر منحنی به معادله $\sqrt[3]{y} + x\sqrt{x} = 9$ در نقطه $(4, 1)$ ، کدام است؟

- (۱) $y + 9x = 37$ (۲) $y + 6x = 25$ (۳) $2y + 3x = 14$ (۴) $y + 3x = 13$

۱۴۶- اگر $A(1, -3)$ نقطه عطف منحنی به معادله $y = ax^3 - x^2 - 3x + b$ باشد، مقدار تابع در نقطه ماکزیمم نسبی آن، کدام است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴) $\frac{8}{3}$

۱۴۷- شکل زیر، منحنی نمایش تغییرات تابع $y = \frac{ax^2-1}{x+b}$ است. $a+b$ ، کدام است؟



(۱) صفر

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{2}$

(۴) 2

۱۴۸- محور تقارن یک سهمی با رأس $(-۱, ۳)$ موازی محور x ها است. اگر این سهمی از نقطه $(۵, ۹)$ بگذرد، فاصله کانون تا خط هادی آن، کدام است؟

- (۱) $۲/۵$ (۲) ۳ (۳) $۳/۵$ (۴) ۴

۱۴۹- در بیضی به معادله $۱۶y^2 + ۵x^2 - ۱۰x = ۷۵$ خط گذرا بر کانون و عمود بر محور کانونی، بیضی را در M و N قطع می کند. اندازه MN کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $۲/۵$ (۳) ۳ (۴) $۳/۵$

۱۵۰- اگر $f(x) = x - |x - ۲|$ باشد، حاصل $\int_0^4 f(x) dx$ ، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

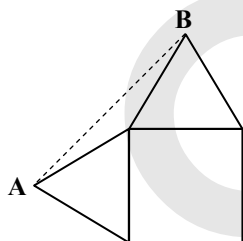
۱۵۱- اگر $\int (3x + \frac{1}{x})^2 dx = \frac{1}{x} f(x) + C$ باشد، آنگاه $f(x)$ کدام است؟

- (۱) $۳x^3 + ۶x^2 - ۱$ (۲) $۳x^2 + ۳x - ۱$ (۳) $۳x^4 + ۳x^2 - ۱$ (۴) $۳x^4 + ۶x^2 - ۱$

۱۵۲- در چهار ضلعی محدب $ABCD$ ، رابطه $\frac{\hat{A}}{۳} = \frac{\hat{B}}{۴} = \frac{\hat{C}}{۵} = \frac{\hat{D}}{۱۲}$ ، بین زاویه ها برقرار است. زاویه حاده بین نیمسازهای داخلی دو زاویه متقابل $\hat{A}$ و $\hat{C}$ ، چند درجه است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۱۵۳- بر روی دو ضلع مجاور مربعی به ضلع ۲ واحد، مثلث های متساوی الاضلاع ساخته شده است. فاصله AB چند واحد است؟



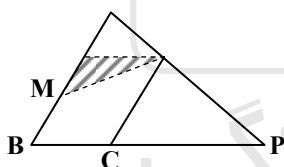
- (۱) $۱ + ۲\sqrt{۳}$

- (۲) $۳ + \sqrt{۳}$

- (۳) $۳ + \sqrt{۲}$

- (۴) $\sqrt{۶} + \sqrt{۲}$

۱۵۴- در شکل زیر، نقطه M وسط ضلع متوازی الاضلاع است. اگر $PC = \frac{2}{3}PB$ باشد، مساحت مثلث سایه زده، چند برابر مساحت بزرگ ترین مثلث ها است؟



است؟

- (۱) $\frac{1}{۱۲}$

- (۲) $\frac{1}{۹}$

- (۳) $\frac{1}{۸}$

- (۴) $\frac{۳}{۱۶}$

۱۵۵- یک ظرف استوانه ای مدرج به قطر دهانه ۸ ، تا ارتفاع ۱۰ واحد پر از مایع است. اگر یک گوی کروی وزین داخل آن قرار گیرد، ارتفاع مایع $\frac{۲}{۳}$ واحد بالا می آید. سطح این کره کدام است؟

- (۱) ۶π (۲) ۸π (۳) ۱۲π (۴) ۱۶π

وقت پیشنهادی: ۳۶ دقیقه

زیست شناسی

۱۵۶- به طور معمول، در کدام شرایط مولکول های آب به صورت مایع از طریق روزنه های موجود در حاشیه برگ گیاه گوجه فرنگی دفع می شود؟

(۱) افزایش کشش ترقی و دور شدن سلول های نگهبان روزنه ها از یکدیگر

(۲) کاهش فشار ریشه ای و نزدیک شدن سلول های نگهبان روزنه ها به یکدیگر

(۳) زیاد شدن فشار اسمزی در سلول های تارکشنده و کاهش میزان رطوبت هوا

(۴) بالا رفتن فشار آب در داخل آوندهای چوبی و اشباع بودن اتمسفر از بخار آب

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

«هورمونی که از نظر تأثیر بر جوانه‌زنی دانه‌ها مخالف ژبرلین‌ها عمل می‌کند، همانند هورمونی که باعث می‌شود».

- (۱) ریزش برگ‌ها - در شرایط غرقابی و بی‌هوای کاهش می‌یابد.
- (۲) تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها - در هنگام تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد.
- (۳) انعطاف‌پذیری دیواره‌های سلولی - رشد جوانه‌های جانبی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد.
- (۴) سست شدن میوه‌ها - می‌تواند در شرایطی سرعت رشد، سنتز پروتئین و انتقال یون‌ها را کنترل نماید.

۱۵۸- کدام عبارت، درباره‌ی هر رفتار جانوری درست بیان شده است؟

- (۱) براساس فرضیه انتخاب فرد قابل تفسیر است.
- (۲) در پاسخ به محرک‌های مداوم تغییر می‌نماید.
- (۳) در جهت افزایش سود خالص انتخاب شده است.
- (۴) با استفاده از آزمون و خطا یا تجارب گذشته انجام می‌شود.

۱۵۹- کدام، ویژگی جاندارانی است که با کارایی بالای شش‌های خود می‌توانند مقدار بسیار اندک اکسیژن هوا را جذب کنند؟

- (۱) گوارش مکانیکی مواد غذایی درون معده آغاز می‌گردد.
- (۲) ماده‌ی نیتروژن‌دار سمی به همراه آب زیادی دفع می‌شود.
- (۳) نیروی حاصل از انقباض هر ماهیچه، به یک استخوان منتقل می‌شود.
- (۴) بالا و پایین رفتن دنده‌ها و استخوان جناغ سینه به عمل دیافراگم کمک می‌کند.

۱۶۰- وجه مشترک همه‌ی اعضای تازگ‌داران جانورمانند با افراد شاخه‌ی در این است که

- (۱) روزن‌داران - پوسته‌ای محکم و سوراخ‌دار از جنس سیلیس دارند.
- (۲) جلبک‌های سبز - به دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل می‌نمایند.
- (۳) جلبک‌های قهوه‌ای - می‌توانند ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی را پدید آورند.
- (۴) هاگ‌داران - با کمک آنزیم‌های گوارشی، ترکیبات آلی پیرامون خود را تغییر می‌دهند.

۱۶۱- در هر نیمکره‌ی مخ انسان، لوب آهیانه و لوب گیجگاهی به ترتیب، با چند لوب دیگر مرز مشترک دارند؟

- (۱) ۳ و ۲ (۲) ۳ و ۳ (۳) ۲ و ۳ (۴) ۲ و ۲

۱۶۲- براساس شواهد سنگواره‌ای، در فاصله‌ی زمانی وقوع سومین تا شروع پنجمین انقراض گروهی، کدام اتفاق رخ داد؟

- (۱) یک دوره‌ی خشکی وسیع حاکم گردید.
- (۲) ماهی‌های کوچک و فاقد آرواره پدیدار شدند.
- (۳) به تدریج خزندگان، بیشترین فراوانی را از آن خود کردند.
- (۴) دوزیستان اولیه به‌منظور جذب اکسیژن هوا، شش‌دار شدند.

۱۶۳- کدام عبارت، در مورد همه‌ی گلبول‌های خونی یک فرد بالغ درست است؟

- (۱) ریز لوله‌چه‌ها، طی مرحله‌ی G_۲ چرخه‌ی سلولی مضاعف می‌گردند.
- (۲) ریز رشته‌ها، با پروتئین‌های سطح داخلی غشاء تماس دارند.
- (۳) ریز لوله‌چه‌ها در بخش مرکزی سانتربول‌ها وجود دارند.
- (۴) ریز رشته‌ها، باعث پایداری پوشش هسته‌ای می‌شوند.

۱۶۴- در انسان، همه‌ی رگ‌هایی که خون قلب را به سمت بافت‌های مختلف بدن هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) خون در آن‌ها با سرعت متوسط ۳۵ سانتی‌متر در ثانیه عبور می‌کند.
- (۲) یک لایه از سلول‌های بافت پوششی در دیواره‌ی آن‌ها وجود دارد.
- (۳) در دیواره‌ی آن‌ها، ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان یافت می‌شوند.
- (۴) در درون آن‌ها، همواره خون به‌طور پیوسته جریان دارد.

۱۶۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

- «در کشاورزی، برای خارج کردن پوسته‌ی دانه‌ها از نوعی ترکیب آلی استفاده می‌شود، این ترکیب فقط».
- (الف) می‌تواند توسط جاندارانی با هسته‌ی مشخص و سازمان یافته تولید شود.
- (ب) بر مولکولی رشته‌ای و بدون انشعاب تأثیر می‌گذارد.
- (ج) نسبت به تغییرات شدید pH محیط حساس است.
- (د) نوعی واکنش سنتز آب‌دهی را به انجام می‌رساند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۶- به‌طور معمول، کدام عبارت درباره‌ی اتفاقات پس از تشکیل زیگوت در انسان نادرست است؟

- (۱) در زمان به‌وجود آمدن لایه‌های محافظ و تغذیه‌کننده‌ی جنینی، ترشح پروژسترون توسط جسم زرد صورت می‌گیرد.
- (۲) در زمان شروع تقسیمات میتوزی سلول تخم، مرحله‌ی فولیکولی تخمدان متوقف گردیده است.
- (۳) در زمان رسیدن سلول تخم به رحم، توده‌ی سلولی به شکل یک توپ توخالی در آمده است.
- (۴) در زمان شروع عمل جایگزینی، رویان و پرده‌های اطراف آن به سرعت رشد می‌کنند.

۱۶۷- کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر، مناسب است؟

«در چرخه زندگی کاهوی دریایی چرخه زندگی کپک مخاطی پلاسمودیومی، ایجاد می شود.»

(۱) همانند - از ادغام گامت های تازه دار، سلول های دیپلوئیدی

(۲) همانند - با میوز هر سلول دیپلوئیدی، سلول های متحرک هاپلوئیدی

(۳) برخلاف - به دنبال میتوز هر سلول هاپلوئیدی متحرک، ساختاری پرسلولی

(۴) برخلاف - از روییدن هاگ در شرایط مساعد، سلول های متحرک هاپلوئیدی

۱۶۸- با توجه به نظام رده بندی رایج امروزی، *Canis lupus* به ترتیب به کدام راسته و کدام شاخه تعلق دارد؟

(۱) گوشت خواران - پستانداران

(۲) سگ سانان - گوشت خواران

(۳) گوشت خواران - طنابداران

(۴) سگ سانان - طنابداران

۱۶۹- با توجه به یک سلول میان برگ لوبیا، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در گام چرخه کالوین همانند گام مرحله اول تنفس، ترکیب کربن دار یک فسفات تولید می شود.»

۳ - ۱ (۱)

۲ - ۲ (۲)

۳ - ۳ (۳)

۲ - ۴ (۴)

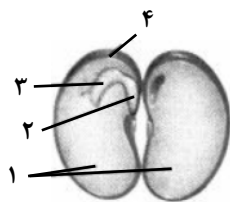
۱۷۰- با توجه به شکل روبه رو، کدام عبارت نادرست بیان شده است؟

(۱) بخش ۱ همانند بخش ۴، سلول هایی با دو مجموعه کروموزوم دارد.

(۲) بخش ۳ همانند بخش ۱، پس از جوانه زنی از زیر خاک خارج می شود.

(۳) بخش ۲ برخلاف بخش ۴، جزئی از اسپوروفیت جدید محسوب می شود.

(۴) بخش ۳ برخلاف بخش ۲، نخستین علامت جوانه زنی دانه را نشان می دهد.



۱۷۱- با فرض وقوع مستمر انواع مختلفی از آمیزش های غیرتصادفی در جمعیت ها (به غیر از آمیزش ناهمسان پسندانه)، قطعاً کدام اتفاق، با گذشت زمان

به تدریج رخ می دهد؟

(۱) فراوانی افراد هتروزایگوس جمعیت ها نصف می گردد.

(۲) بر فراوانی فنوتیپ های غالب افزوده می شود.

(۳) فراوانی نسبی ال های جمعیت ها افزایش می یابد.

(۴) از فراوانی افراد دارای ال های متفاوت کاسته می شود.

۱۷۲- کدام گزینه، در مورد سلول های زنده قورباغه آفریقایی، درست است؟

(۱) هر یک از کدون ها تعیین کننده آمینو اسیدی است که در ساختار پلی پپتید شرکت می کند.

(۲) همه RNA های کوچک توسط یک نوع RNA پلیمرز رونویسی می شوند.

(۳) ژن های mRNA ساز همواره به صورت غیرتصادفی رونویسی می شوند.

(۴) همه RNA ها پس از کوتاه شدن به سیتوپلاسم وارد می شوند.

۱۷۳- چند مورد، ویژگی بیشترین سلول هایی است که در دیواره مجاری نیم دایره ای گوش انسان قرار دارند؟

(الف) در دو سمت خود اجزای رشته مانندی دارند.

(ب) در بین آن ها فواصل بسیار اندکی وجود دارد.

(ج) مزک های آن ها تحت تأثیر مایع گوش درونی خم می شود.

(د) می توانند پیام های عصبی را به لوب گیجگاهی مخ ارسال نمایند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷۴- کدام عبارت، درباره سازگاری گیاهان ساکن اکوسیستم های بیابانی در پاسخ به گرما و خشکی زیاد، نادرست است؟

(۱) در هنگام شب، دی اکسید کربن از طریق روزنه ها وارد گیاه می شود.

(۲) در هنگام روز، فرایندی مانع انجام واکنش های چرخه کالوین می شود.

(۳) در هنگام روز، دی اکسید کربن آزاد شده به درون کلروپلاست ها انتشار می یابد.

(۴) در هنگام شب، اسیدهای آلی ناشی از تثبیت دی اکسید کربن، در واکوئل ها ذخیره می شود.

۱۷۵- چند مورد، ویژگی همه عضلات داخل کره چشم انسان را نشان می دهد؟

(الف) فرامین دستگاه عصبی پیکری را دریافت می کنند.

(ب) وضع متجانس و سلول هایی تک هسته ای دارند.

(ج) در دقت و تیزی چشم نقش دارند.

(د) با مایع زلالیه در تماس هستند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۷۶- کدام عبارت، در مورد تالاموس های مغز گوسفند درست است؟

(۱) جزئی از مغز میانی به حساب می آیند.

(۲) توسط رابطی به یکدیگر اتصال دارند.

(۳) در دیواره بطن چهارم مستقر شده اند.

(۴) توسط پرده سپتوم از یکدیگر جدا شده اند.

۱۷۷- پس از افزودن لاکتوز به محیط کشت باکتری اشریشیا کلائی، کدام عبارت، دربارهٔ آلولاکتوز درست است؟

(۱) پس از تولید به درون باکتری منتقل می‌شود.

(۲) همانند مهارکننده می‌تواند به اپراتور متصل گردد.

(۳) سبب می‌شود تا ژن سازندهٔ پروتئین تنظیم‌کنندهٔ اپران روشن شود.

(۴) تغییری در شکل سه‌بعدی پروتئین تنظیم‌کنندهٔ اپران ایجاد می‌کند.

۱۷۸- کدام عبارت، دربارهٔ همهٔ جانورانی درست است که بین خون و مایع میان‌بافتی آن‌ها، جدایی وجود دارد؟

(۱) شباهت اساسی در ساختار استخوان‌های آن‌ها دیده می‌شود.

(۲) فراوان‌ترین سلول‌های خونی در مغز استخوان آن‌ها ساخته می‌شود.

(۳) در درون بدن آن‌ها، بخش‌های ویژه‌ای برای تنفس تمایز یافته است.

(۴) در سلول‌های غیرماهیچه‌ای آن‌ها نیز حرکت به‌صورت‌های مختلف دیده می‌شود.

۱۷۹- کدام گزینه، درست بیان شده است؟

(۱) در سیرابی گاو برخلاف رودهٔ باریک اسب، گوارش سلولز انجام می‌شود.

(۲) در هزارلای گاو برخلاف معدۀ اسب، آنزیم‌های گوارشی جانور ترشح می‌گردد.

(۳) در نگاری گاو برخلاف رودهٔ بزرگ اسب، میکروب‌های تجزیه‌کنندهٔ سلولز وجود دارند.

(۴) در رودهٔ باریک گاو برخلاف رودهٔ کور اسب، مواد حاصل از گوارش سلولز جذب می‌شود.

۱۸۰- چند مورد، دربارهٔ همهٔ هورمون‌های مترشحه از غدهٔ تیروئید انسان صادق است؟

(الف) بر بافت استخوان تأثیر می‌گذارند.

(ب) در ترشح مواد از سلول‌ها نقش دارند.

(ج) در انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش دارند.

(د) از طریق AMP حلقوی بر بافت هدف اثر می‌گذارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۱- کدام عبارت، دربارهٔ هر ویروسی درست است که به‌طور کامل وارد سلول میزبان می‌شود؟

(۱) پس از تخریب دیوارهٔ سلول میزبان آزاد می‌شود.

(۲) می‌تواند بر فعالیت آنزیم روبیسکوی میزبان تأثیر گذارد.

(۳) می‌تواند با کمک انواعی از پلیمرهای میزبان، ژن‌های ویروسی را بسازد.

(۴) همهٔ پروتئین‌های سطحی خود را از غشای سلول میزبان قبلی تأمین نموده است.

۱۸۲- سلول‌هایی که در تجزیهٔ کربوهیدرات‌های موجود در مواد غذایی انسان شرکت می‌کنند، چه ویژگی مشترکی دارند؟

(۱) اندازه‌ای بین $10\mu\text{m}$ تا $100\mu\text{m}$ دارند.

(۲) در مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا قرار دارند.

(۳) در صورت لزوم، پنج مرحلهٔ چرخهٔ سلولی را به انجام می‌رسانند.

(۴) می‌توانند بدون دخالت اکسیژن، ترکیبات سه کربنی فسفات‌دار بسازند.

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

«به‌طور معمول در یک فرد بالغ، هر اووسیتی که دارد،»

(۲) دو جفت سانتیولیول - در درون تخمدان به‌وجود آمده است.

(۴) در اطراف خود سلول‌های پیکری - دوک تقسیم را تشکیل می‌دهد.

(۱) در لولهٔ فالوپ وجود - دو سلول نابرابر ایجاد می‌کند.

(۳) کروموزوم‌های مضاعف شده - یک سلول جنسی را می‌سازد.

۱۸۴- هر یک از مراکز مغزی در انسان، چه مشخصه‌ای دارد؟

(۱) در بالای ساقهٔ مغز قرار گرفته است.

(۲) فقط انتقال‌دهنده‌های عصبی تولید می‌کند.

(۴) به پردازش اطلاعات حسی مربوط به همهٔ نقاط بدن می‌پردازد.

(۳) از سلول‌های عصبی و غیرعصبی تشکیل شده است.

۱۸۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«به‌طور حتم، در تمام مدتی که دانهٔ گردهٔ کاج در درون اتاقک گرده قرار دارد،»

(الف) تخمک تنها یک پوسته دارد.

(ب) بافت آندوسپرم تشکیل می‌شود.

(ج) مخروط‌های ماده در حال بازشدن هستند.

(د) دانهٔ گرده از حالت نارس به حالت رسیده در می‌آید.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸۶- در جمعیتی از گیاهان شبدر، نوعی ژن خودناسازگار توسط ال‌های a_1, a_2, a_3, a_4 و a_5 کنترل می‌شود. تولید چند نوع آلبومن فاقد ال a_3 ، در این جمعیت محتمل است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۰

۱۸۷- در سلول‌های پانکراس انسان، پس از آماده‌شدن کامل مولکول‌های لیپاز برای ترشح، کدام اتفاق روی می‌دهد؟

- (۱) وزیکول‌های انتقالی به سوی غشاهای پلاسمایی حرکت می‌کنند.
(۲) وزیکول‌هایی از غشای شبکه‌های آندوپلاسمی به بیرون جوانه می‌زنند.
(۳) پلی‌پپتیدهای ساخته شده به درون شبکه‌های آندوپلاسمی وارد می‌شوند.
(۴) زنجیره‌های کوچکی از مولکول‌های قند به پلی‌پپتیدهای ساخته شده، اضافه می‌گردند.

۱۸۸- از ازدواج مردی با گروه خونی A^+ و زنی با گروه خونی B^+ (هر دو به‌ظاهر سالم)، پسری مبتلا به تحلیل عضلانی دوشن با گروه خونی O^- و دختری مبتلا به تالاسمی مینور متولد گردید. در این خانواده، احتمال تولد دختری با گروه خونی B^+ و مبتلا به تالاسمی مازور، کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) $\frac{1}{64}$ (۲) $\frac{1}{128}$ (۳) $\frac{3}{64}$ (۴) $\frac{3}{128}$

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

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

۱۹۰- کدام عبارت، درباره چرخه زندگی کلامیدوموناس درست است؟

- (۱) هر سلول حاصل از میتوز، پس از رشد به سلول بالغ تبدیل می‌شود.
(۲) هر سلول دیپلوئیدی، ابتدا سلول‌هایی با توانایی ادغام شدن می‌سازد.
(۳) هر سلول زئوسپور، مستقیماً از میوز سلول دیپلوئیدی ایجاد می‌شود.
(۴) هر سلول بالغ می‌تواند مجموعه‌ای از سلول‌های هاپلوئیدی را به‌وجود آورد.
۱۹۱- کدام عبارت، در مورد سلول‌های مختلف ریشه گیاه نخودفرنگی صادق است؟

- (۱) در سلول‌های مریستمی و سلول‌های فعال تارکشنده، مجموعه ژن‌های متفاوتی وجود دارد.
(۲) در سلول‌های پارانشیمی، هر ژن از طریق تولید یک آنزیم تأثیر خود را اعمال می‌کند.
(۳) محصول بعضی ژن‌ها در سلول‌های مریستمی و سلول‌های تارکشنده یکسان است.
(۴) فقط در سلول‌های پارانشیمی زنده، بعضی از ژن‌ها غیرفعال هستند.

۱۹۲- با توجه به منحنی زیر می‌توان بیان داشت که در هنگام ثبت نقطه C، کم‌تر از نقطه است.

- (۱) حجم خون بطن‌ها - D
(۲) تعداد دریچه‌های باز قلب - D
(۳) طول تارهای ماهیچه‌ای دهلیزها - B
(۴) فشارخون در ابتدای سرخرگ آئورت - B

۱۹۳- در جمعیت متعادلی، نوعی صفت اتوزومی مورد بررسی قرار گرفته است. اگر فراوانی هموزیگوت‌های مغلوب دو برابر هتروزیگوت‌ها باشد، فراوانی ال‌های مغلوب و غالب به ترتیب، کدام است؟

- (۱) $0/4 - 0/6$ (۲) $0/3 - 0/7$ (۳) $0/2 - 0/8$ (۴) $0/1 - 0/9$

۱۹۴- کدام عبارت، درباره یک جمعیت طبیعی نادرست است؟

- (۱) بیش از یک عامل می‌تواند سبب افزایش تنوع ال‌های آن شود.
(۲) انتخاب طبیعی می‌تواند در جهت افزایش نوعی از ال‌های آن عمل نماید.
(۳) کاهش توان زیستی افراد می‌تواند ناشی از افزایش تنوع ال‌های آن باشد.
(۴) هر عامل تغییر دهنده فراوانی ال‌ها، بر کاهش ال‌های نامطلوب آن مؤثر است.

۱۹۵- چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«در انسان، کاهش غیرطبیعی هورمون سبب می‌شود تا کاهش یابد.»

- (الف) آنتی دیورتیک - بازجذب اوره به مایع بین سلولی
(ب) غدد پاراتیروئید - بازجذب کلسیم در نفرون‌ها
(ج) انسولین - ترشح H^+ به درون نفرون‌ها
(د) آلدوسترون - غلظت پتاسیم در خون

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۹۶- کدام عبارت، ویژگی نخستین سلول‌های دفاعی را نشان می‌دهد که به‌منظور دادن پاسخ التهابی مناسب به هر نوع آسیب‌کبدی وارد عمل می‌شوند و توانایی دیپلزد را ندارند؟

- (۱) می‌توانند آنتی‌ژن‌های خاصی را از سایر عوامل بیماری‌زا شناسایی نمایند.
- (۲) در تولید پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی بدن نقش دارند.
- (۳) در واکنش با آنتی‌ژن‌ها، تعدادی سلول خاطره می‌سازند.
- (۴) بلوغ نهایی خود را در خون طی نموده‌اند.

۱۹۷- کدام عبارت، در مورد هر قارچی درست است که می‌تواند با نوعی جاندار رابطه همزیستی برقرار کند؟

- (۱) در پی الحاق نخینه‌ها، ساختار تولیدمثل جنسی پدید می‌آید.
- (۲) هاگ‌های هاپلوئیدی درون کیسه‌های میکروسکوپی تشکیل می‌شوند.
- (۳) با رها شدن هاگ‌های غیرجنسی، میسلیموم‌های جدید تشکیل می‌گردد.
- (۴) همه DNAهای خطی، درون سلول و خارج سیتوسل مضاعف می‌گردند.

۱۹۸- در پی مصرف گلوکز در نوعی سلول، پیرووات به‌طور مستقیم توسط مولکولی پیرانژی احیا می‌شود. کدام عبارت، درباره این نوع تنفس درست است؟

- (۱) به‌دنبال آزاد شدن CO_2 ، یک مولکول NAD^+ مصرف می‌گردد.
- (۲) الکترون‌های یک مولکول NADH به ترکیب دو کربنی انتقال می‌یابد.
- (۳) تولید مولکول‌های پیرانژی سه فسفاته در غیاب اکسیژن صورت می‌گیرد.
- (۴) هم‌زمان با تولید اگزالواستات از ترکیب چهار کربنی، NADH تولید می‌شود.

۱۹۹- هر تار عصبی که به مسیر انعکاس زردپی زیر زانو تعلق دارد و با ماهیچه سران ارتباط مستقیم دارد،

- (۱) دو- پیام‌های عصبی را به نخاع ارسال می‌نماید.
 - (۲) چهار- با نوعی نورون رابط سیناپس برقرار می‌کند.
 - (۳) چهار- در شرایطی، پیرووات را به لاکتات تبدیل می‌نماید.
 - (۴) دو- تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی، پتانسیل الکتریکی خود را تغییر می‌دهد.
- ۲۰۰- در گیاه نخودفرنگی، صفت بلندی ساقه بر کوتاهی و رنگ زرد دانه بر رنگ سبز و صفت صافی دانه بر چروکیدگی دانه غالب است. اگر افرادی که از نظر هر سه صفت هتروزیگوت هستند، خود لقاحی نمایند، در نسل اول، نسبت زاده‌هایی که فقط در یک صفت هموزیگوت هستند به زاده‌هایی که از نظر هر سه صفت هتروزیگوتند، کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (۱) \quad \frac{3}{11} \quad (۳) \quad \frac{11}{3} \quad (۴)$$

۲۰۱- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) باکتری غیرگوگردی ارغوانی همانند نیتروزاموناس می‌تواند از ترکیبات آلی به‌عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده کند.
- (۲) باکتری گوگردی سبز همانند سیانو باکتری‌ها می‌تواند با کمک ترکیبات غیرآلی، دی‌اکسیدکربن جو را تثبیت نماید.
- (۳) باکتری گوگردی ارغوانی برخلاف بعضی باکتری‌های شیمیواتوتروف می‌تواند در استخراج معادن و پاکسازی محیط مؤثر باشد.
- (۴) باکتری گوگردی سبز برخلاف همه باکتری‌های شیمیواتوتروف، انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون از ترکیبات گوگردی به‌دست می‌آورد.

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

«به‌طور معمول، در همه جانداران پرسلولی فتوسنتزکننده»

- (۱) گلدار، گامتوفیت دارای تعداد کمی سلول است.
- (۲) فاقد آوند، اسپوروفیت بالغ، ساختاری کوچک‌تر از گامتوفیت‌ها دارد.
- (۳) ریشه‌دار، گامتوفیت، غیرفتوسنتزکننده و وابسته به اسپوروفیت است.
- (۴) فاقد گل، سلول حاصل از لقاح با تقسیم میتوز یک ساختار پرسلولی ایجاد می‌کند.

۲۰۳- چند مورد، درباره خون هر سیاهرگ بدن انسان صادق است؟

(الف) محتویات مویرگ‌های لنفی را دریافت می‌کند.

(ب) مقادیر ناچیزی گلوکز و مقادیر فراوانی دی‌اکسیدکربن دارد.

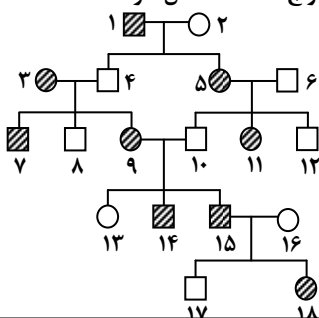
(ج) بیش از نیمی از هموگلوبین آن توسط اکسیژن اشباع شده است.

(د) فقط تحت تأثیر باقی مانده فشار سرخرگی به سمت قلب جریان می‌یابد.

$$۱ \quad (۱) \quad ۲ \quad (۲) \quad ۳ \quad (۳) \quad ۴ \quad (۴)$$

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

«دودمانه زیر مربوط به نوعی صفت است. اگر فرد شماره با فردی که پدر و مادر سالم دارد ازدواج کند، احتمال دارد که درصد فرزندان این خانواده سالم باشند.»



(۱) اتوزومی غالب - ۱۴ - ۷۵

(۲) اتوزومی مغلوب - ۱۸ - ۲۵

(۳) وابسته به X غالب - ۱۱ - ۵۰

(۴) وابسته به X مغلوب - ۱۷ - ۱۰۰

۲۰۵- کدام گزینه، در مورد چارلز داروین درست بیان شده است؟

- (۱) نتوانست شواهد قانع کننده‌ای مبنی بر تغییر گونه‌ها به دست آورد.
- (۲) نتوانست از نظریه لامارک در جهت پژوهش‌های خود استفاده نماید.
- (۳) توانست اندیشه مالتوس را درباره جمعیت انسانی به همه گونه‌ها تعمیم دهد.
- (۴) توانست اثر انتخاب طبیعی را بر فراوانی نسبی ال‌های یک جمعیت به اثبات برساند.

فیزیک

وقت پیشنهادی: ۳۷ دقیقه

۲۰۶- بردار مکان متحرکی در SI به صورت $\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (2t^2 - 8t)\vec{j}$ است. بزرگی شتاب متوسط این متحرک در بازه زمانی $t = 2s$ تا $t = 4s$ ، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

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

۲۰۷- گلوله A از ارتفاع h با سرعت اولیه V به طور قائم روبه بالا پرتاب می‌شود و پس از ۵ ثانیه به زمین می‌رسد. گلوله B از ارتفاع ۴h با سرعت اولیه V' به طور قائم روبه بالا پرتاب می‌شود و پس از ۱۰ ثانیه به زمین می‌رسد. $\frac{V'}{V}$ کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

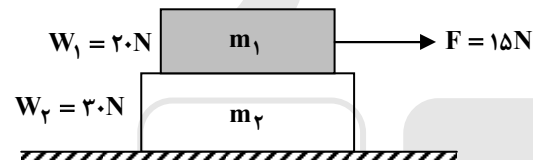
۲۰۸- معادله حرکت جسمی در SI به صورت $x = 2t^3 - 12t^2 + 10t$ است. در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 4s$ چند ثانیه متحرک خلاف جهت محور x حرکت کرده است؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۲۰۹- شخصی روی سطح افقی، یک صندوق را به سمت غرب هل می‌دهد. در این عمل، نیروهای اصطکاک وارد به شخص و صندوق، به ترتیب، هر یک به کدام جهت است؟

- (۱) غرب و شرق (۲) هر دو غرب (۳) شرق و غرب (۴) هر دو شرق

۲۱۰- در شکل زیر، دو جسم به وزن‌های W_1 و W_2 روی سطح افقی قرار دارند. نیروی افقی F به جسم m_1 وارد می‌شود. اگر ضریب اصطکاک ایستایی در کلیه سطوح برابر $\frac{1}{4}$ باشد، کدام نتیجه حاصل می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) هر دو جسم ساکن می‌مانند.

(۲) هر دو جسم با یک شتاب به حرکت در می‌آیند.

(۳) دو جسم با شتاب‌های مختلف به حرکت در می‌آیند.

(۴) جسم m_2 ساکن می‌ماند ولی m_1 روی m_2 می‌لغزد.

۲۱۱- شخصی در طبقه سوم ساختمان، سوار آسانسور می‌شود و به طبقه دهم می‌رود. جرم شخص $70kg$ است و یک کوله‌پشتی به جرم $5kg$ بر دوش دارد. آسانسور بین طبقات پنجم تا هفتم مسافت $6m$ را در مدت ۲ ثانیه با سرعت ثابت طی می‌کند، در این ۲ ثانیه کار نیرویی که آسانسور

به شخص وارد می‌کند، چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) صفر (۲) ۳۹۰۰ (۳) ۴۲۰۰ (۴) ۴۵۰۰

۲۱۲- آینه مقعر به شعاع $10cm$ رو به خورشید قرار داده شده است. اگر از موقعیت مناسبی نگاه کنیم و نقطه نورانی (تصویر خورشید) را ببینیم، آن نقطه را کجا می‌بینیم و فاصله‌اش تا آینه چند سانتی‌متر است؟

- (۱) جلو آینه، ۵ (۲) جلو آینه، ۱۰ (۳) پشت آینه، ۵ (۴) پشت آینه، ۱۰

۲۱۳- یک عدسی واگرا، در فاصله یک متری از پرده‌ای قرار دارد. یک دسته پرتو تک رنگ به پهنای یک سانتی‌متر به موازات محور اصلی بر عدسی می‌تابد و به صورت واگرا از عدسی خارج شده و لکه نورانی به قطر ۶ سانتی‌متر روی پرده تشکیل می‌دهد. توان این عدسی چند دیوپتر است؟

- (۱) ۴+ (۲) ۴- (۳) ۵+ (۴) ۵-

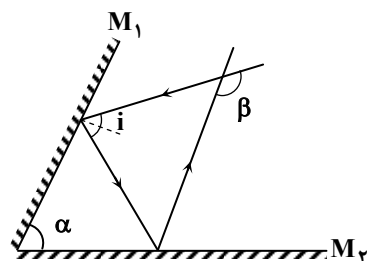
۲۱۴- مطابق شکل زیر، پرتو نوری تحت زاویه تابش i ، به آینه تخت M_1 می‌تابد و پس از بازتاب از آینه M_2 با پرتو اولیه زاویه β را می‌سازد. اگر زاویه تابش (i) نصف شود، زاویه β چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ثابت می‌ماند.

(۲) نصف می‌شود.

(۳) دوبرابر می‌شود.

(۴) چهار برابر می‌شود.



۲۱۵- حجم جسم A، دو برابر حجم جسم B و چگالی آن ۸/۰ چگالی جسم B است. اگر گرمای ویژه B باشد و به هر دو یک اندازه گرما بدهیم، افزایش دمای جسم A، چند برابر افزایش دمای جسم B می‌شود؟

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

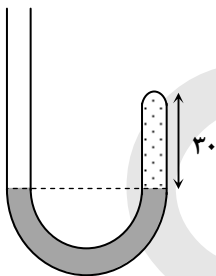
۲۱۶- برای اندازه‌گیری رسانندگی گرمایی یک میله فلزی به طول ۲۵ سانتی‌متر و سطح مقطع 7cm^2 ، یک طرف آن را در ظرف محتوی یخ و آب صفر درجه سلسیوس و طرف دیگر آن در بخار آب ۱۰۰ درجه سلسیوس قرار می‌دهیم. اگر در مدت ۱۰ دقیقه ۲۰۰ گرم یخ ذوب شود، رسانندگی گرمایی میله چند $\frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{K}}$ است؟

- (۱) ۲۳۸ (۲) ۴۰۰ (۳) ۴۱۸ (۴) ۶۰۰

۲۱۷- مکعبی به ضلع ۶۰cm پر از آب است. اگر همه آب این مکعب را درون استوانه‌ای که مساحت قاعده آن ۳۶/۰ مترمربع است بریزیم، فشاری که این آب در کف استوانه ایجاد می‌کند، چند برابر فشاری است که در کف مکعب ایجاد می‌کند؟

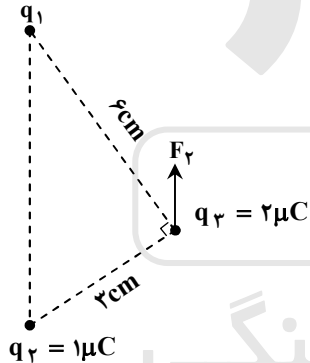
- (۱) π (۲) $\frac{\pi}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۱

۲۱۸- در شکل زیر، در ابتدا ارتفاع جیوه در دو طرف لوله یکسان است و مقداری گاز کامل در طرف راست لوله محبوس است. اگر جیوه به شاخه سمت چپ افزوده شود به‌طوری که اختلاف ارتفاع جیوه در دو طرف لوله به ۳۸ سانتی‌متر برسد، ارتفاع ستون گاز چند سانتی‌متر می‌شود؟ (فشار هوا ۷۶ سانتی‌متر جیوه است و دما ثابت فرض شود)



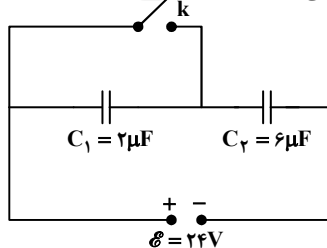
- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۲۱۹- در شکل زیر، سه بار نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. اگر F_3 برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_3 موازی خط واصل q_1 و q_2 باشد، F_3 چند نیوتون است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)



- (۱) $8\sqrt{5}$
(۲) $12\sqrt{5}$
(۳) $16\sqrt{5}$
(۴) $20\sqrt{5}$

۲۲۰- در مدار روبه‌رو، ابتدا کلید k قطع است. اگر کلید k را وصل کنیم، بار خازن C_2 چند میکروکولن افزایش می‌یابد؟

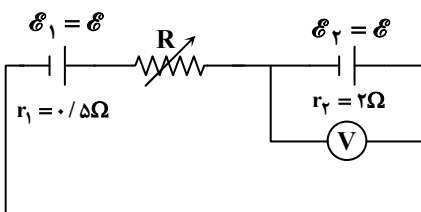


- (۱) صفر
(۲) ۷۲
(۳) ۱۰۸
(۴) ۱۴۴

۲۲۱- خازن $C_1 = 2\mu\text{F}$ به طور موازی به خازن C_2 وصل شده است و مجموعه به یک باتری ۵۰ ولتی متصل است. اگر خازن‌های پر شده را از باتری جدا کنیم و صفحه‌های ناهمنام آن‌ها را به هم وصل کنیم، بار خازن C_2 ، $16\mu\text{C}$ کاهش می‌یابد. C_2 چند میکرو فاراد است؟

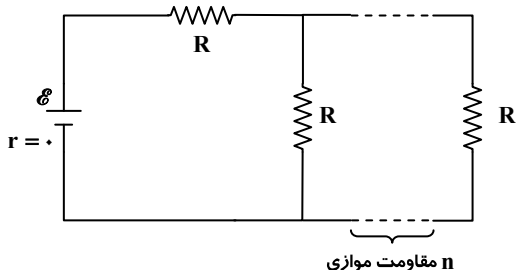
- (۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۵ (۴) ۴

۲۲۲- در مدار روبه‌رو، مقاومت R چند اهم شود تا ولت‌سنج ایده‌آل، عدد صفر را نشان دهد؟



- (۱) ۱/۲۵
(۲) ۱/۵
(۳) ۲/۵
(۴) ۳

۲۲۳- در مدار روبه‌رو، اگر n به $n+1$ تبدیل شود، شدت جریان عبوری از باتری $\frac{16}{15}$ برابر می‌شود، n کدام است؟



۵ (۱)

۴ (۲)

۳ (۳)

۲ (۴)

۲۲۴- روی لامپ اعداد ۱۰۰ وات و ۲۰۰ ولت نوشته شده است و با همان ولتاژ روشن است. اگر به علت افت ولتاژ، توان مصرفی لامپ ۱۹ درصد کاهش پیدا کند، افت ولتاژ چند ولت خواهد بود؟

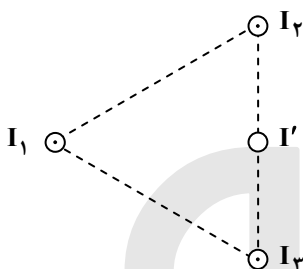
۸۸ (۴)

۲۰ (۳)

۱۹ (۲)

۱۲ (۱)

۲۲۵- سه سیم بلند، موازی، هر یک حامل جریان I ، عمود بر صفحه قرار دارند. نقطه تلاقی سیم‌ها با صفحه یک مثلث متساوی‌الاضلاع را تشکیل می‌دهد. سیمی حامل جریان I' از وسط قاعده مثلث و موازی با سیم‌های دیگر عبور کرده است. اگر نیروی مغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان I_1 برابر صفر باشد، اندازه و جهت جریان I' کدام است؟



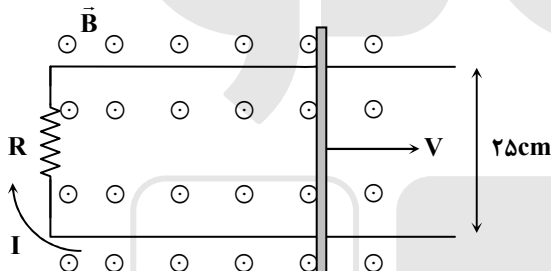
(۱) $\frac{3}{2}I$ و $\odot$

(۲) $\frac{3}{2}I$ و $\otimes$

(۳) I و $\odot$

(۴) I و $\otimes$

۲۲۶- در شکل زیر، رسانای U شکل به مقاومت $R = 0.2 \Omega$ در میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.1 T$ قرار دارد. میله رسانا روی آن با سرعت V در حرکت است. اگر جریان القایی $I = 0.5 A$ باشد، سرعت میله چند متر بر ثانیه است؟



۱ (۱)

۴ (۲)

۰/۱ (۳)

۰/۴ (۴)

۲۲۷- نوسانگری به جرم $200g$ به انتهای فنری که ثابت آن $K = 20 \frac{N}{m}$ است، بسته شده و روی سطح افقی روی پاره‌خطی به طول $10cm$ حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی نوسانگر در لحظه‌ای که از 2 سانتی‌متری مرکز نوسان عبور می‌کند، چند میلی‌ژول است؟

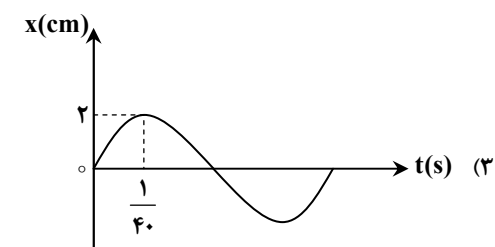
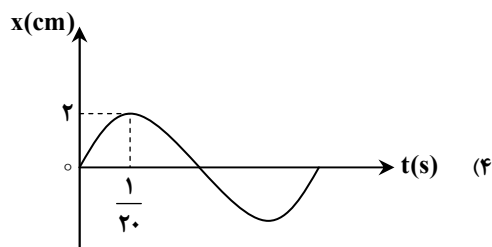
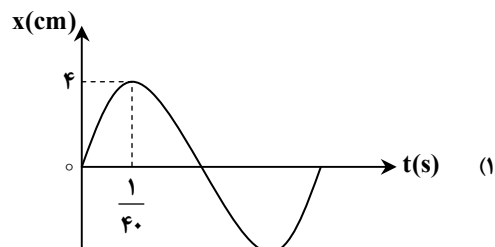
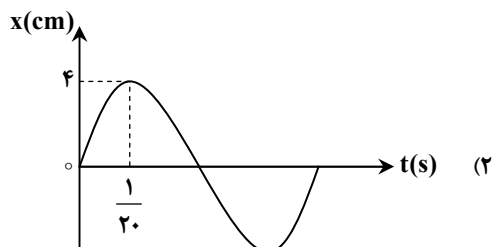
۲۵ (۴)

۲۱ (۳)

۱۰ (۲)

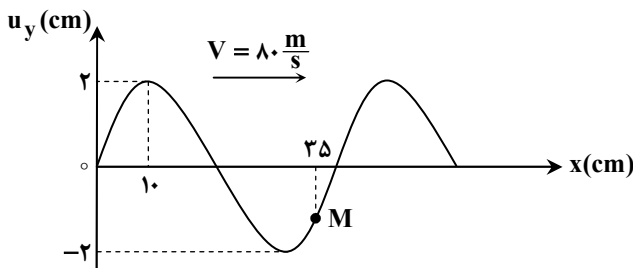
۴ (۱)

۲۲۸- معادله سرعت- مکان نوسانگری در SI به صورت $\frac{25}{\pi^2} V^2 + 2500 x^2 = 1$ است. نمودار مکان- زمان آن کدام است؟



۲۲۹- نقش موجی که در یک طناب در حال انتشار است، در یک لحظه مطابق شکل زیر است. از این لحظه به بعد حداقل چند ثانیه طول می کشد تا

سرعت ذره M به $8\pi \frac{m}{s}$ برسد؟



- (۱) $\frac{3}{1600}$
(۲) $\frac{1}{1600}$
(۳) $\frac{3}{800}$
(۴) $\frac{1}{800}$

۲۳۰- یکی از سیم‌های ویولن به طول ۰/۲۵ متر و جرم ۰/۵ گرم در نزدیکی یک نوسان‌کننده با بسامد متغیر که بسامد آن بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هرتز تغییر می‌کند، قرار دارد و این سیم فقط برای دو بسامد ۶۰۰ و ۹۰۰ هرتز به تشدید در می‌آید، نیروی کشش سیم چند نیوتون است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۵۵/۸ (۴) ۶۶/۱۴

۲۳۱- لوله‌ای به طول ۱۲۰ سانتی‌متر که هر دو طرف آن باز است، هماهنگ سوم خود را تولید می‌کند! فاصله نزدیک‌ترین گره از یک انتهای لوله، چند سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۸۰

۲۳۲- فاصله دو شکاف در آزمایش یانگ، یک میلی‌متر و پرده نوارها به فاصله ۱/۲ متر از صفحه دو شکاف قرار دارد. اگر نقطه A در وسط نوار روشن سوم و نقطه B در وسط نوار تاریک سوم طرف دیگر نوار مرکزی قرار داشته باشد و $AB = 3/3 \text{ mm}$ باشد، بسامد نور چند هرتز است؟

- (۱) 4×10^{14} (۲) 5×10^{14} (۳) 6×10^{14} (۴) $7/5 \times 10^{14}$
(c = $3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

۲۳۳- کدام یک از موارد زیر از کاربردهای لیزر است؟

- (۱) عکاسی در مه و تاریکی
(۲) استفاده در اجاق‌های مایکروویو
(۳) برش فلزات
(۴) ضد عفونی کردن تجهیزات پزشکی

۲۳۴- تابع کار فلزی ۲/۵ eV است. بسامد قطع فلز چند تراهرتز است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV} \cdot \text{s}$)

- (۱) ۱۶۰۰ (۲) ۶۲۵ (۳) ۰/۶۲۵ (۴) ۱۰۰

۲۳۵- در فعل و انفعال هسته‌ای ${}^{141}_{56}\text{Ba} + {}^A_Z\text{X} + 3({}^1_0\text{n}) \rightarrow {}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n}$ ، برای عنصر X، تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها کدام است؟

- (۱) ۵۸ و ۳۶ (۲) ۵۶ و ۳۶ (۳) ۹۴ و ۵۴ (۴) ۹۲ و ۵۴

وقت پیشنهادی: ۳۵ دقیقه

شیمی

۲۳۶- کدام عبارت درست است؟

(۱) در یون Br^- ، الکترونی با اعداد کوانتومی $m_s = -\frac{1}{2}$ ، $m_l = +1$ ، $l = 1$ و $n = 4$ یافت می‌شود.

(۲) بخش مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن، از بازگشت الکترون‌ها به پایدارترین تراز انرژی به وجود می‌آید.

(۳) هنگام تخلیه الکتریکی در لوله محتوی گاز هیدروژن، اتم‌های هیدروژن با انرژی جنبشی کمتر از H^+ تولید می‌شوند.

(۴) بر اثر برانگیخته شدن الکترون‌های فلز آلومینیوم به تراز انرژی بالاتر، نوری به رنگ نارنجی متمایل به سرخ منتشر می‌شود.

۲۳۷- انرژی نخستین یونش اتم هلیوم برابر با $2350 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. انرژی یونش آن، وقتی الکترون‌ها قبلاً به لایه سوم آن برانگیخته شده باشند،

حدود $1350 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ و هنگامی که الکترون‌ها قبلاً به لایه دوم برانگیخته شده باشند، برابر $1550 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. تفاوت انرژی لایه‌های اول و سوم این عنصر، چند برابر تفاوت انرژی لایه‌های اول و دوم است؟ (داده‌ها فرضی هستند.)

- (۱) ۰/۲۵ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۱/۵۱ (۴) ۱/۷۴

۲۳۸- با توجه به داده‌های جدول زیر که به الکترونگاتیوی عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی مربوط است، کدام گزینه درست است؟

عنصر	G	M	D	E	A	X	Z	J
الکترونگاتیوی	۱/۵	۳/۵	۲/۵	۳	۲	۴	۱	۰

(۱) E و M، ترکیبی آمفوتر با فرمول EM تشکیل می‌دهند.

(۲) D و X، ترکیب کووالانسی قطبی با فرمول DX تشکیل می‌دهند.

(۳) D و M، ترکیبی کووالانسی با فرمول DM ساختار خطی تشکیل می‌دهند.

(۴) X و J، ترکیبی کووالانسی با فرمول JX تشکیل می‌دهند که اتم مرکزی آن چهار قلمرو الکترونی دارد.

۲۳۹- ترتیب: $Si < P < S < Cl$ ، دربارهٔ چند مورد از خواص بیان شده برای این عناصر درست است؟

- نقطهٔ جوش
■ شمار الکترون‌های لایهٔ آخر
■ شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ترکیب با هیدروژن
■ انرژی نخستین یونش
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۰- نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیوم سولفات، برابر با نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است؟

- (۱) کلسیم استات (۲) آلومینیوم نیتريد (۳) مس (II) فسفات (۴) سرب (II) کربنات

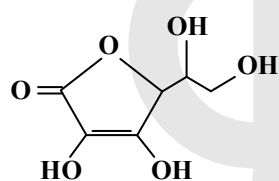
۲۴۱- کدام گزینه درست است؟ ($H = 1, O = 16, S = 32, Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۶ درصد از جرم مس (II) سولفات پنج آبه را آب تشکیل می‌دهد.
(۲) انرژی شبکهٔ بلور آلومینیم فلئورید از انرژی شبکهٔ بلور آلومینیم اکسید بیشتر است.
(۳) عدد کوئوردیناسیون هر یون در شبکهٔ بلور، برابر با شمار بارهای مثبت یا منفی یون‌ها است.
(۴) نام $Cr_2(SO_4)_3$ ، کرومیک سولفات است و در آن، عدد اکسایش گوگرد دو برابر عدد اکسایش کروم است.

۲۴۲- با توجه به این که زاویهٔ پیوندی در گونه‌های پایدار AH_3 ، DH_3^- و ZH_3 به ترتیب برابر با 105° ، 105° و 105° می‌باشد (A، D و Z عناصرهای دورهٔ دوم جدول تناوبی هستند)، ممکن است که:

- (۱) هر سه گونه با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
(۲) مولکول ZH_3 قطبی و دو مولکول دیگر ناقطبی باشند.
(۳) پیوندها در مولکول ZH_3 ، قطبیت کمتری نسبت به دوگونهٔ دیگر داشته باشند.
(۴) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌های A، D و Z در گونه‌های داده شده، به ترتیب برابر با صفر، ۲ و ۲ باشد.

۲۴۳- باتوجه به ساختار ترکیب روبه‌رو (ویتامین C)، چند اتم در آن دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند و نقطهٔ ذوب آن نسبت به استون چگونه است؟



(۴) متیل سالیسیلات

(۳) هیدروسیانیک اسید

(۲) فرمیک اسید

(۱) ۸، بالاتر

(۲) ۷، بالاتر

(۳) ۸، پایین‌تر

(۴) ۷، پایین‌تر

۲۴۴- در هر دو فراوردهٔ واکنش کدام ترکیب با سدیم هیدروکسید، رزونانس مشاهده می‌شود؟

(۱) آسپرین

۲۴۵- کدام عبارت‌ها، دربارهٔ ترکیبی با ساختار روبه‌رو، درست هستند؟

(الف) فرمول مولکولی آن، $C_{15}H_{24}O_3N$ است.

(ب) ۵ اتم در آن، هر یک دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.

(پ) دارای گروه‌های عاملی آمینی، استری و الکلی است.

(ت) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن، ۱۴ الکترون ناپیوندی وجود دارد.

- (۱) الف- پ (۲) پ- ت (۳) الف- پ- ت (۴) ب- پ- ت

۲۴۶- از سوختن کامل یک مول از هگزانویک اسید، به ترتیب از راست به چپ، چند مول آب و چند مول کربن دی‌اکسید به‌وجود می‌آید؟

- (۱) ۴-۶ (۲) ۴-۷ (۳) ۶-۶ (۴) ۶-۷

۲۴۷- در نمونه‌ای از آلیاژ برنز که دارای مس و روی است، به ازای هر اتم روی، سه اتم مس وجود دارد. چند درصد جرمی این آلیاژ را فلز روی تشکیل می‌دهد؟ ($Cu = 64, Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱۹/۷۵ (۲) ۲۰/۲۵ (۳) ۲۱/۲۰ (۴) ۲۵/۲۹

۲۴۸- با توجه به واکنش (موازنه نشده): $H_2S(g) + SO_2(g) \rightarrow S(s) + H_2O(g)$ ، اگر ۱۰ مول از هر دو واکنش دهنده وارد ظرف واکنش شوند، کدام ترکیب، واکنش دهندهٔ محدودکننده است و چند مول فراوردهٔ جامد تولید می‌شود؟

- (۱) هیدروژن سولفید، ۳۰ (۲) گوگرد دی‌اکسید، ۱۵

- (۳) هیدروژن سولفید، ۱۵ (۴) گوگرد دی‌اکسید، ۳۰

۲۴۹- برای تهیهٔ ۵۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار فسفرو اسید، چند گرم از $PI_3(s)$ طبق واکنش (موازنه

نشده): $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$ ، لازم است؟ ($P = 31, I = 127 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶/۸۶ (۲) ۲۰/۶ (۳) ۳۵/۲۸ (۴) ۴۱/۲

۲۵۰- مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر 500°C) تجزیه می‌شود. در صورتی که گاز خروجی با ۰/۵ مول متان به‌طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟

($\text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{K} = 39, \text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

۲۵۱- فرمول تجربی کدام الکل با فرمول مولکولی آن، متفاوت است؟

- (۱) متانول (۲) اتانول (۳) اتیلن گلیکول (۴) گلیسرین

۲۵۲- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو که دربارهٔ دو واکنش فرضی است، چند مورد از مطالب زیر، همواره درست است؟

واکنش	ΔS	ΔH
۱	+	-
۲	-	+

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

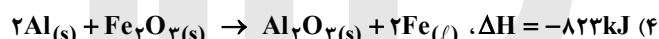
■ واکنش ۲ در دماهای بالا خودبه‌خودی و تنها ΔH در آن عامل مساعد است.

■ واکنش ۱ در دماهای بالا خودبه‌خودی است و تنها ΔS در آن عامل مساعد است.

■ واکنش ۱ در هر دمایی خودبه‌خودی است و در آن ΔS و ΔH عامل‌های مساعدند.

■ واکنش ۲ در هر دمایی خودبه‌خودی است و در آن ΔS و ΔH عامل‌های مساعدند.

۲۵۳- اگر ظرفیت گرمایی و دمای آغازین دو گرماسنج لیوانی و بمبی یکسان باشد و شمار مول‌های مواد، درست به اندازهٔ نسبت استوکیومتری نوشته شده در معادله، درون هر دو گرماسنج وارد شده باشند، انجام کدام واکنش، سبب می‌شود که دماسنج‌های این دو گرماسنج، تفاوت دمای بیشتری را نشان دهند؟ (فرض کنید واکنش‌ها در هر دو گرماسنج انجام پذیرند.)



۲۵۴- اگر آنتالپی واکنش سوختن منیزیم و واکنش سوختن هیدروژن، به‌ترتیب برابر با -1204 kJ و -572 kJ باشد، با توجه به واکنش $\text{Mg}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightarrow \text{MgO}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H = +37 \text{ kJ}$ آنتالپی استاندارد سوختن این ترکیب چند کیلوژول بر مول است؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید)

- (۱) -۵۹۵ (۲) -۸۵۱ (۳) -۹۲۵ (۴) -۱۵۲۷

۲۵۵- نمونه‌ای از یک هیدروکربن سیر شده و خالص، در اکسیژن سوخته و $17/6 \text{ g}$ کربن دی‌اکسید و $10/8 \text{ g}$ آب مایع و 312 kJ انرژی تولید می‌کند.

آنتالپی استاندارد سوختن این ترکیب چند کیلوژول بر مول است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) -۷۸۰ (۲) -۱۰۴۰ (۳) -۱۲۴۸ (۴) -۱۵۶۰

۲۵۶- برای تهیهٔ ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۹ مولار H_2SO_4 ، چند میلی‌لیتر محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید تجاری با چگالی $1/8 \text{ g.mL}^{-1}$ ، لازم است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲/۵ (۲) ۷/۵ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۲۵۷- غلظت یون کلرید در آب دریا حدود 19000 ppm گزارش شده است. اگر با روش برقکافت و با بازهٔ درصدی ۹۰٪، گاز کلر از آب دریا استخراج شود، از هر لیتر آب دریا، به تقریب چند لیتر گاز کلر در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با 25 L است، به‌دست می‌آید؟

($1 \text{ g.mL}^{-1} \approx$ چگالی آب دریا، $\text{Cl} = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۶/۰۲ (۲) ۶/۷ (۳) ۱۲/۰۴ (۴) ۱۳/۴

۲۵۸- درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را به‌طور

کامل، خنثی می‌کند؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۲، ۲۰ (۲) ۰/۰۲۵، ۲۰ (۳) ۰/۰۲۵، ۲۵/۴ (۴) ۰/۰۲، ۲۵/۴

۲۵۹- برهم‌کنش بین ذره‌ای میان مولکول استون و کلروفرم از نوع بوده و با برهم‌کنش بین ذره‌ای میان مولکول پروپان و بوتان است.

(۱) دوقطبی القایی- دوقطبی القایی، متفاوت (۲) دوقطبی- دوقطبی، یکسان

(۳) دوقطبی القایی- دوقطبی القایی، یکسان (۴) دوقطبی- دوقطبی، متفاوت

۲۶۰- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو که با بررسی سینتیکی واکنش فرضی: $4A(g) + 3B(g) \rightarrow 2C(g)$ ، به‌دست آمده است، چند مورد از مطالب

سرعت اولیه ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)	غلظت اولیه B ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	غلظت اولیه A ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	آزمایش
۵	۰/۱	۰/۱	۱
۴۵	۰/۱	۰/۳	۲
۱۰	۰/۲	۰/۱	۳
۹۰	۰/۲	۰/۳	۴

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(الف) هر کاتالیزگر می‌تواند، یک واکنش معین را سرعت ببخشد.

(ب) کاتالیزورها، باید در برابر شرایط انجام واکنش‌های شیمیایی پایدار بمانند.

(پ) مبدل‌های کاتالیستی خودروها، توری‌هایی از جنس فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم هستند.

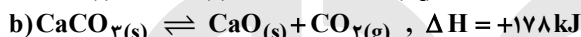
(ت) گاز N_2O خروجی آگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز NO_2 مبدل می‌شود.

(۴) ب، پ، ت

(۳) پ، ت

(۲) الف، ب، پ

۲۶۲- چند مورد از مطالب بیان شده دربارهٔ واکنش‌های زیر، درست‌اند؟



■ با افزایش دما، واکنش b در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

■ در واکنش c، علامت w در جهت رفت با علامت ΔH یکسان است.

■ سامانهٔ واکنش a در صورت وجود هر سه ترکیب، از نوع تعادل ناهمگن دو فازی است.

■ در دمای ثابت، انتقال واکنش c به ظرف کوچک‌تر، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت رفت می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۳- با توجه به واکنش تعادلی: $CO_2(g) + 2H_2S(g) \rightleftharpoons CS_2(g) + 2H_2O(g)$, $K = 3/6 \times 10^{-3}$ ، اگر ۲ مول از هر یک از گازهای CO_2 و H_2S و ۴ مول از هر یک گازهای CS_2 و H_2O در یک ظرف در بسته ۵ لیتری در دمای آزمایش وارد شوند، واکنش در کدام جهت پیش می‌رود و اگر غلظت $H_2O(g)$ به ۱/۷۶ مول بر لیتر برسد، غلظت CO_2 ، H_2S و CS_2 به چند مول بر لیتر خواهد رسید؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

(۲) برگشت، ۷/۱۲، ۱۰/۲۴ و ۴/۸۸

(۱) رفت، ۷/۵۲، ۵/۷۶ و ۹/۷۶

(۴) برگشت، ۵/۵۶، ۱۰/۲۴ و ۱۰/۲۴

(۳) رفت، ۷/۱۲، ۵/۵۶ و ۹/۷۶

۲۶۴- ۱۵ مول گاز هیدروژن و ۵ مول گاز نیتروژن در یک ظرف دو لیتری در بسته (در دمای مناسب و در مجاورت کاتالیزگر) وارد شده‌اند. اگر در لحظهٔ تعادل، غلظت آمونیاک به ۱ مول بر لیتر برسد، مقدار K (برحسب $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$) به تقریب کدام است و برای تولید آمونیاک بیشتر، بهتر است کدام واکنش‌دهنده را به عنوان واکنش‌دهندهٔ اضافی وارد سامانه کرد؟

(۱) $2/3 \times 10^{-3}$ ، هیدروژن (۲) $2/3 \times 10^{-3}$ ، نیتروژن (۳) $1/85 \times 10^{-3}$ ، هیدروژن (۴) $1/85 \times 10^{-3}$ ، نیتروژن

۲۶۵- اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر با ۳/۴ و درصد یونش آن برابر با ۲/۵ درصد باشد، غلظت مولار آن، کدام است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول سدیم هیدروکسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\log 0.4 \approx -0.4$)

(۲) $1/4 \times 10^{-2}$ ، $3/2 \times 10^{-3}$

(۱) $1/4 \times 10^{-2}$ ، $1/6 \times 10^{-3}$

(۴) $1/6 \times 10^{-2}$ ، $3/2 \times 10^{-3}$

(۳) $1/6 \times 10^{-2}$ ، $1/6 \times 10^{-3}$

۲۶۶- چند گرم تری کلرواتانویییک اسید ($K_a \approx 2/5 \times 10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۱ برسد؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

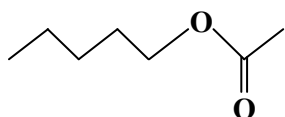
۲۲/۸۹ (۴)

۱۶/۳۵ (۳)

۸/۱۷ (۲)

۶/۵۴ (۱)

۲۶۷- بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار نقطه - خط زیر است. اسید کربوکسیلیک اسید و الکل سازندهٔ آن، کدام‌اند؟



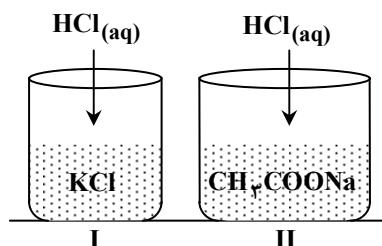
(۱) استیک اسید، ۱- پنتانول

(۲) فرمیک اسید، ۱- بوتانول

(۳) استیک اسید، ۱- بوتانول

(۴) فرمیک اسید، ۱- پنتانول

۲۶۸- دو ظرف مطابق شکل زیر، یکی دارای ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار KCl و دیگری دارای ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار CH_3COONa است. اگر به هر یک از آنها، ۱ میلی لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl اضافه شود، pH محلول



(۱) در ظرف II کاهش و در ظرف I افزایش می یابد.

(۲) در ظرف I کاهش و در ظرف II افزایش می یابد.

(۳) در هر دو ظرف، به مقدار یکسان کاهش می یابد.

(۴) در ظرف II کاهش کمتری نسبت به ظرف I خواهد داشت.

۲۶۹- اگر در فرایند زنگ زدن آهن، در واکنش تبدیل فروهیدروکسید به فریک هیدروکسید، ۰/۱ مول گاز اکسیژن شرکت کند، تفاوت جرم واکنش دهنده جامد با جرم فراورده، چند گرم است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

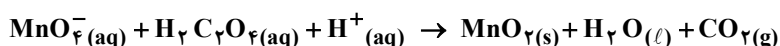
۸/۵ (۴)

۶/۸ (۳)

۳/۲ (۲)

۱/۷ (۱)

۲۷۰- با توجه به واکنش زیر، کدام گزینه درست است؟



(۱) انجام این واکنش، سبب کاهش pH محلول می شود.

(۲) هر اتم منگنز در این واکنش سه درجه کاهش می یابد.

(۳) در این واکنش اتم های اکسیژن، نقش اکسنده دارند.

(۴) با مصرف ۰/۱ مول $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$ ، ۰/۱ مول الکترون مبادله می شود.

پزیش دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی



پاسخ تشریحی

آزمون سراسری سال ۹۶

● گروه آزمایشی علوم تجربی

زبان و ادبیات فارسی

۱- پاسخ: گزینه ۲

معنی درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۱) جرز: دیوار اتاق و ایوان

(۳) صبوح: آن چه باعث سرخوشی و نیروی معنوی می‌شود.

(۴) واپژوهیدن: بازرسی - بازجست - تفتیش

۲- پاسخ: گزینه ۱

معنی درست واژه‌ها:

کهر: رنگ سرخ مایل به تیرگی (مخصوص اسب و استر)

متممادی: مدت‌دارنده - طولانی - دراز

طوع: فرمان بردن - اطاعت کردن

خطوه: گام - قدم

۳- پاسخ: گزینه ۲

معنی درست واژه‌ها در سایر گزینه‌ها:

(۱) مصابیح: چراغ‌ها - جمع مصباح

(۳) دهش: دادگری - انصاف - بخشش

(۴) اشباح: سیاهی‌هایی که از دور به نظر رسد - جمع شبخ

۴- پاسخ: گزینه ۳

املاي درست واژه: تقاص

۵- پاسخ: گزینه ۴

املاي درست واژه: مستغلات: املاک اجاری - زمین‌های غله‌خیز

۶- پاسخ: گزینه ۲

نام پدیدآورندگان آثار:

شرح اشعار متنبي: ابوالعلاي معري / اميرارسلان: نقيب الممالک / تحفة الاخوان: کمال الدين عبدالرزاق کاشاني

۷- پاسخ: گزینه ۴

ابوعلی دقّاق: فقیه و عارف قرن چهارم و پنجم

۸- پاسخ: گزینه ۲

۹- پاسخ: گزینه ۳

جناس: دست، هست / تضاد: وصل، هجران

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ایهام تناسب: عود: ۱- نوعی چوب (معنی درست) ۲- نوعی ساز (تناسب با چنگ / معنی نادرست)

ساز: ۱- بن فعل ساختن (معنی درست) ۲- وسیله نواختن آهنگ (تناسب با چنگ / معنی نادرست)

حسن تعلیل:

(۲) پارادوکس: در آن واحد گریان و خندان شدن / این که گریه سرمایه خندیدن شود.

حسن آمیزی:

(۴) تلمیح: اشاره به روایت چشمه آب حیات

استعاره:

۱۰- پاسخ: گزینه ۱

تشبیه (بیت «ج»): خود به دیوانه

اسلوب معادله (بیت «ب»): محنت / خواجه / بهره ز اسباب = عرق / حمال / قسمت از بار گران

ایهام: (بیت «ه»): در گرفتن: ۱- اثر کردن ۲- شعله‌ور کردن

استعاره: (بیت «الف»): ماه (دوم): استعاره از یار

اغراق: (بیت «د»): این که اشک بتواند سنگ آسیاب را بگرداند.

۱۱- پاسخ: گزینه ۴

کنایه: ترش بودن کنایه از بدخلقی - تیزی کردن کنایه از تندخویی
حس آمیزی: تلخ نمودن - شیرین سخن گفتن
ایهام تناسب: شور: ۱- هیجان (معنی درست) ۲- نوعی مزه (تناسب با ترش، تلخ و شیرین / معنی نادرست)

۱۲- پاسخ: گزینه ۳

بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) فردای آن روز چوپان دختر خود را به خیر داد: چهارجذئی گذرا به مفعول و متمم
این خبر را شنید: چهارجذئی گذرا به مفعول و متمم
(۲) از سفر چشم پوشید: سه‌جذئی گذرا به متمم
خیر پس از رنج بسیار به خوشبختی و کامیابی رسید: سه‌جذئی گذرا به متمم
(۴) خیر... شادمان شد: سه‌جذئی گذرا به مسند

۱۳- پاسخ: گزینه ۱

دست‌مایه - خون‌یها - شب‌کلاه - کاه‌گل: اسم + اسم ← اسم
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) شاهکار (اسم + اسم) - چهل چراغ (صفت + اسم) - کمر بند (اسم + اسم) - سفیدرود (صفت + اسم)
(۳) چوب لباس (اسم + اسم) - سه‌تار (صفت + اسم) - شترمرغ (اسم + اسم) - پیش‌برده (صفت / قید + اسم)
(۴) رادمرد (صفت + اسم) - نی‌شکر (اسم + اسم) - پس‌کوچه (صفت / قید + اسم) - گردن‌بند (اسم + اسم)

۱۴- پاسخ: گزینه ۲

فعل «گرفتن» در بیت‌های «الف» و «د» در معنی «مؤاخذه کردن و خرده گرفتن» به کار رفته است.
بررسی سایر گزینه‌ها:
(ب) گرفتن: مبتلا شدن
(ج) گرفتن: انتخاب و اختیار کردن

۱۵- پاسخ: گزینه ۳

به چشم‌های تو (سوگند می‌خورم که) دائم که تا ز چشم برفتی / به چشم عشق و ارادت نظر به هیچ نکردم

۱۶- پاسخ: گزینه ۲

جهانگیران: جهان / گیر / ان، اسم نویسی: اسم / نویسی / ی - پراکندگی: پراکند / ه / (گ) ی
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آزادانه: آزاد / انه - هزارتومانی: هزار / تومان / ی - هر ساله: هر / سال / ه
(۳) نشانه‌شناسی: نشان / ه / شناس / ی - ناسزاگویی: نا / سز / ا / گو / (بی) ی - دانشجویی: دان / ـ ش / جو / (بی) ی
(۴) زیباسازی: زیب / ا / ساز / ی - آینه‌بندان: آینه / بند / ان - پریشان‌حال: پریش / ان / حال

۱۷- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۳): بازگشت به اصل
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) عشرت‌طلبی
(۲) شادی در اثر دیدار یار
(۴) ضرورت یاری گرفتن از مردان حق در راه سیر و سلوک

۱۸- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم بیت سؤال: اسارت موجب اندوه و رنج است. / آزادی طلبی
مفهوم گزینه (۴): اسارت موجب اندوه و رنج نیست. / اسارت طلبی
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) موفقیت با وجود روبه‌رویی با حوادث و مشکلات
(۲) تمایل به رهایی از جهان مادی / بازگشت به اصل
(۳) بی‌تعلقی و آزادگی

۱۹- پاسخ: گزینه ۴

مفهوم گزینه (۴): ضرورت جهاد با نفس
مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ملامت‌کشی

۲۰- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): نکوهش دل بستن به دنیا
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) شرح جلال و بزرگی ممدوح (۳) نکوهش غفلت (۴) بی‌نصبی در دو دنیا

۲۱- پاسخ: گزینه ۳

مفهوم گزینه (۳): یکسان بودن انسان‌ها در برابر مرگ
مفهوم مشترک سایر گزینه‌ها: ارزشمندی خاکساری در برابر یار

۲۲- پاسخ: گزینه ۲

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۲): شکستن موجب ارزشمندی است.
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۱) وفاداری عاشقانه (۳) بی‌نصبی (۴) بی‌خبری عاشقانه

۲۳- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): دوران هجران جزو زندگی عاشق محسوب نمی‌شود.
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) گدازندگی هجران
(۳) طلب عنایت از معشوق / گدازندگی هجران
(۴) ناپایداری دنیا / امید به پایان یافتن هجران

۲۴- پاسخ: گزینه ۴

بازگردانی بیت «ج»: تا زمانی که نسبت به دنیا و مادیات بی‌علاقه نشوی، خواهان عشقی که در وجود ما شعله‌ور است، نباش.
مفهوم: پشت پا زدن به دنیا
بازگردانی بیت «ب»: عارفان باصفا توان پنهان کردن ندارند؛ همان‌طور که آینه نمی‌تواند عیب‌ها را بازگو نکند.
مفهوم: صداقت
بازگردانی بیت «الف»: از زمانی که زلف پریشان یار را دیده‌ام، در اثر شیفتگی با تمام وجود پریشان‌خاطر و گویی هر ذره وجودم بی‌قرار است.
مفهوم: بی‌قراری عاشق
بازگردانی بیت «د»: سرافرازی و جلوه‌گری سرانجام موجب لغزش و سقوط است و این انسان‌های متواضع هستند که کامیاب می‌شوند.
مفهوم: توصیه به فروتنی

۲۵- پاسخ: گزینه ۱

مفهوم مشترک بیت سؤال و گزینه (۱): نشانه‌های خداوند در اجزای طبیعت / همه پدیده‌ها در حال ستایش خداوند هستند.
مفهوم سایر گزینه‌ها:

(۲) وصف طبیعت
(۳) عیش و لذت، بی‌یار میسر نیست.
(۴) پاک‌دلی لازمه درک حقیقت است.

زبان عربی

۲۶- پاسخ: گزینه ۲

کلمات کلیدی: لایغیر / حتی یغیروا
لَا یَغْیَرُ: تغییر نمی‌دهد؛ فعل مضارع منفی است. (رد گزینه‌های «۳» و «۴»)
حَتَّى یَغْیَرُوا: تا تغییر دهند؛ فعل مضارع منصوب و معلوم است. (رد گزینه‌های «۱» و «۴»)

۲۷- پاسخ: گزینه ۱

کلمات کلیدی: إِنْ نُؤْمِنُ / سِکُونٌ / لَنْ نِیَاسَ
إِنْ نُؤْمِنُ: اگر ایمان بیاوریم: «إِنْ» حرف شرط است. (رد گزینه‌های «۳» و «۴»)
سِکُونٌ: خواهد بود؛ فعل مضارع مستقبل است. (رد سایر گزینه‌ها)
لَنْ نِیَاسَ: ناامید نخواهیم شد؛ فعل مضارع به همراه حرف «لَنْ» به صورت آینده منفی ترجمه می‌شود. (رد گزینه‌های «۲» و «۴»)

۲۸- پاسخ: گزینه ۱

کلمات کلیدی: هناك خیر: خیری وجود دارد؛ «هناک» ابتدای جمله به معنای «وجود دارد» است و نیز دقت کنید «خیر» مفرد است. (رد سایر گزینه‌ها)

شدة: سختی، مفرد است. (رد گزینه ۳)

نستطيع: می‌توانیم، فعل مضارع است. (رد سایر گزینه‌ها)

۲۹- پاسخ: گزینه ۴

سؤال گزینه اشتباه را خواسته است. «ابتعدوا» ماضی است پس می‌توان آن را به شکل مضارع اخباری ترجمه کرد و نیز وقتی در ترجمه مستثنی، «فقط» داشته باشیم، حتماً فعل به صورت مثبت باید بیاید.

۳۰- پاسخ: گزینه ۴

لن اترك: ترک نخواهم کرد؛ فعل مضارع منصوب با حرف «لن» به صورت آینده منفی ترجمه می‌شود و نیز «هذه الدنيا» به معنای «این دنیا» است.

۳۱- پاسخ: گزینه ۳

ترجمه گزینه‌ها:

(۱) هر چیزی نابودشدنی است به جز چهره او.

(۲) هر کس بزرگی را بخواهد، شب‌ها را بیدار می‌ماند.

(۳) آیا مردم را به نیکی دستور می‌دهید و خودتان را فراموش می‌کنید؟

(۴) گویا راضی نگه داشتن مردم هدفی است که درک نمی‌شود.

توضیح: در گزینه (۳) مفهوم آیه «دستور دادن به نیکی و خود نیکی نکردن» است که با بیت روبه‌رویش که اشاره به انجام دادن کارهای ماندگار دارد، ارتباط مفهومی ندارند.

۳۲- پاسخ: گزینه ۳

دریا: بحر؛ در عبارت فارسی نگفته «مانند دریا باش» پس در عبارت عربی «ک» نباید بیاید. (رد گزینه‌های «۱» و «۲»)

سنگی: حجر؛ نکره است. (رد گزینه‌های «۱» و «۴»)

غرق شود: یغرق، غرق؛ چون جواب شرط است به هر دو شکل درست است.

۳۳- پاسخ: گزینه ۳

از جای خود: من مکاننا: مفرد است و نیز معادل «از»، حرف جر «من» هست. (رد سایر گزینه‌ها)

با احترام: بالاحترام، مع الاحترام، محترمین؛ (رد گزینه ۴)

پرداخته است: قد قام به فعل ماضی است. (رد سایر گزینه‌ها)

■ ترجمه درک مطلب:

إِنَّ كَثِيرًا مِّنَّا (همانا بسیاری از ما) لَا نَدْرِكُ أَنَّ لِلْعَمَلِ عَمْرًا (درک نمی‌کنیم که برای کار عمری است) لَا بَدَّ أَنْ يَقْضِيَهُ حَتَّى يَنْضَجَ. (که ناچار باید بگذرد تا رسیده شود). إِنَّ تَاجِرَنَا يَتَوَقَّعُ الرَّبْحَ (همانا تاجر ما توقع سود دارد) فِي الْيَوْمِ التَّالِي لِفَتْحِ مَتَجَرِهِ، (در روز آینده برای گشودن مغازه‌اش) وَ مَوْظَفْنَا وَ شَأْنَنَا وَ ... كَذَلِكَ! (و کارمند ما و جوان ما و ... این گونه است!) فَحَنُّ بِحَاجَةٍ فِي حَيَاتِنَا إِلَى نَصِيحَةِ ذَلِكَ الْحَكِيمِ الَّذِي قَالَ: (پس ما در زندگی‌مان به نصیحت آن حکیم نیاز داریم که گفت:) لَوْ أَبْنِي جَبَلًا ثُمَّ أَتَرَكَ عَمَلِي (اگر کوهی را بنا کنم سپس کارم را رها کنم) قَبْلَ أَنْ أَضَعَ الْحَجَرَ الْأَخِيرَ فِي قِمَّتِهِ (قبل از اینکه سنگ آخر را در قلّه آن قرار دهم) لَحَسِبْتُ نَفْسِي فَاشِلًا! (باید خود را شکست خورده بح حساب بیاورم!) فَكَيْفَ بِنَا (پس حال ما چگونه است) وَ نَحْنُ نَتَوَقَّعُ تَحَقُّقَ أُمُورٍ (در حالی که محقق شدن کارهایی را توقع داریم) لَمْ نُحْكَمْ أَسَاسُهَا! (که پایه آن‌ها را محکم نکردیم!) لَقَدْ سَأَلُوا أَحَدَ الْحُكَمَاءِ (قطعاً از یکی از حکیمان پرسیدند) عَنْ عَوَامِلِ النَّجَاحِ (درباره عوامل موفقیت) فَقَالَ: الْمُثَابَرَةُ الْمُثَابَرَةُ الْمُثَابَرَةُ! (پس گفت: پایداری، پایداری، پایداری) فَإِنَّهَا أَهْمُهَا وَ النَّبُوغُ لَا يَنْفَعُ إِلَّا مَعَهَا، (پس آن مهم‌ترین آن‌هاست و هوش سود نمی‌رساند مگر همراه با آن)، فَإِنَّهَا إِذَا لَمْ تَكُنْ (و اگر آن نباشد) فَالْنبوغُ يَعتبرُ كَذْرَةً فِي دَاخِلِ الْبَحْرِ، (و هوش مانند مرواریدی در درون دریا به شمار می‌آید)، لَا تَصِلُ إِلَيْهَا يَدٌ (که دستی به آن نمی‌رسد) وَ لَا يَنْتَفِعُ بِهَا إِنْسَانٌ (و انسانی از آن سود نمی‌برد).

۳۴- پاسخ: گزینه ۲

ترجمه عبارت سؤال: موضوعی که در متن نیامده است زیان است.

ترجمه گزینه‌ها:

(۴) موضوع

(۳) محقق شدن

(۲) جبران

(۱) علت

توضیح: در متن درباره «جبران خسارت» هیچ صحبتی نشده است.

۳۵- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) پیروزی با عجله باعث شکست می‌شود.
(۲) رسیدن به عزت در دست یافتن به فرصت‌هاست.
(۳) هر کس بزرگی را همراه با راحتی بخواهد در اشتباه می‌افتد.
(۴) گاهی تلاش انجام می‌دهد، آنچه را که تنبلی انجام نمی‌دهد.
توضیح: با توجه به خط اول متن که گفته شد عمری باید بگذرد تا کاری رسیده شود، پس بدون شتاب باید کار کرد.

۳۶- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه عبارت سؤال: منظور حکیم از سخن «اگر کوهی را بنا کنم...» چیست؟

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) کارها با تمام شدن آن!
(۲) کارگر کسی است که آخرین کار را انجام دهد!
(۳) کار خبر می‌دهد از سازنده آن!
(۴) کارها با بالاترین و پایین‌ترین آن‌ها!

۳۷- پاسخ: گزینه ۱

ترجمه گزینه‌ها:

- (۱) از علت‌های موفقیت تنها پایداری است!
(۲) تاجر نباید به سود در کارش فکر کند!
(۳) رسیدن کارها با پرداختن بیشتر به آن‌ها بدون احساس خستگی محقق می‌گردد!
(۴) سهم مشترک در زندگی ما این است ما چنگ بزنیم به ظواهر کارها بدون اینکه آگاه باشیم به خوب بودن آن‌ها!

۳۸- پاسخ: گزینه ۳

حرکت گذاری کامل عبارت:

إِنَّ تَاجِرِنَا يَتَوَقَّعُ الرَّيْحَ فِي الْيَوْمِ التَّالِيِ لِفَتْحِ مَتَجَرِهِ
اسم إنّ و منصوب مفعول به و منصوب جار و مجرور (مضاف) مضاف الیه و مجرور
اشتباهات گزینه (۳):

التالي ← التالى (اسم منقوص در حالت جر اعراب تقدیری دارد.) / فتح ← فتح (مضاف تنوین نمی‌گیرد).

۳۹- پاسخ: گزینه ۲

حرکت گذاری کامل عبارت:

لَوْ أَبْنَى جَيْلاً ثُمَّ أَتْرَكَ عَمَلِي قَبْلَ أَنْ أَضَعَ الْحَجَرَ الْأَخِيرَ
مفعول به مفعول به و منصوب صفت و منصوب به تبعیت
اشتباهات گزینه (۲):

الأخير ← الأخير (صفت و منصوب به تبعیت)

۴۰- پاسخ: گزینه ۳

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) فاعله الاسم الظاهر «تحقق» ← فاعله ضمير «نحن» المستتر
(۲) معتل و أجوف ← معتل و مثال
(۴) مبنی ← معرب

۴۱- پاسخ: گزینه ۲

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) معتل و أجوف ← صحيح و مهموز / لازم ← متعد
(۳) مبنی للمجهول ← مبنی للمعلوم / نائب فاعله «أحد» ← فاعله ضمير «الواو» البارز
(۴) معتل و أجوف ← صحيح و مهموز / مبنی للمجهول ← مبنی للمعلوم / نائب فاعله الاسم الظاهر «أحد» ← فاعله ضمير «الواو» البارز

۴۲- پاسخ: گزینه ۲

دلایل رد سایر گزینه‌ها:

- (۱) مشتق و صفة مشبهة (مصدره: تحقيق) ← جامد
(۳) فاعل لِفعل «نتوقع» و مرفوع ← مفعول به لِفعل «نتوقع» و منصوب
(۴) معرف بالأضافة ← نكرة مبتدا مؤخر و مرفوع ← مفعول به و منصوب

۴۳- پاسخ: گزینه ۴

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اهداف، حیاة: معرفه به اضافه / نا: معرفه به ضمیر ← ۲ نوع معرفه

ترجمه: تلاش می‌کنیم هدف‌هایمان را در زندگی‌مان محقق گردانیم.

(۲) حلّ، احدی، مشاكل: معرفه به اضافه / ی: معرفه به ضمیر ← ۲ نوع معرفه

ترجمه: همانا من راه حل یکی از مشکلاتم را یافتم.

(۳) کم: معرفه به ضمیر/ اعمال: معرفه به اضافه ← ۲ نوع معرفه

ترجمه: بدانید که شما در مقابل کارهایتان مسئول هستید.

(۴) هؤلاء: معرفه به اشاره/ التلامیذ، الدراسة، الصّحف: معرفه به ال/ بیع: معرفه به اضافه ← ۳ نوع معرفه

ترجمه: این دانش‌آموزان به تحصیل و روزنامه فروشی مشغول هستند.

۴۴- پاسخ: گزینه ۱

«لا یُنْعَدُ» فعل مضارع از باب «إفعال» هست و ضمه ابتدای آن به خاطر وزن «یُفْعِلُ» می‌باشد.

ترجمه: دانش‌آموزان را فقط تدبیرهای معلم‌هایشان از تنبلی دور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) لا تُقْبَلُ: مضارع مجهول

ترجمه: و این گونه معلمان کارهایشان را ادامه می‌دهند، اگرچه پذیرفته نشوند.

(۳) یُسَجَّعُونَ: مضارع مجهول

ترجمه: و دانش‌آموزان بعد از مدتی به به‌کارگیری روش‌های معلم‌هایشان تشویق می‌شوند.

(۴) لا تُکْتَسَبُ: مضارع مجهول

ترجمه: تا این که بفهمند که بزرگی فقط به اندازه سعی و کوشش به‌دست آورده می‌شود.

۴۵- پاسخ: گزینه ۱

یهدونَ ← یهدینَ (فعل مضارع معتل ناقص در صیغه «لغائبات» و از ریشه «هدی» است).

ترجمه: مادران باهوش فرزندانشان را به مطالعه راهنمایی می‌کنند.

۴۶- پاسخ: گزینه ۲

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ما ← مجرور به حرف جرّ محلاً/ ما ← مضاف‌الیه و مجرور محلاً

ترجمه: هرکه به آنچه می‌دانست عمل کند، خدا به او دانش آنچه را که نمی‌داند، می‌بخشد.

(۲) ما ← مبتدا و مرفوع محلاً

ترجمه: هرچه امروز بکاریش فردا درویش می‌کنی، پس امروز از کارت بر حذر باش.

(۳) ما ← مجرور به حرف جرّ محلاً

ترجمه: سعادت آن است که روانت راضی باشد از آنچه خدا برایت مقدر فرموده است.

(۴) ما ← حرف نفی/ ما: (موصول) مستثنی و منصوب محلاً

ترجمه: فقط آنچه را که نتوانستیم بر زبانمان بگوییم، بر روی برگه نوشتیم.

۴۷- پاسخ: گزینه ۴

«حَضَنَ» اسم «أَنْ» است و ضمیر نیست.

ترجمه: ولی پشیمان می‌شوم و به‌سوی تو باز می‌گردم، زیرا آغوش همیشه باز است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اَنْی: اسم «إِنْ» ضمیر «ی»

ترجمه: ای پروردگارم همانا من یک انسان هستم همان‌طور که مرا آفریدی.

(۲) أَکُونُ: اسم آن ضمیر مستتر «أنا»

ترجمه: نمی‌توانم که مثل فرشتگان پاک باشم،

(۳) أَصْبِحُ: اسم آن ضمیر مستتر «أنا»

ترجمه: گاهی اوقات فریب می‌خورم و به نعمت‌هایت کفر می‌ورزم.

۴۸- پاسخ: گزینه ۱

در این عبارت مفعول فیه وجود ندارد.

ترجمه: ای هم‌کلاسی‌ام تلاش کن که اوقات را با بازی کردن ضایع نکنی.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) عند ← مفعول فیه

ترجمه: باید مرا قبل از اینکه از تو بخواهم، کمک کنی، اگر دوستم باشی!

(۳) قبل ← مفعول فیه

(۴) دائماً ← مفعول فیه

ترجمه: هر کس علوم مختلف را بخواهد، پس باید سختی‌ها را همیشه تحمل کند!

۴۹- پاسخ: گزینه ۱

در این عبارت «قد اکتشف» جمله وصفیه است.

ترجمه: در کتاب مسلمانان اشاره‌های علمی وجود دارد که علم حقیقت آن را کشف کرده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) و هو انسان ← جمله حالیه، برای صاحب حال «احد»

ترجمه: در شکار از یکی از ساکنان جزیره کمک گرفتیم در حالی که او انسانی آگاه به راه‌ها بود.

(۳) ظهر ← جمله معطوف / و له أشعة ← جمله حالیه برای صاحب حال «قمر»

ترجمه: خورشید غروب کرد و ماه آشکار شد در حالی که اشعه نقره‌ای همراه با منظره بسیار زیبایی داشت.

(۴) الانسان المتحلی و المکارم المعنویة ← صفت مفرد است.

ترجمه: انسان آراسته به زینت دنیا مرا متعجب نمی‌کند هنگامی که تلاش نمی‌کند که به مکارم معنوی آراسته شود.

۵۰- پاسخ: گزینه ۱

گزینه‌ای را مشخص کنید که در آن کلمه «احسن» بر ابهام خود باقی‌مانده است. (یعنی بعد از آن تمییز نیامده است).

فقط در گزینه (۱) تمییز نداریم:

ترجمه: اگر دوست داری که نیکوتر از دیگران شوی، (از چه نظر؟)

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تلمیذا: تمییز

ترجمه: پس باید نیکوترین از نظر دانش‌آموزی باشی.

(۳) رباً: تمییز

ترجمه: همان‌طور که پروردگاران از نظر پروردگاری نیکوترین است.

(۴) عبداً: تمییز

ترجمه: ولی ما از نظر بندگی برای او بهترین نیستیم.

دین و زندگی

۵۱- پاسخ: گزینه ۲

خدای حکیم، مرتکب کار عبث و بیهوده نمی‌شود، زیرا کار عبث از جهل و نادانی سرچشمه می‌گیرد. هر موجودی را برای هدف شایسته‌ای خلق می‌کند و امکانات رسیدن به آن هدف را هم به او عطا می‌نماید و اگر تمایلات و گرایش‌هایی در وجودش قرار داده، پاسخ مناسب آن را هم پیش‌بینی کرده است.

۵۲- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ۱۰۹ سوره یوسف: ﴿أَفَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَيَنْظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ وَ لَدَارُ الْآخِرَةِ خَيْرٌ لِّلَّذِينَ اتَّقَوْا أَفَلَا تَعْقِلُونَ﴾ آیا در زمین نگشته‌اند تا بنگرند عاقبت گذشتگان چگونه بود و قطعاً سرای آخرت برای آنان که تقوا پیشه می‌کنند، بهتر است. آیا نمی‌اندیشید؟ اگر کسی اهل تعقل باشد (افلا تعقلون)، از سیر و سیاحت در زمین (افلم یسیروا فی الارض)، دو واقعیت را درک خواهد کرد: ۱- سرانجام گذشتگان ۲- بهتر بودن سرای آخرت نسبت به دنیا.

۵۳- پاسخ: گزینه ۳

برای پاسخ به این سؤال، ابتدا باید مفهوم هر یک از آیات را جداگانه در نظر بگیریم و سپس گزینه‌ای را انتخاب کنیم که میان این دو مفهوم ارتباط برقرار کرده است.

﴿يسبح لله ما في السموات وما في الارض﴾: تسبیح خدا توسط تمام عالم و منزّه دانستن خدا از هر عیبی از جانب آن‌ها
﴿خلق السموات والارض بالحق... واليه المصير﴾ هدفمندی تمام عالم و حرکت آن‌ها به سوی خدا

با توجه به این مفاهیم گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم تا ببینیم کدام گزینه پاسخ درست است:

۱) در این دو آیه به نظم بی‌مانند مخلوقات آسمان‌ها اشاره نشده و در ضمن این مسأله علت منزّه بودن خدا از هر عیب نیست، بلکه آیه اول می‌گوید همه مخلوقات عالم، خدا را از هر عیبی منزّه می‌دانند.

۲) در آیه اول تسبیح‌گویی مخلوقات آسمان و مالکیت مطلق برای خدا در ادامه همین آیه (نه در قسمت مطرح شده) آمده است ولی هیچ مفهومی از آیه دوم در این گزینه نیست. در نتیجه پاسخ درست نیست.

۳) «هدفمندی تمام عالم» و «تسبیح خدا» به ترتیب مفهوم آیه دوم و اول است و «حرکت به سوی خدا» در ادامه آیه دوم آمده است. در نتیجه این گزینه ارتباط میان این دو آیه را بیان نموده است.

۴) «تسبیح همه موجودات» در آیه نخست آمده ولی تسلیم آن‌ها نیامده است و «نظم» بی‌مانند هستی نیز مفهوم هیچ‌یک از آیات نیست.

۵۴- پاسخ: گزینه ۲

شناخت قوانین حاکم بر زندگی انسان‌ها، موجب تنظیم درست رابطه انسان با خود، دیگران، جهان خلقت و خداوند می‌گردد.

۵۵- پاسخ: گزینه ۴

خداوند که تنها خالق تمام جهان است (وحدانیت یا یکی بودن در خلقت)، به‌طور طبیعی، تدبیر و پرورش همه مخلوقات را نیز در اختیار دارد (وحدانیت یا یکی بودن در تدبیر)، با توجه به این مفهوم، میان توحید در خالقیت و ربوبیت ارتباط مستقیم وجود دارد. حال گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم تا ببینیم پاسخ درست کدام است:

۱) این آیه میان توحید در ربوبیت و توحید در عبادت رابطه برقرار می‌کند.

۲) این آیه به توحید در عبادت و نتیجه آن اشاره نموده است.

۳) این آیه به هدایت توسط خدا (ربوبیت) و اختیار انسان در قبول یا رد این هدایت اشاره دارد.

۴) نگه داشتن آسمان‌ها و زمین از منحرف شدن (نیاز مخلوقات به خداوند در بقا) هم مظهری از خالقیت خداوند است، زیرا بقای هر لحظه موجودات یعنی اینکه آن‌ها از لحظه خلق تا فنا توسط خداوند حیات خود را ادامه می‌دهند و خالقیت خداوند همچنان وجود دارد و هم مظهری از ربوبیت الهی است. زیرا بیانگر نیازمندی مخلوقات در کارهای خود و بی‌نیازی به خداوند در اداره جهان است. با توجه به این توضیحات، این گزینه پاسخ درست است.

۵۶- پاسخ: گزینه ۲

این سؤال به ریشه پیدایش ادیان مختلف اشاره دارد. کسانی سبب تفرقه در دین شدند که به حقیقت آگاه بودند، اما با سرکشی و ظم و کفر به آیات الهی دست به این کار زدند.

﴿ان الذين عند الله الاسلام: همانا دین نزد خدا اسلام است﴾: در میان تمام ادیان الهی هیچ تضاد ذاتی وجود ندارد

﴿و ما اختلف الذين اوتوا الكتاب الا من بعد ما جاءهم العلم بغيا بينهم: و اهل کتاب اختلاف نکردند، مگر بعد از آن که از حقیقت آگاه شدند از روی ستم و تجاوز بینشان﴾ اگر اختلافی بین اهل کتاب دیده می‌شود، ناشی از ظلم و تعصب اهل کتاب پس از آگاهی به حقایق است.

۵۷- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آیه ۶۰ سوره نساء داریم:

﴿الَّذِينَ يَزْعُمُونَ أَنَّهُمْ آمَنُوا بِمَا نُزِّلَ إِلَيْكَ وَمَا أَنزَلَ مِنْ قَبْلِكَ يُرِيدُونَ أَنْ يَتَحَكَّمُوا إِلَى الطَّاغُوتِ وَقَدْ أُمِرُوا أَنْ يَكْفُرُوا بِهِ﴾
داوری را نزد طاغوت می‌برند در حالی که باید به او کافر شوند.

۵۸- پاسخ: گزینه ۲

حضرت علی عليه السلام در این باره فرموده‌اند: «خداوند بزرگ‌ترین فرشته خود را همراه رسول خدا قرار داد. آن فرشته، شب و روز راه کسب مکارم و زیبایی‌های اخلاقی را به ایشان نشان می‌داد و من، در نهایت عشق و شیفتگی از آن حضرت تبعیت می‌کردم و ایشان را همراهی (معیت) می‌نمودم.»

قسمت دوم این سؤال، یک نکته بسیار مهم دارد. تربیت حضرت علی در دامن رسول خدا ﷺ، از مصادیق ولایت معنوی ایشان است زیرا در ولایت معنوی می‌گوییم که: نمونه کامل هدایت معنوی رسول خدا ﷺ در رفتار ایشان با حضرت علی عليه السلام است. آن حضرت که از همان دوران کودکی تحت تربیت رسول خدا ﷺ قرار گرفت، با استعداد بی‌نظیر خود مراتب کامل را در ایمان و عمل به سرعت پیمود.

۵۹- پاسخ: گزینه ۴

پیامبر اسلام ﷺ در حالی که آیه ولایت را می‌خواند، با شتاب به سوی مسجد آمد و مصداق آن حضرت علی عليه السلام بود تا مردم به چشم خود ببینند و از زبان پیامبر ﷺ بشنوند و امکان کتمان و مخفی کردن آن از بین برود.

۶۰- پاسخ: گزینه ۱

حدیث سلسله‌الذهب به اهمیت کلمه «لا اله الا الله» اشاره دارد و پیرامون «دژ مستحکم خداوند» آمده است: هر چه انسان به درک بالاتر و ایمان قوی‌تر نسبت به این عبارت برسد؛ بیشتر از گناه در حضور خداوند و سرپیچی از راهنمایی‌های او دوری می‌کند.

۶۱- پاسخ: گزینه ۴

﴿وَتُرِيدُ أَنْ نَمُنَّ عَلَى الَّذِينَ اسْتُضْعِفُوا فِي الْأَرْضِ وَنَجْعَلَهُمْ أَئِمَّةً وَنَجْعَلَهُمُ الْوَارِثِينَ﴾ و می خواهیم بر کسانی که در زمین ناتوان شمرده شده اند، منت نهیم و آن ها را پیشوایان و وارثان زمین قرار دهیم: جانشینی ناتوان شدگان.

﴿وَعَدَ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ لَيَسْتَخْلِفَنَّهُمْ فِي الْأَرْضِ كَمَا اسْتَخْلَفَ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ﴾ خداوند به کسانی که ایمان دارند و عمل صالح انجام می دهند وعده داده که آنان را جانشین زمین قرار دهد همان طور که قبل از آنان کسانی را جانشین قرار داد: حکومت صالحان

عبارت ﴿لَيُمْكِنَنَّ لَهُمْ دِينُهُمُ الَّذِي ارْتَضَىٰ لَهُمْ﴾ که در گزینه های (۱) و (۲) آمده، به اسقرار دین الهی اشاره دارد، نه حکومت مفهوم به قدرت رسیدن و حکومت، از جانشینی و استخلاف به دست می آید.

۶۲- پاسخ: گزینه ۳

عبارت ﴿ثُمَّ إِنَّا مَرْجِعُكُمْ فَنُنَبِّئُكُمْ بِمَا كُنتُمْ تَعْمَلُونَ﴾ پس بازگشت شما به سوی ما است و شما را به آنچه انجام داده اید آگاه می کنیم: حاکمی از واقعه پس از مرگ است. آگاهی انسان از همه اعمال خود در مرحله «بر پا شدن دادگاه عدل الهی» اتفاق می افتد در این مرحله آمده است، ابتدا کتابی قرار داده می شود که در آن کتاب، همه اعمال انسان از کوچک و بزرگ ثبت است و مردم اعمال خود را در آن کتاب می بینند. «قضاوت بر معیار حق و عدل» که در گزینه ۲ آمده است، به سنجش اعمال در ترازوی عدل پروردگار و مطابقت آن با اعمال پیامبران اشاره دارد، نه آگاهی مردم از اعمالشان.

۶۳- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به آیه ۷۱ سوره زمر:

﴿وَسِيقَ الَّذِينَ كَفَرُوا إِلَىٰ جَهَنَّمَ زُمَرًا...﴾: سوق داده شدن جهنمیان به جهنم
﴿وَقَالَ لَهُمْ خِرَنَّتُهَا أَلَمْ يَأْتِكُمْ رُسُلٌ مِنْكُمْ يَتْلُونَ عَلَيْكُمْ آيَاتِ رَبِّكُمْ وَيُنذِرُونَكُمْ لِقَاءَ يَوْمِكُمْ هَذَا قَالُوا بَلَىٰ﴾ آیا رسولانی از خودتان برایتان نیامدند که آیات پروردگار را برای شما بخوانند و شما را از دیدار این روزتان بترسانند: گفت و گوی نگیهانان جهنم با جهنمیان
﴿وَلَكِنْ حَقَّتْ كَلِمَةُ الْعَذَابِ عَلَى الْكَافِرِينَ﴾ اما فرمان عذاب بر کافران مسلم شده است: سرانجام جهنمیان

۶۴- پاسخ: گزینه ۱

قسمت اول این سؤال را باید با توجه به آیه ۱۰۳ سوره کهف پاسخ داد: ﴿قُلْ هَلْ نُنَبِّئُكُمْ بِالْأَخْسَرِينَ أَعْمَالًا﴾ الَّذِينَ ضَلَّ سَعْيُهُمْ فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا وَهُمْ يَحْسَبُونَ أَنَّهُمْ يُحْسِنُونَ صُنْعًا بگو آیا به شما خبر دهیم که زبان کار ترین در کارها چه کسانی هستند؟ کسانی که سعی و تلاششان در زندگی دنیا گم شد و می پندارند که بهترین عملکرد را دارند
قسمت دوم این سؤال با توجه به آیه ۶۹ سوره مائده طرح شده: ﴿مَنْ آمَنَ بِاللَّهِ وَالْيَوْمِ الْآخِرِ وَعَمِلَ صَالِحًا فَلَا خَوْفٌ عَلَيْهِمْ وَلَا هُمْ يَحْزَنُونَ﴾ هر کس به خدا و معاد ایمان آورد و عمل صالح انجام دهد، پس نه ترس بر اوست و نه اندوهگین می شود

۶۵- پاسخ: گزینه ۴

این سؤال از آیه ۹۷ سوره نساء طرح شده است:

﴿إِنَّ الَّذِينَ تَوَفَّاهُمُ الْمَلَائِكَةُ ظَالِمِي أَنْفُسِهِمْ﴾ همانا کسانی که فرشتگان جان آن ها را می گیرند در حالی که به خویش ظالم اند: ظلمی که منجر به گناه می شود.

﴿قَالُوا فِيمَ كُنتُمْ قَالُوا كُنَّا مُسْتَضْعَفِينَ فِي الْأَرْضِ﴾ می گویند: (در دنیا) در چه حال بودید. گویند در زمین ناتوان بودیم: توجیه گناهکاری.

﴿قَالُوا أَلَمْ تَكُنْ أَرْضَ اللَّهِ وَاسِعَةً فَتُهَاجِرُوا فِيهَا﴾ (فرشتگان) گویند آیا زمین خدا وسیع نبود تا در آن مهاجرت کنید؟: سرباز زدن از مهاجرت در زمین.

﴿قَالُوا لَنْك مَا وَاهُمْ جَهَنَّمُ وَسَاءَتْ مَصِيرًا﴾ پس آنان سرانجامشان جهنم است و بد جایگاهی است: عاقبت آن ها.

۶۶- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به ادامه این آیه که می فرماید: ﴿قُلْ هِيَ لِلَّذِينَ آمَنُوا فِي الْحَيَاةِ الدُّنْيَا خَالِصَةً يَوْمَ الْقِيَامَةِ﴾ بگو این (نعمت ها) برای کسانی است که ایمان آورده اند و در روز قیامت به آن ها اختصاص دارد. نعمت های الهی در دنیا برای همه است، ولی مؤمنان از آن بهره ای درست می برند. (بهره مندی همگان از الطاف الهی) و در آخرت اختصاص به مؤمنان دارد. (اختصاص بهره مندی از پاکی ها در آخرت به مؤمنان).

۶۷- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به آیه ۱۶۵ سوره بقره:

﴿وَمِنَ النَّاسِ مَنْ يَتَّخِذُ مِنْ دُونِ اللَّهِ أَنْدَادًا يُحِبُّونَهُمْ كَحُبِّ اللَّهِ وَالَّذِينَ آمَنُوا أَشَدُّ حُبًّا لِلَّهِ﴾

۶۸- پاسخ: گزینه ۲

این سؤال از آیات ۱۷ و ۱۸ سوره زمر طرح شده است:

﴿فَبَشِّرْ عِبَادَ﴾ پس بندگان را مژده ده: بندگان که بشارت الهی شامل حال آنان شده.

﴿الَّذِينَ يَسْتَمِعُونَ الْقَوْلَ فَيَتَّبِعُونَ أَحْسَنَهُ﴾ آنان که سخن را می شنوند و بهترین آن را پیروی می کنند: ویژگی این بندگان.

﴿أُولَئِكَ الَّذِينَ هَدَاهُمُ اللَّهُ وَأُولَئِكَ هُمْ أُولُوا الْأَلْبَابِ﴾ اینانند که خداوند آنان را هدایت کرده و اینانند خردمندان: هدایت الهی و خردمندی آنان.

۶۹- پاسخ: گزینه ۳

حقوق مردم منحصر در حقوق مادی آن‌ها نیست، مردم نسبت به یکدیگر حقوق معنوی هم دارند که بسیار مهم‌تر از حقوق مادی است. حق دیگر، حق خداوند بر مردم است که مهم‌ترین آن، حق اطاعت و بندگی اوست. اطاعت و بندگی خدا، همان توحید عبادی است.

۷۰- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آیه ۶۵ سوره مائده که می‌فرماید: ﴿وَمَنْ يَتَوَلَّ اللَّهَ وَرَسُولَهُ وَالَّذِينَ آمَنُوا فَإِنَّ حِزْبَ اللَّهِ هُمُ الْغَالِبُونَ﴾: بشارت الهی برای کسانی که سرپرستی خدا و رسول و مؤمنان را پذیرفته‌اند، پیروزی و غلبه آنان است.

۷۱- پاسخ: گزینه ۲

پیرامون «مجاهده امامان در راستای ولایت ظاهری» آمده است: امامان بزرگوار معتقد بودند که اگر حاکمی، حقوق مردم را زیر پا گذارد و به احکام اسلامی عمل نکند، بر اساس وظیفه امر به معروف و نهی از منکر، باید با او مقابله و مبارزه کرد.

۷۲- پاسخ: گزینه ۳

دوره بلوغ تا ازدواج حساس‌ترین و ارزشمندترین دوره عمر انسان است. اگر جوان، این دوره را با پاکی و پاکدامنی بگذراند، راه رسیدن به بهشت را برای خود و فرزندان خود بسیار هموار کرده است. طبق این جملات، اثر تقویت عفاف و پاکدامنی، در آینده انسان و خانواده او، هموار کردن راه رسیدن به بهشت برای خود و فرزندان خود است. بنابراین باید آیه‌ای را انتخاب کنیم که به این نتیجه اشاره نموده است. آیه ۲۱ سوره طور می‌فرماید: ﴿وَالَّذِينَ آمَنُوا وَاتَّبَعَتْهُمْ ذُرِّيَّتُهُمْ﴾: آنان که ایمان آوردند و فرزندان‌شان در ایمان از آنان پیروی کردند، فرزندان‌شان را به آنان ملحق می‌کنیم؛ این آیه به هموار کردن راه رسیدن به بهشت برای خود و خانواده انسان اشاره نموده و پاسخ درست است.

۷۳- پاسخ: گزینه ۲

کسانی که برای تقویت رابطه صمیمانه میان خویشان و همسایگان و سلامت اخلاقی افراد خانواده در بازی‌ها و ورزش‌های دسته جمعی پیش قدم می‌شوند، از پاداش اخروی بهره‌مند خواهند شد. بهره‌مندی از پاداش اخروی، بیان‌گر مستحب بودن این عمل است. اهدای جایزه توسط نهادها و افراد به ورزشکاران جایز است نه مستحب. اگر ورزش و بازی‌های ورزشی برای دور شدن افراد جامعه از فساد و بی‌بندوباری‌های کنونی ضرورت یابد، فراهم کردن امکانات آن واجب کفایی است.

۷۴- پاسخ: گزینه ۱

راه‌های تأمین نیازهای جامعه اسلامی عبارتند از: انفاق و مالیات. تأمین هزینه‌های ناشی از خلأها و شکاف‌های موجود در جامعه و کارهای عام‌المنفعه از راه انفاق است. انفاق نیز خود بر دو قسم است: انفاق واجب (خمس و زکات) و مستحب (مثل صدقه).

۷۵- پاسخ: گزینه ۴

اگر کسی که روزه است پیش از ظهر مسافرت کند، باید تا حد ترخص روزه‌اش را نگه دارد و می‌تواند پس از آن افطار کند.

زبان انگلیسی

۷۶- پاسخ: گزینه ۱

کریس احساس می‌کند که متوجه شدن آن لهجه بریتانیایی خاص دشوار است، چون که نسبتاً سریع است. توضیح: بعد از صفت در وسط جمله (در این تست difficult)، فعل به صورت مصدر با to به کار می‌رود.

۷۷- پاسخ: گزینه ۲

شما باید خودتان را برای مصاحبه‌ای آماده کنید که در آن ممکن است از شما تعدادی سؤال غیرمنتظره پرسیده شود. توضیح: فعل ask (پرسیدن، سؤال کردن) یک فعل متعدی دومفعولی است. با توجه به این که یکی از مفعول‌ها (you) قبل از جای خالی آمده، جمله ساختار مجهول پیدا می‌کند و به فعل مجهول (گزینه‌های ۲ و ۳) نیاز داریم. علاوه بر این، به دلیل مفهوم جمله که بیانگر احتمال و امکان است، شکل مجهول might مد نظر است، نه have to.

۷۸- پاسخ: گزینه ۱

دان چنان خانه بزرگی دارد که من در واقع در مسیر دستشویی گم شدم. توضیح: قبل از جای خالی، such داریم. بنابراین، جمله‌واره نتیجه، طبق ساختار زیر با that به همراه جمله کامل بیان می‌شود: (جمله + that) + اسم قابل شمارش مفرد + (صفت) + such a / an

۷۹- پاسخ: گزینه ۴

وقتی مری نتیجه ضعیف امتحانش را دید، تعجب کرد؛ مطمئن بود که اشتباهی رخ داده بود. توضیح: برای اشاره به عملی که در گذشته پیش از عمل دیگری اتفاق افتاده است، از گذشته کامل (had + p.p.) استفاده می‌کنیم.

۸۰- پاسخ: گزینه ۴

قطعاً مزیت سرمایه‌گذاری در تلاش علمی، پیشرفت اقتصادی برای تمام کشور است.

(۱) کار / نیروی کار (۲) نوع / گونه (۳) وضع / موقعیت / شرایط (۴) سعی / تلاش

۸۱- پاسخ: گزینه ۳

این نگرانی وجود دارد که پاندهای غول پیکر که حیوانات بسیار نادری هستند، به زودی منقرض خواهند شد.
(۱) دلوایس / مشتاق (۲) جدی / خطرناک (۳) منقرض / منقرض شده (۴) مصنوعی

۸۲- پاسخ: گزینه ۱

به طور کلی یک انسان سالم نسبت به تنفس خودش هشیار نیست.
(۱) آگاه از / هشیار از (۲) درگیر در / گرفتار در (۳) مضر برای / زیان بار برای (۴) متمرکز توسط

۸۳- پاسخ: گزینه ۲

شما برای نجات جان خودتان در شرایط اضطراری، باید هر چه سریع تر اقدام کنید.
(۱) قرار دادن / گذاشتن (۲) بردن / گرفتن (۳) درست کردن / باعث شدن (۴) نگه داشتن / برگزار کردن

take action: اقدام کردن

۸۴- پاسخ: گزینه ۴

تنها راهی که می توانستیم برنامه کامپیوتری را درک کنیم، انجام بررسی کامل تمام جنبه های برنامه بود.
(۱) آزمایش (۲) تجربه (۳) انتظار / توقع (۴) کاوش / اکتشاف / بررسی

۸۵- پاسخ: گزینه ۳

چون که متوجه شدم که او در حال زمین خوردن است، او را کنار یک دیوار بردم که می توانست به آن تکیه دهد.
(۱) وابسته بودن، متکی بودن (۲) برداشتن، بلند کردن (۳) تکیه زدن، تکیه دادن (۴) برداشتن، بلند کردن

۸۶- پاسخ: گزینه ۳

حالات چهره شما می توانند کمک کنند تا بر روی بخش هایی از صحبت خودتان نیز تأکید کنید. لبخند زدن یا بالا بردن ابروهایتان را امتحان کنید.

(۱) اتصال / پیوند (۲) تشکیل / شکل گیری (۳) (چهره) حالت / بیان / اصطلاح (۴) آموزش (در جمع) دستورالعمل

۸۷- پاسخ: گزینه ۱

تعدادی از روانشناسان استدلال می کنند که درک کردن طبیعت ذهن انسان تقریباً غیر ممکن است چون که از چیزی که قبلاً فکر می شد، پیچیده تر است.

(۱) پیچیده (۲) داوطلبانه (۳) سخت کوش (۴) بی احساس

■ ترجمه Cloze Test

عموماً پذیرفته شده است که زنان هنوز به نحو قابل توجهی طولانی تر از مردان زندگی می کنند. برای این وضعیت، دلایل مختلفی پیشنهاد شده است، مثل احتمال اینکه ممکن است مردان به دلیل اینکه بیشتر خطر می کنند، زودتر بمیرند. اما اخیراً تیمی از دانشمندان بریتانیایی یک پاسخ احتمالی در سیستم ایمنی که از بدن در برابر بیماری ها حفاظت می کند، یافته اند. تیموس عضوی است که سلول های T را تولید می کند که در واقع با بیماری ها مبارزه می کنند. اگرچه هر دو جنس، در حال پیر شدن، از مشکل ضعیف شدن تیموس رنج می برند، به نظر می رسد که زنان، در مقایسه با مردان دارای همان سن، سلول های T بیشتری دارند و دانشمندان اعتقاد دارند این (موضوع) است که به زنان حفاظت بهتری در مقابل بیماری های بالقوه مرگبار، همچون آنفولانزا و سینه پهلوی می دهد.

۸۸- پاسخ: گزینه ۴

(۱) آزاد کردن / ترشح کردن (۲) شامل ... بودن (۳) به یاد آوردن / به خاطر آوردن (۴) پیشنهاد کردن / اشاره کردن

۸۹- پاسخ: گزینه ۴

توضیح: با توجه به اینکه جمله وارۀ بعد از ویرگول، برای توضیح بیشتر در مورد اسم قبل از جای خالی (immune system) به کار رفته است، در اینجا جمله وارۀ وصفی نیاز داریم که اصولاً با ضمیر موصولی آغاز می شود. در بین گزینه ها فقط در گزینه (۴)، ضمیر موصولی (which) داریم. دقت کنید که در اینجا، شکل مخفف جمله وارۀ وصفی (یعنی protecting) هم می توانست درست باشد.

۹۰- پاسخ: گزینه ۲

توضیح: حروف ربط تضاد though، although و even though (به معنی اگرچه، گرچه و هرچند) برای نشان دادن تضاد غیرمنتظره بین دو جمله به کار می روند.

۹۱- پاسخ: گزینه ۲

(۱) برای فقدان (۲) در مقایسه با (۳) در انواع (۴) برای شرایط

۹۲- پاسخ: گزینه ۳

در این تست نیز با جمله وارۀ وصفی سروکار داریم و بنابراین در جای خالی به ضمیر موصولی (در این قسمت that) نیاز است.

■ ترجمه درک مطلب ۱

برای قرن‌ها، توصیفاتی از رفتارهای عجیب حیوانی که قبل و در ارتباط با زمین‌لرزه‌ها اتفاق می‌افتند، وجود داشته است. در مواردی که حیوانات چند ده ثانیه پیش از زمین‌لرزه، رفتارهای عجیبی بروز می‌دهند، اشاره شده است که آن‌ها به امواج پی واکنش نشان می‌دهند. این‌ها در زمین، تقریباً با دو برابر سرعت امواج اس که باعث (بیشتر لرزه‌های شدید) می‌شوند، حرکت می‌کنند. آن‌ها خود زمین‌لرزه را که قبلاً اتفاق افتاده است، پیش‌بینی نمی‌کنند، بلکه صرفاً رسیدن احتمالی امواج اس مخرب‌تر را پیش‌بینی می‌کنند.

در دهه ۱۹۷۰، دانشمندان فکر می‌کردند که به‌زودی یک روش علمی برای پیش‌بینی زمین‌لرزه‌ها پیدا خواهد شد، اما تا دهه ۱۹۹۰ شکست‌های ادامه‌دار باعث شد بسیاری (این موضوع را) مورد تردید قرار دهند که آیا آن حتی امکان‌پذیر بود (یا نه). پیش‌بینی‌های موفق غیرقابل انکار، اتفاق نیافتاده‌اند و چند ادعای موفقیت، مورد قبول تمام دانشمندان نیستند. برای مثال، مشهورترین ادعای پیش‌بینی موفق به زمین‌لرزه سال ۱۹۷۵ هایدینگ مربوط می‌شود. یک تحقیق بعدی بیان کرد که هیچ پیش‌بینی کوتاه‌مدت معتبری برای زمین‌لرزه‌های بزرگ وجود نداشت. جست‌وجوی‌های گسترده، سیگنال‌های زمین لرزه احتمالی بسیاری را گزارش داده‌اند. اما تاکنون این‌گونه سیگنال‌ها به نحو قابل‌اتکایی در مقیاس فضایی و زمانی قابل توجه، مورد شناسایی قرار نگرفته‌اند. در حالی که بخشی از جامعه علمی اعتقاد دارد که با در نظر گرفتن سیگنال‌های غیرلرزه‌ای پایشگامان و به شرط (وجود) منابع کافی برای مطالعه گسترده آن‌ها، پیش‌بینی احتمال دارد امکان‌پذیر باشد، بیشتر دانشمندان آنقدر مثبت‌نگر نیستند و بعضی می‌گویند که پیش‌بینی زمین‌لرزه، ذاتاً غیرممکن است.

۹۳- پاسخ: گزینه ۱

کلمه «they» در پاراگراف ۱ به اشاره دارد.

(۱) امواج پی (۲) حیوانات (۳) امواج اس (۴) هم امواج پی و هم امواج اس

۹۴- پاسخ: گزینه ۱

کدام یک از موارد زیر را می‌توان از متن درباره دیدگاه دانشمندان در مورد پیش‌بینی زمین‌لرزه‌ها متوجه شد؟

- (۱) آن‌ها در مورد امکان پیش‌بینی زمین‌لرزه، با یکدیگر هم‌عقیده نیستند.
- (۲) آن‌ها اعتقاد دارند که استفاده از روش‌های قدیمی همچون مشاهده رفتار حیوانات، بسیار مفید است.
- (۳) آن‌ها استدلال می‌کنند که به دلیل تغییر انواع زمین‌لرزه‌ها، پیش‌بینی زمین‌لرزه به اندازه گذشته دقیق است.
- (۴) آن‌ها بیان می‌کنند که فقط اگر خودشان را درگیر پیش‌بینی‌های کوتاه‌مدت کنند، موفقیت در پیش‌بینی زمین‌لرزه محتمل‌تر است.

۹۵- پاسخ: گزینه ۴

نویسنده در پاراگراف ۲، زمین‌لرزه ۱۹۷۵ هایدینگ را ذکر می‌کند چون که آن

- (۱) در سرتاسر جهان شناخته شده است.
- (۲) نسبتاً خوب و درست سروقت پیش‌بینی شد.
- (۳) یکی از قوی‌ترین زمین‌لرزه‌هایی بود که می‌توانست باعث خسارت بسیاری شود.
- (۴) ادعا می‌شود که پیش‌بینی شده است، ادعایی که تمام دانشمندان در واقع با آن موافق نیستند.

۹۶- پاسخ: گزینه ۱

در متن اطلاعات کافی وجود دارد تا به کدام یک از سؤالات زیر پاسخ دهد؟

- (۱) امواج پی در مقایسه با امواج اس چه قدر سریع‌تر حرکت می‌کنند؟
- (۲) دلیل این که امواج اس از امواج پی مخرب‌تر هستند؟
- (۳) در دهه ۱۹۹۰، دانشمندان در چه مواردی موفق به پیش‌بینی زمین‌لرزه‌ها نشدند؟
- (۴) کدام نوع از رفتار حیوانی عجیب می‌تواند نشان زمین‌لرزه پیش‌رو باشد؟

■ ترجمه درک مطلب ۲

یکی از مهم‌ترین تصمیمات در زمانی که افراد بزرگ و بالغ می‌شوند، این است که چه شغل یا حرفه‌ای را انتخاب کنند. با این حال، با وجود این همه احتمال برای انتخاب کردن، اغلب گرفتن این تصمیم دشوار است. علاوه بر این عوامل زیادی وجود دارند که ممکن است بر روی شخص در انتخاب حرفه تأثیر بگذارند و ممکن است بعضی از این‌ها متضاد باشند. برای مثال، فشار خانواده، پتانسیل کسب پول و علاقه شخصی خود فرد ممکن است همگی عواملی باشند که وقتی شخص تلاش می‌کند تا تصمیم بگیرد کدام مسیر شغلی را دنبال کند، او را به سه مسیر مختلف بکشانند.

اگرچه اغلب گفته می‌شود که تا زمانی که شخص یک فرد بالغ جوان شد، خواهد دانست (که) می‌خواهد «با زندگی‌اش چه کار کند»، در واقع ممکن است روند یافتن شغل مدتی طولانی طول بکشد. غیرعادی نیست که شخص پیش از یافتن شغلی که به رضایت شغلی منجر شود، بیش از یک حرفه را امتحان کند.

به وضوح، اوان بلوغ دوران استرس است. آن زمان تشکیل خانواده، یافتن و حفظ شغل «مناسب» و حفظ تعادل بین خود، خانواده، شغل و به طور کلی جامعه است. آن دورانی از زندگی است که نیازمند انرژی زیاد است. خوشبختانه، ما در طول دهه ۲۰ و ۳۰ زندگی مان، از نظر رشد جسمانی، در چیزی مثل اوج هستیم.

همان طور که لوینسون (۱۹۸۶) بیان کرده است: «اوان بلوغ، دوران بیشترین انرژی و وفور و بیشترین تضادها و استرس است.»

۹۷- پاسخ: گزینه ۳

چرا نویسنده در پاراگراف ۱ «فشار خانواده، پتانسیل کسب پول و علاقه شخصی خود فرد» را ذکر می کند؟

(۱) تا از مسئولیت های بلوغ مثال هایی ارائه کند

(۲) تا توضیح دهد چرا افراد بالغ نیاز دارند شغلی را انتخاب کنند

(۳) تا تعدادی از عواملی را که بر روی انتخاب شغل یک فرد بالغ تأثیر می گذارند، معرفی کند

(۴) تا آثار مثبت و منفی هر انتخاب شغلی را مورد بحث قرار دهد

۹۸- پاسخ: گزینه ۳

کلمه «one» در پاراگراف ۱ به «decision» اشاره دارد.

(۱) فاکتور / عامل

(۲) شغل / حرفه

(۳) تصمیم

(۴) امکان / احتمال

۹۹- پاسخ: گزینه ۴

طبق متن، کدام یک از موارد درست نیست؟

(۱) اوان جوانی دورانی است که در آن افراد بالغ تحت استرس قرار می گیرند.

(۲) تمامی افراد بالغ جوان دقیقاً نمی دانند می خواهند با زندگی شان چه کار کنند.

(۳) حفظ تعادل بین خود و خانواده، شغل و جامعه می تواند منشأ استرس باشد.

(۴) پیش از این که یک فرد بالغ جوان، شغلی را آغاز کند که آن را واقعاً دوست داشته باشد، بسیار غیرمحمّل است که کار عوض کند.

۱۰۰- پاسخ: گزینه ۱

این متن در اصل قصد دارد تا

(۱) اطلاع رسانی کند

(۲) پیشنهادی را مطرح کند

(۳) یافته ای را ارائه دهد

(۴) توصیه ای را ارائه کند



مؤسسه آموزشی فرهنگی

زمین‌شناسی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

زمین‌شناسی فیزیکی به مطالعه فرایندهایی که در زیر زمین یا سطح آن رخ می‌دهد می‌پردازد، به عنوان مثال مطالعه آتشفشان‌ها، کوه‌ها، زمین‌لرزه‌ها، رودخانه‌ها و سیلاب‌ها از این جمله‌اند.

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۳

عواملی که در تشکیل بیابان‌ها مؤثرند، عبارتند از: عرض جغرافیایی (۲۵ درجه شمالی و ۳۰ درجه جنوبی)، وزش بادهای خشک و تبخیر شدید که در مورد ذکر شده، مناطق شرقی و غربی جنوب قاره آفریقا در یک محدوده عرض جغرافیایی واقع‌اند، بنابراین عامل ایجاد بیابان در این منطقه وزش بادهای خشک بوده است.

عامل ایجاد بیابان نامیب در سواحل نزدیک به اقیانوس اطلس، جریان آب سرد ساحلی است که در گزینه‌ها وجود ندارد.

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۲

به رشته‌کوه‌های خطی و طولیل کف اقیانوس‌ها، پشته اقیانوسی می‌گویند. این رشته‌کوه‌های مرتفع زیردریایی شکل متقارنی داشته و در امتداد محور مرکزی آن‌ها، دره‌های عمیقی وجود دارد.

نکته: البته چین خوردگی‌ها نیز دارای تقارن هستند ولی تأکید بر عوارض سطحی بوده، گزینه پشته‌های اقیانوسی درست است.

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۱

حجم آبی را که در یک ثانیه از زیر پل عبور می‌کند می‌توانیم در مکعبی با سطح مقطع 12×0.5 و ارتفاع 0.5 تصور کنیم که حجم این مکعب

برابر است با: $3 \frac{m^3}{s} = 12 \times 0.5 \times 0.5$ ، بنابراین دبی آب رود برابر با 3 مترمکعب بر ثانیه است.

همچنین می‌توان از فرمول $Q = A \times V$ دبی نیز استفاده نمود.

$$Q = (12 \times 0.5) \times 0.5 = 3 \frac{m^3}{s}$$

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۴

اسپینل نوع متراکم‌شده الیوین است، بنابراین یک نوع سیلیکات منیزیم‌دار است.

اوژیت، نوعی پیروکسن بوده که در اصل سیلیکات کلسیم، آهن و منیزیم‌دار است.

بیوتیت: سیلیکات آهن، منیزیم و پتاسیم آبدار است.

آپاتیت، کائولن و مسکوویت فاقد منیزیم هستند.

۱۰۶- پاسخ: گزینه ۳

برای تهیه گچ بنایی، ژپس (سولفات کلسیم آبدار) را در کوره کمی حرارت می‌دهند تا قسمتی از آب تبلور خود را از دست بدهد.

۱۰۷- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به جدول ۱-۶ کتاب درسی که نمایش‌دهنده ترکیب عمومی سنگ‌های آذرین است، مشاهده می‌شود که سدیم از عناصر مهم

تشکیل‌دهنده سنگ‌های آذرین اسیدی و متوسط (خنثی) است.

۱۰۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل ۹-۶ کتاب درسی که رده‌بندی و ترکیب کانی‌شناسی سنگ‌های آذرین را نشان می‌دهد، مشاهده می‌شود که کانی‌های غالب

سنگ آذرین بازالت عبارتند از: الیوین - پیروکسن و پلاژیوکلاز کلسیم‌دار، بنابراین با توجه به گزینه‌ها، پاسخ، گزینه ۴ خواهد بود.

۱۰۹- پاسخ: گزینه ۳

در فرایندی که منجر به شکل‌گیری سری و اکنشی بوون می‌شود، بر اثر سرد شدن تدریجی ماگما، کانی‌های مختلف و در نتیجه سنگ‌های آذرین

متفاوت به وجود می‌آیند. ولی در فرایند تشکیل افسیدین، سرعت سرد شدن سنگ‌های آذرین بسیار زیاد است و طبیعتاً واکنش‌های سری بوون

در تشکیل آن تقریباً بی‌اثر است.

۱۱۰- پاسخ: گزینه ۲

مقداری سیلیس محلول و در اندازه‌های کلوئیدی در نتیجه هوازگی شیمیایی سنگ‌های گرانیتی یا انحلال اسکلت دیاتوم‌ها حاصل می‌شود که

این سیلیس می‌تواند به شکل کانی جدیدی به نام اوپال درآید.

۱۱۱- پاسخ: گزینه ۱

در سنگ‌های دگرگون‌شده، تأثیر فشار جهت‌دار، با جهت‌یافتگی در کانی‌های سنگ مشخص می‌شود. چنان که کانی‌های ورقه‌ای، موازی هم و

عمود بر جهت فشار قرار می‌گیرند و سنگ منظره لایه‌لایه ظریفی پیدا می‌کند.

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۴

پدیده رسم شده یک تلماسه را نشان می دهد که برای تشکیل آن حرکت ذرات ماسه ای لازم است که به صورت بار بستری توسط باد حمل شده و در برخورد با موانعی که بر سر راه آن ها قرار گرفته اند، روی هم انباشته می شوند و در تلماسه ها پهلوی کم شیب آن ها رو به باد قرار می گیرد، بنابراین وزش باد از چپ به راست بوده است.

بررسی گزینه ۱: در این گزینه ویژگی های رسوبات تلماسه و جهت وزش باد به درستی بیان شده ولی به یکی از عوامل اصلی تجمع ماسه که وجود مانع است، اشاره ای نشده است.

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۱

در تقسیم بندی حرکت مواد در دامنه ها، عوامل مختلفی مثل جنس، نوع مواد و سرعت حرکت را در نظر می گیرند.

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۲

میانگین فاصله خورشید از زمین حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به آن، یک واحد نجومی می گویند. البته این مقدار در اول تیرماه به حداکثر مقدار خود یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در اول دی ماه (اول زمستان) به حداقل خود، یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر می رسد.

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۳

شکل حدود ۶ درصد شعاع کره زمین را نشان می دهد (حدود ۴۰۰ کیلومتر)، بنابراین شامل پوسته و قسمت های فوقانی گوشته خواهد شد و در این محدوده تنها قسمتی که از حالت جامد خارج شده و ذوب می شود، یعنی سست کره یا استنوسفر است که در آن ۱ تا ۱۰ درصد مواد حالت مذاب و مایع دارند، بنابراین ۹۰ تا ۹۹ درصد آن جامد است.

۱۱۶- پاسخ: گزینه ۳

حداکثر سن سنگ های بستر اقیانوس ها ۲۰۰ میلیون سال است که این عدد در محدوده زمانی ژوراسیک یعنی ۱۴۴ تا ۲۰۸ میلیون سال پیش قرار می گیرد.

۱۱۷- پاسخ: گزینه ۴

بزرگی زمین لرزه را بر اساس داده هایی که از دستگاه های لرزه نگار به دست می آورند، تعیین می کنند.

۱۱۸- پاسخ: گزینه ۱

گدازه های اسیدی نسبت به گدازه های حد واسط و بازی مقدار بیشتری سیلیسیم و اکسیژن دارند. در نتیجه، در این گدازه ها، پیوندهای موقت بیشتری بین یون ها ایجاد می شوند که موجب کاهش تحرک یونی در گدازه نسبت به گدازه های حد واسط و بعد از آن گدازه های بازی می شود. قسمت های سنگی روی موهو (پوسته) نسبت به موارد دیگر سیلیس بیشتری داشته و در نتیجه تحرک یونی کمتری دارند.

۱۱۹- پاسخ: گزینه ۱

در شکل یک مجموعه لایه مشاهده می شود که دارای تقارن است. تقارن لایه ها، نشان دهنده وجود چین خوردگی است و چون لایه های قدیمی تر در مرکز چین خوردگی قرار دارند، لذا چین خوردگی از نوع تاقدیس است.

قدیم ← جدید

کامبرین - اردووسین - سیلورین - دونین

۱۲۰- پاسخ: گزینه ۳

در شکل یک مجموعه لایه شامل کوارتزیت مربوط به کربونیفر-شیست مربوط به تریاس و آهک ژوراسیک دیده می شود که بعد از شکل گیری آن ها توده آذرین گرانیتی کرتاسه نفوذ کرده است و اگر به توالی زمانی زمین شناسی در این مجموعه دقت کنیم، اثری از سنگ های مربوط به دوره پرمین دیده نمی شود (کربونیفر - پرمین - تریاس - ژوراسیک - کرتاسه). بنابراین مقطع زمانی مربوط به پرمین بیشترین هوازدگی و فرسایش را متحمل شده که اثری از آن دیده نمی شود.

۱۲۱- پاسخ: گزینه ۴

پدیده های موجود در شکل عبارتند از: لایه های رسوبی B و E و D - سطح ناپیوستگی زاویه دار (دگرشیبی) C - توده آذرین A و گسل F. بعد از مشخص شدن پدیده ها به بررسی زمان وقوع پدیده ها می پردازیم. با توجه به وجود ناپیوستگی زاویه دار، می توان نتیجه گرفت که ابتدا مجموعه لایه های B و E رسوب کرده، سپس از حالت افقی خارج شده اند و پس از خروج از آب و فرسایش (ایجاد سطح ناپیوستگی C) دریا پیش روی کرده و لایه D بر جای نهاده شده است.

از طرف دیگر مشاهده می شود که توده آذرین A تمام لایه های رسوبی موجود در شکل (B-E-D) و سطح ناپیوستگی C را قطع کرده است؛ پس از همه آن ها جوان تر است، از آن طرف گسل F نیز توده آذرین را قطع کرده، پس جوان ترین پدیده موجود در شکل است.

بنابراین می توان گفت F جدیدتر از C و D قدیمی تر از A است.

۱۲۲- پاسخ: گزینه ۳

ابتدا مشخص می کنیم هر یک از موارد و پدیده ها مربوط به چه دوره ای بوده اند.

A: نخستین تریلوبیت ها ← کامبرین - B: اولین مهره داران ← اردووسین - C: نخستین جاندار خشکی زی ← سیلورین - D: نخستین

خرنده ها ← کربونیفر - E: آخرین تریلوبیت ها ← پرمین

با توجه به توالی دوره‌های زمین‌شناسی:

A کامبرین - اردووسین - سیلورین - دونین - کربونیفر - پرمین

مشخص می‌شود که لایه مربوط به دونین وجود ندارد، بنابراین ناپیوستگی بین لایه‌های C و D رخ داده است.

۱۲۳- پاسخ: گزینه ۳

نخستین آثار پستانداران را در موزوویک می‌یابیم. این جانداران که به تدریج تا دوره کرتاسه تکامل حاصل کردند (یعنی در ابتدای موزوویک وجود داشته‌اند)، بیشتر کوچک جثه و خزنده مانند بوده‌اند و تکامل اصلی و ازدیاد پستانداران در سنوزویک رخ داده است.

۱۲۴- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{فاصله دو نقطه روی نقشه} = \frac{a}{x} = \frac{\text{فاصله همان دو نقطه روی زمین}}{\text{مقیاس نقشه}}$$

با توجه به اینکه در سؤال آمده که ضلع‌های نقشه دو برابر شده‌اند، بنابراین مقیاس جدید برابر است با: $\frac{2a}{x}$.

۱۲۵- پاسخ: گزینه ۲

در محل‌های فروانش که دگرگونی ناحیه‌ای صورت می‌گیرد و رسوبات به اعماق زمین برده می‌شوند، کانی‌های غیرفلزی مانند تالک و گرافیت تشکیل می‌شوند.

ریاضیات

۱۲۶- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم اگر $(a, b) \in f$ باشد، آنگاه $(b, a) \in f^{-1}$ است. با توجه به فرض سؤال چون $f^{-1}(g(2a)) = 6$ داریم $f(6) = g(2a)$ ، پس در تابع f باید به دنبال زوج مرتبی باشیم که مؤلفه اول آن عدد ۶ باشد، بنابراین زوج مرتب $(6, 3)$ مورد نظر ما است، حال برای یافتن a کافی است $g(2a) = 3$ را قرار دهیم:

$$\frac{2a}{2a-1} = 3 \Rightarrow 2a = 6a - 3 \Rightarrow 4a = 3 \Rightarrow a = \frac{3}{4}$$

۱۲۷- پاسخ: گزینه ۳

کافی است از دو معادله داده شده مقادیر مجهول را بیابیم:

$$2^{x-7} \times 4^{x+y} = 1 \Rightarrow 2^{x-7} \times 2^{2x+2y} = 1 \Rightarrow 2^{(x-7)+(2x+2y)} = 1 = 2^0 \Rightarrow (x-7) + (2x+2y) = 0 \Rightarrow 3x + 2y - 7 = 0 \quad (1)$$

$$\log y = 2 \log 3 + \log x \Rightarrow \log y = \log 3^2 + \log x \Rightarrow \log y = \log(3^2 \times x) \xrightarrow{\text{حذف log از طرفین}} y = 9x \quad (2)$$

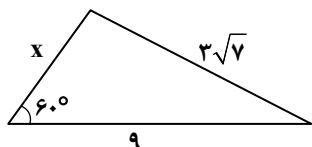
حال کافی است در معادله (۱) به جای y مقدار $9x$ را قرار دهیم.

$$(1): 3x + 2y - 7 = 0 \xrightarrow{y=9x} 3x + 2(9x) - 7 = 0 \Rightarrow 21x - 7 = 0 \Rightarrow 21x = 7 \Rightarrow x = \frac{7}{21} = \frac{1}{3}$$

بنابراین:

$$y = 9x \Rightarrow y = 9\left(\frac{1}{3}\right) = 3$$

۱۲۸- پاسخ: گزینه ۱



$$(3\sqrt{7})^2 = x^2 + 9^2 - 2(x)(9) \cdot \cos 60^\circ \Rightarrow 63 = x^2 + 81 - 18x \times \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 63 = x^2 - 9x + 81 \Rightarrow x^2 - 9x + 18 = 0 \Rightarrow (x-6)(x-3) = 0 \Rightarrow x = 3, x = 6$$

۱۲۹- پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه حاصل ماتریس $(2B)$ ابتدا کافی است ماتریس A^{-1} را به دست آوریم و سپس A^{-1} را در ماتریس $2B$ ضرب کنیم.

$$2B = \begin{bmatrix} 8 & -12 \\ 6 & -10 \end{bmatrix}, \quad A^{-1} = \frac{1}{12-10} \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -\frac{5}{2} & \frac{3}{2} \end{bmatrix}$$

$$A^{-1} \cdot (2B) = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -\frac{5}{2} & \frac{3}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 & -12 \\ 6 & -10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 & -14 \\ -11 & 15 \end{bmatrix}$$

۱۳۰- پاسخ: گزینه ۲

برای به دست آوردن زاویه گروه B در نمودار دایره‌ای کافی است فراوانی مربوط به گروه B را از روی نمودار میله‌ای به دست آوریم:

$$B \text{ گروه} = ۳۳۳ = ۴۲ + ۸۷ + ۳۰ + ۷۴ + ۱۰۰ = \text{تعداد کارکنان و } ۷۴ = \text{فراوانی گروه B}$$

$$B \text{ زاویه مرکزی گروه B} : \hat{\alpha} = \frac{f_B}{n} \times ۳۶۰^\circ \Rightarrow \hat{\alpha} = \frac{۷۴}{۳۳۳} \times ۳۶۰^\circ = ۸۰^\circ$$

۱۳۱- پاسخ: گزینه ۳

نکته: با کم کردن یا اضافه کردن مقداری ثابت از داده‌ها، تغییری در مقدار واریانس نخواهیم داشت.

ابتدا با توجه به جدول داده‌شده از روی فراوانی تجمعی، فراوانی مطلق هر دسته را می‌یابیم و سپس میانگین داده‌ها را محاسبه کرده و با داشتن میانگین به سراغ محاسبه واریانس می‌رویم:

مرکز دسته	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۴
فراوانی تجمعی	۷	۱۶	۳۳	۴۴	۵۰
فراوانی مطلق	۷	۹	۱۷	۱۱	۶

حواستان باشد که برای محاسبه میانگین می‌توانیم مقداری ثابت از تمام داده‌ها کم کنیم که محاسبات ما سریع‌تر شود. در اینجا از تمامی داده‌ها ۱۰ واحد کم می‌کنیم:

مرکز دسته	-۴	-۲	۰	۲	۴
فراوانی مطلق	۷	۹	۱۷	۱۱	۶

$$\Rightarrow \bar{x} = \frac{۷(-۴) + ۹(-۲) + ۱۱(۰) + ۱۷(۲) + ۶(۴)}{۵۰} = \frac{-۴ + ۴}{۵۰} = ۰ \Rightarrow \bar{x} = ۰$$

می‌دانیم واریانس و انحراف معیار به جمع و تفریق داده‌ها حساس نیست. بنابراین با $\bar{x} = ۰$ به محاسبه آن‌ها می‌پردازیم:

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{۷(-۴-۰)^2 + ۹(-۲-۰)^2 + ۱۱(۰-۰)^2 + ۱۷(۲-۰)^2 + ۶(۴-۰)^2}{۵۰} = \frac{۷(۱۶) + ۹(۴) + ۱۱(۰) + ۱۷(۴) + ۶(۱۶)}{۵۰} = \frac{۲۸۸}{۵۰} = ۵.۷۶$$

$$\Rightarrow \text{انحراف معیار} : \sqrt{۵.۷۶} = ۲.۴ \Rightarrow C.V = \frac{۲.۴}{۱۰} = ۰.۲۴$$

دقت کنید که برای محاسبه ضریب تغییرات باید عدد کم شده از داده‌ها را به میانگین اضافه کنیم.

۱۳۲- پاسخ: گزینه ۲

هر سه مهره خارج شده باید رنگ‌های متفاوتی داشته باشند، داریم:

$$P = \frac{\binom{۴}{۱} \binom{۵}{۱} \binom{۳}{۱}}{\binom{۱۲}{۳}} = \frac{۴ \times ۵ \times ۳}{\frac{۱۲ \times ۱۱ \times ۱۰}{۳ \times ۲ \times ۱}} = \frac{۳}{۱۱}$$

۱۳۳- پاسخ: گزینه ۱

$x = ۱$ در نامعادله صدق نمی‌کند، زیرا به ازای آن داریم $-۱ < -۲ < ۳$ پس گزینه‌های (۲)، (۳) و (۴) نادرست و در نتیجه گزینه (۱) پاسخ است.

۱۳۴- پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه مقدار خواسته‌شده باید از فرمول $\cot \alpha - \tan \alpha = ۲ \cot ۲\alpha$ استفاده کنیم.

با استفاده از فرمول مطرح‌شده می‌توانیم نتیجه بگیریم که:

$$\cot \frac{\alpha}{۲} - \tan \frac{\alpha}{۲} = ۲ \cot \alpha$$

$$\tan \frac{x}{۲} - \cot \frac{x}{۲} = -۲ \cot x = -۲ \left(\frac{1}{\tan x} \right) = -۲ \left(\frac{1}{\frac{۴}{۳}} \right) = -\frac{۶}{۴} = -\frac{۳}{۲}$$

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۴

برای محاسبه ضابطه تابع $\text{gof}(x) = g(f(x))$ باید به جای x در تابع $g(x)$ ، $f(x)$ را قرار دهیم. داریم:

$$g(f(x)) = \frac{۲ \left(\frac{۲x-1}{x+1} \right) + ۲}{۲ - \left(\frac{۲x-1}{x+1} \right)} = \frac{\frac{۴x-۲+۲x+۲}{x+1}}{\frac{۲x+۲-۲x+۱}{x+1}} = \frac{\frac{۶x}{x+1}}{\frac{۳}{x+1}} = \frac{۶x}{۳} = ۲x$$

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا بین دو کسر، مخرج مشترک می‌گیریم و سپس حد را محاسبه می‌کنیم:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{6}{x^2 - 2x} - \frac{x+1}{x-2} \right) = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{6 - x^2 - x}{x^2 - 2x} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{-x^2 - x + 6}{x^2 - 2x} = \frac{-5}{2}$$

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

برای آنکه تابع f در $x = 0$ پیوسته باشد باید حد راست و چپ با مقدار تابع برابر باشد. یعنی $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$.

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{1 - \sqrt{1-x}} \xrightarrow{\text{Hop}} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{-1} = \frac{1}{-1} = -1$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0) \Rightarrow f(0) = a \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f(x) = a \Rightarrow a = 2$$

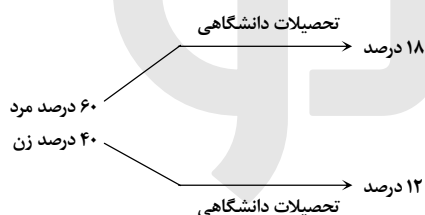
۱۳۸- پاسخ: گزینه ۳

می‌دانیم $y = \cos^2 u \Rightarrow y' = -2u' \sin 2u$ ، بنابراین داریم:

$$y = 2 \cos^2 \left(\frac{\pi}{6} - \frac{x}{4} \right) \Rightarrow y' = -2 \times u' \times \sin 2u = -2 \times \left(-\frac{1}{4} \right) \times \sin \left(\frac{\pi}{3} - \frac{x}{2} \right) \Rightarrow y' \left(\frac{\pi}{6} \right) = \frac{1}{2} \times \sin \left(\frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{12} \right) = \frac{1}{2} \times \sin \left(\frac{\pi}{4} \right) = \frac{\sqrt{2}}{4}$$

۱۳۹- پاسخ: گزینه ۲

با استفاده از نمودار درختی به راحتی مقدار احتمال خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:



$$P(\text{داشتن تحصیلات دانشگاهی}) = 0.6 \times 0.18 + 0.4 \times 0.12 = 0.156 \xrightarrow{\times 100} 15.6\%$$

۱۴۰- پاسخ: گزینه ۱

احتمال پاسخ صحیح به هر پرسش چهارگزینه‌ای (پیروزی) برابر $p = \frac{1}{4}$ است و در نتیجه احتمال پاسخ غلط (شکست) برابر $1-p = \frac{3}{4}$ خواهد بود. از طرفی چون دانش آموز به ۶ پرسش پاسخ می‌دهد، $n = 6$ بوده و احتمال اینکه فقط به ۳ پرسش پاسخ درست بدهد ($k = 3$)، با توجه به فرمول توزیع احتمال دوجمله‌ای برابر است با:

$$\frac{n=6}{k=3} \rightarrow P(X=3) = \binom{6}{3} \times \left(\frac{1}{4} \right)^3 \times \left(\frac{3}{4} \right)^3 = 20 \times \frac{3^3}{4^3 \times 4^3} = \frac{27 \times 5}{4^6} = \frac{135}{1024}$$

۱۴۱- پاسخ: گزینه ۳

از عددگذاری استفاده می‌کنیم:

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = 1 \Rightarrow (1, 1) \in f \Rightarrow (1, 1) \in f^{-1} \Rightarrow \text{گزینه (۲) یا (۳) درست است.}$$

$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = -1 \Rightarrow (-1, -1) \in f \Rightarrow (-1, -1) \in f^{-1} \Rightarrow \text{گزینه (۳) درست است.}$$

۱۴۲- پاسخ: گزینه ۴

با استفاده از مشتق می‌توان ثابت کرد که دنباله a_n صعودی است. از طرفی حد دنباله برابر $\frac{3}{4}$ است. لذا داریم:

$$a_1 \leq a_n < \text{حد دنباله} \Rightarrow \frac{4}{3} \leq a_n < \frac{3}{4}$$

پس $\frac{3}{4}$ ، کوچک‌ترین کران بالا است.

۱۴۳- پاسخ: گزینه ۴

برای حل سؤال کافی است از دو معادله داده شده مقدار x و y را به صورت جداگانه به دست آوریم:

$$(I) : \ln(2x+1) + \ln(y-2) - \ln y = \ln 3 \Rightarrow \ln \left(\frac{(2x+1)(y-2)}{y} \right) = \ln 3 \Rightarrow 3y = 2xy - 4x + y - 2 \Rightarrow 2y = 2xy - 4x - 2$$

$$(II) : \ln(2y - 3x) + \ln 2 = 0 \Rightarrow \ln((2y - 3x) \times (2)) = \ln 1 \Rightarrow 4y - 6x = 1 \Rightarrow 4y = 1 + 6x$$

$$(I) : 2y = 2xy - 4x - 2 \xrightarrow{\times 2} 4y = 4xy - 8x - 4 \xrightarrow{4y = 1 + 6x} 1 + 6x = (1 + 6x)x - 8x - 4$$

$$\Rightarrow 1 + 6x = x + 6x^2 - 8x - 4 \Rightarrow 6x^2 - 13x - 5 = 0 \Rightarrow \Delta = b^2 - 4ac = 169 - 4(6)(-5) = 169 + 120 = 289$$

$$x_1, x_2 = \frac{13 \pm \sqrt{289}}{12} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = \frac{30}{12} = \frac{5}{2} \Rightarrow y = 4 \quad \checkmark \Rightarrow yx = 4 \times \frac{5}{2} = 10 \\ x_2 = \frac{-4}{12} = \frac{-1}{3} \Rightarrow y = \frac{-1}{4} \quad \times \end{cases}$$

۱۴۴- پاسخ: گزینه ۳

برای حل این معادله کافی است به جای $\cos^2 x$ مقدار $2\cos^2 x - 1$ را جایگذاری کنیم.

$$\cos^2 x + 2\cos^2 x = 0 \Rightarrow (2\cos^2 x - 1) + 2\cos^2 x = 0 \Rightarrow 4\cos^2 x - 1 = 0 \Rightarrow 4\cos^2 x = 1 \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \cos x = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} \cos x = \frac{1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{\pi}{3} \\ \cos x = \frac{-1}{2} \Rightarrow x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \end{cases} \xrightarrow{\text{اجتماع}} x = k\pi \pm \frac{\pi}{3}$$

۱۴۵- پاسخ: گزینه ۱

کافی است از ضابطه داده شده مشتق گرفته و نقطه داده شده را در ضابطه مشتق قرار دهیم و شیب خط مماس در آن نقطه را به دست آوریم و سپس از $y - y_0 = m(x - x_0)$ معادله مماس را به دست آوریم.

$$\sqrt[3]{y} + x\sqrt{x} = 9 \Rightarrow y^{\frac{1}{3}} + x^{\frac{3}{2}} = 9 \xrightarrow{\text{مشتق می گیریم}} \frac{1}{3}y^{-\frac{2}{3}} \times y' + \frac{3}{2}x^{\frac{1}{2}} = 0 \xrightarrow{\frac{x=4}{y=1}} \frac{1}{3}y' + \frac{3}{2}(4)^{\frac{1}{2}} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{y'}{3} + 3 = 0 \Rightarrow y' = -9 \Rightarrow \text{معادله مماس: } y - 1 = -9(x - 4) \Rightarrow y = -9x + 37$$

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۳

چون $A(1, -3)$ نقطه عطف منحنی است، بنابراین طول نقطه عطف $(x_1 = \frac{-(x^2)}{3a})$ برابر ۱ می باشد:

$$x_1 = \frac{-(-1)}{3a} = \frac{1}{3a} = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

از طرفی چون نقطه عطف در خود تابع صدق می کند، بنابراین داریم:

$$-3 = a(1) - 1 - 3 + b \xrightarrow{a = \frac{1}{3}} -3 = \frac{1}{3} - 4 + b \Rightarrow b = \frac{2}{3} \Rightarrow y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x + \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow y' = x^2 - 2x - 3 = (x - 3)(x + 1)$$

x	-1	3
f'	+	-
	max	

$$f(-1) = \frac{1}{3}(-1)^3 - (-1)^2 - 3(-1) + \frac{2}{3} = -\frac{1}{3} - 1 + 3 + \frac{2}{3} = 2 + \frac{1}{3} = \frac{7}{3}$$

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲

خط $x = 0$ مجانب قائم می باشد، بنابراین $x = 0$ ریشه مخرج است. داریم:

$$\text{مجانب قائم: } x = 0 \Rightarrow x + b \xrightarrow{x=0} 0 + b = 0 \Rightarrow b = 0$$

با توجه به نمودار درمی یابیم که نقطه $(2, 0)$ روی نمودار تابع $f(x) = \frac{ax^2 - 1}{x + b}$ قرار دارد، بنابراین:

$$f(2) = 0 \Rightarrow \frac{a(2)^2 - 1}{2 + b} = 0 \Rightarrow 4a - 1 = 0 \Rightarrow 4a = 1 \Rightarrow a = \frac{1}{4} \xrightarrow{b=0} a + b = \frac{1}{4}$$

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۲

چون محور تقارن سهمی موازی محور x ها است، بنابراین سهمی، افقی می باشد، حال با نوشتن معادله سهمی می توانیم فاصله کانون تا خط هادی را به راحتی بیابیم:

$$(y - \beta)^2 = 4p(x - \alpha) \Rightarrow (y - 3)^2 = 4p(x - (-1)) \xrightarrow{(5, 9) \text{ را صدق می دهیم}} (9 - 3)^2 = 4p(5 + 1) \Rightarrow 36 = 4 \times 6p$$

$$\Rightarrow p = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$$

فاصله کانون تا خط هادی برابر $2p$ می باشد که برابر ۳ است.

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۲

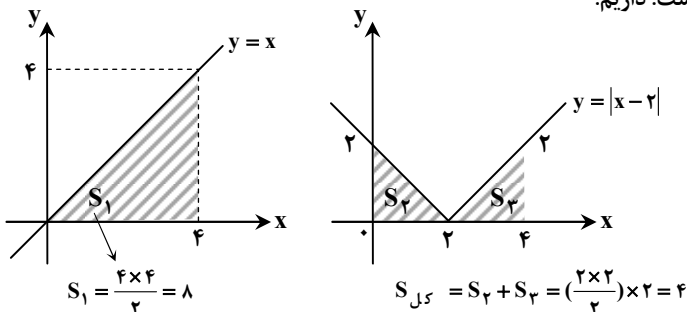
ابتدا معادله بیضی داده شده را استاندارد می‌کنیم و سپس با داشتن مقادیر a و b وتر کانونی را محاسبه می‌کنیم.

$$16y^2 + 5x^2 - 10x = 75 \Rightarrow 16y^2 + 5(x^2 - 2x) = 75 \Rightarrow 16y^2 + 5((x-1)^2 - 1) = 75 \Rightarrow 16y^2 + 5(x-1)^2 - 5 = 75$$

$$\Rightarrow 16y^2 + 5(x-1)^2 = 80 \xrightarrow{\div 80} \frac{y^2}{5} + \frac{(x-1)^2}{16} = 1 \Rightarrow MN = \frac{2b^2}{a} = \frac{2 \times (5)}{4} = \frac{5}{2} = 2.5$$

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲

برای محاسبه حاصل انتگرال داده شده بهترین روش رسم نمودار است. داریم:



$$f(x) = x - |x-2| \Rightarrow \text{حاصل انتگرال داده شده} = \int_0^4 x - \int_0^4 |x-2| = S_1 - (S_2 + S_2) = 8 - 4 = 4$$

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\int (3x + \frac{1}{x})^2 dx = \frac{1}{x} \times f(x) + C \Rightarrow \int (3x + \frac{1}{x})^2 dx = \int (9x^2 + \frac{1}{x^2} + 6(x)(\frac{1}{x})) dx = \int (9x^2 + x^{-2} + 6) dx$$

$$= 3x^3 + \frac{-1}{x} + 6x = \frac{1}{x} \times f(x) \xrightarrow{\times x} 3x^4 - 1 + 6x^2 = f(x)$$

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا رابطه داده شده در صورت سؤال را برابر t در نظر می‌گیریم که به راحتی بتوانیم مقدار عددی هر زاویه را محاسبه کنیم:

$$\frac{\hat{A}}{3} = \frac{\hat{B}}{4} = \frac{\hat{C}}{5} = \frac{\hat{D}}{12} = t \Rightarrow \hat{A} = 3t, \hat{B} = 4t, \hat{C} = 5t, \hat{D} = \frac{12t}{5}$$

از طرفی می‌دانیم مجموع زوایای یک چهارضلعی محدب برابر 360° است، یعنی داریم:

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} + \hat{D} = 360^\circ \Rightarrow 3t + 4t + 5t + \frac{12t}{5} = 360^\circ \Rightarrow 12t + \frac{12t}{5} = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 12(t + \frac{t}{5}) = 360^\circ \Rightarrow t + \frac{t}{5} = 30^\circ \Rightarrow \frac{6}{5}t = 30^\circ \Rightarrow t = 25^\circ$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \hat{A} = 75^\circ, & \hat{C} = 125^\circ \\ \hat{B} = 100^\circ, & \hat{D} = 60^\circ \end{cases}$$

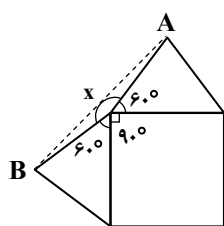
در چهارضلعی OABC داریم:

$$\frac{\hat{A}}{2} + \hat{B} + \frac{\hat{C}}{2} + x = 360^\circ \Rightarrow \frac{75^\circ}{2} + 100^\circ + \frac{125^\circ}{2} + x = 360^\circ \Rightarrow x = 360^\circ - 200^\circ = 160^\circ$$

$$\Rightarrow \text{زاویه حاده} = 180^\circ - x = 180^\circ - 160^\circ = 20^\circ$$

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به شکل زیر، زاویه x را محاسبه کرده و سپس با استفاده از قضیه کسینوس‌ها مقدار خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:



$$x + 60^\circ + 90^\circ + 60^\circ = 360^\circ \Rightarrow x + 210^\circ = 360^\circ \Rightarrow x = 150^\circ$$

با استفاده از قضیه کسینوس‌ها فاصله AB را محاسبه می‌کنیم:

$$AB^2 = 2^2 + 2^2 - 2(2)(2)\cos 150^\circ \Rightarrow AB^2 = 4 + 4 - 8 \times (\frac{-\sqrt{3}}{2}) = 8 + 4\sqrt{3}$$

مقدار AB^2 برابر $8 + 4\sqrt{3}$ شده است، حال برای یافتن مقدار AB باید جذر $8 + 4\sqrt{3}$ را

بگیریم که شاید کار نسبتاً دشواری باشد، به شما پیشنهاد می‌کنیم هر کدام از گزینه‌ها را به

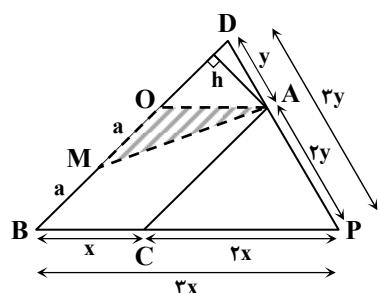
توان ۲ برسانید و ببینید که حاصل کدام گزینه $8 + 4\sqrt{3}$ می‌شود. داریم:

$$(\sqrt{6} + \sqrt{2})^2 = 6 + 2 + 2\sqrt{6} \times \sqrt{2} = 8 + 2\sqrt{12} = 8 + 4\sqrt{3}$$

بنابراین جواب صحیح گزینه (۴) است.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

از متوازی‌الاضلاع بودن AOBC موازی بودن AC و DB نتیجه می‌شود، بنابراین روی ضلع PD نیز نسبت $\frac{PA}{PD} = \frac{2}{3}$ ایجاد می‌شود و نسبت‌های زیر را داریم:

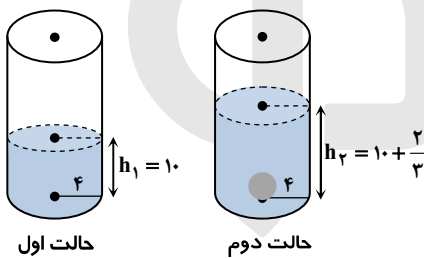
$$PC = \frac{2}{3}PB \Rightarrow \frac{PC}{PB} = \frac{2}{3} \Rightarrow \begin{cases} PC = 2x \\ PB = 3x \end{cases}$$


$$\begin{cases} \frac{S_{\triangle APC}}{S_{\triangle PBD}} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \\ \frac{S_{\triangle OAD}}{S_{\triangle PBD}} = \left(\frac{1}{3}\right)^2 = \frac{1}{9} \end{cases} \Rightarrow S_{\triangle APC} + S_{\triangle OAD} = \left(\frac{4}{9} + \frac{1}{9}\right)S_{\triangle PBD} = \frac{5}{9}S_{\triangle PBD}$$

$$\Rightarrow S_{OACB} = S_{\triangle PBD} - (S_{\triangle APC} + S_{\triangle OAD}) = \frac{4}{9}S_{\triangle PBD} \Rightarrow S_{OACB} = \frac{4}{9}S_{\triangle PBD}$$

$$\frac{S_{\text{هاشور خورده}}}{S_{OACB}} = \frac{h \times a}{h \times 2a} = \frac{1}{2} \Rightarrow S_{\text{هاشور خورده}} = \frac{1}{2}S_{OACB} = \frac{1}{2}\left(\frac{4}{9}S_{\triangle PBD}\right) = \frac{2}{9}S_{\triangle PBD}$$

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۴



حجم کره اضافه شده + حجم حالت اول = حجم در حالت دوم

$$\pi r^2 h_2 = \pi r^2 h_1 + \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \pi(4)^2\left(10 + \frac{2}{3}\right) = \pi(4)^2(10) + \frac{4}{3}\pi r^3$$

$$\Rightarrow \pi(4)^2\left(\frac{2}{3}\right) = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow r^3 = 8$$

$$\Rightarrow r = 2 \Rightarrow S_{\text{کره}} = 4\pi r^2 = 16\pi$$

زیست شناسی

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴

در جریان فرایند تعریق، مولکول‌های آب به‌صورت مایع از طریق روزنه‌های آبی موجود در حاشیه برگ گیاه گوجه‌فرنگی دفع می‌شوند. از آنجایی که تعریق از نشانه‌های بارز فشار ریشه‌ای است؛ با افزایش فشار ریشه‌ای و صعود شیره خام، در صورت عدم وجود یا کاهش تعرق (خروج آب به‌صورت بخار)، تعریق انجام می‌شود. همان‌طور که می‌دانید، تعرق در گیاهانی مانند گوجه‌فرنگی در جریان بسته شدن روزنه‌های هوایی در هوای گرم و شب‌ها و افزایش رطوبت هوا (اشباع شدن اتمسفر از بخار آب) کاهش می‌یابد، بنابراین با بالا رفتن فشار آب در داخل آوندهای چوبی و اشباع بودن اتمسفر از بخار آب، تعریق انجام می‌شود (افزایش می‌یابد).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) سلول‌های نگهبان روزنه در هنگام «باز شدن روزنه» از یکدیگر دور و در هنگام «بسته شدن روزنه» به یکدیگر نزدیک می‌شوند. همچنین با افزایش کشش تعرقی و کاهش فشار ریشه‌ای، تعریق کاهش می‌یابد.

۳) زیاد شدن فشار اسمزی در سلول‌های تار کشنده، سبب جذب آب از خاک در ناحیه ریشه شده و به پیوسته بودن شیره خام و صعود آن در آوند چوبی کمک می‌کند ولی با کاهش میزان رطوبت هوا، تعریق کاهش و تعرق افزایش می‌یابد.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۱

ژیبرلین‌ها سبب جوانه‌زنی دانه‌ها می‌شوند ولی آبسازیک اسید هورمونی است که با ایجاد خفگی دانه، مخالف ژیبیلین‌ها عمل می‌کند. مقدار بازدارنده‌های رشد (اتیلن و آبسازیک اسید) در طی پیری، ریزش برگ، رسیدگی میوه و نیز هنگام تنش‌های محیطی (مانند شرایط غرقابی و بی‌هوایی) افزایش می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) اتیلن هورمونی است که سبب تسریع و افزایش رسیدگی میوه‌ها می‌شود، بنابراین می‌توان گفت آبسازیک اسید همانند اتیلن در هنگام تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد.

۳) هورمون اکسین با انعطاف پذیر ساختن دیواره های سلولی، سبب خمیدگی گیاه به سمت نور در جریان فتوسنتز می شود. همچنین اکسین با جلوگیری از رشد جوانه های جانبی، سبب چیرگی رأسی می شود؛ بنابراین می توان گفت آبسیزیک اسید (با ایجاد خفتگی در جوانه ها) همانند اکسین، رشد جوانه های جانبی گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد.

۴) هورمون اتیلن می تواند باعث سست شدن میوه هایی مانند گیلای شود؛ بنابراین می توان گفت آبسیزیک اسید همانند اتیلن، در شرایطی، سرعت رشد، سنتز پروتئین و انتقال یون ها را کنترل می نماید.

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۳

اگرچه رفتارهای جانوری به شکل های متفاوتی بروز می کنند، اما همه آن ها در جهت کاهش هزینه های مصرفی و افزایش سود خالص انتخاب شده اند. بررسی سایر گزینه ها:

۱) بعضی از رفتارهای جانوری می توانند براساس فرضیه انتخاب فرد قابل تفسیر باشند و بعضی از آن ها نیز مشارکتی هستند.

۲) در بعضی از رفتارهای جانوری مثل رفتارهای عادی شدن، جانور از محرک های دائمی که هیچ سود و زبانی برای او ندارند صرف نظر می کند.

۴) در رفتارهای شرطی شدن فعال از آزمون و خطا استفاده شده و در رفتار حل مسئله، جانور بدون استفاده از آزمون و خطا، با ارتباط برقرار کردن بین تجارب گذشته، با کمک استدلال، مسئله جدید را حل می کند؛ اما این موضوع را نیز نمی توان به همه رفتارهای جانوری تعمیم داد. مثلاً رفتارهای غریزی جوجه کوکو و الگوی عمل ثابت بدون آزمون و خطا یا استفاده از تجارب گذشته انجام می شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۱

پرنده ها جانورانی هستند که با کارایی بالای شش های خود می توانند مقدار بسیار اندک اکسیژن هوا را جذب کنند؛ همچنین در گنجشک که نوعی پرنده است، گوارش مکانیکی و شیمیایی مواد غذایی درون معده آغاز می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

۲) ماده دفعی نیتروژن دار پرنده ها، اوریک اسید است که برای دفع، به آب زیاد احتیاج ندارد.

۳) اولاً باید توجه داشت که نیروی حاصل از انقباض هر ماهیچه، لزوماً به استخوان ها وارد نمی شود؛ مثلاً انقباض تارهای ماهیچه ای قلبی یا انقباض ماهیچه های صاف دیواره رگ ها یا عنبیه و ماهیچه های مژکی (به هیچ استخوانی وارد نمی شوند)؛ ثانیاً نیروی حاصل از انقباض ماهیچه، ممکن است به دو (نه یک) استخوان منتقل شود.

۴) پرنده ها دیافراگم ندارند.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۴

همه تازکداران جانورمانند همانند هاگداران، هتروتروف بوده و می توانند با کمک آنزیم های گوارشی، ترکیبات آلی پیرامون خود را تغییر داده و از آن ها انرژی کسب کنند.

بررسی سایر گزینه ها:

۱) روزن داران برخلاف تازکداران جانورمانند پوسته ای محکم و سوراخ دار از جنس آهک (نه سیلیس) دارند.

۲) درحالی که بیشتر تازکداران جانورمانند فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند، بعضی دیگر گامت تولید کرده و تولیدمثل جنسی دارند؛ بنابراین نمی توان گفت همه تازکداران جانورمانند همانند جلبک های سبز، به دو روش جنسی و غیرجنسی تولیدمثل می نمایند.

۳) تازکداران جانورمانند ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی به وجود نمی آورند.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲

لوب آهیانه با سه لوب دیگر (گیجگاهی، پیشانی و پس سری) و لوب گیجگاهی با سه لوب دیگر (پیشانی، آهیانه و پس سری) مرز مشترک دارد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳

سومین انقراض گروهی در حدود ۲۴۵ و پنجمین انقراض گروهی حدود ۶۵ میلیون سال قبل به وقوع پیوسته است. همچنین خزندگان حدود ۳۵۰ میلیون سال قبل به وجود آمده اند و با توجه به آنکه حدود ۳۰۰ میلیون سال قبل یک دوره خشکی وسیع بر کره زمین حاکم شده است، خزندگان از حدود ۳۰۰ میلیون سال قبل تا حدود ۶۵ میلیون سال قبل به تدریج بیشترین فراوانی را در میان مهره داران از آن خود کردند، بنابراین نمی توان گفت در طول انقراض گروهی سوم تا پنجم، یک دوره خشکی وسیع حاکم گردید؛ زیرا این دوره خشکی پیش از انقراض گروهی سوم حاکم گردیده بود (رد گزینه ۱).

بررسی سایر گزینه ها:

۲) ماهی های کوچک و بدون آرواره حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل (پیش از نخستین انقراض گروهی) پدیدار شده بودند.

۴) دوزیستان اولیه دارای کیسه های هوایی مرطوب یعنی شش بودند (نه آنکه شش دار شدند) که به منظور جذب اکسیژن هوا مورد استفاده قرار می گرفت.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲

گلبول های قرمز، سلول هایی زنده بوده و دارای غشا و اسکلت سلولی هستند که در فضای درونی سلول، ریزشسته ها و ریزلوله چه های (میکروتوبول های) اسکلت سلولی با پروتئین های سطح داخلی غشا تماس دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گلبول‌های قرمز فاقد هسته و توانایی تقسیم بوده و چرخه سلولی مانند آنچه در سایر سلول‌ها وجود دارد (مثل G_1 ، S ، G_2 ، میتوز و سیتوکینز) ندارند.

(۳) سانتریول‌ها از دسته سه‌تایی میکروتوبول (ریزلوله‌چه‌های پروتئینی) تشکیل شده‌اند که در مجموع به‌صورت یک استوانه توخالی قرار گرفته‌اند؛ یعنی میکروتوبول‌ها (ریزلوله‌چه‌ها)، در بخش مرکزی سانتریول‌ها قرار ندارند.

(۴) پروتئین‌های اسکلت هسته‌ای (که از جنس ریزرشته نیستند) به‌صورت شبکه درهم‌رفته‌ای در هسته قرار دارند و موجب پایداری شکل هسته و پایداری پوشش هسته‌ای می‌شوند. توجه داشته باشید که بعضی سلول‌ها مانند گلبول‌های قرمز بالغ فاقد هسته هستند.

۱۶۴- پاسخ: گزینه ۲

منظور از «همه رگ‌هایی که خون قلب را به سمت بافت‌های مختلف بدن هدایت می‌کنند»، می‌تواند سرخرگ‌ها، مویرگ‌ها و حتی در مواردی سیاهرگ‌ها باشند که همه آن‌ها در درونی‌ترین لایه دیواره خود، بافت پوششی سنگفرشی ساده (یک‌لایه) دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) سرعت متوسط خون در سرخرگ‌ها در حدود ۳۵ سانتی‌متر بر ثانیه است، اما این سرعت در مویرگ‌ها ۰/۵ میلی‌متر بر ثانیه است.

(۳) دیواره مویرگ‌ها از یک ردیف سلول (سنگفرشی ساده) ساخته شده و نفوذپذیری آن زیاد است، در حالی که در دیواره سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها ماهیچه‌های صاف حلقوی وجود دارد (سرخرگ‌های کوچک در دیواره خود، ماهیچه‌های صاف حلقوی فراوان دارند).

(۴) سرخرگ‌ها با دیواره قابل ارتجاع خود، بخشی از انرژی سیستول قلب را در دیواره خود ذخیره کرده و در دیاستول به خون برمی‌گردانند و به این ترتیب پیوستگی خون در رگ‌ها را تأمین می‌کنند، اما نمی‌توان گفت در درون رگ‌ها همواره خون به‌طور پیوسته جریان دارد؛ زیرا در ابتدای مویرگ‌ها یک ماهیچه صاف حلقوی وجود دارد که به‌صورت یک دریچه عمل می‌کند و با انقباض خود باعث بسته شدن دهانه مویرگ می‌شود. در اغلب بافت‌ها در هر لحظه، فقط تعدادی از مویرگ‌ها باز هستند؛ بنابراین عبور خون از مویرگ‌ها می‌تواند ناپیوسته بوده و قطع و وصل شود.

۱۶۵- پاسخ: گزینه ۱

سلولاز، نوعی آنزیم (ترکیب آلی) است که در کشاورزی از آن برای خارج کردن پوسته دانه‌ها استفاده می‌شود. تنها مورد «ب» به‌درستی عبارت سؤال را تکمیل می‌کند.

سلولاز با تأثیر بر سلولز (مولکولی رشته‌ای و بدون انشعاب)، باعث تجزیه آن می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

الف) سلولاز توسط سلول‌های جانوری ساخته نمی‌شود ولی ژن سازنده آن در برخی باکتری‌ها و برخی از آغازیان وجود داشته و بیان می‌شود؛ اما نمی‌توان گفت سلولاز فقط توسط یوکاریوت‌ها (جاندارانی با هسته مشخص و سازمان‌یافته) تولید می‌شود.

ج) درست است که آنزیم‌ها به تغییرات شدید pH محیط حساس هستند؛ اما نمی‌توان گفت سلولاز فقط نسبت به تغییرات شدید pH محیط حساس است؛ بلکه همانند سایر آنزیم‌ها به تغییرات شدید دمای محیط نیز حساس است.

د) سلولاز با تجزیه سلولز، نوعی هیدرولیز (نه سنتز آبدهی) انجام می‌دهد.

۱۶۶- پاسخ: گزینه ۴

بر اساس شکل کتاب درسی، ۵ تا ۹ روز و بر اساس متن کتاب حدود شش روز پس از لقاح، بلاستوسیست به جداره رحم متصل می‌شود که به آن جایگزینی گفته می‌شود، در حالی که در هفته دوم بعد از لقاح، یعنی اندکی بعد از جایگزینی، رویان و پرده‌هایی که رویان را حفاظت و تغذیه خواهند کرد، به‌سرعت نمو پیدا می‌کنند؛ (تأیید نادرستی گزینه ۴) در این زمان تروخ پرورسترون توسط جسم زرد صورت می‌گیرد که سبب جلوگیری از ریزش دیواره می‌شود (رد گزینه ۱)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) به‌طور معمول، تقسیمات میتوز سلول تخم پس از لقاح درون لوله فالوپ شروع می‌شود؛ بنابراین باید تخمک‌گذاری انجام شده باشد و این بدان معناست که یک خانم سالم، در این حالت در مرحله لوتئال چرخه جنسی خود است.

(۳) باید توجه داشت که تخم به رحم نمی‌رسد و توده سلولی حاصل از تقسیمات تخم است که به‌شکل یک توپ توخالی بوده و به رحم می‌رسد. اما نادرستی گزینه (۴) واضح‌تر است.

۱۶۷- پاسخ: گزینه ۱

گامت‌های کاهوی دریایی تاژکدار هستند؛ همچنین گامت‌های کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی می‌توانند تاژکدار یا آمیبی‌شکل باشند؛ بنابراین می‌توان گفت در هر دو جاندار، از ادغام گامت‌های تاژکدار، سلول‌های دیپلوئیدی ایجاد می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در چرخه کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، از میوز هر سلول دیپلوئید دارای توانایی میوز، هاگ به وجود می‌آید که متحرک نیست و بعد از تبدیل به سلول آمیبی‌شکل یا تاژکدار، توانایی حرکت پیدا می‌کند.

(۳) در چرخه زندگی کاهوی دریایی، هر سلول هاپلوئیدی متحرک، توانایی انجام میتوز را ندارند؛ مثلاً گامت‌ها توانایی میتوز ندارند.

۴) در چرخه زندگی کاهوی دریایی، از رشد (روییدن) زئوسپورها (هاگ‌ها)، ساختارهای پرسلولی گامتوفیتی (نه سلول‌های متحرک هاپلوئیدی) به وجود می‌آیند؛ در حالی که در چرخه زندگی کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، از روییدن هاگ‌ها در شرایط مساعد، سلول‌های هاپلوئیدی به وجود می‌آیند که ممکن است آمیبی شکل یا تاژکدار (متحرک) باشند.

۱۶۸- پاسخ: گزینه ۳

Canis lupus از فرمانرو جانوران، شاخه طنابداران، رده پستانداران، راسته گوشت‌خواران، تیره سگ‌سانان، سرده **Canis** و گونه **Canis lupus** است.

۱۶۹- پاسخ: گزینه ۲

در گام دوم چرخه کالوین، ترکیب شش کربنی دو فسفات، شکسته و به دو ترکیب سه کربنی یک فسفات تبدیل می‌شود؛ همچنین در گام دوم گلیکولیز (مرحله اول تنفس سلولی)، ترکیب شش کربنی دو فسفات ناپایدار، به دو ترکیب سه کربنی یک فسفات تبدیل می‌شود.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۴

در شکل صورت سؤال، عدد (۱) لپه‌ها، عدد (۲) ریشه رویانی، عدد (۳) برگ‌های رویانی و عدد (۴) پوسته (پوشش) دانه لوبیا (گیاه دولپه) را نشان می‌دهد و همان‌طور که می‌دانید نخستین علامت جوانه‌زنی، ظهور ریشه رویانی است؛ بنابراین نمی‌توان گفت بخش (۳) (یعنی برگ‌های رویانی) برخلاف بخش (۲) (یعنی ریشه رویانی)، نخستین علامت جوانه‌زنی دانه را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) چه لپه‌ها (بخش (۱)) و چه پوشش دانه (بخش (۴))، دیپلوئید (دارای دو مجموعه کروموزومی) هستند.

۲) در گیاهان دولپه، به‌طور معمول لپه‌ها (بخش (۱)) همانند برگ‌های رویانی (بخش (۳)) پس از جوانه‌زنی، از زیر خاک خارج می‌شوند.

۳) بخش (۴) که پوشش دانه است، پوسته تخمک بوده که جزئی از اسپوروفیت قدیمی (والد ماده) است؛ در حالی که بخش‌های (۱)، (۲) و (۳) پس از لقاح تشکیل شده و جزئی از اسپوروفیت جدید محسوب می‌شوند.

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴

بر اساس کتاب درسی، آمیزش‌های غیرتصادفی غیر از آمیزش ناهمسان‌پسندانه، آمیزش‌های همسان‌پسندانه و درون‌آمیزی (که شدیدترین حالت آن خودلقاحی است) را شامل می‌شود که در هر دو حالت از فراوانی افراد هتروزیگوس (دارای ال‌های متفاوت) کاسته شده و به فراوانی افراد هوموزیگوس افزوده می‌شود؛ اما توجه داشته باشید که با توجه به وجود واژه «قطعا» در عبارت صورت سؤال، نمی‌توان گزینه (۱) را به‌عنوان پاسخ صحیح در نظر گرفت؛ زیرا این حالت فقط در خودلقاحی رخ داده و مقدار دقیق کاهش فراوانی افراد هتروزیگوس در مواردی مثل آمیزش همسان‌پسندانه، قابل تعیین نیست (رد گزینه (۱) و تأیید گزینه (۴)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) از آنجایی که در آمیزش‌های همسان‌پسندانه و درون‌آمیزی (و خودلقاحی) از فراوانی هتروزیگوس‌ها کاسته می‌شود و بر فراوانی هوموزیگوس‌های غالب و مغلوب افزوده می‌شود؛ می‌توان گفت در این آمیزش‌ها از فراوانی فنوتیپ غالب کاسته شده و بر فراوانی فنوتیپ‌های مغلوب افزوده می‌شود.

۳) بر اساس کتاب‌های درسی، آمیزش‌های غیرتصادفی، فراوانی ال‌ها را در جمعیت تغییر نمی‌دهند و نمونه بارز آن، خودلقاحی است.

۱۷۲- پاسخ: گزینه ۳

قورباغه آفریقای نوعی جانور و از یوکاریوت‌ها است. با توجه به وجود «تنظیم بیان ژن» در سلول‌های یک جاندار، می‌توان گفت ژن‌های mRNA ساز همواره به‌صورت هدف‌دار و غیرتصادفی رونویسی می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کدون پایان به‌عنوان الگو برای قرارگیری یک آمینواسید در ساختار پلی‌پپتید مورد استفاده قرار نمی‌گیرد.

۲) در یوکاریوت‌ها RNA پلی‌مراز II رونویسی برخی از RNAهای کوچک را انجام می‌دهد و RNA پلی‌مراز III رونویسی بعضی دیگر از RNAهای کوچک را کاتالیز می‌کند.

۴) یکی از تغییراتی که در اغلب RNAهای یوکاریوتی در جهت بلوغ RNA اولیه انجام می‌شود، کوتاه شدن RNA اولیه است؛ بنابراین لزوماً همه RNAهای اولیه کوتاه نمی‌شوند!

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد «ب» صحیح است.

بیشترین سلول‌هایی که در دیواره مجاری نیم‌دایره‌ای گوش قرار دارند، سلول‌های پوششی هستند. در بین سلول‌های بافت پوششی، فواصل بسیار اندکی وجود دارد.

بررسی موارد نادرست:

الف) گرچه معنی دقیق مورد الف) مشخص نیست ولی احتمالاً با توجه به صورت سؤال، منظور طراح محترم از اجزای رشته‌مانند، پروتئین‌های رشته‌ای است که در کنار پلی‌ساکاریدهای چسبناک، غشای پایه را تشکیل می‌دهند که در زیر سلول‌های بافت پوششی قرار گرفته‌اند؛ بنابراین تنها در یک سمت این سلول‌ها، اجزای رشته‌مانند قرار دارند؛ گرچه استفاده از واژه «رشته‌مانند» را پسندیده نمی‌دانیم. دقت کنید در سمت

دیگر این سلول‌ها، مژک‌هایی که در شکل ملاحظه می‌فرمایید، وجود دارند که مژک‌های سلول‌های گیرنده‌های مکانیکی حس (نه سلول‌های پوششی) هستند و زواید سلولی لوله‌مانند (نه رشته‌مانند) هستند.

ج) فقط مژک سلول‌های گیرنده‌های حس (نه بیشتر سلول‌های) مجاری نیم‌دایره، تحت تأثیر مایع گوش درونی خم می‌شوند؛ سلول‌های پوششی مجاری نیم‌دایره گوش مژک ندارند.

د) سلول‌های پوششی گیرنده محسوب نمی‌شوند و توانایی ارسال پیام عصبی را ندارند.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۲

نوعی از اختصاصی شدن فتوسنتز که در گیاهان بیابانی مانند کاکتوس دیده می‌شود و سازشی مهم برای گیاهان ساکن اکوسیستم‌های بیابانی و خشک است؛ متابولیسم اسید کراسولاسه‌ای (CAM) نامیده می‌شود.

در این گیاهان CO_2 در شب از طریق روزنه‌ها وارد گیاه می‌شود و به‌صورت اسیدی ۴ کربنی به نام مالیک اسید تثبیت و در واکنش ذخیره می‌شود. (تأیید درستی گزینه‌های (۱) و (۴)). در هنگام روز این اسید ۴ کربنی، CO_2 آزاد می‌کند. CO_2 به درون کلروپلاست منتشر شده و چرخه کالوین انجام می‌شود (تأیید درستی گزینه (۳)). در این حالت با اینکه روزنه‌ها به‌علت گرمای زیاد بسته هستند؛ اما به‌علت وجود CO_2 کافی آنزیم روبیسکو فعالیت اکسیژنازی انجام نمی‌دهد و تنفس نوری نمی‌تواند مانع فتوسنتز شود (تأیید نادرستی گزینه (۲)).

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۲

عضلات داخل کره چشم ماهیچه‌های عنبیه، ماهیچه‌های مژکی و ماهیچه‌های دیواره رگ‌ها را شامل می‌شوند که همگی از جنس ماهیچه‌های صاف هستند. موارد «ب» و «ج» به مطالب صحیحی اشاره دارند.

بررسی موارد صحیح:

ب) سلول‌های ماهیچه‌ای صاف، وضع متجانس و سول‌هایی تک‌هسته‌ای دارند.

ج) چه عنبیه و چه ماهیچه‌های مژکی و چه رگ‌های خونی در ساختار چشم می‌توانند در دقت و تیزیابی نقش داشته باشند! «نقش» واژه‌ای است که طیف گسترده‌ای از موارد را شامل می‌شود و در هر صورت این ماهیچه‌ها برای کارکرد طبیعی چشم مورد نیاز بوده و در دقت و تیزیابی نقش دارند.

بررسی موارد نادرست:

الف) همه این ماهیچه‌ها فرامین دستگاه خودمختار (سمپاتیک و پاراسمپاتیک) را دریافت می‌کنند، نه دستگاه عصبی پیکری!

د) ماهیچه‌های دیواره رگ‌های خونی، با مایع زلالیه در تماس نیستند.

۱۷۶- پاسخ: گزینه ۲

مغز گوسفند دارای دو عدد تالاموس است که توسط رابطی به یکدیگر متصل شده‌اند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) تالاموس‌ها در بالای هیپوتالاموس و هیپوتالاموس در بالای مغز میانی قرار دارد و تالاموس‌ها جزئی از مغز میانی به حساب نمی‌آیند.

۳) بطن چهارم در پشت پل مغزی (ساقه مغز) و در جلوی مخچه قرار دارد و تالاموس‌ها در جلوی بطن سوم قرار دارند.

۴) سیتوم در جلوی مثلث مغزی قرار داشته و ارتباطی با تالاموس‌ها ندارد.

۱۷۷- پاسخ: گزینه ۴

وقتی لاکتوز به محیط کشت باکتری اشریشیاکلای افزوده می‌شود، این ماده، درون باکتری به آلولاکتوز تبدیل می‌شود. سپس آلولاکتوز به مهارکننده متصل شده و تغییراتی در شکل (سه‌بعدی) آن پروتئین تنظیم‌کننده (اپران) پدید می‌آورد (تأیید درستی گزینه (۴) و رد گزینه (۱)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) آلولاکتوز (عامل تنظیم‌کننده) برخلاف پروتئین تنظیم‌کننده (مهارکننده) به‌طور مستقیم به اپراتور متصل نمی‌شود.

۳) ژن پروتئین تنظیم‌کننده همواره روشن بوده و پروتئین تنظیم‌کننده در حال ساخته شدن است. اتصال آلولاکتوز به پروتئین تنظیم‌کننده و به دنبال آن عدم اتصال پروتئین تنظیم‌کننده به اپراتور، به علت تغییر در شکل (سه‌بعدی) آن، سبب روشن شدن اپران لک و تولید آنزیم‌های جذب و تجزیه‌کننده لاکتوز می‌شود.

۱۷۸- پاسخ: گزینه ۴

در جانورانی که گردش خون بسته دارند (مانند کرم خاکی و همه مهره‌داران)، بین خون و مایع میان‌بافتی جدایی وجود دارد. بر اساس فصل (۸) کتاب زیست (۱)، حرکت به‌صورت‌های مختلف در همه سلول‌های زنده دیده می‌شود، ولی سلول‌های ماهیچه‌ای اختصاصاً برای حرکت تمایز یافته‌اند.

توجه کنید که در مهره‌داران علاوه بر سلول‌های ماهیچه‌ای، اتوزینوفیل‌ها، نوتروفیل‌ها، مونوسیت‌ها و ماکروفاژها با حرکات آمیبی حرکت می‌کنند. همچنین سلول‌های دارای تاژک مانند اسپرم یا سلول‌های دارای مژک می‌توانند حرکت کرده و یا مایع پیرامون خود را به حرکت درآورند. علاوه بر آن درون هر سلول یوکاریوت، حرکت اندامک‌های سلول توسط اسکلت سلولی وجود دارد؛ حرکت و انتقال وزیکول‌ها، حرکت سانتیریول‌ها به هنگام میتوز و میوز و حرکت کروموزوم‌ها در آنافاز به سمت قطبین سلول، همگی نمونه‌های وجود حرکت در سلول‌های غیرماهیچه‌ای است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۲) کرم خاکی استخوان و در نتیجه مغز استخوان ندارد.

۳) کرم خاکی تنفس پوستی دارد که در سطح بدن آن قرار دارد.

۱۷۹- پاسخ: گزینه ۱

در لوله گوارش نشخوارکنندگان مانند گاو، باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز، در سیرابی و نگاری جانور، به غذای نیمه‌جوییده‌شده اضافه می‌شوند و در این قسمت‌ها تجزیه سلولز آغاز می‌شود؛ در حالی که در لوله گوارش اسب و فیل، میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز در روده بزرگ و روده کور زندگی می‌کنند و گوارش سلولز در لوله گوارش این جانوران در روده بزرگ و کور (بعد از روده باریک) آغاز می‌شود (تأیید درستی گزینه ۱). بنابراین هم در نگاری گاو و هم در روده بزرگ اسب، میکروب‌های تجزیه‌کننده سلولز وجود دارند (رد گزینه ۳).

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در هزارلای نشخوارکنندگان، آب جذب شده و در شیردان این جانوران آنزیم‌های گوارشی ترشح می‌شوند.

۴) در روده باریک گاو (که بعد از معده چهارقسمتی جانور قرار دارد)، همانند (نه برخلاف) روده کور اسب، مواد حاصل از گوارش سلولز جذب می‌شود.

۱۸۰- پاسخ: گزینه ۳

کلسی‌تونین و هورمون‌های تیروئیدی (T_3 ، T_4) از تیروئید ترشح می‌شوند. موارد (الف)، (ب) و (ج) درباره همه هورمون‌های مترشح از غده تیروئید انسان صدق می‌کند.

بررسی موارد صحیح:

الف) هم کلسی‌تونین و هم هورمون‌های تیروئیدی بر استخوان تأثیر می‌گذارند، کلسی‌تونین سبب رسوب کلسیم اضافی در استخوان‌ها و افزایش استحکام استخوان‌ها شده و هورمون‌های تیروئیدی علاوه بر تأثیر بر رشد استخوان‌ها، می‌توانند بر سوخت و ساز آن‌ها نیز مؤثر باشند.

ب و ج) از آنجایی که در ترشح مواد از سلول‌ها و انقباض ماهیچه‌های اسکلتی، هم کلسیم و هم انرژی نقش دارد، می‌توان گفت هم کلسی‌تونین (با تأثیر بر کلسیم خون) و هم هورمون‌های تیروئیدی (با کنترل سوخت و ساز و تأمین انرژی) می‌توانند در ترشح مواد از سلول‌ها و انقباض ماهیچه‌های اسکلتی نقش داشته باشند.

بررسی مورد نادرست:

د) AMP حلقوی، پیک ثانویه گلوکاگون است. به خاطر داشته باشید که هورمون‌های تیروئیدی یددار که در هسته گیرنده دارند (T_3 ، T_4)، نیاز به پیک ثانویه ندارند؛ ولی هورمون کلسی‌تونین نیاز به پیک ثانویه دارد.

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۳

عبارت صورت سؤال، شامل ویروس‌هایی مانند باکتریوفاژ (که تنها نوکلئیک اسید خود را به درون سلول میزبان تزریق می‌کنند) و همچنین ویروس‌های دارای پوشش لیپیدی که پوشش خود را وارد سلول میزبان نمی‌کنند، نمی‌شود. بیماری‌زایی ویروس‌ها هنگامی است که با کمک دستگاه همانندسازی، رونویسی و ترجمه میزبان زنده، (انواعی از پلیمرهای) خود را تکثیر کند؛ بنابراین می‌توان گفت هر ویروسی می‌تواند با کمک انواعی از پلیمرهای میزبان، ژن‌های خود را بسازد. در ضمن حتی اگر ویروس وارد چرخه لیزوژنی نیز شود (که سبب تخریب سلول میزبان نمی‌شود) ژن‌هایش در جریان همانندسازی ژن‌های میزبان، تکثیر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هر ویروس لزوماً باعث تخریب سلول (و دیواره سلولی) میزبان نمی‌شود (مثلاً در جریان چرخه لیزوژنی) که بخواهد پس از تخریب دیواره سلول میزبان آزاد شود. علاوه بر آن، توجه کنید که ممکن است سلول میزبان، دیواره نداشته باشد.

۲) در صورتی که ویروس وارد چرخه لیزوژنی شود، لزوماً بر فعالیت آنزیم روبیسکوی میزبان تأثیر نمی‌گذارد؛ در ضمن فراموش نکنیم که همه میزبان‌های ویروس‌های ذکرشده در صورت سؤال، توانایی انجام فتوسنتز و چرخه کالوین را نداشته و آنزیم روبیسکو ندارند.

۴) فقط ویروس‌های پوشش‌دار، پروتئین‌های سطحی خود را از غشای سلول میزبان قبلی تأمین کرده‌اند.

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۴

سلول‌های پوششی غدد بزاقی بناگوشی با ترشح پتیلین (آمیلاز ضعیف) سلول‌های ترشح‌کننده کربوهیدراز در پانکراس و شاید سلول‌های روده باریک به‌همراه پروکاریوت‌های تولیدکننده آنزیم سلولاز، می‌توانند در تجزیه کربوهیدرات‌های موجود در مواد غذایی انسان، شرکت کنند. در همه سلول‌های زنده فرآیند گلیکولیز انجام می‌شود که طی آن بدون دخالت اکسیژن، ترکیبات سه‌کربنی فسفات‌دار (در گام ۲) از ترکیب ۶ کربنی دوفسفاته به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اندازه بیشتر باکتری‌ها بین $1\mu m$ تا $10\mu m$ و اندازه بیشتر سلول‌های گیاهی و جانوری (یوکاریوتی) بین $10\mu m$ تا $100\mu m$ است؛ بنابراین نمی‌توان گفت ویژگی مشترک همه سلول‌های ذکرشده در بالا، داشتن اندازه بین $10\mu m$ تا $100\mu m$ است.

۲) مکان اصلی گوارش شیمیایی و جذب غذا در انسان، روده باریک است؛ در حالی که گوارش کربوهیدرات‌ها در انسان در دهان آغاز می‌شود؛ همچنین گوارش سلولز در روده بزرگ انجام می‌شود.

۳) در پروکاریوت‌ها چرخه سلولی پنج مرحله‌ای، مانند آنچه در یوکاریوت‌ها وجود دارد، دیده نمی‌شود.

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲

منظور از هر اووسیتی که دو جفت سانتربول دارد، همه اووسیت‌های اولیه (باقی‌مانده در پروفاز میوز I) یا اووسیت‌های ثانویه‌ای هستند که در لوله فالوپ تقسیم می‌شوند؛ در هر صورت هر اووسیتی (چه اولیه و چه ثانویه) درون تخمدان به وجود آمده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هر اووسیتی که در لوله فالوپ وجود دارد، اووسیت ثانویه است و فقط در صورتی که اسپرم با آن برخورد کند، تقسیم میوز II انجام داده و یک سلول بزرگ (تخمک تمایزنیافته) و دومین گویچه قطبی را ایجاد می‌کند؛ در غیر این صورت بدون انجام میوز II، دفع می‌شود.
- (۳) با توجه به آنکه اووسیت‌های اولیه، میوز I خود را آغاز کرده و در پروفاز I باقی مانده‌اند، همگی دارای کروموزوم‌های مضاعف‌شده هستند و لسی همگی لزوماً تقسیم نشده و سلول جنسی به وجود نمی‌آورند؛ بیشتر آن‌ها پس از یائسگی در درون تخمدان باقی مانده و تحلیل می‌روند.
- (۴) درون هر تخمدان یک خانم سالم بالغ، در اطراف اووسیت اولیه تعدادی سلول فولیکولی (پیکری) وجود دارد، اما در اطراف هر اووسیت ثانویه‌ای که طی فرایند تخمک‌گذاری از هر تخمدان در ماه خارج می‌شود نیز تعدادی سلول فولیکولی (پیکری) وجود دارد. اما باید توجه داشت حتی اگر به جهت آغاز میوز I، همه اووسیت‌های اولیه را دارای دوک تقسیم در نظر بگیریم؛ اووسیت‌های ثانویه تنها در صورت برخورد با اسپرم، دوک تقسیم تشکیل داده و تقسیم می‌شوند، پس این مطلب درباره همه اووسیت‌ها صحیح نیست.

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۳

همه مراکز مغزی دارای بافت عصبی هستند و بافت عصبی، هم دارای سلول‌های عصبی (نورون) و هم دارای سلول‌های غیرعصبی (نوروگلیا) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مخچه، یک مرکز مغزی بوده و در پشت ساقه مغز قرار دارد.
- (۲) هیپوتالاموس یک مرکز مغزی است که توانایی تولید هورمون (ADH، اکسی‌توسین، آزادکننده‌ها و مهارکننده‌ها) را دارد؛ پس فقط انتقال‌دهنده عصبی تولید نمی‌کند.
- (۴) بیشتر پردازش اطلاعات حسی و حرکتی در قشر خاکستری مخ انجام می‌شود و نمی‌توان گفت پردازش اطلاعات حسی مربوط به همه نقاط بدن در هر یک از مراکز مغزی انسان انجام می‌شود.

۱۸۵- پاسخ: گزینه ۱

پس از گرده‌افشانی، دانه‌های گرده بیش از یک سال در محلی از تخمک به نام اتاق دانه گرده باقی می‌مانند؛ زیرا تخمک در سال اول تشکیل، نارس است و امکان لقاح ندارد. با توجه به عبارت «به‌طور حتم»، تنها مورد «الف» به‌درستی عبارت سؤال را تکمیل می‌نماید.

بررسی مورد صحیح:

الف) در بازدانگان، پوسته تخمک یک عدد بوده و تبدیل به پوسته دانه می‌شود.

بررسی موارد نادرست:

- ب) بهتر است بگوییم در طول تبدیل تخمک نارس به رسیده، بافت آندوسپرم در حال تشکیل است، نه آنکه در تمام مدت بافت آندوسپرم تشکیل می‌شود؛ زیرا در ابتدا یکی از سلول‌های پارانشیم خورش با تقسیم میوز، چهار سلول به وجود می‌آورد که یکی از آن‌ها باقی می‌ماند و با انجام تقسیمات میتوزی آن، آندوسپرم تشکیل می‌شود.
- ج) به مخروط‌های ماده بعد از لقاح و تشکیل دانه، مخروط‌های دانه گفته می‌شود. این مخروط‌ها بعد از رسیدن دانه‌ها باز و دانه‌ها به اطراف پراکنده می‌شوند و تا قبل از لقاح (که دانه گرده کاج در اتاقک گرده قرار دارد) مخروط ماده باز نمی‌شود.
- د) دانه گرده رسیده درون کیسه گرده از دانه گرده نارس به وجود می‌آید نه در اتاقک گرده!

۱۸۶- پاسخ: گزینه ۱

همان طور که می‌دانید آلبومن از لقاح گامت نر و سلول دوهسته‌ای به وجود می‌آید، بنابراین برای نوشتن حالات مختلف آلبومن می‌بایست گامت‌های نر را با تکرار گامت‌های ماده لقاح داد. پس با توجه به صورت سؤال به دو راه می‌توان به این سؤال پاسخ داد:

راه اول:

به طور کامل آلبومن‌هایی را که می‌توانیم داشته باشیم، بنویسیم و از بین آن‌ها آلبومن‌های موردنظر را حساب کنیم که خواهیم داشت:

تکرار گامت ماده گامت نر	a_1a_1	a_2a_2	a_3a_3	a_4a_4	a_5a_5
a_1	$a_1a_1a_1$	$a_2a_1a_1$	$a_3a_1a_1$	$a_4a_1a_1$	$a_5a_1a_1$
a_2	$a_1a_1a_2$	$a_2a_2a_2$	$a_3a_2a_2$	$a_4a_2a_2$	$a_5a_2a_2$
a_3	$a_1a_1a_3$	$a_2a_2a_3$	$a_3a_3a_3$	$a_4a_3a_3$	$a_5a_3a_3$
a_4	$a_1a_1a_4$	$a_2a_2a_4$	$a_3a_3a_4$	$a_4a_4a_4$	$a_5a_4a_4$
a_5	$a_1a_1a_5$	$a_2a_2a_5$	$a_3a_3a_5$	$a_4a_4a_5$	$a_5a_5a_5$

توضیح: با توجه به وجود ژن خودناسازگار در جمعیت شیدرها، نمی‌توانیم ژنوتیب‌های $a_5a_5a_5$ و $a_4a_4a_4$ ، $a_3a_3a_3$ ، $a_2a_2a_2$ ، $a_1a_1a_1$ را برای آلومن‌ها در نظر گرفت؛ اما با توجه به صورت سؤال نباید آلومن‌های دارای یک یا دو آلل a_3 را به حساب آورد که در این حالت، ۱۲ نوع آلومن خواهیم داشت.
راه دوم:

با توجه به اینکه انواع آلومن در شیدرهای دارای ژن خودناسازگار از رابطه $N^2 - N$ قابل محاسبه است و با توجه به آنکه از آلل a_3 نمی‌توان به‌عنوان گامت نر و به‌عنوان تکرار گامت ماده استفاده کرد، می‌توان برای N به‌جای ۵ آلل، ۴ آلل محاسبه نمود و در این حالت خواهیم داشت:

$$N = 5 \xrightarrow[\text{با توجه به حذف } a_3]{} N = 4 \Rightarrow N^2 - N = 16 - 4 = 12$$

نوع آلومن ۱۲

۱۸۷- پاسخ: گزینه ۱

بر اساس متن کتاب درسی، پس از آماده شدن (کامل) پروتئین (ترش‌خی) برای ترشح، وزیکول انتقالی به سوی غشای پلاسمایی می‌رود تا محتویات خود را به خارج از سلول ترشح کند.

البته باید توجه داشته باشید که پروتئین کامل و فعال ترش‌خی در شبکه آندوپلاسمی زیر حاصل می‌شود اما با توجه به عبارت «پس از آماده شدن برای ترشح»، بهتر است گزینه (۱) را به‌عنوان پاسخ صحیح در نظر بگیریم.

۱۸۸- پاسخ: گزینه ۴

مانند هر سؤال دیگر مربوط به مسائل بیماری‌ها، نخستین قدم، تعیین ژنوتیپ پدر و مادر است. با توجه به A^+ بودن پدر و B^+ بودن مادر و تولد پسر مبتلا به دیستروفی دوشن و گروه خونی O^- ، ژنوتیپ پدر و مادر به‌صورت زیر است:

پدر: $AO Rr X^D Y Tt$ مادر: $BO Rr X^D X^d Tt$

با توجه به صورت سؤال احتمال تولد دختر B مثبت تالاسمی ماژور $\frac{3}{128}$ است.

$$\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{3}{128}$$

۱۸۹- پاسخ: گزینه ۲

انتخاب جهت‌دار در محیط متغیر صورت می‌گیرد و همانند انتخابی که در محیط پایدار (انتخاب پایدارکننده) رخ می‌دهد، پس از طی یک دوره کوتاه، فراوانی فنوتیپ‌های اولیه تغییر می‌نماید؛ مثلاً تعداد اسب‌های دارای جثه‌ای با اندازه ۴۰ cm در صورتی که در پراکنش اولیه، ۱۰۰۰ عدد بوده، پس از یک دوره کوتاه دیگر ۱۰۰۰ عدد نیست یا مثلاً تعداد نوزادان آدمی که جرم ۹۰۰ گرم داشته‌اند، اگر در پراکنش اولیه ۲۰۰۰ نفر بوده، پس از یک دوره کوتاه دیگر ۲۰۰۰ نیست! علاوه بر آن در انتخاب پایدارکننده هر دو فنوتیپ آستانه کاهش می‌یابند و در انتخاب جهت‌دار، یک فنوتیپ آستانه‌ای کاهش و دیگری افزایش می‌یابد پس در هر دو نوع انتخاب، فنوتیپ آستانه‌ای تغییر می‌کنند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) انتخاب گسلنده در محیط ناهمگن رخ می‌دهد؛ در انتخاب گسلنده افراد موجود در هر دو آستانه افزایش یافته و فراوانی افراد حد واسط کاهش می‌یابد در حالی که در انتخاب جهت‌دار، یکی از آستانه‌ها انتخاب می‌شود.

۴) در انتخاب جهت‌دار یکی از آستانه‌ها انتخاب می‌شود در حالی که در انتخاب پایدارکننده افراد حد واسط انتخاب می‌شوند.

۱۹۰- پاسخ: گزینه ۴

در چرخه زندگی کلامیدوموناس چه در تولیدمثل جنسی و چه در تولیدمثل غیرجنسی جاندار، هر سلول (کلامیدوموناس) بالغ، ابتدا مجموعه‌ای از سلول‌های هاپلوئیدی را با تقسیم میتوز به وجود می‌آورد که ابتدا در دیواره همان سلول بالغ اولیه هستند و پس از رسیدن از آن خارج می‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گامت‌ها در تولید مثل جنسی کلامیدوموناس حاصل میتوز هستند ولی با انجام لقاح، زیگوسپور را به وجود می‌آورند (نه آنکه با رشد به سلول بالغ تبدیل شوند)!

۲) تنها سلول دیپلوئید چرخه کلامیدوموناس، زیگوسپور است که با میوز، سلول‌های هاپلوئیدی را به وجود می‌آورد که این سلول‌ها باید ابتدا به سلول‌های بالغ تبدیل شوند!

۳) زئوسپور کلامیدوموناس در تولیدمثل غیرجنسی جاندار و از تقسیم میتوز (نه میوز) به وجود می‌آید.

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۳

در ریشه گیاه نخودفرنگی، سلول‌های مختلفی مانند سلول‌های مریستمی، تار کشنده (از بافت اپیدرم)، سلول‌های بافت زمینه‌ای و سلول‌های بافت هادی چوبی و آبکشی دیده می‌شوند و همه این سلول‌ها، ژن‌های مشترکی دارند (رد گزینه ۱).

تفاوت سلول‌های مختلف یک جاندار در نوع بیان ژن‌هایشان است، ولی ممکن است تعدادی از ژن‌ها که در سلول‌های مریستمی بیان می‌شوند با تعدادی از ژن‌هایی که در سلول‌های تار کشنده بیان می‌شوند، یکسان باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) لزوماً هر ژن برای ساخت یک آنزیم به کار نمی‌رود؛ زیرا همه پروتئین‌ها، آنزیم نیستند و رونوشت بعضی از ژن‌ها، ترجمه نمی‌شوند (مانند ژن tRNA، rRNA) و پلی‌پپتید یا آنزیم تولید نمی‌کنند.

(۴) در هر سلول زنده یک جاندار پرسلولی و دارای بافت، تعدادی ژن غیرفعال وجود دارد.

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۱

در نمودار صورت سؤال، نزدیک به نقاط B، C و D به ترتیب نشان‌دهنده انقباض دهلیزها، نزدیک به انتهای انقباض بطن‌ها و استراحت عمومی هستند. از آنجایی که C در انتهای انقباض بطن‌ها قرار دارد، خون هنوز در حال خروج از بطن‌ها است و کمی دیرتر به کمترین حد خود در بطن‌ها می‌رسد؛ در حالی که بعد از موج T و هم‌زمان با شروع استراحت عمومی، با بسته شدن دریچه‌های سینی، مجدداً خون در بطن‌ها تجمع می‌یابد؛ بنابراین در هنگام ثبت نقطه C حجم خون بطن‌ها کمتر از نقطه D است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) در نقطه C، دریچه‌های سینی (ششی و آئورتی) باز بوده و دریچه‌های میترا و سه‌لختی بسته‌اند. در حالی که در نقطه D، دریچه‌های میترا و سه‌لختی باز بوده و دریچه‌های سینی بسته‌اند؛ بنابراین در نقطه D همانند C تعداد دریچه‌های باز قلب ۲ عدد است، اما اینجا توجه به این نکته خالی از لطف نیست که دریچه‌های سینی، دریچه‌های سرخرگی هستند، نه دریچه قلبی، ولی طراح دریچه‌های سینی را نیز دریچه‌های قلبی در نظر گرفته است.

(۳) در نقطه B دهلیزهای در حال انقباض بوده و طول تارهای ماهیچه‌ای آن‌ها کمتر از طول این تارها در نقطه C است.

(۴) در نقطه C برخلاف نقطه B، خون در حال خروج از بطن‌ها و در حال ورود به آئورت است، بنابراین فشار خون در آئورت در نقطه C، بیشتر از B است.

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آنکه صفت اتوزومی بوده و جمعیت در تعادل است، قدم اول نوشتن رابطه تعادل H.W است؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$(A+a)^2 = AA + 2Aa + aa$$

همچنین با توجه به آنکه فراوانی هوموزیگوت‌های مغلوب، دو برابر هتروزیگوت‌هاست؛ پس باید فراوانی ال‌ها را به این صورت به دست بیاوریم:

$$2(2Aa) = a \Rightarrow 4A = a \Rightarrow A = \frac{a}{4}$$

$$A+a=1 \Rightarrow \frac{5a}{4}=1 \Rightarrow 5a=4 \Rightarrow a=\frac{4}{5}=0.8 \Rightarrow A=0.2$$

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

نمی‌توان گفت هر عامل تغییردهنده فراوانی ال‌ها، بر کاهش ال‌های نامطلوب آن مؤثر است؛ مثلاً در صورت مهاجرت تعداد زیادی بیمار (شارش) به یک جمعیت و یا رخ دادن جهش‌های کشنده و بیماری‌زا، ال‌های نامطلوب آن جمعیت افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عواملی که می‌توانند سبب افزایش تنوع ال‌های یک جمعیت طبیعی شوند می‌توانند مواردی مانند جهش و شارش ژن به جمعیت مقصد باشند.
(۲) انتخاب طبیعی می‌تواند در جهت افزایش نوعی از ال‌های (سازگار) یک جمعیت طبیعی عمل نماید. انتخاب جهت‌دار مثال خوبی برای این مطلب است.
(۳) در جمعیت‌هایی که انتخاب پایدارکننده دارند، جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار زندگی و سازگاری‌های لازم را برای زیستن در این محیط پیدا کرده است. در این حالت، بروز تغییرات قابل توجه در هر صفتی (افزایش تنوع ال‌ها)، می‌تواند توازن و هماهنگی اندام‌ها و دستگاه‌های گوناگون بدن را که در مدت طولانی حاصل شده است، برهم زده و سبب کاهش توان زیستی افراد شود.

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۲

موارد (الف) و (ب) به درستی عبارت سؤال را تکمیل می‌نمایند.

بررسی موارد صحیح:

(الف) در صورت کاهش غیرطبیعی ADH (هورمون آنتی‌دیورتیک)، خون غلیظ شده و ادرار رقیق می‌شود؛ بنابراین با توجه به کاهش غلظت ادرار، بازجذب اوره به مایع بین‌سلولی نیز کاهش می‌یابد.

(ب) با کاهش غیرطبیعی هورمون غدد پاراتیروئید (پاراتورمون)، بازجذب کلسیم در نفرون‌ها کاهش یافته و در نتیجه غلظت کلسیم خون نیز کاهش می‌یابد. بررسی موارد نادرست:

(ج) در صورت کاهش غیرطبیعی هورمون انسولین (مثلاً در جریان دیابت نوع II)، گلوکز کمتری وارد سلول‌ها شده و در این حالت سلول‌ها به جهت تأمین انرژی از چربی‌ها و پروتئین‌ها استفاده می‌کنند که در این حالت خون اسیدی شده و دفع H^+ از کلیه‌ها افزایش (نه کاهش) می‌یابد.

(د) در حالتی که آلدوسترون به صورت غیرطبیعی کاهش یابد، مقدار بازجذب Na^+ کاهش یافته و ترشح K^+ (پتاسیم) نیز کاهش می‌یابد که در این حالت غلظت پتاسیم خون افزایش (نه کاهش) می‌یابد.

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

در جریان پاسخ التهابی، نخستین سلول‌های دفاعی که در التهاب شرکت می‌کنند، ماکروفاژهایی هستند که در آن بافت آسیب‌دیده مستقر هستند. همچنین ماکروفاژها توانایی دیپدز ندارند! ماکروفاژها به همراه سلول‌های پوششی روده و کبد در تولید پروتئین‌های مکمل (پروتئین‌های دفاع غیراختصاصی بدن) نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) ماکروفاژها جزئی از دفاع غیراختصاصی هستند و بر اساس کتاب درسی، توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌ها از یکدیگر و واکنش با آن‌ها و همچنین توانایی تقسیم و تولید سلول‌های خاخره را ندارند.

۴) مونوسیت‌ها بعد از خروج از خون و ورود به بافت‌های بدن به صورت سلول‌های درشتی به قطر ۸۰ میکرون به نام ماکروفاژ درمی‌آیند. بنابراین شاید بتوان گفت بلوغ نهایی ماکروفاژها در خارج از خون انجام می‌شود.

۱۹۷- پاسخ: گزینه ۴

در ابتدا باید بدانیم که رابطه هم‌زیستی می‌تواند به صورت هم‌یاری، هم‌سفرگی یا انگلی باشد. قارچ‌ها در جریان تشکیل ساختارهای قارچ-ریشه‌ای یا گل‌سنگ می‌توانند رابطه هم‌یاری داشته باشند. همچنین قارچی مانند کاندیدا آلبیکنز می‌تواند با ایجاد برفک دهان با مخاط دهان رابطه انگلی داشته باشد. یا قارچ لای انگشتان پا می‌تواند با انگشتان پای انسان رابطه انگلی داشته باشد.

قارچ‌هایی که در ساختار قارچ-ریشه‌ای شرکت دارند، بیشتر از بازیدیومیست‌ها و قارچ‌هایی که در ساختار گل‌سنگ شرکت دارند، بیشتر از آسکومیست‌ها هستند. اما گزینه (۴) نوعی صفت سلول‌های یوکاریوتی را بیان می‌کند که درباره همه سلول‌های یوکاریوتی صادق است. در همه سلول‌های یوکاریوتی، همه DNAهای خطی درون هسته (درون سلول و خارج سیتوسل) همانندسازی کرده و مضاعف می‌گردند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۳) مخمرها مثل کاندیدا آلبیکنز توانایی تشکیل نخینه، میسلیوم و الحاق نخینه‌ها را هم ندارند. دئوترومیست‌ها (مانند قارچ لای انگشتان پا) توانایی انجام تولیدمثل جنسی ندارند.

۲) بازیدیومیست‌ها در جریان تولیدمثل جنسی، کیسه میکروسکوپی (آسک) تشکیل نمی‌دهند، همچنین اگر هم بازدی را ساختار و یا کیسه‌ای میکروسکوپی در نظر بگیریم، هاگ‌های بازیدیومیست‌ها بر روی این کیسه (بازیدی) تشکیل می‌شوند؛ نه درون آن!

۱۹۸- پاسخ: گزینه ۳

در جریان تنفس هوازی، پیرووات اکسید می‌شود و با توجه به صورت سؤال، در جریان تخمیر لاکتیکی است که پیرووات به طور مستقیم با گرفتن الکترون‌های NADH، احیا می‌شود. اما در همه سلول‌های زنده فرآیند گلیکولیز انجام می‌شود و طی آن در غیاب اکسیژن مولکول‌های پرانرژی سه فسفات در گام «۴» از مولکول سه کربنی دو فسفات به وجود می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در جریان تخمیر لاکتیکی، CO₂ آزاد نمی‌شود؛ بلکه در جریان تخمیر الکلی و تنفس هوازی است که CO₂ آزاد می‌شود.

۲) در جریان تخمیر الکلی است که الکترون‌های NADH، ترکیب دوکربنی (که پس از آزاد شدن CO₂ از پیرووات به وجود آمده) را احیا می‌کنند.

۴) در جریان تخمیر لاکتیکی برخلاف تنفس هوازی، اگزالو استات تولید نمی‌شود.

۱۹۹- پاسخ: گزینه ۴

تارهای عصبی متعلق به انعکاس زردپی زیر زانو، دندریت نورون حسی ماهیچه چهارسر (جلو) ران و آکسون‌های نورون‌های حرکتی ماهیچه‌های چهارسر (جلو) ران و دوسر (پشت) ران هستند. در مسیر انعکاس زردپی زانو، فعالیت آکسون نورون حرکتی ماهیچه دوسر ران مهار می‌شود و این تار عصبی تحت تأثیر نوعی ماده شیمیایی (انتقال دهنده عصبی مترشح از پایانه آکسونی نورون رابط) پتانسیل الکتریکی خود را تغییر می‌دهد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) نورون حرکتی ماهیچه دوسر (پشت) ران برخلاف نورون حسی ماهیچه چهارسر (جلو) ران، پیام‌های عصبی را از نخاع به ماهیچه می‌رساند.

۲) نورون حرکتی ماهیچه چهارسر (جلو) ران (و آکسون آن) با نورون‌های رابط، سیناپسی برقرار نمی‌کنند.

۳) تخمیر لاکتیکی (در عدم حضور اکسیژن) از ویژگی‌های سلول‌های ماهیچه‌ای است و نه سلول‌های عصبی!

۲۰۰- پاسخ: گزینه ۲

بر اساس صورت سؤال و با توجه به سه صفت مطرح شده، در صورتی که ال بلند ساقه را با L، ال کوتاهی ساقه را با l، ال رنگ زرد دانه را با A، ال سبزی دانه را با a، ال صاف بودن دانه را با B و ال چروکیدگی دانه را با b نشان دهیم، ژنوتیپ والد (P) با توجه به خودلقاحی به صورت زیر خواهد بود:

P: AaBbLl × AaBbLl

	هوموزیگوس در صفت سوم هتروزیگوس در بقیه صفات	هوموزیگوس در صفت دوم هتروزیگوس در بقیه صفات	هوموزیگوس در صفت اول هتروزیگوس در بقیه صفات	
	$\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)$	
زاده‌هایی که فقط در یک صفت هوموزیگوت هستند	+			
F ₁ :	=			$\frac{\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right) + \left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)}{\left(\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}\right)} = 3$
زاده‌هایی که از نظر هر سه صفت هتروزیگوت هستند				زاده‌های دارای ژنوتیپ AaBbLl

۲۰۱- پاسخ: گزینه ۲

منبع الکترون باکتری‌های گوگردی سبز، ترکیبات گوگرددار مانند H_2S و منبع الکترون سیانوباکتری‌ها، آب است؛ بنابراین با توجه به آنکه هم باکتری‌های گوگردی سبز و هم سیانوباکتری‌ها، فتوسنتز کننده هستند؛ می‌توان گفت این سلول‌ها با کمک ترکیبات غیرآلی (مانند H_2S و آب)، کربن دی‌اکسید جو را تثبیت می‌نمایند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی برخلاف نیتروزوموناس، از ترکیبات آلی (اسیدها و کربوهیدرات‌ها) به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می‌کنند. نیتروباکتر و نیتروزوموناس با استفاده از برداشتن الکترون از ترکیبات غیرآلی (مانند NH_3 و H_2S) انرژی کسب می‌کنند. نیتروزوموناس فتوسنتز نمی‌کند.

(۳) از باکتری‌های شیمیواتوتروف برخلاف باکتری‌های گوگردی ارغوانی، می‌توان در استخراج معادن و پاکسازی محیط استفاده کرد.

(۴) منبع انرژی باکتری‌های گوگردی سبز مانند سایر فتواتوتروف‌ها و برخلاف شیمیواتوتروف‌ها، انرژی نورانی خورشید است.

۲۰۲- پاسخ: گزینه ۱

منظور از جانداران پرسلولی فتوسنتز کننده گلدار، نهان‌دانگان هستند. گامتوفیت نر نهان‌دانگان دارای ۲ و گامتوفیت ماده نهان‌دانگان ۷ عدد سلول دارد که بر این اساس می‌توان گفت، گامتوفیت‌های نهان‌دانگان، تعداد کمی سلول دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) کاهوی دریایی، اسپیروژیر، جلبک‌های پرسلولی دیگر و خز، جانداران فتوسنتز کننده فاقد آوند هستند؛ در کاهوی دریایی اسپوروفیت بالغ بزرگ‌تر از گامتوفیت هاست، همچنین، اسپیروژیر، تناوب نسل، اسپوروفیت و گامتوفیت ندارد.

(۳) نهان‌زادان آوندی، بازدانگان و نهان‌دانگان، جانداران پرسلولی فتوسنتز کننده ریشه‌دار هستند؛ اما در سرخس (نهان‌زادان آوندی)، گامتوفیت ساختاری سبز، مستقل و فتوسنتز کننده است.

(۴) اسپیروژیر، کاهوی دریایی و جلبک‌های پرسلولی دیگر و همه گیاهان به جز نهان‌دانگان، جانداران پرسلولی فتوسنتز کننده فاقد گل هستند. در اسپیروژیر، سلول‌های حاصل از لقاح، میوز (نه میتوز) کرده و باعث رویش رشته‌های هاپلوئید می‌شوند.

۲۰۳- پاسخ: گزینه ۱

تنها مورد (ج) در مورد هر سیاهرگ بدن انسان صادق است.

بررسی مورد صحیح:

(ج) چه در سرخرگ و چه در سیاهرگ‌ها، بیش از نیمی از هموگلوبین توسط اکسیژن اشباع شده است. زیرا حتی در خون سیاهرگی که از یک بافت باز می‌گردد، هموگلوبین هنوز در حدود ۷۸ درصد (بیش از نیمی) توسط اکسیژن اشباع شده است.

بررسی سایر موارد:

(الف) در ابتدا باید بدانیم که محتویات مویرگ‌های لنفی در نهایت وارد جریان خون شده و می‌تواند به هر سرخرگ، مویرگ یا سیاهرگ وارد شود اما احتمالاً منظور طراح محترم این بود که هر سیاهرگ مستقیماً محتویات مویرگ‌های لنفی اطراف خود را دریافت می‌کند.

(ب) سیاهرگ‌های بند ناف دارای مقادیر زیادی اکسیژن و گلوکز است. همچنین سیاهرگ‌های ششی نیز خون روشن و مقادیر بالایی اکسیژن دارند و اندکی پس از خوردن غذا سیاهرگ روده که از روده به کبد می‌رود، محتوی مقادیر زیادی گلوکز است.

(د) در همه سیاهرگ‌ها، باقی‌مانده فشار سرخرگی باعث می‌شود که خون به سمت قلب جریان یابد، اما این تنها عامل یاری‌رسان به خون سیاهرگ‌ها برای بازگشت به سمت قلب نیست. عوامل دیگری مانند فشار منفی (مکش) قفسه سینه که به سیاهرگ‌های این ناحیه وارد می‌شود، فشاری که بر اثر پایین آمدن پرده دیافراگم در هنگام دم بر شکم وارد می‌شود و به خصوص حرکات موزون ماهیچه‌ها که به سیاهرگ‌های مجاور خود اثر می‌گذارند، کمک مؤثری به جریان خون در سیاهرگ‌ها می‌کند. به علاوه دریچه‌های لانه‌کبوتری یک‌طرفی در اغلب سیاهرگ‌ها که به سوی قلب باز می‌شوند نیز بازگشت خون را به سوی قلب تسهیل می‌کنند.

۲۰۴- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به آنکه در دودمانه سؤال، از پدری سالم (مردان شماره ۴ و ۶)، دختری بیمار (دختران شماره ۹ و ۱۱) و همچنین از مادری بیمار (زنان شماره ۳ و ۵)، پسرانی سالم (پسران شماره ۸، ۱۰ و ۱۲) به دنیا آمده، این دودمانه نمی‌تواند مربوط به یک صفت وابسته به X مغلوب باشد (رد گزینه ۴)). اما اگر دودمانه سؤال مربوط به یک بیماری وابسته به X غالب باشد، در صورت ازدواج فرد شماره ۱۱ (خانم بیمار) با مردی که پدر و مادر سالم دارند، در صورت نوشتن ژنوتیپ فرد ۱۱ و فرد دارای پدر و مادر سالم، خواهیم داشت:

$$\underbrace{X^bY}_{\text{فردی که پدر و مادرش بیماری وابسته به X غالب ندارند.}} \times \underbrace{X^BX^b}_{\text{فرد شماره ۱۱ که با توجه به داشتن پدری سالم، حتماً هتروزیگوس است.}}$$

فرزندان بیمار

	X^B	X^b	
X^b	X^BX^b	X^bX^b	→ دختر سالم
Y	X^BY	X^bY	→ پسر سالم

↑
پسر بیمار

در این حالت، در صورت ازدواج این دو فرد، ۵۰ درصد از فرزندان این خانواده سالم خواهند بود (تأیید درستی گزینه ۳)).

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در صورتی که دودمانه سؤال مربوط به صفت اتوزومی غالب باشد، در صورت ازدواج فرد شماره ۱۴ که با توجه به داشتن پدر سالم، هتروزایگوس (Bb) است با فردی که پدر و مادر سالم داشته (bb)، ۵۰ (نه ۷۵) درصد از فرزندان سالم (bb) خواهند بود.

(۲) در صورتی که دودمانه سؤال مربوط به صفت اتوزومی مغلوب باشد نیز در صورت ازدواج فرد شماره ۱۸ که قطعاً هوموزایگوس و دارای (aa) است، با فردی که پدر و مادر سالمی داشته (که ممکن است aa یا Aa یا AA باشد) نمی‌توان احتمال دقیقی برای فرزندان در نظر گرفت.

۲۰۵- پاسخ: گزینه ۳

داروین به این نتیجه رسید که اندیشه مالتوس درباره جمعیت انسانی، قابل تعمیم برای همه گونه‌هاست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) داروین در سفر خود، شواهدی علیه نظریه ثابت ماندن (در تأیید تغییر گونه‌ها) گونه‌ها کشف کرد.

(۲) از آنجایی که داروین از منشأ گوناگونی افراد جمعیت‌ها و نیز از چگونگی انتقال صفات بین نسل‌ها، اطلاع چندانی نداشت، نمی‌توانست ساز و کار انتخاب طبیعی را توضیح دهد؛ بنابراین نظریه لامارک یعنی «وراثتی بودن صفات اکتسابی» را پذیرفته بود.

(۴) داروین و هم‌عصران او از نحوه وراثت صفات (ژنتیک، ال و ...) اطلاع چندانی نداشتند.

فیزیک

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\vec{r} = (t^2 - 4)\vec{i} + (2t^2 - 8t)\vec{j} \xrightarrow{\text{مشتق}} \vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt} = (2t)\vec{i} + (4t - 8)\vec{j}$$

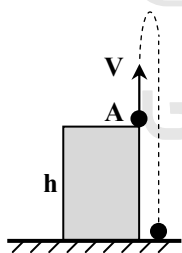
$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow \vec{V}_1 = (2 \times 2)\vec{i} + (4 \times 2 - 8)\vec{j} = 4\vec{i} \\ t_2 = 4s \Rightarrow \vec{V}_2 = (2 \times 4)\vec{i} + (4 \times 4 - 8)\vec{j} = 8\vec{i} + 8\vec{j} \end{cases}$$

$$\text{بردار شتاب متوسط: } \vec{a} = \frac{\Delta \vec{V}}{\Delta t} = \frac{(8 - 4)\vec{i} + (8 - 0)\vec{j}}{4 - 2} = 2\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{2^2 + 4^2} = \sqrt{20} = 2\sqrt{5} \frac{m}{s^2}$$

روش سریع‌تر: بردار شتاب متحرک به صورت $\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} = 2\vec{i} + 4\vec{j}$ است. بنابراین شتاب متحرک ثابت بوده و شتاب متوسط در هر بازه زمانی برابر شتاب لحظه‌ای است.

$$\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{2^2 + 4^2} = 2\sqrt{5} \frac{m}{s^2}$$

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۲

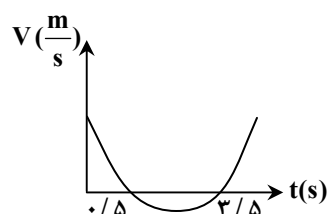


$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 + V \cdot t \Rightarrow \begin{cases} \text{A گلوله: } -h = -\frac{1}{2} \times 10 \times 5^2 + V \times 5 \Rightarrow -h = -125 + 5V \\ \text{B گلوله: } -4h = -\frac{1}{2} \times 10 \times 10^2 + V' \times 10 \Rightarrow -4h = -500 + 10V' \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تقسیم طرفین دو رابطه بر یکدیگر}} \frac{-h}{-4h} = \frac{-125 + 5V}{-500 + 10V'} \Rightarrow -500 + 10V' = -500 + 20V \Rightarrow \frac{V'}{V} = 2$$

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۳

زمانی که متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند، علامت سرعت آن منفی است. بنابراین داریم:



$$x = 2t^2 - 12t + 10 \Rightarrow V = \frac{dx}{dt} = 4t - 12 + 10 = 4t - 2$$

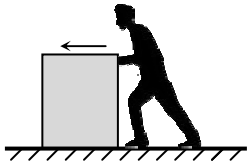
$$V = 4(t^2 - 4t + 1/75) = 4(t - 2/5)(t - 0/5)$$

بنابراین در بازه زمانی $0/5 < t < 2/5$ متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند. با توجه به

بازه زمانی مدنظر سؤال ($2/5 \leq t \leq 4/5$)، در این بازه زمانی، متحرک $1/5$ در خلاف جهت محور x

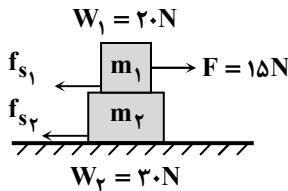
حرکت می‌کند ($2/5 < t \leq 3/5$). بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۱



با توجه به اینکه صندوق به سمت غرب حرکت می‌کند، بنابراین نیروی اصطکاک وارد بر آن در خلاف جهت حرکت و به سمت شرق می‌باشد. از طرفی می‌دانیم عاملی که باعث راه رفتن شخص بر روی سطح زمین می‌شود، وجود اصطکاک بین سطح زمین و پای شخص می‌باشد. نیروی اصطکاک وارد شده بر شخص، باعث حرکت شخص به سمت غرب شده و در نتیجه به سمت غرب است. بنابراین گزینه (۱) صحیح است.

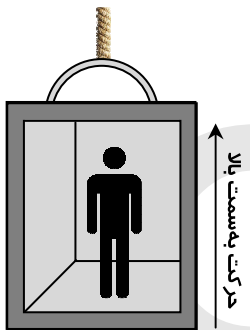
۲۱۰- پاسخ: گزینه ۴



$$\begin{cases} f_{s1} = \mu N_1 = \frac{1}{4} \times 20 = 10 \text{ N} \\ f_{s2} = \mu N_2 = \frac{1}{4} \times (20 + 30) = 25 \text{ N} \end{cases}$$

بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی بین جسم (۲) و سطح زمین (f_{s2})، بیشتر از نیروی $F = 15 \text{ N}$ است. بنابراین جسم (۲) نمی‌تواند حرکت کند. از طرفی $F > f_{s1}$ بوده و وزن (۱) می‌تواند بر روی وزن (۲) بلغزد. بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۴



گام اول: (یافتن نیرویی که آسانسور به شخص وارد می‌کند): با توجه به اینکه بین طبقات پنجم تا هفتم سرعت آسانسور ثابت است ($a = 0$)، $N = mg$ می‌باشد.

$$m = 70 + 5 = 75 \text{ kg}$$

$$a = 0 \Rightarrow \sum F_y = 0 \Rightarrow N = mg = 750 \text{ N}$$

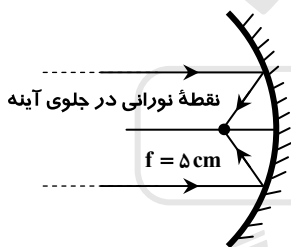
گام دوم: (یافتن کار):

$$W_N = N d \cos \alpha$$

$$W_N = 750 \times 6 \times \cos 0 = 4500 \text{ J}$$

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۱

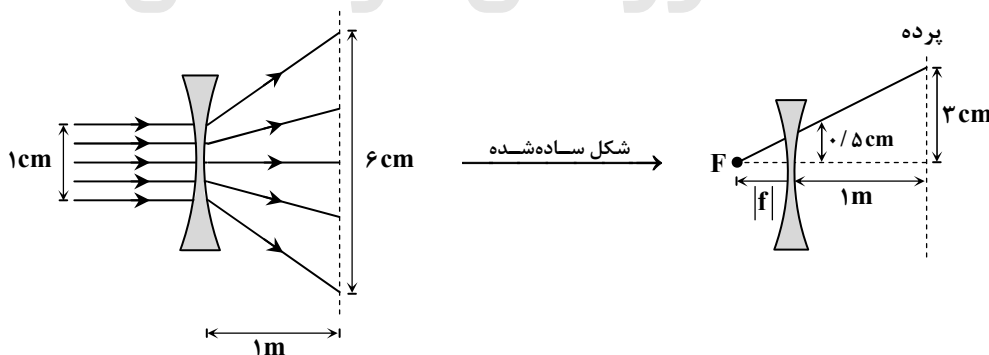
با توجه به شکل مقابل، آینه مقعر تصویر پرتوهایی که از بی‌نهایت دور می‌آیند را به شکل حقیقی، در



جلوی آینه و بر روی کانون (یعنی در فاصله ۵ cm از آینه) تشکیل می‌دهد.

$$f = \frac{R}{2} = \frac{10}{2} = 5 \text{ cm}$$

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴

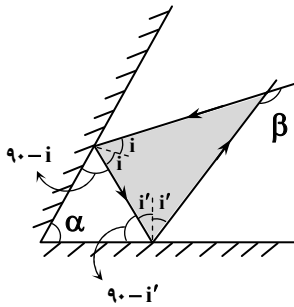


$$\frac{0.5}{|f|} = \frac{3}{1+|f|} \Rightarrow f = -\frac{1}{5} \text{ m} \Rightarrow D = \frac{1}{f} = -5 \text{ d}$$

تشابه مثلث‌ها:

۲۱۴- پاسخ: گزینه ۱

در شکل نشان داده شده، زاویه β برابر 2α است و مقدار آن از i مستقل است و با نصف شدن i تغییر نمی کند.



$$\alpha + (90 - i) + (90 - i') = 180$$

$$\alpha = i + i'$$

$$\beta = 2i + 2i' = 2(i + i') = 2\alpha$$

بنابراین با نصف شدن زاویه تابش i ، مقدار β تغییر نمی کند.

دقت: پاسخ ارائه شده به شرطی صحیح است که در دو حالت $i < \alpha$ باشد که در این تست این وضعیت رخ داده است، زیرا زاویه تابش نصف شده است.

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۱

گام اول: ابتدا جرم دو جسم A و B را مقایسه می کنیم:

$$V_A = 2V_B, \quad \rho_A = 0.8\rho_B$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{V_A}{V_B} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 0.8 \times 2 = 1.6$$

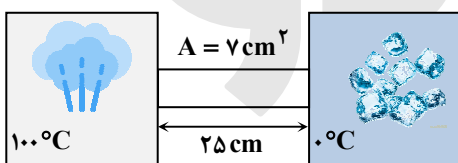
گام دوم: در ادامه برای مقایسه $\Delta\theta$ داریم:

$$Q_A = Q_B, \quad c_A = \frac{1}{2}c_B, \quad \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = ?$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = 1.6 \times \frac{1}{2} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{2}{1.6} = \frac{5}{4}$$

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

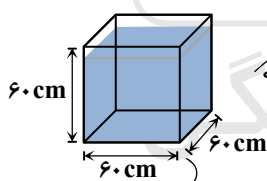
گرمای لازم برای ذوب یخ، از طریق رسانش گرمایی تأمین شده است و داریم:



جرم یخ ذوب شده

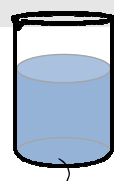
$$Q = mL_f = \frac{KA\Delta\theta}{L} \Rightarrow 0.2 \times 336000 = \frac{K \times 7 \times 10^{-4} \times 10 \times 60 \times (100 - 0)}{25 \times 10^{-2}} \Rightarrow K = 400 \frac{J}{m.s.K}$$

۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴



$$A = 0.6 \times 0.6 = 0.36 m^2$$

انتقال آب
از مکعب به استوانه

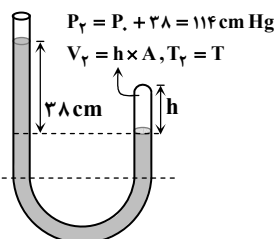
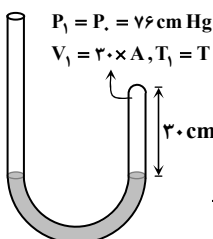


$$A = 0.2^2 \pi \approx 0.126 m^2$$

فشار ناشی از آب را در یک ظرف از رابطه $P = \rho gh$ به دست می آید. با توجه به اینکه حجم آب و سطح مقطع کف دو ظرف یکسان است، بنابراین ارتفاع ستون آب و فشار آنها نیز یکسان است.

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۴

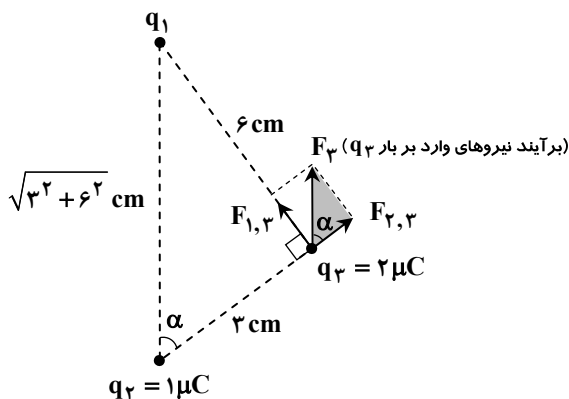
کافیست با توجه به شکل های مقابل، قانون گازها را بنویسیم:



$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{76 \times (30A)}{T} = \frac{114 \times (hA)}{T} \Rightarrow h = 20 cm$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۴

به شکل نشان داده شده توجه کنید:



رابطه I: $\cos \alpha = \frac{\text{ظلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{F_{2,3}}{F_3}$ مثلث هاشورخورده

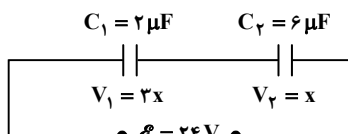
$$F_{2,3} = \frac{kq_2q_3}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-12}}{(3 \times 10^{-2})^2} = 20 \text{ N}$$

مثلث بزرگ سمت چپ: $\cos \alpha = \frac{3}{\sqrt{3^2 + 6^2}} = \frac{3}{3\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$

$$\xrightarrow[\text{در رابطه I جایگذاری مقادیر}]{\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{20}{F_3}} \Rightarrow F_3 = 20\sqrt{5} \text{ N}$$

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۳

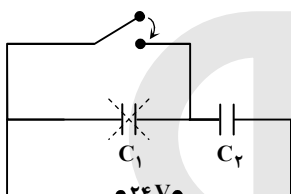
حالت اول: قبل از اتصال کلید، اگر ولتاژ خازن C_2 را x فرض کنیم، ولتاژ خازن C_1 برابر $3x$ است (چرا؟). بنابراین داریم:



$$x + 3x = 24 \Rightarrow x = 6 \text{ V}$$

$$q_2 = C_2 V_2 = 6 \times 6 = 36 \mu\text{C}$$

حالت دوم: پس از اتصال کلید، خازن C_1 اتصال کوتاه شده و ولتاژ خازن C_2 برابر ۲۴ ولت می‌شود، بنابراین داریم:



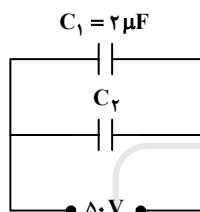
$$V'_2 = 24 \text{ V}$$

$$q'_2 = C_2 V'_2 = 6 \times 24 = 144 \mu\text{C}$$

$$\Delta q_2 = 144 - 36 = 108 \mu\text{C}$$

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۱

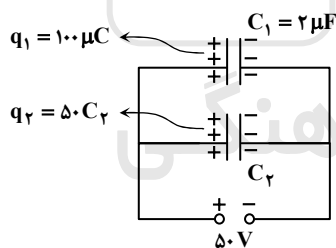
در حالت اتصال خازن‌ها به باتری: در ابتدای کار وضعیت به صورت مقابل است:



$$q_1 = 2 \times 50 = 100 \mu\text{C}$$

$$q_2 = C_2 \times 50 \mu\text{C}$$

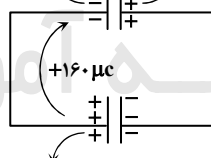
محاسبه بار و ولتاژ خازن C_1 پس از اتصال: در مرحله بعد و پس از جداسازی و اتصال صفحات ناهم‌نام دو خازن داریم:



$$q'_1 = -100 + 160 = 60 \mu\text{C}$$

$$q'_2 = 100 - 160 = -60 \mu\text{C}$$

اتصال
صفحات ناهم‌نام



$$\Rightarrow q'_2 = |-100 + 160| = 60 \mu\text{C}$$

$$q'_2 = 50 C_2 - 160$$

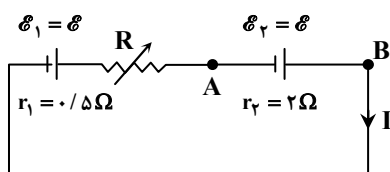
با توجه به اینکه بار هر صفحه از خازن C_2 ، ۱۶۰ میکروکولن کاهش می‌یابد، این بار به صفحات خازن C_1 منتقل می‌شود.

$$V_{\text{مشترک}} = \frac{|q'_1|}{C_1} = \frac{60}{2} = 30 \text{ V}$$

محاسبه ظرفیت C_2 به کمک رابطه ولتاژ مشترک:

$$V_{\text{مشترک}} = \frac{q_2 - q_1}{C_2 + C_1} \Rightarrow 30 = \frac{50 C_2 - 100}{C_2 + 2} \Rightarrow 50 C_2 - 100 = 30 C_2 + 60 \Rightarrow C_2 = 8 \mu\text{F}$$

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۲



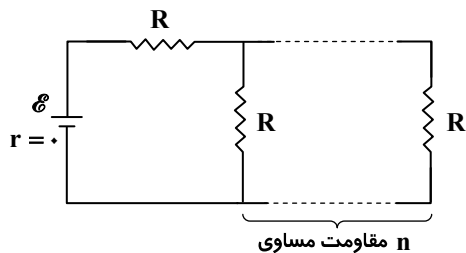
$$I = \frac{\sum \mathcal{E}}{\sum (R + r)} = \frac{2\mathcal{E}}{R + 2.5}$$

$$V_A + \mathcal{E}_2 - r_2 I = V_B \Rightarrow \mathcal{E} - 2I = 0$$

$$\Rightarrow \mathcal{E} - 2 \times \frac{2\mathcal{E}}{R + 2.5} = 0 \Rightarrow R = 1/5 \Omega$$

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۳

کافیست مقاومت معادل را در دو حالت تعیین کنیم:



$$R_{T_1} = R + \frac{R}{n}, \quad R_{T_2} = R + \frac{R}{n+1}$$

$$I_2 = \frac{16}{15} I_1 \Rightarrow \frac{\mathcal{E}}{R_{T_2} + 0} = \frac{16}{15} \frac{\mathcal{E}}{R_{T_1} + 0}$$

$$\frac{R_{T_2}}{R_{T_1}} = \frac{15}{16} \Rightarrow \frac{R + \frac{R}{n+1}}{R + \frac{R}{n}} = \frac{1 + \frac{1}{n+1}}{1 + \frac{1}{n}} = \frac{n+2}{n+1} = \frac{n(n+2)}{(n+1)^2} = \frac{15}{16} \xrightarrow{\text{بررسی گزینه‌ها}} n=3$$

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

افت ۱۹ درصدی توان مصرف

$$P_2 = P_1 - \frac{19}{100} P_1 = \frac{81}{100} P_1$$

$$P = \frac{V^2}{R} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{81}{100} = \left(\frac{V_2}{200}\right)^2 \Rightarrow \frac{9}{10} = \frac{V_2}{200} \Rightarrow V_2 = 180 \text{ V} \Rightarrow \Delta V = 180 - 200 = -20 \text{ V}$$

تقریباً ثابت

یعنی ولتاژ ۲۰ ولت کاهش یافته است.

۲۲۵- پاسخ: گزینه ۲

می‌دانیم سیم‌های دارای جریان‌های هم‌جهت یکدیگر را جذب می‌کنند و بالعکس،

بنابراین سیم I' باید سیم (۱) را دفع کند تا نیروی F' بتواند برآیند F_1 و F_2 را

خنثی کند، با توجه به این موضوع داریم:

$$F' = 2FC \cos 30^\circ \Rightarrow 2 \times 10^{-7} \times \frac{I' \times I_1}{d} = 2 \times (2 \times 10^{-7} \times \frac{I \times I_1}{a}) \times \cos 30^\circ$$

$$d = \frac{\sqrt{3}}{2} a \Rightarrow I' = \frac{3}{2} I \otimes$$

دقت: چون سیم I' ، سیم I_1 را دفع می‌کند، بنابراین جریان آن درون سو می‌باشد.

۲۲۶- پاسخ: گزینه ۲

$$\mathcal{E} = RI \rightarrow BVL = RI_e \Rightarrow 0.1 \times V \times 25 \times 10^{-2} = 0.2 \times 0.5 \rightarrow V = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۲۲۷- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به روابط زیر داریم:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{در نوسان جرم و فنر}$$

$$K = \frac{1}{2} m \omega^2 (A^2 - x^2) \xrightarrow{\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}} K = \frac{1}{2} m \left(\frac{k}{m}\right) (A^2 - x^2) = \frac{1}{2} k (A^2 - x^2)$$

$$\Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 20 \times (5^2 - 2^2) \times 10^{-4} = 21 \times 10^{-2} \text{ J} = 21 \text{ mJ}$$

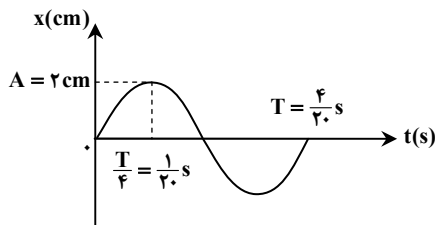
۲۲۸- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به معادله داده‌شده، داریم:

$$x = A, V = 0 \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله}} 0 + 2500 A^2 = 1 \Rightarrow A = \frac{1}{50} \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

$$x = 0, V = V_{\max} = A\omega \xrightarrow{\text{جایگذاری در معادله}} \frac{25}{\pi^2} (A^2 \omega^2) + 0 = 1 \Rightarrow \frac{25}{\pi^2} \times \left(\frac{1}{50}\right)^2 \omega^2 = 1 \Rightarrow \omega^2 = 100\pi^2$$

$$\Rightarrow \omega = 10\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

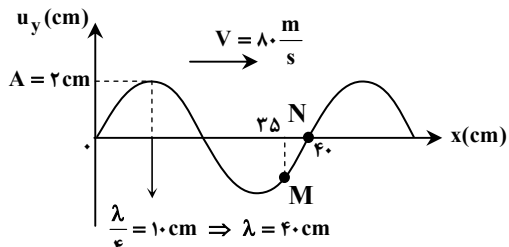


$$\omega = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow 10\pi = \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = \frac{2}{10} \text{ s}$$

بنابراین گزینه (۴) صحیح است.

۲۲۹- پاسخ: گزینه ۱

محاسبه اختلاف فاز و به دست آوردن مکان نوسانگر M بر روی دایره:



$$\Delta\phi = k\Delta x \Rightarrow \Delta\phi_{MN} = \frac{2\pi}{\lambda} \Delta x = \frac{2\pi}{40} \times (40 - 35) = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$$

ذره M به سمت انتهای نوسان نزدیک می شود (چرا؟)، بنابراین در لحظه نشان داده شده، در فاز $\frac{5\pi}{4} \text{ rad}$ قرار دارد.

$$\lambda = \frac{V}{f} \Rightarrow f = \frac{V}{\lambda} = \frac{800}{40} = 20 \text{ Hz} \Rightarrow \omega = 2\pi f = 40\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}} \Rightarrow V_{\max} = A\omega = \frac{2}{100} \times 40\pi = 8\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بنابراین ذره M باید تغییر فاز $\frac{3\pi}{4}$ بدهد تا به مرکز نوسان رسیده و سرعت آن به $V = +V_{\max} = +8\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد. مدت زمان لازم برای این تغییر فاز برابر است با:

$$\Delta\phi = \omega\Delta t \Rightarrow \frac{3\pi}{4} = 40\pi\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{3}{160} \text{ s}$$

۲۳۰- پاسخ: گزینه ۱

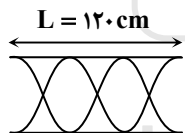
در یک تار دو سر بسته، تفاضل دو بسامد متوالی برابر بسامد اصل آن (f_1) است.

$$f_1 = 900 - 600 = 300 \text{ Hz} \xrightarrow{f_1 = \frac{V}{2L}} 300 = \frac{V}{2 \times 0.75} \Rightarrow V = 150 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$V = \sqrt{\frac{F}{\mu}} = \sqrt{\frac{FL}{m}} \Rightarrow 150 = \sqrt{\frac{F \times 0.75}{0.005 \times 10^{-3}}} \Rightarrow F = 45 \text{ N}$$

۲۳۱- پاسخ: گزینه ۱

در یک لوله صوتی دو انتها باز، داریم:



$$L = n \frac{\lambda}{2} \Rightarrow 120 = 3 \times \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \lambda = 80 \text{ cm}$$

$$\text{فاصله نزدیک ترین گره از یک انتهای لوله} = \frac{\lambda}{4} = \frac{80}{4} = 20 \text{ cm}$$

* این سؤال را به کمک رسم شکل نیز می توان به راحتی پاسخ داد.

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۳

محاسبه عرض نوارها (W):

$$\text{فاصله A و B: } AB = 2 \times 3w + (2 \times 3 - 1)w \Rightarrow 3 / 3 \times 10^{-3} = 11w \Rightarrow w = 3 \times 10^{-4} \text{ m}$$

$$w = \frac{\lambda D}{2a} \Rightarrow 3 \times 10^{-4} = \frac{\lambda \times 1/2}{2 \times 1 \times 10^{-3}} \Rightarrow \lambda = 5 \times 10^{-7} \text{ m}$$

$$f = \frac{V}{\lambda} = \frac{3 \times 10^8}{5 \times 10^{-7}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۳

با توجه به متن کتاب درسی فیزیک سال چهارم در فصل هشتم، از کاربردهای لیزر می توان به بازخوانی اطلاعات از روی لوح های فشرده، چاپگرها، شبکه های مخابرات کابل نوری و دستگاه های برش فلزات اشاره کرد. بنابراین گزینه (۳) صحیح است.

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۲

$$W_0 = hf_0 \Rightarrow f_0 = \frac{W_0}{h} = \frac{2/5}{4 \times 10^{-15}} = \frac{1}{16} \times 10^{16} \text{ Hz} = 625 \text{ THz}$$

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۲

با توجه به برابری عدد اتمی و عدد جرمی در دو طرف واکنش، می توان نوشت:

$$1 + 235 = 141 + A + 3 \times 1 \Rightarrow A = 92$$

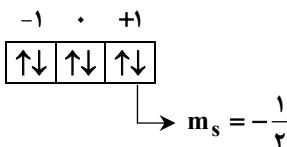
$$0 + 92 = 56 + Z + 0 \Rightarrow Z = 36$$

بنابراین تعداد پروتون های عنصر X برابر ۳۶ و تعداد نوترون های آن برابر $92 - 36 = 56$ است. پس گزینه (۲) صحیح است.

شیمی

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۱

آرایش الکترونی $4s^2 4p^6$ مانند آرایش الکترونی گاز نجیب دوره چهارم (Kr) است و به $4s^2 4p^6$ ختم می شود. اعداد کوانتومی داده شده نیز مربوط به آخرین الکترون زیر لایه ۴p است.



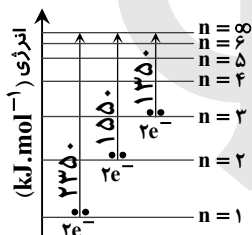
بررسی گزینه های نادرست:

(۲) بخش مرئی طیف نشری خطی اتم های هیدروژن، از بازگشت الکترون ها به تراز $n = 2$ به وجود می آید. در صورتی که $n = 1$ پایدارترین تراز انرژی برای هیدروژن است.

(۳) هنگام تخلیه الکتریکی در لوله محتوی گاز هیدروژن، اتم های هیدروژن با انرژی جنبشی بیشتر از H_2 تولید می شوند.

(۴) بر اثر برانگیخته شدن الکترون های فلز آلومینیم به تراز انرژی بالاتر و بازگشت آن ها به تراز انرژی پایین تر، نوری به رنگ سفید منتشر می شود.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۲



به انرژی لازم برای خارج کردن یک مول الکترون از یک مول اتم در حالت پایه و در حالت گازی، که به تولید یک مول یون یک بار مثبت در حالت گازی می انجامد، انرژی نخستین یونش گویند. انرژی نخستین یونش اتم هلیوم برابر 2350 kJ.mol^{-1} است. یعنی اگر به هر یک از الکترون های هلیوم که در حالت پایه در $n = 1$ هستند ($1s^2$) به مقدار 2350 kJ انرژی دهیم، از لایه اول به آخرین لایه رفته و از اتم خارج می شود.

با توجه به متن سؤال، انرژی لازم برای خارج کردن هر یک از الکترون ها از اتم از لایه دوم برابر با 1550 kJ و انرژی لازم برای خارج کردن هر یک از الکترون ها از اتم از لایه سوم برابر با 1000 kJ است.

$$\left. \begin{array}{l} \text{تفاوت انرژی لایه های اول و سوم} = 2350 - 1000 = 1000 \text{ kJ} \\ \text{تفاوت انرژی لایه های اول و دوم} = 2350 - 1550 = 800 \text{ kJ} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{\text{تفاوت انرژی لایه های اول و سوم}}{\text{تفاوت انرژی لایه های اول و دوم}} = \frac{1000 \text{ kJ}}{800 \text{ kJ}} = \frac{5}{4} = 1.25$$

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۳

عنصر های مورد نظر به صورت زیر هستند:

J	Z	X	A	E	D	M	G	گونه ها
Ne	Li	F	B	N	C	O	Be	نماد شیمیایی

بررسی چهار گزینه:

(۱) ترکیب حاصل از E و M، یعنی N و O، نمی تواند آمفوتر باشد.

(۲) ترکیب حاصل از D و X، یعنی C و F، به صورت CF_4 و یک ترکیب کووالانسی ناقطبی است.

(۳) ترکیب حاصل از M و D، یعنی O و C، می تواند به صورت CO_2 و با ساختار خطی باشد.

(۴) J، یعنی Ne، هیچ گونه ترکیب شیمیایی تشکیل نمی دهد.

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۲

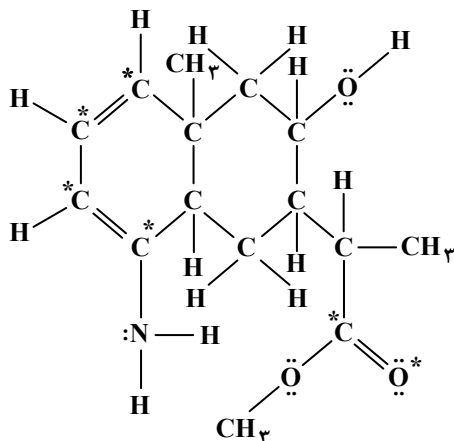
ترتیب $Si < P < S < Cl$ را می توان به شمار الکترون های لایه آخر و شمار جفت الکترون های ناپیوندی در ترکیب با هیدروژن نسبت داد.

نقطه جوش: نقطه جوش گاز کلر از سه عنصر جامد دیگر کم تر است. ترتیب درست به صورت $Cl_2 < P_4 < Si < Cl_4$ است.

انرژی نخستین یونش: IE_1 برای P (عنصر گروه پانزدهم) بیشتر از S (عنصر گروه شانزدهم) است. ترتیب درست، به صورت $Si < S < P < Cl$ است.

شمار الکترون های لایه آخر: Cl، S، P و Si به ترتیب دارای ۷، ۶، ۵ و ۴ الکترون در لایه آخر خود هستند.

۲۴۵- پاسخ: گزینه ۲



ساختار گسترده ترکیب داده شده به صورت مقابل است:

(آ) فرمول مولکولی این ترکیب $C_{15}H_{23}O_3N$ است.

(ب) ۶ اتم در آن، هر یک دارای سه قلمرو الکترونی اند که با * مشخص شده اند.

(اتم هایی را شمارش کنید که درگیر یک پیوند دوگانه هستند.)

(پ) دارای گروه های عاملی آمینی، استری و الکلی است.

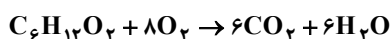
(ت) اگر به ساختار گسترده توجه کنید مشاهده می کنید که در لایه ظرفیت

اتم های این ترکیب، ۷ جفت الکترون ناپیوندی یا ۱۴ الکترون ناپیوندی (۱۲)

الکترون مربوط به اکسیژن و ۲ الکترون مربوط به نیتروژن وجود دارد.

۲۴۶- پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش سوختن کامل هگزانوئیک اسید به صورت مقابل است:



نیازی به نوشتن معادله و موازنه کردن آن نیست. کفایت شمار اتم های کربن را برابر ضریب CO_2 و نصف شمار اتم های هیدروژن را برابر ضریب H_2O در نظر بگیرید.

۲۴۷- پاسخ: گزینه ۴

با توجه به صورت سؤال، اگر فرض کنیم در این آلیاژ ۱ مول اتم روی (Zn) وجود دارد، ۲ مول هم اتم مس (Cu) وجود دارد؛ بنابراین می توان نوشت:

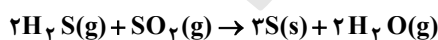
$$\text{جرم روی موجود در آلیاژ} = 1 \text{ mol Zn} \times \frac{65 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 65 \text{ g Zn}$$

$$\text{جرم کل آلیاژ} = \left(1 \text{ mol Zn} \times \frac{65 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \right) + \left(2 \text{ mol Cu} \times \frac{64 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \right) = 193 \text{ g}$$

$$\text{درصد جرمی روی در آلیاژ} = \frac{\text{جرم روی موجود در آلیاژ}}{\text{جرم کل آلیاژ}} \times 100 = \frac{65}{193} \times 100 = 33.68\%$$

۲۴۸- پاسخ: گزینه ۳

معادله موازنه شده واکنش به صورت روبه رو است:



با توجه به اینکه اطلاعات مربوط به هر دو واکنش دهنده را داریم، ابتدا محدودکننده را پیدا می کنیم:

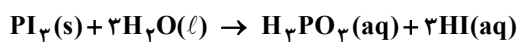
$$\left. \begin{aligned} H_2S: \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} &= \frac{10 \text{ mol}}{2} = 5 \\ SO_2: \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} &= \frac{10 \text{ mol}}{1} = 10 \end{aligned} \right\} \Rightarrow SO_2, \text{ اضافی و } H_2S, \text{ محدودکننده است.}$$

حالا به کمک واکنش دهنده محدودکننده، می توان مقدار گوگرد که فرآورده جامد حساب می شود را به دست آورد:

$$\frac{\text{مول گوگرد}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول } H_2S}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ mol S}}{3} = \frac{10 \text{ mol } H_2S}{2} \Rightarrow x = 15 \text{ mol S}$$

۲۴۹- پاسخ: گزینه ۲

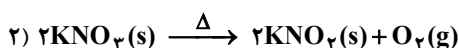
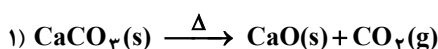
معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت مقابل است:



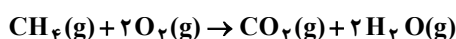
$$\frac{\text{جرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{1000 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g PI}_3}{1 \times 412} = \frac{0.1 \text{ mol.L}^{-1} H_3PO_3 \times 500 \text{ mL}}{1 \times 1000} \Rightarrow x = 20.6 \text{ g PI}_3$$

۲۵۰- پاسخ: گزینه ۴

معادله واکنش تجزیه KNO_3 و $CaCO_3$ به صورت زیر است:



از میان گازهای CO_2 و O_2 ، تنها اکسیژن می تواند با متان (CH_4) واکنش دهد:



در این واکنش ۵/۱ مول متان مصرف شده است، با استفاده از این اطلاعات، میزان گاز اکسیژن مصرفی را به دست می آوریم:

$$\frac{\text{مول متان}}{\text{ضریب}} = \frac{\text{مول اکسیژن}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{0.5 \text{ mol CH}_4}{1} = \frac{x \text{ mol O}_2}{2} \Rightarrow x = 1 \text{ mol O}_2$$

از طرفی از واکنش تجزیه پتاسیم نیترات، گاز اکسیژن آزاد می‌شود. با توجه به مقدار مول گاز اکسیژن می‌توان مقدار پتاسیم نیترات را برحسب گرم به‌دست آورد:

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{x \text{ g KNO}_3}{2 \times 101} = \frac{1 \text{ mol O}_2}{1} \Rightarrow x = 202 \text{ g}$$

جرم کل مخلوط برابر ۵۰۵ گرم است، حالا جرم کلسیم کربنات را در مخلوط محاسبه می‌کنیم:

$$\text{جرم کل مخلوط} = \text{جرم CaCO}_3 + \text{جرم KNO}_3 \Rightarrow \text{جرم CaCO}_3 = 505 - 202 = 303 \text{ g}$$

$$\text{جرم CaCO}_3 \text{ در مخلوط} = \frac{\text{جرم CaCO}_3}{\text{جرم کل مخلوط}} \times 100 = \frac{303}{505} \times 100 = 60\%$$

۲۵۱- پاسخ: گزینه ۳

فرمول مولکولی اتیلن گلیکول به‌صورت $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ و فرمول تجربی آن به‌صورت CH_3O است.

فرمول مولکولی و فرمول تجربی سه الکل متانول (CH_3O)، اتانول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$) و گلیسرین ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$) یکسان است.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۱

فقط عبارت سوم درست است. به جدول زیر دقت کنید:

واکنش	ΔS	ΔH	توضیح واکنش
۱	+	-	در هر دمایی خودبه‌خودی است.
۲	-	+	در هیچ شرایطی خودبه‌خودی نیست.

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۲

گرماسنج بمبی مقدار ΔE و گرماسنج لیوانی مقدار ΔH را اندازه‌گیری می‌کند.

تفاوت این دو کمیت در مقدار کار انجام‌شده (w) است که در شرایط یکسان، به ΔV بستگی دارد. در واقع، هر چه ΔV یک واکنش بیشتر باشد مقدار w بزرگ‌تر بوده و مطابق فرض سؤال، اختلاف دمای ایجاد شده بیشتر است.

بررسی چهار واکنش:

(۱) شمار مول‌های مواد در دو سمت این واکنش گازی برابر است و در نتیجه $w = 0$ است.

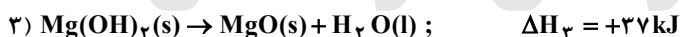
(۲) تغییرات حجم، معادل ۳ مول گاز است.

(۳) تغییرات حجم، معادل ۰/۵ مول گاز است.

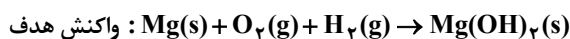
(۴) واکنش تنها از مواد جامد و مایع تشکیل شده و به تقریب، $\Delta V = 0$ است. در نتیجه می‌توان گفت $w = 0$ است.

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۳

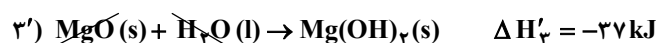
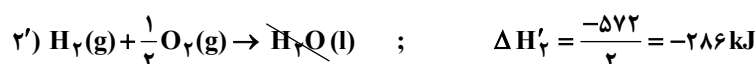
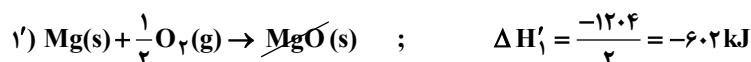
با توجه به سؤال، اطلاعات زیر حاصل می‌شود:



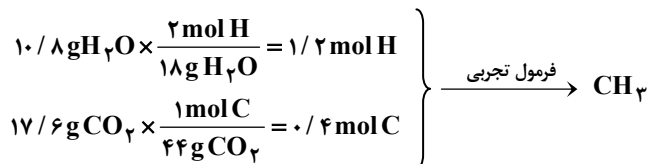
از طرفی معادله واکنش هدف به‌صورت زیر است:



برای رسیدن به واکنش هدف کافیهست که واکنش (۳) را معکوس کرده، واکنش (۱) و (۲) را در $\frac{1}{2}$ ضرب کرده و هرسه را با هم جمع می‌کنیم:



۲۵۵- پاسخ: گزینه ۴



تنها هیدروکربنی که در آن، تعداد اتم‌های هیدروژن سه برابر تعداد اتم‌های کربن است، C_3H_6 است.

$$1 \text{ mol C}_3\text{H}_6 \times \frac{2 \text{ mol C}}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_6} \times \frac{312 \text{ kJ}}{0/4 \text{ mol C}} = 1560 \text{ kJ} \xrightarrow{\Delta H < 0} \Delta H = -1560 \text{ kJ}$$

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۳

$$\text{غلظت مولار} = \frac{10 \times w / w \times d}{M} = \frac{10 \times 98 \times 1/8}{98} = 18 \text{ mol.L}^{-1}$$

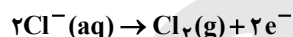
$$M \times V_{\text{غلیظ}} = M \times V_{\text{رقیق}} \Rightarrow 18 \times V_{\text{غلیظ}} = 0/9 \times 100 \Rightarrow V_{\text{غلیظ}} = 5 \text{ mL}$$

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۱

مطابق صورت سؤال، چگالی آب دریا را برابر با 1 g.mL^{-1} در نظر می‌گیریم و از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

$$\text{ppm} = \frac{\text{میلی گرم حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 19000 = \frac{x \text{ mg}}{1 \text{ L محلول}} \Rightarrow x = 19000 \text{ mg} = 19 \text{ g Cl}^-$$

نیم‌واکنش انجام‌شده به‌صورت زیر است:



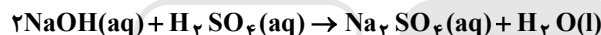
$$\frac{\text{گرم یون کلرید} \times \frac{R}{100}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{لیتر گاز (غیر STP)}}{25 \times \text{ضریب}} \Rightarrow \frac{19 \text{ g Cl}^- \times \frac{90}{100}}{2 \times 35/5} = \frac{x \text{ L Cl}_2}{1 \times 25} \Rightarrow x = 6/2 \text{ L Cl}_2$$

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا با استفاده از رابطه زیر، درصد جرمی NaOH را در این محلول محاسبه می‌کنیم. جرم مولی سدیم هیدروکسید برابر 40 g.mol^{-1} است.

$$\text{غلظت مولار} = \frac{10 \times w / w \times d}{M} \Rightarrow 6 = \frac{10 \times w / w \times 1/2}{40} \Rightarrow w / w = \%/20$$

معادله واکنش NaOH با H_2SO_4 به‌صورت زیر است:



ابتدا حساب می‌کنیم در 10 گرم از محلول سدیم هیدروکسید مورد نظر، چند گرم NaOH وجود دارد:

$$\text{درصد جرمی NaOH} = \frac{\text{جرم NaOH}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 20 = \frac{x}{10} \times 100 \Rightarrow x = 2 \text{ g NaOH}$$

حالا با استفاده از واکنش مورد نظر می‌توان نوشت:

$$\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{ضریب}} \Rightarrow \frac{2 \text{ g NaOH}}{2 \times 40} = \frac{x \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1} \Rightarrow x = 0/025 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۴

مولکول‌های استون ($\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_3$) و کلروفرم (CHCl_3) قطبی بوده و برهم‌کنش بین ذرات آن‌ها از نوع دوقطبی-دوقطبی است. در صورتی که مولکول‌های پروپان (C_3H_8) و بوتان (C_4H_{10}) ناقطبی بوده و برهم‌کنش بین ذرات آن‌ها از نوع دوقطبی القایی-دوقطبی القایی است.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۳

قانون سرعت را به‌صورت $R = k[A]^a[B]^b$ در نظر می‌گیریم.

مقایسه آزمایش ۱ و ۲: غلظت A سه برابر ولی غلظت B ثابت بوده و سرعت، $9 = \frac{45}{5}$ برابر شده است. در نتیجه واکنش نسبت به A از مرتبه ۲ است.

مقایسه آزمایش ۱ و ۳: غلظت A ثابت بوده ولی غلظت B دو برابر شده و سرعت، $2 = \frac{10}{5}$ برابر شده است. در نتیجه واکنش نسبت به B از مرتبه ۱ است.

است. با توجه به نتایج بالا، قانون سرعت به‌صورت $R = k[A]^2[B]$ است. (مورد اول و دوم تست درست هستند)

برای به دست آوردن k ، یکی از داده‌های آزمایش را در قانون سرعت جای گذاری می‌کنیم.

$$R = k[A]^2[B] \xrightarrow{\text{آزمایش ۱}} 5 \frac{\text{mol}}{\text{L} \cdot \text{min}} = k \times (0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}})^2 \times (0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}) \Rightarrow k = 5 \times 10^3 \frac{\text{L}^2}{\text{mol}^2 \cdot \text{min}}$$

پس مورد سوم هم درست است.

برای به دست آوردن R در لحظه‌ای که غلظت هر دو واکنش دهنده برابر با $0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است، می‌توان نوشت:

$$R = k[A]^2[B] \Rightarrow R = 5 \times 10^3 \times (0.3)^2 \times (0.3) = 135 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

در نتیجه تنها مورد آخر نادرست است.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۱

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) مبدل‌های کاتالیستی خودروها، توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که با فلزهای پلاتین، پالادیم و رودیم پوشانده شده‌اند.

(ت) گاز NO خروجی اگزوز خودروها در مجاورت مبدل کاتالیستی، به سرعت به گاز N_2 مبدل می‌شود.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۳

به جز مورد دوم، بقیه موارد درست هستند.

مورد اول: واکنش b در جهت رفت گرماگیر ($\Delta H > 0$) است. افزایش دما موجب جابه‌جایی این واکنش در جهت مصرف کردن گرما یعنی جهت رفت می‌شود.

مورد دوم: واکنش c در جهت رفت گرماده ($\Delta H < 0$) است. از طرفی این واکنش با کاهش تعداد مول‌های گازی همراه بوده و از طرف محیط بر روی سامانه کار انجام می‌شود، یعنی $w > 0$ است. مشاهده می‌کنید که علامت‌های ΔH و w یکسان نیستند.

مورد سوم: سامانه واکنش a در صورت وجود هر سه ترکیب، از نوع تعادل ناهمگن دوفازی شامل یک فاز جامد (CaO) و یک فاز محلول (Ca(OH)_2 و H_2O) است.

مورد چهارم: واکنش c در جهت رفت با کاهش تعداد مول گازی همراه است و در صورتی که به یک ظرف کوچک‌تر منتقل شود، یعنی حجم کاهش و فشار افزایش یابد، به سمت تعداد مول گازی کم‌تر یعنی در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۲

ابتدا مقدار Q را به دست می‌آوریم:

$$Q = \frac{[\text{H}_2\text{O}]^2[\text{CS}_2]}{[\text{H}_2\text{S}]^2[\text{CO}_2]} = \frac{(4)^2(4)}{(2)^2(2)} = 8 \xrightarrow{K < Q} \text{واکنش در جهت برگشت پیش می‌رود.}$$

از آنجا که غلظت تعادلی یکی از اجزاء داده شده است، جدول زیر را برحسب غلظت تشکیل می‌دهیم:

گونه‌ها	$\text{CO}_2(\text{g})$	$2\text{H}_2\text{S}(\text{g})$	$\rightleftharpoons$	$\text{CS}_2(\text{g})$	$2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
غلظت اولیه	۴	۴		۸	۸
تغییر غلظت	+x	+2x		-x	-2x
غلظت نهایی	۴+x	۴+2x		۸-x	۸-2x

با توجه به صورت سؤال، غلظت H_2O در لحظه موردنظر برابر با $1/76$ مول بر لیتر است:

$$[\text{H}_2\text{O}] = 8 - 2x = 1/76 \Rightarrow x = 392 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

با توجه به مقدار x ، مقدار غلظت سایر اجزاء را نیز محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{CO}_2] = 4 + x = 4 + 392 = 396$$

$$[\text{H}_2\text{S}] = 4 + 2x = 4 + 2(392) = 788$$

$$[\text{CS}_2] = 8 - x = 8 - 392 = -384$$

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۱

ابتدا غلظت هر کدام از گونه‌ها را به دست می‌آوریم:

$$[\text{H}_2] \text{ اولیه} = \frac{15 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 7.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, [\text{N}_2] \text{ اولیه} = \frac{5 \text{ mol}}{2 \text{ L}} = 2.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}, [\text{NH}_3] \text{ اولیه} = 0$$

سپس جدول زیر را تشکیل می‌دهیم:

گونه‌ها	$N_2(g)$	$3H_2(g)$	$\rightleftharpoons$	$2NH_3(g)$
غلظت اولیه	۲/۵	۷/۵		۰
تغییر غلظت	-x	-۳x		+۲x
غلظت تعادلی	۲/۵-x	۷/۵-۳x		۱

$$[NH_3]_{\text{تعادلی}} = 1 \Rightarrow 2x = 1 \Rightarrow x = 0.5$$

$$[H_2]_{\text{تعادلی}} = 7/5 - 3x = 7/5 - 3(0.5) = 0.5$$

$$[N_2]_{\text{تعادلی}} = 2/5 - x = 2/5 - (0.5) = 0$$

ثابت تعادل واکنش تعادلی به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{(1)^2}{(0)(0.5)^3} = \frac{1}{0} = 2/3 \times 10^{-3}$$

برای قسمت دوم این سؤال، ابتدا به رابطه Q توجه می‌کنیم:

$$Q = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3}$$

همان‌طور که می‌بینید، در رابطه Q، غلظت هیدروژن توان ۳ ولی غلظت نیتروژن توان ۱ دارد؛ بنابراین افزایش غلظت هیدروژن بر روی کاهش مقدار Q، تأثیر بیشتری گذاشته و سامانه تمایل بیشتری برای جابه‌جایی به سمت فراورده و تولید آمونیاک بیشتر پیدا می‌کند. پس هیدروژن را به‌عنوان واکنش‌دهنده اضافی، به سامانه می‌افزاییم.

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۴

اسید HA، تک ظرفیتی بوده ($n = 1$) و درصد یونش آن ۲/۵ است.

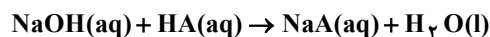
$$M.n.\alpha = 10^{-pH} \Rightarrow M \times 1 \times 0.025 = 10^{-3/4} \Rightarrow M = \frac{10^{-3/4}}{0.025} = 40 \times 10^{-3/4}$$

با توجه به صورت سؤال، $\log 0.4 = -0.4$ است:

$$\log 0.4 = -0.4 \Rightarrow 10^{-0.4} = 0.4$$

$$M = 40 \times 10^{-3/4} = 40 \times 10^{-3} \times \boxed{10^{-0.4}} = 16 \times 10^{-3} = 1/6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

واکنش اسید HA با NaOH به صورت زیر است:



$$\frac{\text{مول}}{\text{ضرب}} = \frac{\text{میلی لیتر محلول} \times \text{غلظت مولی}}{\text{ضرب} \times 1000} \Rightarrow \frac{x \text{ mol NaOH}}{1} = \frac{1/6 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 200 \text{ mL HA}}{1 \times 1000}$$

$$\Rightarrow x = 3/2 \times 10^{-3} \text{ mol NaOH}$$

۲۶۶- پاسخ: گزینه ۴

فرمول مولکولی تری کلرواتانویک اسید به صورت CCl_3COOH است. ابتدا مقدار $\frac{K_a}{M}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$M.n.\alpha = 10^{-pH} \xrightarrow{pH=1} M \times 1 \times \alpha = 10^{-1} \Rightarrow M.\alpha = 0.1$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-1} = \frac{\boxed{M.\alpha} \times \alpha}{1-\alpha} \Rightarrow 2/5 - 2/5\alpha = \alpha \Rightarrow 2/5 = 3/5\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$

$$M.n.\alpha = 10^{-pH} \Rightarrow M \times 1 \times \frac{2}{3} = 10^{-1} \Rightarrow M = 0.15 \text{ mol.L}^{-1}$$

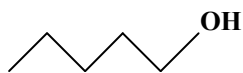
$$M = \frac{\text{مول حل‌شونده}}{\text{لیتر محلول}} \Rightarrow 0.15 \text{ mol.L}^{-1} = \frac{n \text{ mol}}{1L} \Rightarrow n = 0.15 \text{ mol}$$

جرم مولی CCl_3COOH برابر $163/5 \text{ g.mol}^{-1}$ است:

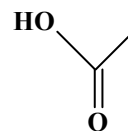
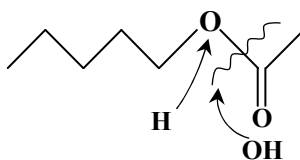
$$? g CCl_3COOH = 0.15 \text{ mol} \times \frac{163/5 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 22/89 \text{ g}$$

۲۶۷- پاسخ: گزینه ۱

برای تشخیص پروکسیلیک اسید و الکل سازنده استر، کافیت محل پیوند یگانه کربن-اکسیژن (C-O) را شکسته شده در نظر بگیریم و به اتم C یک گروه -OH و به اتم O یک اتم H اضافه کنیم تا به این ترتیب اسید و الکل سازنده استر مشخص شود.



۱- پنتانول



استیک اسید

۲۶۸- پاسخ: گزینه ۴

واضح است که با اضافه کردن مقداری اسید HCl ، غلظت H^+ افزایش و pH کاهش می‌یابد. (حذف گزینه‌های ۱ و ۲). در ظرف (I)، آنیون Cl^- وجود دارد که باز مزدوج اسید قوی HCl است و یک باز ضعیف محسوب می‌شود و تمایلی به جذب H^+ ندارد. بنابراین pH به مقدار مشخصی کاهش می‌یابد. اما در ظرف (II)، آنیون CH_3COO^- وجود دارد که باز مزدوج اسید ضعیف CH_3COOH است و یک باز قوی محسوب می‌شود و مقداری H^+ را جذب می‌کند. بنابراین نسبت به ظرف (I) افزایش غلظت H^+ کم‌تر است و در نتیجه pH کاهش کمتری خواهد داشت.

۲۶۹- پاسخ: گزینه ۳

معادله واکنش مورد نظر به صورت مقابل است:



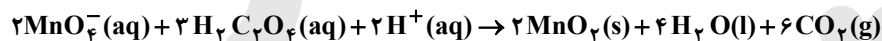
واکنش دهنده جامد، $\text{Fe}(\text{OH})_2$ و فرآورده، $\text{Fe}(\text{OH})_3$ است. ابتدا جرم $\text{Fe}(\text{OH})_2$ مورد نیاز برای واکنش با $1/10$ مول گاز O_2 و همچنین جرم فرآورده به دست آمده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم}} \Rightarrow \frac{x \text{ g Fe}(\text{OH})_2}{4 \times 90} = \frac{1/10 \text{ mol O}_2}{1} \Rightarrow x = 26 \text{ g Fe}(\text{OH})_2$$

$$\frac{\text{مول}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{مول}}{\text{جرم}} \Rightarrow \frac{y \text{ g Fe}(\text{OH})_3}{4 \times 107} = \frac{1/10 \text{ mol O}_2}{1} \Rightarrow y = 42/8 \text{ g Fe}(\text{OH})_3$$

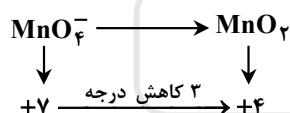
$$\text{اختلاف جرم} = y - x = 42/8 - 26 = 6/8 \text{ g}$$

۲۷۰- پاسخ: گزینه ۲



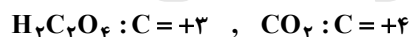
(۱) با انجام این واکنش و کاهش غلظت H^+ ، مقدار pH محلول افزایش می‌یابد.

(۲) عدد اکسایش اتم Mn در پرمنگنات و منگنز (IV) اکسید، به ترتیب برابر ۷+ و ۴+ است.



(۳) در تمامی گونه‌های این واکنش عدد اکسایش اکسیژن ثابت و برابر با ۲- است. بنابراین برای اتم‌های اکسیژن نمی‌توان نقش اکسندگی در نظر گرفت.

(۴) در معادله داده شده، با مصرف $1/10$ مول $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 (\text{aq})$ ، تعداد $2/10$ مول الکترون مبادله می‌شود.



در $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ دو اتم C وجود دارد، بنابراین با مصرف $1/10$ مول $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ، تعداد $2/10$ مول الکترون مبادله می‌شود.