

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

سال تحصیلی ۰۱ - ۰۰

آزمون آزمایشی ۲۴ خرداد ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۱

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۰	۱۰۱	۱۳۰	۵۰ دقیقه
زیست‌شناسی	۵۰	۱۳۱	۱۸۰	۴۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰		مدت پاسخ‌گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۱ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۷

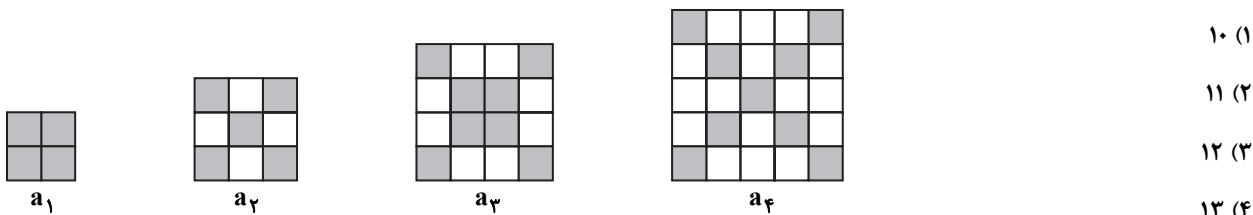
دفترچه شماره ۲



همچنین، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس‌های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش‌های مستمر، پیش‌آزمون‌های آنلاین، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و... با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه‌دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

۱۰۱- در هریک از شکل‌های زیر، مربع‌های کوچک به ابعاد 1×1 است. تعداد مربع‌های کوچک سفید در شکل چندم، 120 تا است؟



۱۰ (۱)

۱۱ (۲)

۱۲ (۳)

۱۳ (۴)

۱۰۲- اگر $\sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha = \frac{5}{9}$ ، مقدار $9\sin^2 \alpha - 9\cos^2 \alpha$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۳- حاصل عبارت $A = (\sqrt[3]{x} - 1)(\sqrt[3]{x} + 1)(\sqrt[3]{x^4} + \sqrt[3]{x^2} + 1)$ به ازای $x = \sqrt{1 + \sqrt{5}}$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۴- جواب نامعادله $|x^2 - 2x| < 1$ شامل چند عدد صحیح است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۵- در یک دوره مسابقات کشتی از بین ۴ داور ایرانی، ۳ داور ژاپنی و ۲ داور روسی قرار است کمیته‌ای ۵ نفره از داوران تشکیل شود. به چند طریق می‌توان این کار را انجام داد به طوری که حداقل یک داور ایرانی و یک داور ژاپنی در کمیته باشند؟

۱۱۴ (۱) ۱۱۹ (۲) ۱۲۴ (۳) ۱۲۷ (۴)

۱۰۶- اعداد $\sqrt{3} + \frac{3}{2}$ و $\frac{3}{2} - \sqrt{3}$ ریشه‌های معادله $mx + \frac{n}{x} = 1$ هستند. n کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

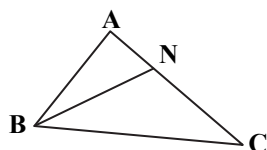
۱۰۷- معادله $\sqrt{1-4x} - 2\sqrt{x+1} = 1$ چند جواب دارد؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۸- کدام گزینه مثال نقض دارد؟

- (۱) در هر متوازی‌الاضلاع، زوایای مقابل، با هم برابرند.
 (۲) در هر مثلث، هر ضلع از تفاضل دو ضلع دیگر، بزرگ‌تر است.
 (۳) همه اعداد اول دورقمی، فرد هستند.
 (۴) مکعب هر عدد طبیعی از مربع آن عدد بزرگ‌تر است.

۱۰۹- در شکل زیر $AN = \frac{1}{4}NC$ ، $AC = 18$ و $\hat{A}BN = \hat{A}CB$ می‌باشد. طول ضلع AB کدام است؟

۶ $\sqrt{2}$ (۱)۴ $\sqrt{2}$ (۲)۶ $\sqrt{3}$ (۳)۴ $\sqrt{3}$ (۴)

۱۱۰- برد تابع $y = \frac{\sqrt{2x^2 - 2}}{\sqrt{x-1}} + 1$ کدام است؟

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

۱۱۱- اگر $f(x) = \begin{cases} 3x & x > 1 \\ x^2 & x \leq 1 \end{cases}$ و $g(x) = \frac{1}{x-1}$ ، مجموع جواب‌های معادله $(\frac{f}{g})(x) = 2x$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۲- اگر $\frac{2\sin(\frac{\pi}{2} + x) - 2\cos(\frac{\pi}{2} + x)}{2\sin(\frac{\pi}{2} - x) - 4\cos(\pi - x)} = 1$ ، مقدار $\cos 2x$ کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۳- تابع $f(x) = a[-x] + \frac{|x|}{x}$ در $x = 0$ حد دارد. مقدار a کدام است؟ $([\])$ ، نماد جزء صحیح است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۱۴- تابع $f(x) = \begin{cases} 2^{-x} & x < 1 \\ 1 & x \geq 1 \end{cases}$ در بازه $(-\infty, k)$ پیوسته است. حدود k کدام است؟ $([\])$ ، نماد جزء صحیح است.

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

۱۱۵- اگر $\log_4(\log_2 x) = -1$ ، مقدار $\log_3(x^8 - 1)$ کدام است؟

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

۱۱۶- دو عدد متمایز دورقمی به تصادف انتخاب کرده ایم. اگر بدانیم تفاضل آن‌ها عددی فرد است، احتمال اینکه یکی از آن‌ها بر ۱۰ بخش پذیر باشد، کدام است؟

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

۱۱۷- انحراف معیار تعدادی داده آماری صد برابر ضریب تغییرات آن‌ها است. مجموع آن‌ها کدام می‌تواند باشد؟

- (۱) ۴۵۰ (۲) ۴۸۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۵۲۰

۱۱۸- اگر f تابع خطی اکیداً نزولی باشد و $f \circ f(x) = 9x + 4$ ، عرض از مبدأ تابع f کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) -۴ (۴) ۴

۱۱۹- اگر $f(x) = \sqrt[3]{2x+1} - 1$ و $f^{-1}(x) = a(x+b)^n - a$ ، مقدار $\frac{n}{ab}$ کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) ۶ (۳) -۹ (۴) ۹

۱۲۰- چند عدد از بازه $(0, 1)$ در دامنه $f(x) = 2 \tan(3\pi x) + 1$ نیست؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۲۱- مجموع جواب‌های معادله $\cot 2x = \frac{1}{\sqrt{2} \sin x}$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

- (۱) π (۲) 2π (۳) 3π (۴) 4π

۱۲۲- اگر $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{ax^2 - 2ax + 1}{x^4 + x} = b$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(ax+2)(3x+3)}{(bx+a)(2x+b)}$ کدام است؟ $(a, b \in \mathbb{R})$

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

۱۲۳- اگر $f(x) = \frac{[x]}{1-x}$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x)$ و $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$ به ترتیب کدام است؟ $([\])$ ، نماد جزء صحیح است.

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

۱۲۴- خط $y = 2x - 1$ در نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر نمودار تابع $y = \frac{1}{4}f(x^2)$ بر این تابع مماس است. شیب خط مماس بر نمودار تابع

در نقطه‌ای به طول ۱ کدام است؟ $y = \frac{f(4\sqrt{x})}{x^3}$

- (۱) -۸ (۲) ۸ (۳) -۱۶ (۴) ۱۶

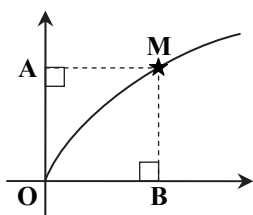
۱۲۵- اگر مطابق شکل M نقطه‌ای دلخواه واقع بر تابع $y = \sqrt{x}$ باشد و $p(x)$ محیط مستطیل $OAMB$ باشد، آهنگ تغییر متوسط $p(x)$ در بازه $[0, 4]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای $p(x)$ در کدام نقطه برابر است؟

(۱) $x = 1$

(۲) $x = 2$

(۳) $x = 3$

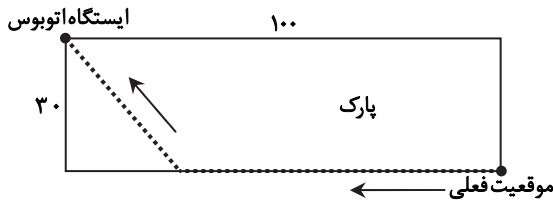
(۴) $x = 4$



۱۲۶- فاصله نقاط اکسترمم تابع $f(x) = \frac{x^3 - 12x}{x^3 - 12x + 8}$ کدام است؟

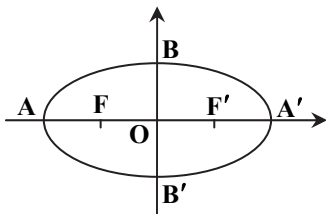
- (۱) $\frac{4}{3}\sqrt{5}$ (۲) $\frac{3}{4}\sqrt{5}$ (۳) $\frac{4}{3}\sqrt{10}$ (۴) $\frac{3}{4}\sqrt{10}$

۱۲۷- فرشاد می‌خواهد به ایستگاه اتوبوسی برود که در ۱۰۰ متری غرب و ۳۰ متری شمال موقعیت فعلی او مطابق شکل، قرار دارد. او می‌تواند در پیاده‌رو کنار پارک با سرعت ۲ متر بر ثانیه به سمت غرب برود و همچنین می‌تواند از درون پارک و با سرعت ۱ متر بر ثانیه عبور کند. او پس از چند متر حرکت در پیاده‌رو به پارک وارد شود و به طرف ایستگاه برود که در کمترین زمان ممکن، به مقصد برسد؟ $(\sqrt{3} = 1/7)$



- (۱) ۷۲
(۲) ۸۷
(۳) ۷۵
(۴) ۸۳

۱۲۸- در بیضی شکل زیر مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع BAB' برابر $4\sqrt{3}$ است. فاصله کانونی بیضی کدام است؟ (مبدأ مختصات مرکز بیضی است.)



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

۱۲۹- از نقطه A به طول ۳ واقع بر محور xها، مماسی بر دایره $x^2 + y^2 - 2x + 4y = 1$ رسم کرده‌ایم. اگر نقطه تماس M باشد، طول پاره خط AM کدام است؟

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

۱۳۰- یک کارخانه اتومبیل‌سازی سه نوع اتومبیل A، B و C را تولید می‌کند. نصف تولیدات این کارخانه مدل A است و به ترتیب $0/8$ ، $0/5$ و $0/4$ از تولیدات مدل‌های A، B و C به رنگ سفید هستند. اگر یک اتومبیل از این کارخانه به تصادف انتخاب کنیم به احتمال $0/63$ سفید است. چند درصد از تولیدات این کارخانه اتومبیل مدل B می‌باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

زیست‌شناسی

زمان پیشنهادی ۴۰'

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۱۳۱- کدام گزینه در مورد پروانه مونارک درست است؟

- (۱) نوعی حشره است که به صورت گروهی مهاجرت می‌کند.
(۲) در بدن آن‌ها، یاخته‌های عصبی وجود دارد که جایگاه خورشید در آسمان را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.
(۳) نوزاد آن‌ها طی مهاجرت هر ساله یکی از شگفت‌انگیزترین رفتارها را به نمایش می‌گذارد.
(۴) دارای تنفس نایبسی بوده که انشعابات پایانی نایبسی‌ها درون همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
۱۳۲- با توجه به شکل روبه‌رو سطح سازماندهی از این سطح



- (۱) اولین - قبل - در همه جانداران، با اولین سطح سازماندهی حیات تفاوت دارد.
(۲) اولین - بعد - دارای جاندارانی است که همواره امکان آمیزش با هم را دارند.
(۳) دومین - قبل - در همه جانداران دارای یاخته‌هایی است که توانایی رونویسی از ژن‌ها را دارد.
(۴) دومین - بعد - دارای ارتباط دوطرفه بین عوامل زنده با غیرزنده محیط است.

۱۳۳- کدام یک از ویژگی‌های اندامی است که در مصرف الکل، بیشترین میزان آسیب را می‌بیند؟

(۱) این اندام تنها اندام مؤثر در تخریب گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده است.

(۲) می‌تواند با ساخت آنزیم‌های صفرا به گوارش شیمیایی مواد چربی کمک کند.

(۳) در ذخیرهٔ لیپیدها و پروتئین‌های کیلومیکرون‌ها نقش مؤثری دارد.

(۴) می‌تواند با واکنش‌های خاصی سبب افزایش میزان مصرف کربن دی‌اکسید بشود.

۱۳۴- هر حرکت منظم در لولهٔ گوارش انسان که می‌شود.

(۱) منجر به مخلوط شدن غذا با شیرهای گوارشی می‌شود- در بخش کیسه‌ای شکل لولهٔ گوارش نیز دیده

(۲) با انقباض ماهیچهٔ حلقوی همراه است- همواره منجر به حرکت روبه‌جلو در لولهٔ گوارش

(۳) از دهان تا مخرج مشاهده می‌شود- به کمک یاخته‌های حاوی پروتئین‌های اکتین و میوزین انجام

(۴) به صورت یک‌درمیان بخش‌هایی از لوله منقبض می‌شود- مانند حرکت دیگر منجر به گوارش مکانیکی

۱۳۵- کدام گزینه، دربارهٔ گوارش مواد غذایی در پستانداران نشخوارکننده، نادرست است؟

(۱) بخشی از لوله که بیشترین تعداد عبور غذا را دارد، توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی ندارد.

(۲) قبل از دومین بار ورود غذا به نگاری، تودهٔ غذایی حالت مایع پیدا می‌کند.

(۳) بزرگ‌ترین بخش معدهٔ گاو، گوارش شیمیایی پروتئین‌ها را آغاز می‌کند.

(۴) میکروب‌هایی که در بخش کیسه‌ای شکل معده قرار گرفته‌اند، نمی‌توانند به تنهایی گوارش کامل را انجام دهند.

۱۳۶- کدام عبارت در مورد بخشی از مجاری تنفسی که بر روی آن چندین حبابک وجود دارد، نادرست است؟

(۱) همانند آخرین قسمت بخش هادی دستگاه تنفس، توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن را دارد.

(۲) در آن شبکه‌های مویرگی وجود دارند که تبادل گازهای تنفسی در بین مجاری را ممکن می‌سازند.

(۳) برخلاف ضخیم‌ترین مجرای بخش هادی، فاقد ساختاری است که مجرای آن را همیشه باز نگه می‌دارد.

(۴) همانند نایژهٔ اصلی، پس از به دام انداختن میکروب‌ها، با استفاده از آنزیم‌های دفاعی مادهٔ مخاطی، آن‌ها را از بین می‌برد.

۱۳۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«در یک دورهٔ کار طبیعی قلب انسان، بلافاصله از شنیدن صدای»

(۱) پس- قوی و گنگ، حجم خون درون بطن‌ها، به تدریج کاهش می‌یابد

(۲) پیش- کوتاه‌تر، ورود خون به سرخرگ‌های ششی، بدون مانع خاصی صورت می‌گیرد

(۳) پس- تاک، فشار خون درون ضخیم‌ترین بخش قلب، کمتر از سرخرگ متصل به آن می‌باشد

(۴) پیش- پووم، موج تحریکی در سرتاسر میوکارد حفره‌هایی که تنها به یک رگ متصل هستند، انتشار یافته است

۱۳۸- کدام گزینه در مورد اندام‌های لنفی بدن یک انسان سالم و طبیعی، نادرست است؟

(۱) اندام لنفی رودهٔ باریک، در محل اتصال به رودهٔ بزرگ، دارای تعداد فراوانی گره لنفی است.

(۲) آپاندیس، در نیمهٔ راست بدن و در انتهای رودهٔ کور قرار گرفته و در ایمنی‌بخشی به بدن نقش دارد.

(۳) طحال در نیمهٔ چپ بدن قرار گرفته و در تشکیل سیاهرگ باب نقش دارد.

(۴) تیموس، در روی قلب و زیر استخوان جناغ قرار گرفته و تحت محافظت قفسهٔ سینه قرار می‌گیرد.

۱۳۹- کدام گزینه در مورد فرایند انعقاد درست است؟

(۱) در خون یک انسان سالم به‌طور طبیعی پروتئین‌های فیبرین و پروترومبین، عامل ایجادکنندهٔ فشار اسمزی خوناب هستند.

(۲) آنزیم پروترومبیناز همانند فیبرین یک عامل فعال‌کنندهٔ پروتئین‌ها است که تنها از گرده‌های آسیب‌دیده رها می‌شود.

(۳) در خون‌ریزی‌های شدید فیبرین در حضور یون K^+ باعث ایجاد لخته و جلوگیری از خون‌ریزی بیشتر می‌شود.

(۴) در خون‌ریزی‌های شدید برای فرایند انعقاد هم به عوامل آلی و هم به عوامل معدنی نیاز است.

۱۴۰- کدام گزینه زیر در رابطه با هر سرخرگ متصل به کلافک کلیهٔ انسان، درست می‌باشد؟

(۱) خون را به‌نوعی شبکهٔ مویرگی که محل تراوش مواد به درون گردبزه می‌باشد، وارد می‌کند.

(۲) با رگ‌هایی که می‌توانند بیشتر حجم خون را در خود جای دهند، فاقد ارتباط مستقیم است.

(۳) در ارتباط با هر دو نوع شبکهٔ مویرگی در اطراف هر کدام از گردبزه‌ها قرار می‌گیرد.

(۴) می‌تواند با منافذ موجود در یاخته‌های پوششی خود، به رفع نیاز یاخته‌های کلیه بپردازد.

۱۴۱- در مورد شکل روبه‌رو کدام موارد نادرست هستند؟

(الف) آلبومین از بخش B، عبور می‌کند.

(ب) بخش E، با یاخته‌های A، می‌تواند تماس داشته باشد.

(ج) رشته‌های بلند C، اطراف مویرگ کلافک را احاطه کرده است.

(د) یاخته‌های D همانند A، در تماس با شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و

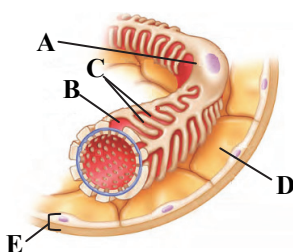
گلیکوپروتئینی هستند.

(۲) الف - ب

(۱) الف - ج

(۴) ب - د

(۳) ج - د



۱۴۲- کدام گزینه، جمله زیر را به‌طور حتم به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در یک یاخته گیاهی جوان، زمانی که آب در محیط است و یاخته دچار شده است، می‌توان انتظار داشت».

(۱) کم- فاصله گرفتن پروتوپلاست از دیواره- در صورت ادامه این روند، گیاه به‌دنبال مرگ یاخته‌هایش بمیرد

(۲) زیاد- تغییر جزئی در شکل دیواره پسی- شاداب شدن گیاه پس از آبیاری رخ دهد

(۳) کم- کاهش حجم- گیاه پژمرده شود و حتی با آبیاری فراوان نیز این پژمردگی رفع نمی‌شود

(۴) زیاد- افزایش حجم در اثر فشار پروتوپلاست به دیواره- گیاهان چوبی استوار بمانند

۱۴۳- در پی در نوعی گیاه تیره پروانه‌واران، دور از انتظار

(۱) افزایش خروج آب از روزنه آبی- کاهش فعالیت یاخته‌های درون پوست- است

(۲) اثر سیانید بر روی میتوکندری یاخته همراه- اختلال در فرایند بارگیری آبکشی- نیست

(۳) خروج یون Cl^- از یاخته‌های سبزینه‌دار روپوستی- افزایش نیروی هم‌چسبی- نیست

(۴) تجمع باکتری تثبیت‌کننده نیتروژن و کربن دی‌اکسید در گرهک ریشه- نیاز به کود شیمیایی- است

۱۴۴- کدام گزینه درباره مراحل مختلف الگوی جریان فشاری ارنست مونش، به‌درستی بیان شده است؟

(۱) در مرحله‌ای که ساکارز سبب افزایش فشار اسمزی در یاخته‌های آبکشی می‌شود، آب فقط از یاخته‌های منبع وارد آوندهای چوبی می‌شود.

(۲) در مرحله‌ای که محتویات شیره پرورده از فشار بیشتر به فشار کمتر حرکت می‌کنند، مواد از صفحات آبکشی عبور می‌کنند.

(۳) در مرحله‌ای که انتقال فعال نقش مهمی در انتقال مواد دارد، به‌طور حتم مواد وارد محل‌های مصرف می‌شوند.

(۴) در مرحله‌ای که قند و مواد آلی وارد آوندهای آبکشی می‌شوند، مواد آلی در جهت شیب غلظت حرکت می‌کنند.

۱۴۵- کدام عبارت درباره جانور شکل روبه‌رو، به‌درستی بیان شده است؟

(۱) خون خارج شده از قلب، دارای مقدار اندکی اکسیژن است.

(۲) طناب عصبی پشتی، در جلو برجسته شده و مغز را ایجاد می‌کند.

(۳) محل ورود بر خلاف خروج خون از قلب، دارای دریچه‌هایی می‌باشد.

(۴) در هر واحد بینایی این جانور، تعداد عدسی و گیرنده نوری، با هم تفاوت دارد.



۱۴۶- هدایت پیام عصبی انتقال پیام عصبی،

(۱) برخلاف- با انتشار نوعی یون مثبت از غشاء، همراه است

(۲) همانند- همواره با کاهش اختلاف پتانسیل طرفین غشاء همراه است

(۳) برخلاف- در بیماری مالتیپل اسکلروزیس، دچار اختلال نمی‌شود

(۴) همانند- با افزایش مصرف نوعی نوکلئوتید پورین دار همراه است

۱۴۷- در مورد گیرنده‌های حسی انسان، کدام گزینه درست است؟

(۱) هر گیرنده حسی موجود در اندام حس بویایی، یک گیرنده حس ویژه است.

(۲) در گیرنده‌های چشایی، پیام عصبی و ناقل شیمیایی تولید می‌شود.

(۳) گیرنده‌های حس تعادل برخلاف گیرنده‌های شنوایی گوش، با مایع تماس ندارند.

(۴) گیرنده‌های حس ویژه برخلاف گیرنده‌های پیکری، با محرک شیمیایی تحریک نمی‌شوند.

۱۴۸- عواملی وجود دارند که در کنار یکدیگر ماندن استخوان‌ها، نقش مهمی دارند. کدام گزینه درباره این عوامل به‌درستی بیان شده است؟

(۱) همگی باعث اتصال استخوان‌ها به یکدیگر، می‌شوند.

(۲) برخی از آن‌ها در کاهش اصطکاک سطح استخوان‌ها، نقش مهمی ایفا می‌کنند.

(۳) همه آن‌ها می‌توانند به‌طور مستقیم با مایع مفصلی در تماس باشند

(۴) همگی از بافتی تشکیل شده‌اند که یاخته‌های آن، توانایی ترشح ماده زمینه‌ای دارند.

۱۴۹- کدام گزینه عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک دختر جوان، همه پیک‌های شیمیایی دور بردی که توسط ساخته می‌شوند،».

(۱) هیپوفیز پیشین- تحت کنترل نوعی هورمون آزادکننده یا مهارکننده قرار می‌گیرند

(۲) یاخته‌های عصبی هیپوتالاموس- توسط جریان خون به سلول هدف می‌روند

(۳) یاخته‌های عصبی فوق کلیه- می‌توانند منجر به باز شدن نایژه‌های شش‌ها شوند

(۴) تیروئید و پاراتیروئید- بر بافت استخوانی، همانند انقباض یاخته‌های ماهیچه‌ای، مؤثر می‌باشند

۱۵۰- کدام گزینه در ارتباط با دستگاه درون‌ریز و برون‌ریز فردی سالم و بالغ، به‌درستی بیان شده است؟

- ۱) ترشح هورمون ضدادراری از هیپوتالاموس، در پاسخ به افزایش فشار اسمزی خون صورت می‌گیرد.
- ۲) اختلال در ترشحات غده درون‌ریز واقع در بالای برجستگی‌های چهارگانه، می‌تواند موجب تغییر فعالیت نوعی گیرنده حسی شود.
- ۳) در مدت رشد یک استخوان دراز، فاصله صفحه رشد غضروفی با غضروف مفصلی در همان سر استخوان همواره افزایش می‌یابد.
- ۴) در صورت افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی و کاهش هورمون آلدوسترون، اندازه سلول‌های چربی بدن افزایش می‌یابد.

۱۵۱- کدام گزینه درباره غده‌ها و یاخته‌های ترشح‌کننده پیک شیمیایی، به‌نادرستی بیان شده است؟

- ۱) بالاترین غده‌ای که در سر قرار دارد، هورمونی ترشح می‌کند که کار غده‌های دیگر را کنترل می‌کند.
- ۲) یاخته ترشح‌کننده سوراقتانانت همانند یاخته کناری معده، ترشحات خود را وارد محیط داخلی نمی‌کند.
- ۳) بخش درون‌ریز غده لوزالمعده به‌صورت مجموعه‌ای از یاخته‌ها در بین بخش برون‌ریز قرار دارد.
- ۴) یاخته‌های پوششی همانند نورون‌ها قادر به تولید پیک شیمیایی در بدن هستند.

۱۵۲- بخشی از پوست برای تولید چرم به‌کار می‌رود. کدام گزینه، درباره این لایه و لایه‌های مجاور آن، به‌نادرستی بیان شده است؟

- ۱) لایه‌ای که روی این لایه قرار گرفته است، به‌طور مداوم بخشی از یاخته‌های خود را از دست می‌دهد.
- ۲) لایه‌ای که روی این لایه قرار گرفته است، می‌تواند باعث دفع میکروب‌های مفید پوست شود.
- ۳) لایه‌ای که زیر این لایه قرار گرفته است، دارای غدد عرق است که مجرای ترشحاتی آن‌ها از سطحی‌ترین لایه پوست عبور می‌کنند.
- ۴) لایه‌ای که زیر این لایه قرار گرفته است، از یاخته‌هایی ایجاد شده است که اندازه‌های متفاوتی نسبت به هم دارند.

۱۵۳- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول در مرحله‌ای از رشتمان که به‌صورت کامل تخریب می‌شود، امکان مشاهده وجود دارد.»

- ۱) رشته‌های متصل به میانک‌ها - باز شدن فشردگی فام‌تن‌های غیرمضاعف
- ۲) شبکه آندوپلاسمی - اتصال رشته‌های دوک به فام‌تن‌ها
- ۳) پوشش دولایه هسته - فام‌تن‌های تک‌فامینکی در یاخته
- ۴) پروتئین اتصالی - حرکت فام‌تن‌هایی که یک رشته دنا دارند، به دو قطب یاخته

۱۵۴- به‌طور معمول در دستگاه تولیدمثل در زنی سالم و بالغ، در حداقل بین ممکن است

- ۱) تبدیل جسم زرد به جسم سفید - از میزان حفرات و رگ‌های خونی ماریچ مانند موجود در دیواره رحمی، کاسته شود
- ۲) تبدیل انبانک (فولیکول) نابالغ به انبانک بالغ - مقدار ترشح هورمون LH از هیپوفیز پیشین، تحت تنظیم بازخورد منفی استروژن قرار گیرد
- ۳) تحلیل جسم زرد تا کاهش میزان حفرات و ضخامت دیواره رحمی - لقاح، بین اسپرم و تخمک نابالغ موجود در لوله رحمی، مشاهده شود
- ۴) مشاهده بیشترین و کمترین ضخامت دیواره رحم - حداکثر میزان اندازه تعدادی از انبانک‌های موجود در غده جنسی، مشاهده گردد

۱۵۵- در بررسی ساختار اسپرم انسان، در بخش می‌توان را مشاهده کرد.

- ۱) سر - هر فام‌تن به‌کار رفته در یاخته زامه‌زا
- ۲) تنه - دنا، با قابلیت همانندسازی مستقل از دنا هسته
- ۳) سر - تارک‌تن (آکروزوم) به‌صورت کلاه‌مانند در پشت هسته
- ۴) تنه - تشکیل نوعی پیوند کم انرژی بین گروه‌های فسفات

۱۵۶- چند مورد، جمله زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در گیاه آلبالو»

- الف) حلقه چهارم گل، تک‌برج‌های بوده و پایین‌تر از بخش‌های (حلقه‌های) دیگر گل قرار دارد
- ب) برای تولید دانه گرده رسیده همانند تولید کیسه رویان، تقسیم سیتوپلاسم به‌صورت نامساوی انجام می‌شود
- ج) گامت نر حاصل تقسیم مستقیم رشتمان بوده و از نظر ژنی کاملاً شبیه یاخته رویشی است
- د) همانند گیاهان دولیه دیپلوئید، پس از گرده‌افشانی و لقاح، بخش تریپلوئید جذب بخش دیپلوئید می‌شود

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۵۷- در گیاه گل میمونی که نوعی گیاه است، با قرار دادن دانه گرده بالغ گیاه نری با ژن نمود RW بر روی کلاله گلی با ژن نمود RR، می‌توان ژن نمود را برای اندوخته دانه متصور شد.

- ۱) تک‌لیه - WR ۲) دولیه - RRR ۳) دولیه - RR ۴) تک‌لیه - WWR

۱۵۸- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی کامل می‌کند؟

«در گیاهان، همانند می‌تواند توسط دو نوع هورمون کنترل شود.»

- ۱) تولید میوه‌های بدون دانه - بسته شدن روزنه‌ها
- ۲) ریزش میوه‌ها - از بین بردن گیاهان دولیه
- ۳) عدم رشد جوانه‌ها - رویش دانه‌ها
- ۴) درشت کردن میوه‌ها - افزایش طول ساقه

۱۵۹- با توجه به شکل زیر، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

(الف) تصویر مربوط به چشم چپ یک فرد می‌باشد.

(ب) از نقطه A، دو نوع رگ خونی وارد چشم می‌شود.

(ج) لکه زرد پایین‌تر از نقطه کور قرار دارد.

(د) در بیشتر گیرنده‌های نوری که در بخش B قرار دارد،

طول آکسون بیشتر از دندریت است.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶۰- هر آزمی که

(۱) منجر به تشکیل پیوند فسفودی‌استر در دنا می‌شود، در ایجاد پیوند هیدروژنی نیز نقش دارد.

(۲) در شکستن پیوند هیدروژنی در دنا نقش دارد، فاقد توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر است

(۳) در تشکیل پیوند هیدروژنی در دنا نقش دارد، دارای جایگاه فعال برای قرارگیری پیش‌ماده است

(۴) منجر به شکستن پیوند فسفودی‌استر در دنا می‌شود، باعث کاهش خطا حین همانندسازی می‌شود

۱۶۱- کدام موارد، جمله زیر را به‌درستی تکمیل می‌کنند؟

«در یک یاخته متعلق به مرحله مورولای انسان،»

(الف) سرعت عمل یک دنابسپاراز نسبت به یک رنابسپاراز در یاخته میلوئیدی مغز استخوان یک فرد بالغ بیشتر است

(ب) تعداد دوراهی‌های همانندسازی در هر نقطه شروع همانندسازی نسبت به یاخته‌های بنیادی پوست در مرحله S بیشتر است

(ج) تعداد دوراهی همانندسازی در مرحله S و در فام‌تن شماره ۱ از یاخته لنفوسیت B خاطره در چنین شرایطی بیشتر است

(د) و در مرحله S آنزیم دنابسپاراز توانایی شکستن پیوند اشتراکی بین فسفات یک نوکلئوتید با قند نوکلئوتید دیگر در رشته الگو را ندارد

۱ الف- ب (۲) ج- د (۳) الف- ج (۴) ب- د

۱۶۲- در پروکاریوت‌ها، هر مولکولی که در یاخته، ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارد،

(۱) اگر حلقوی و از دو رشته پلی‌نوکلئوتید تشکیل شده باشد، قطعاً به غشای یاخته متصل است

(۲) اگر به غشای یاخته متصل نباشد، قطعاً در سیتوپلاسم همه جانداران یوکاریوت نیز یافت می‌شود

(۳) در هنگام ساخته شدن به‌طور قطع، هر بسپارازی یک رشته دنا را مورد الگو قرار می‌دهد

(۴) دستور ساخته شدن همه پروتئین‌های مورد نیاز یاخته را به‌طور قطع ذخیره کرده است

۱۶۳- کدام گزینه در ارتباط با پروتئین شکل روبه‌رو در باکتری اشرشیاکلاهی درست است؟

(۱) در هنگام وجود گلوکز، به اپراتور متصل شده و مانع رونویسی رنابسپاراز از اپراتور می‌گردد.

(۲) برای اتصال به توالی اپراتور در دنا، مستقل عمل کرده و احتیاج به مولکولی خاص، ندارد.

(۳) برای بیان ژن این پروتئین، اتصال عوامل رونویسی به راه‌انداز برای شروع رونویسی الزامی است.

(۴) در بیان ژن این پروتئین، هم‌زمان با فعالیت رنابسپاراز ۲، ریبوزوم‌ها نیز ترجمه را انجام می‌دهند.

۱۶۴- در فرایند ترجمه، اولین

(۱) رنای ناقل خارج شده از رناتن، هیچ‌گاه وارد جایگاه A نشده است.

(۲) پیوند پپتیدی در مرحله آغاز و در جایگاه A ریبوزوم برقرار می‌شود

(۳) پیوند اشتراکی، برخلاف آخرین پیوند اشتراکی در جایگاه P شکسته می‌شود

(۴) رمزه وارد شده به جایگاه E با پادرمزه متیونین مرتبط نیست

۱۶۵- به‌طور معمول، می‌توان گفت فقط در یکی از مراحل رونویسی، که باز شدن مارپیچ دنا انجام می‌شود، مشاهده ممکن خواهد بود.

(۱) رشته نوکلئوتیدی فاقد باز آلی تیمین

(۲) تشکیل شدن پیوندهای شیمیایی بین بازهای آلی

(۳) شکسته شدن پیوندهای اشتراکی طی واکنش‌های آزمی

(۴) افزایش طول رشته پلی‌نوکلئوتیدی جدید، نسبت به طول حباب رونویسی

۱۶۶- از ازدواج مردی با گروه خونی B⁺ و زنی با گروه خونی A⁺ و هر دو سالم، فرزند مبتلا به شایع‌ترین نوع هموفیلی و فنیل‌کتونوری با گروه

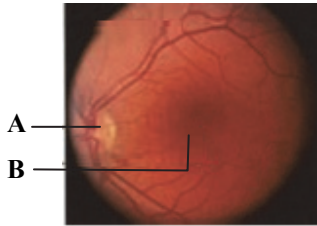
خونی O⁻ به دنیا آمده است. در این خانواده، احتمال تولد کدام فرزند غیرممکن است؟

(۱) دختری سالم و خالص از نظر این دو بیماری با گویچه قرمز فاقد پروتئین D

(۲) پسری دارای دگره‌های خالص در فام‌تن‌های ۱ و ۹ گویچه قرمز بالغ در خوناب

(۳) دختری با گویچه قرمز دارای پروتئین D و کربوهیدرات‌های A و B در غشای خود

(۴) پسری سالم از نظر هموفیلی و دارای گویچه قرمز فاقد پروتئین D و فاقد کربوهیدرات‌های A و B در غشای خود



۱۶۷- نوعی ذرت برای رنگ‌دانه دارای سه جایگاه است که در هر جایگاه، دو نوع دگره (الل) می‌تواند قرار گیرد که دگرهٔ بارز منجر به رنگ قرمز و دگرهٔ دیگر منجر به رنگ سفید می‌شود. درون کیسهٔ رویانی، تخم ضمیمهٔ ایجاد شده، دارای سه دگرهٔ نهفته است. از رشد تخم اصلی، رویانی ایجاد خواهد شد که،

- (۱) می‌تواند یک دگرهٔ نهفته برای این صفت داشته باشد
 (۲) نمی‌تواند دو دگرهٔ نهفته برای این صفت داشته باشد
 (۳) می‌تواند سه دگرهٔ نهفته برای این صفت داشته باشد
 (۴) می‌تواند چهار دگرهٔ نهفته برای این صفت داشته باشد

۱۶۸- کدام مورد به‌نادرستی بیان شده است؟

- (۱) پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده، یکی از ویژگی‌های مادهٔ وراثتی است.
 (۲) تغییرپذیری مادهٔ وراثتی، توان بقای جمعیت‌ها را در شرایط ثابت محیط افزایش می‌دهد.
 (۳) نتیجهٔ تغییرپذیری مادهٔ وراثتی، الزاماً به مفید یا مضر بودن آن منجر نمی‌شود.
 (۴) تغییرپذیری مادهٔ وراثتی، عاملی برای فراهم شدن زمینهٔ تغییر گونه‌ها است.
 ۱۶۹- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور درستی کامل می‌کند؟

«به‌طور معمول، به‌دنبال وقوع در یک جمعیت طبیعی، غیرممکن است.»

- (۱) جهش برخلاف رانش دگره‌ای - ایجاد دگره‌های جدید و افزایش گوناگونی
 (۲) شارش ژنی برخلاف رانش دگره‌ای - کاهش میزان سازگاری جمعیت با یک محیط
 (۳) انتخاب طبیعی همانند جهش ژنی - عدم تغییر فراوانی دگره (الل)ها در خزانهٔ ژنی جمعیت
 (۴) رانش دگره‌ای همانند انتخاب طبیعی - انتخاب افراد سازگارتر با محیط و کاهش فراوانی افراد ناسازگار
 ۱۷۰- کدام گزینه، ویژگی مشترک تمام انواع گونه‌زایی در طبیعت را به‌درستی بیان کرده است؟
 (۱) همهٔ عوامل خارج‌کنندهٔ خزانهٔ ژنی یک جمعیت از حالت تعادل، فعالیت می‌کنند.
 (۲) لقاح گامت‌ها و جدایی تولیدمثلی در طی یک نسل، غیرممکن می‌شود.
 (۳) تنها عامل ایجادکنندهٔ دگره‌های جدید، می‌تواند سبب توقف تبادل ژن‌ها بین جانداران مختلف شود.
 (۴) توقف یکی از عوامل مؤثر بر تعادل جمعیت، در پی ایجاد نوعی مانع فیزیکی، دور از انتظار نیست.
 ۱۷۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌درستی تکمیل می‌کند؟

«در مقایسهٔ وجه‌اشتراک میان فرایند قندکافت و چرخهٔ کالوین یک یاختهٔ پارانسیم موجود در برگ گیاهی دو لپه، می‌توان بیان داشت در هر مرحله‌ای که»

- (۱) ATP تولید می‌شود، مولکولی دوفسفاته مصرف می‌شود
 (۲) مولکولی سه‌کربنه و دوفسفاته مصرف می‌شود، ATP تولید می‌شود
 (۳) مولکولی تک‌فسفاته مصرف می‌شود، مولکولی دوفسفاته تولید می‌شود
 (۴) ناقل الکترون در حال مصرف یا تولید است، مولکولی تک‌فسفاته مصرف می‌شود

۱۷۲- نوعی جاندار تک‌یاخته‌ای که در آن DNA همراه تعدادی مولکول پروتئینی به نام هیستون یافت می‌شود، در حضور نور توانایی فتوسنتز دارد، چه تعداد از موارد زیر می‌تواند در مورد این جاندار، صحیح باشد؟
 الف) توانایی ساخت مادهٔ آلی از مادهٔ معدنی و بالعکس آن را دارد.

- ب) چندین جایگاه آغاز همانندسازی و رونویسی، در هر فام‌تن هستهٔ آن قابل مشاهده است.
 ج) به‌طور معمول برای گروهی از ژن‌های این جاندار، بیش از یک توالی تنظیم‌کننده رونویسی وجود دارد.
 د) همهٔ پروتئین‌های زنجیرهٔ انتقال الکترون میتوکندری (راکیزه) آن، در تأمین انرژی لازم جهت انتقال H^+ مؤثرند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۷۳- در راکیزهٔ یک یاختهٔ فتوسنتزکنندهٔ گیاه خرزهره سبز دیسهٔ آن،

- (۱) برخلاف - آنزیم ATP ساز در غشای درونی اندامک مشاهده می‌شود
 (۲) برخلاف - یون‌های هیدروژن در فضای داخلی اندامک مشاهده می‌شوند
 (۳) همانند - دنا موجود در بستره، رمزهای لازم برای ساخت تمام پروتئین‌های مورد نیاز اندامک را دارد
 (۴) همانند - تعدادی پمپ واقع در غشای درونی، یون‌های هیدروژن را برخلاف شیب غلظت انتقال می‌دهند
 ۱۷۴- باتوجه به طیف جذبی رنگیزه‌های فتوسنتزی، می‌توان گفت در محدوده‌ای از نور مرئی که می‌شود.

- (۱) حداکثر میزان جذب سبزینهٔ a قابل رؤیت است، حداقل جذب سبزینهٔ b نیز مشاهده
 (۲) حداکثر جذب سبزینهٔ a بالاتر از سبزینهٔ b است، بیشترین میزان فتوسنتز اسپروژیر نیز دیده
 (۳) حداقل جذب در کاروتنوئیدها مشاهده می‌شود، سبب ایجاد رنگ‌های قرمز، نارنجی یا زرد در آن‌ها
 (۴) حداکثر جذب سبزینهٔ a بالاتر از سبزینهٔ b می‌باشد، حداکثر جذب این سبزینه در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ نیز مشاهده

۱۷۵- چند مورد، جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

- «در واکنش‌های مربوط به تنفس، اکسایش پیرووات کاهش پیرووات،»
 الف) همانند - داخل اندامک دوغشایی صورت می‌گیرد
 ب) همانند - منجر به کاهش یافتن مولکول دونوکلئوتیدی می‌شود.
 ج) برخلاف - با تولید ATP در سطح پیش‌ماده همراه است
 د) برخلاف - منجر به اسیدی شدن فضای داخل یاخته می‌شود

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷۶- کدام گزینه درباره گیاهانی صادق است که تثبیت CO_۲ را فقط به یک روش انجام می‌دهند؟

- ۱) همانند گیاهانی که روزنه‌های خود را هنگام شب باز می‌کنند، چرخه کالوین را در روز انجام می‌دهند.
 ۲) برخلاف گیاهانی که ساخته شدن نوری ATP را انجام می‌دهند، یاخته غلاف آوندی فاقد کلروپلاست دارند.
 ۳) برخلاف گیاهانی که فتوسنتز را در یک زمان، اما در دو نوع یاخته انجام می‌دهند، در شرایط نامساعد بر تنفس نوری غلبه می‌کنند.
 ۴) همانند گیاهانی که نقش اکسیژنازی روبیسکو در آن‌ها به ندرت مشاهده می‌شود، در کریچه‌های خود ترکیباتی برای نگه‌داری آب دارند.
 ۱۷۷- نوعی ناقل در زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید برگ گیاه خزرهره که

۱) بعد از فتوسیستم ۱، قرار داشته و در تغییر غلظت یون هیدروژن فضای بستر مؤثر است، همانند آنزیم لیزوزیم توسط شبکه آندوپلاسمی زبر تولید می‌شود

- ۲) بلافاصله پیش از فتوسیستم یک قرار می‌گیرد، برخلاف اولین پمپ زنجیره میتوکندری، از مولکول حاوی پیوند پپتیدی، الکترون دریافت می‌کند
 ۳) تماس مستقیم با مایعات دو طرف غشا ندارد، همانند آخرین جزء زنجیره میتوکندری، بخشی از انرژی الکترون را صرف جابه‌جایی مواد می‌کند
 ۴) فقط با مایعات درون تیلاکوئید تماس دارد، برخلاف آنزیم مؤثر در اتصال آمینو اسید به رنا، دارای تاخوردگی‌های بیشتر در ساختار سوم می‌باشد
 ۱۷۸- پلاسمین بر روی نوعی خونریزی اثرگذار است که در آن

- ۱) لخته‌ها تشکیل ساختاری درپوش مانند می‌دهند
 ۲) وجود ویتامین K و کلسیم ضروری نیست
 ۳) اثر فیبرینوژن و ترومبین مشاهده می‌شود
 ۴) خونریزی به صورت محدود رخ می‌دهد

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

- «بر اساس کتاب درسی، در مهندسی ژنتیک، هر است.»
 ۱) انتهای چسبنده ایجادشده، دارای نوعی پیوند ضعیف غیرکووالان
 ۲) آنزیم لیگاز، در بیش از دو مرحله همسانه‌سازی دارای نقش
 ۳) دناي اصلی حلقوی، فاقد ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک
 ۴) یاخته نوترکیب، دارای دیسکی مستقل از دناي اصلی

۱۸۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- «در نوعی نظام جفت‌یابی که پرداخت هزینه پرورش زاده‌ها توسط صورت می‌گیرد،»
 ۱) هر دو والد - بیشتر در جاندارانی صورت می‌گیرد که دارای کیسه‌های هوادار مجاور شش هستند
 ۲) یک والد - اغلب در جاندارانی وجود دارد که در آن‌ها ارتباط خونی میان مادر و جنین دیده می‌شود
 ۳) هر دو والد - فقط جانور ماده، جانور نری را که صفات سازگارتری دارد، انتخاب می‌کند.
 ۴) یک والد - ویژگی‌های برجسته در ظاهر و رفتار فرد شانس انتخاب شدن توسط جفت را افزایش می‌دهد

گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

سال تحصیلی ۰۱ - ۰۰

آزمون آزمایشی ۲۴ خرداد ۱۴۰۱

آزمون اختصاصی ۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
فیزیک	۳۰	۱۸۱	۲۱۰	۳۷ دقیقه
شیمی	۳۵	۲۱۱	۲۴۵	۳۷ دقیقه
زمین شناسی	۲۰	۲۴۶	۲۶۵	۱۶ دقیقه
تعداد کل پرسشها: ۸۵		مدت پاسخ گویی: ۹۰ دقیقه		

ویژه داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۱ (گروه آزمایشی علوم تجربی)

مرحله ۱۷

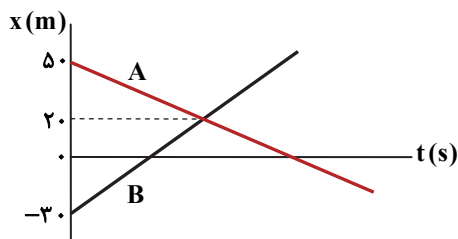
دفترچه شماره ۳



همچنین، شما می توانید با اسکن تصویر روبه رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ تشریحی درس های عمومی و اختصاصی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، سنجش های مستمر، پیش آزمون های آنلاین، بانک سؤال گزینه دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه های کمک آموزشی، آرشیو آزمون های گزینه دو و ...، با استفاده از شماره داوطلبی (به عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به عنوان رمز عبور) وارد وبسایت گزینه دو به آدرس gozine2.ir شوید. در صورتی که اینترنتی ثبت نام کرده اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده اید.

۱۸۱- نمودار مکان- زمان دو متحرک A و B که روی محور x حرکت می کنند، مانند شکل است. اگر فاصله دو متحرک در لحظه $t = 20s$ برابر با فاصله آن‌ها در مبدأ زمان باشد، متحرک B در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه از مبدأ مکان عبور می کند؟

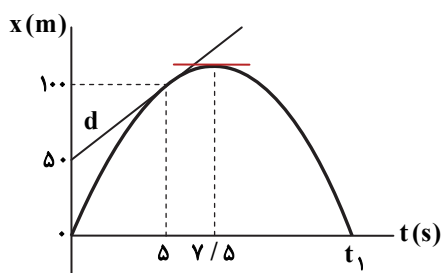


۸ (۱)

۶ (۲)

۵ (۳)

۴ (۴)



۱۸۲- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x و با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل است. خط d در لحظه $t = 5s$ بر نمودار مماس است. مسافتی که متحرک در بازه زمانی صفر تا t_1 طی می کند، چند متر است؟

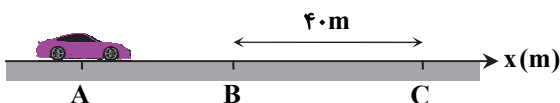
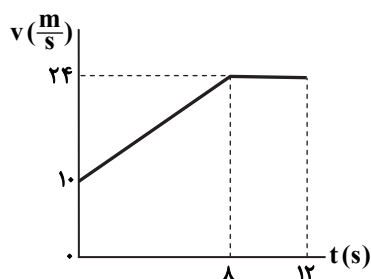
۳۰۰ (۱)

۲۷۵ (۲)

۲۵۰ (۳)

۲۲۵ (۴)

۱۸۳- در شکل زیر، خودرویی از نقطه A و از حال سکون با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ روی خط راست به راه می افتد. اگر خودرو فاصله $BC = 40m$ را در مدت ۲s طی کند، تندی خودرو در هنگامی که از نقطه وسط فاصله AC عبور می کند، چند متر بر ثانیه است؟

 $12\sqrt{2}$ (۲) $8\sqrt{2}$ (۱) $16\sqrt{2}$ (۴) $14\sqrt{2}$ (۳)

۱۸۴- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مانند شکل است. اگر لحظه‌ای را که متحرک نسبت به مکان آن در لحظه $t = 0$ به اندازه ۱۸۴m جابه‌جا می شود، با t' نشان دهیم، بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 0s$ تا t' ، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱/۲ (۱)

۱/۴ (۲)

۲/۴ (۳)

۲/۸ (۴)

۱۸۵- چتربازی در یک پرش آزاد، قبل از باز نمودن چترش و در لحظه t_1 ، بزرگی شتابی به اندازه $2 \frac{m}{s^2}$ دارد و حرکت آن تندشونده است. بزرگی

شتاب این چترباز، پس از باز نمودن چترش و در لحظه t_2 ، برابر با $2 \frac{m}{s^2}$ است ولی حرکت آن کندشونده است. نسبت بزرگی نیروی مقاومت

هوای وارد بر چترباز در لحظه t_1 به بزرگی همین نیرو در لحظه t_2 کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

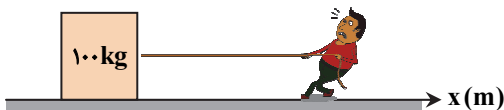
 $\frac{3}{2}$ (۴)

۱ (۳)

 $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱)

۱۸۶- شخصی مطابق شکل، جعبه‌ای به جرم $100kg$ را توسط ریسمانی با جرم ناچیز، با نیروی ثابت و افقی $100N$ می کشد و جعبه از حال سکون روی سطح افقی به راه می افتد. هنگامی که جعبه به اندازه $5m$ جابه‌جا می شود، ریسمان پاره شده و جعبه با پیمودن $\frac{5}{9}m$ دیگر می ایستد.

تندی جعبه در لحظه پاره شدن ریسمان چند متر بر ثانیه است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



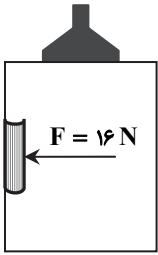
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

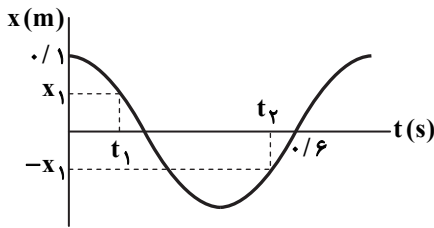
۳ (۳)

۱۸۷- شخصی مطابق شکل، کتابی به جرم $1/5 \text{ kg}$ را روی دیواره آسانسوری که با شتاب ثابت در حال حرکت است، با نیروی افقی و ثابت $F = 16 \text{ N}$ نگه داشته است. اگر دیواره آسانسور نیروی ثابت 20 N بر کتاب وارد کند، شتاب آسانسور چند متر بر مربع ثانیه و به کدام جهت است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



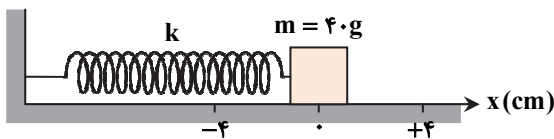
- (۱) ۲، رو به پایین
- (۲) ۲، رو به بالا
- (۳) ۱، رو به پایین
- (۴) ۱، رو به بالا

۱۸۸- نمودار مکان- زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای مانند شکل است. اگر بزرگی سرعت متوسط آن در بازه زمانی t_1 تا t_2 برابر با $12 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ باشد، مکان x_1 بر حسب متر کدام است؟



- (۱) ۰/۰۲۴
- (۲) ۰/۰۳۶
- (۳) ۰/۰۴۸
- (۴) ۰/۰۷۲

۱۸۹- یک نوسانگر جرم- فنر مطابق شکل، روی پاره‌خطی به طول 8 cm در راستای محور x حرکت هماهنگ ساده دارد. در یک لحظه معین، تندی نوسانگر $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و انرژی پتانسیل کشسانی آن $1/2 \text{ J}$ است. این نوسانگر در هر دقیقه چند نوسان کامل انجام می‌دهد؟ $(\pi = \sqrt{10})$

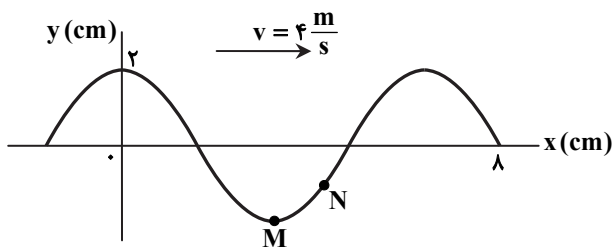


- (۱) ۱۸۰۰
- (۲) ۲۴۰۰
- (۳) ۳۰۰۰
- (۴) ۳۶۰۰

۱۹۰- صوت حاصل از یک چشمه صوت در تمام جهتها به‌طور یکنواخت پخش می‌شود. اگر تراز شدت صوت در فاصله 160 m تا چشمه 64 dB باشد، تراز شدت صوت در فاصله 640 m تا چشمه چند دسی‌بل است؟ $(\log 2 = 0/3)$ و از اتلاف انرژی صوتی در محیط صرف نظر کنید.

- (۱) ۱۶
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۸
- (۴) ۵۲

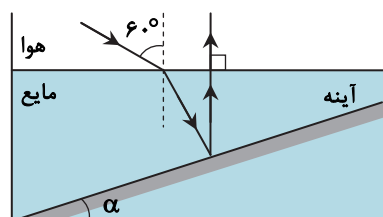
۱۹۱- شکل داده‌شده، تصویر موج عرضی منتشرشده در یک ریسمان در لحظه $t_1 = 0 \text{ s}$ را نشان می‌دهد. در بازه زمانی t_1 تا t_2 ، موج به اندازه $2/8 \text{ m}$ پیشروی می‌کند. در این مدت، ذره M چه مسافتی را طی می‌کند و جهت حرکت ذره N در لحظه t_2 کدام است؟



- (۱) $1/5 \text{ m}$ ، بالا
- (۲) $1/5 \text{ m}$ ، پایین
- (۳) $3/5 \text{ m}$ ، بالا
- (۴) $3/5 \text{ m}$ ، پایین

۱۹۲- مطابق شکل، یک پرتوی نور از هوا به سطح مایعی با ضریب شکست $n = \frac{5\sqrt{3}}{6}$ می‌تابد و پس از ورود به مایع، به سطح آینه تختی که با افق زاویه α می‌سازد، برخورد نموده و بازتاب می‌شود. با توجه به مسیر پرتوی نور، زاویه α چند درجه است؟

θ	15°	$18/5^\circ$	30°	37°
$\text{Sin } \theta$	$0/26$	$0/32$	$0/5$	$0/6$



- (۱) ۱۵
- (۲) $18/5$
- (۳) ۳۰
- (۴) ۳۷

۱۹۳- در اثر دوپلر، هنگامی که چشمه و ناظر هر دو ساکن هستند، بسامد و طول موجی که به گوش ناظر می‌رسد، به ترتیب f_1 و λ_1 است. در کدام وضعیت زیر، بسامدی که ناظر می‌شنود کمتر از f_1 و طول موجی که ناظر اندازه می‌گیرد، بلندتر از λ_1 است؟
 الف) ناظر و چشمه هر دو در خلاف جهت هم حرکت کنند و از هم دور شوند.
 ب) ناظر ساکن باشد و چشمه از ناظر دور شود.
 پ) چشمه ساکن باشد و ناظر از آن دور شود.
 ت) ناظر و چشمه هر دو در خلاف جهت هم حرکت کنند و به هم نزدیک شوند.

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

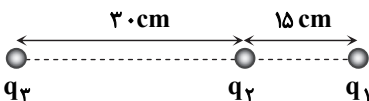
۱۹۴- انرژی الکترون در یکی از ترازهای اتم هیدروژن -0.544 eV است. فاصله این الکترون تا هسته چند نانومتر است؟ ($a_0 = 5 \times 10^{-11} \text{ m}$)
 $(E_R = 13.6 \text{ eV})$

- الف (۱) ۰/۲ پ (۲) ۰/۲۵ ت (۳) ۰/۸ ج (۴) ۱/۲۵

۱۹۵- در یک کاوش باستان‌شناسی، ^{14}C موجود در یک نمونه بدن مرده‌ای به $\frac{1}{128}$ برابر مقدار نمونه بدن زنده آن رسیده است. اگر نیمه‌عمر ^{14}C برابر با ۵۷۰۰ سال باشد، عمر این نمونه باستانی چند سال است؟

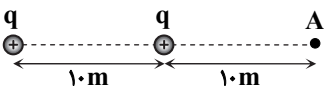
- الف (۱) ۴۵۶۰۰ پ (۲) ۳۹۹۰۰ ت (۳) ۳۴۲۰۰ ج (۴) ۲۸۵۰۰

۱۹۶- در شکل روبه‌رو، سه بار نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 روی یک خط راست قرار دارند و برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هریک از آن‌ها برابر با صفر است. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



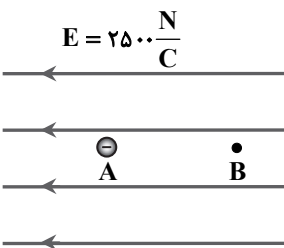
- الف (۱) $\frac{4}{9}$ پ (۲) $-\frac{4}{9}$ ت (۳) $\frac{2}{3}$ ج (۴) $-\frac{2}{3}$

۱۹۷- در شکل داده‌شده، دو بار الکتریکی هم‌اندازه و مثبت بر یکدیگر نیرویی با بزرگی 0.09 N وارد می‌کنند. بزرگی میدان الکتریکی خالص آن‌ها در نقطه A (روی خط واصل دو بار) چند نیوتون بر کولن است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)



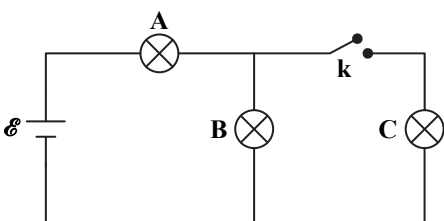
- الف (۱) ۶۷۵ پ (۲) ۸۲۵ ت (۳) ۱۱۲۵ ج (۴) ۱۲۲۵

۱۹۸- یک ذره باردار به جرم $m = 0.2 \text{ g}$ و بار $q = -5 \mu\text{C}$ را مطابق شکل از نقطه A درون میدان الکتریکی یکنواخت $E = 2500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ از حال سکون رها می‌کنیم تا تحت تأثیر میدان الکتریکی حرکت کند. اگر تندی بار در نقطه B به $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B به صورت $V_B - V_A$ و فاصله A تا B کدام است؟ (از وزن ذره صرف نظر کنید).



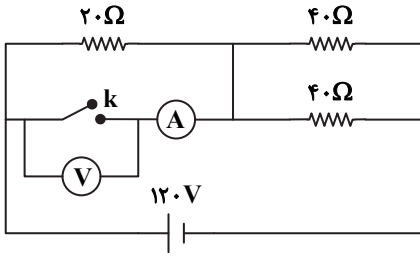
- الف (۱) ۲ m ، ۵۰۰۰ V پ (۲) ۰/۵ m ، ۵۰۰۰ V ت (۳) ۲ m ، -۵۰۰۰ V ج (۴) ۰/۵ m ، -۵۰۰۰ V

۱۹۹- سه لامپ مشابه A، B و C با مقاومت ثابت و یکسان در مدار شکل روبه‌رو قرار دارند. در حالتی که کلید k باز است، جریان عبوری از لامپ B برابر با I_1 است. اگر کلید k را وصل کنیم، جریان عبوری از لامپ B چند برابر I_1 می‌شود؟ (باتری آرمانی است).



- الف (۱) $\frac{2}{3}$ پ (۲) $\frac{3}{4}$ ت (۳) $\frac{3}{2}$ ج (۴) $\frac{4}{3}$

۲۰۰- با وصل کردن کلید k در مدار داده شده، خوانده ولتسنج و آمپرسنج به ترتیب چگونه تغییر می‌کند؟ (باتری، ولتسنج و آمپرسنج آرمانی هستند).



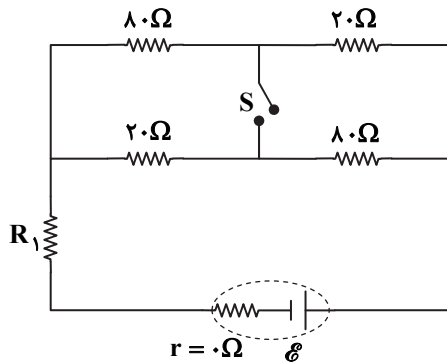
(۱) ۶۰V کاهش - ۳A افزایش

(۲) ۶۰V افزایش - ۳A کاهش

(۳) ۶۰V کاهش - ۶A افزایش

(۴) ۶۰V افزایش - ۶A کاهش

۲۰۱- در مدار داده شده، هنگامی که کلید S باز است، مقاومت معادل مدار برابر با R و هنگامی که کلید S بسته است، مقاومت معادل برابر با R' است. اگر $R' = \frac{2}{3}R$ باشد، مقاومت R_1 چند اهم است؟



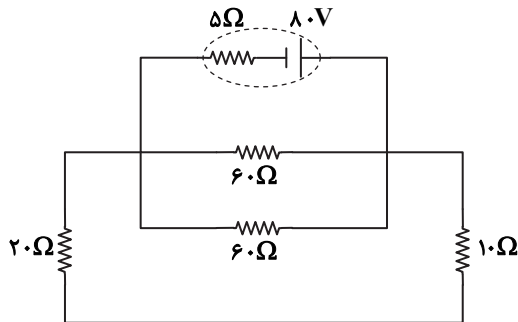
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

۲۰۲- در مدار روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت 10Ω چند وات است؟



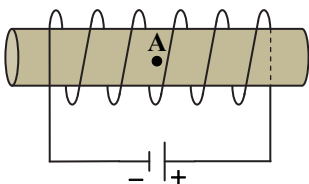
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۲۰۳- یک سیم‌لوله آرمانی به طول ۲۰cm مطابق شکل، دارای ۱۰۰۰ حلقه است. اگر جریان ۵A از سیم‌لوله عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه A درون سیم‌لوله چند گاوس است و اگر یک عقربه مغناطیسی در این نقطه قرار داده شود، قطب S آن به کدام سمت قرار می‌گیرد؟



$$\left(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A}\right)$$

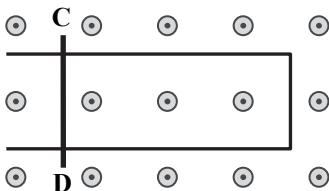
(۱) ۳۰- به سمت چپ

(۲) ۳۰- به سمت راست

(۳) ۳۰۰- به سمت چپ

(۴) ۳۰۰- به سمت راست

۲۰۴- در شکل داده شده، یک رسانای U شکل درون میدان مغناطیسی یکنواخت که عمود بر صفحه و رو به بیرون است، قرار دارد. میله رسانای CD باید به کدام جهت حرکت داده شود تا میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی، به صورت درون سو (عمود بر صفحه و به طرف داخل) باشد و در این حالت، جریان القایی در میله CD در چه جهتی است؟



(۱) به طرف چپ - از C به D

(۲) به طرف چپ - از D به C

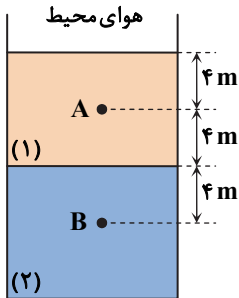
(۳) به طرف راست - از C به D

(۴) به طرف راست - از D به C

۲۰۵- از دهانه یک لوله، آب با آهنگ $27 \cdot \frac{m^3}{h}$ خارج می‌شود. آهنگ خروج آب بر حسب سانتی‌متر مکعب بر میلی‌ثانیه $(\frac{cm^3}{ms})$ و با نمادگذاری علمی کدام است؟

- (۱) ۷۵ (۲) $7/5 \times 10$ (۳) ۷۵۰ (۴) $7/5 \times 10^2$

۲۰۶- دو مایع مخلوط‌نشده (۱) و (۲) مانند شکل، درون ظرفی استوانه‌ای قرار دارند و فشار در نقطه B درون مایع (۲)، دو برابر فشار نقطه A درون مایع (۱) است. چگالی مایع (۲) چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($g = 10 \cdot \frac{m}{s^2}$ و $P_0 = 10^5 Pa$)



- (۱) ۱ (۲) $1/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۲۰۷- آهنگ شارش حجمی آب در یک لوله با مقطع دایره‌ای، $0.012 \cdot \frac{m^3}{s}$ است. اگر تندی آب در این لوله $10 \cdot \frac{m}{s}$ باشد، قطر مقطع لوله چند میلی‌متر است؟ ($\pi = 3$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰

۲۰۸- موتور یک ماشین اسباب‌بازی با توان ورودی ۸W، آن را با تندی ثابت $0.6 \cdot \frac{m}{s}$ در یک مسیر مستقیم و افقی به جلو می‌برد. اگر مجموع بزرگی نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا در مقابل آن ۶N باشد، بازده موتور این ماشین چند درصد است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۵۵ (۳) ۶۴ (۴) ۷۵

۲۰۹- به مقداری یخ با دمای $-10^\circ C$ با آهنگ ثابت گرما می‌دهیم؛ به طوری که در مدت ۱۷ دقیقه کاملاً ذوب می‌شود و به آب با دمای صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌شود. چند دقیقه دیگر باید با همان آهنگ به آن گرما داده شود تا به آب با دمای $80^\circ C$ برسد؟

($L_F = 336 \cdot \frac{kJ}{kg}$ و $c_{\text{یخ}} = 2 \cdot \frac{kJ}{kg \cdot K}$)

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۲۱۰- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست بیان شده‌اند؟

الف) چگالی آب در دمای $4^\circ C$ بیشترین مقدار را دارد.

ب) ضریب انبساط حجمی جامدها تقریباً $1/5$ برابر ضریب انبساط سطحی آن‌ها است.

پ) آب با تبخیر از روی یک سطح، آن سطح را گرم می‌کند.

ت) تف‌سنجی روش اندازه‌گیری دما بر مبنای تابش گرمایی است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

شیم

زمان پیشنهادی ۳۷'

جامع مطابق محدوده آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

۲۱۱- چند مورد از مطالب زیر در ارتباط با فراوان‌ترین ایزوتوپ منیزیم، درست است؟

- شمار ذره‌های زیراتمی (الکترون، پروتون و نوترون) در اتم آن، یکسان هستند.
- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت این اتم، نصف عدد اتمی آن است.
- در کاتیون پایدار آن، تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار الکترون‌ها، با بار الکتریکی برابر است.
- در آرایش الکترونی اتم این ایزوتوپ، نیمی از الکترون‌ها، عدد کوانتومی فرعی یکسانی دارند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۲- در بازگشت اتم‌های برانگیخته هیدروژن به لایه‌های پایین‌تر، نور حاصل از انتقال الکترونی طول موج بلندتری در مقایسه با نور دارد.

- (۱) $n=2 \rightarrow n=3$ سبز (۲) $n=2 \rightarrow n=6$ قرمز (۳) $n=2 \rightarrow n=3$ فروسرخ (۴) $n=2 \rightarrow n=6$ سبز

۲۲۱- در دوره سوم جدول دوره‌ای،

- ۱) با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های لایه آخر اتم‌ها و واکنش‌پذیری عناصر به‌طور پیوسته افزایش می‌یابد.
- ۲) با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی و شمار لایه‌های الکترونی اتم عناصر به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.
- ۳) بیشترین تمایل به دریافت الکترون را اولین و کمترین تمایل به دریافت الکترون را، آخرین عنصر دارد.
- ۴) سه عنصر به‌صورت کاتیون تک‌اتمی و سه عنصر به‌صورت آنیون تک‌اتمی در ترکیب‌های طبیعی یافت می‌شوند.

۲۲۲- اگر در آرایش الکترونی یون $^{2+}X^{55}$ ، شمار الکترون‌ها با $I=2$ ، $\frac{1}{3}$ شمار سایر الکترون‌ها باشد، تفاوت عدد اتمی عنصر X با سومین فلز اصلی دوره چهارم کدام است و در $\frac{3}{3}$ گرم از اتم عنصر X، چند مول الکترون ظرفیتی وجود دارد؟ (عنصر X متعلق به دوره چهارم جدول دوره‌ای است.)

- ۱) ۵، ۴۲/۰ ۲) ۵، ۴۸/۰ ۳) ۶، ۴۸/۰ ۴) ۶، ۴۲/۰

۲۲۳- برای جداسازی کامل یون‌های آهن موجود در ۲ لیتر محلول ۰/۰۲ مولار آهن (III) کلرید، به چند گرم سدیم هیدروکسید با خلوص ۸۰ درصد نیاز است؟ ($H=1, O=16, Na=23: g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۶ ۲) ۸/۴ ۳) ۱/۶ ۴) ۲

۲۲۴- در مخلوطی به جرم یک کیلوگرم از آلومینیم سولفات و پتاسیم کلرید، درصد جرمی گوگرد برابر با ۱۶ است. جرم پتاسیم کلرید در این مخلوط چند گرم است و اگر به این مخلوط گرما داده شده و ۸۰ لیتر گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، به‌دست آید، بازده درصدی واکنش انجام شده کدام است؟ (در شرایط آزمایش، پتاسیم کلرید دچار تغییر نمی‌شود و از تجزیه آلومینیم سولفات، آلومینیم

اکسید و گاز گوگرد تری‌اکسید به‌دست می‌آید.) ($O=16, Al=27, S=32: g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۴۳۰، ۶۴ ۲) ۷۱۰، ۷۲ ۳) ۴۳۰، ۷۲ ۴) ۷۱۰، ۶۴

۲۲۵- نام هیدروکربنی با فرمول ساختاری $CH_3(CH_2)_4C(CH_3)_2CH_2CH_2C(CH_3)_3$ کدام است و با کدام هیدروکربن، ایزومر (همپار) محسوب می‌شود؟

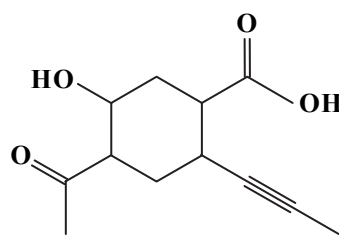
- ۱) ۴- اتیل - ۲، ۴- دی‌متیل هگزان؛ ۲، ۳- دی‌متیل هپتان
 ۲) ۴- اتیل - ۲، ۴- دی‌متیل هگزان؛ ۳، ۳- دی‌اتیل هگزان
 ۳) ۳- اتیل - ۳، ۵- دی‌متیل هگزان؛ ۲، ۳- دی‌متیل هپتان
 ۴) ۳- اتیل - ۳، ۵- دی‌متیل هگزان؛ ۳، ۳- دی‌اتیل هگزان

۲۲۶- در شرایطی معین، برای افزایش دمای ۱۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید به اندازه ۲۰ درجه سلسیوس، ۱۷۶ ژول گرما لازم است. در این شرایط برای افزایش دمای $10^{23} \times 3$ مولکول کربن دی‌اکسید از دمای ۲۵ به ۶۵ درجه سلسیوس، چند ژول گرما لازم است؟

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

- ۱) ۷۷۴/۴ ۲) ۱۷۶ ۳) ۳۵۲ ۴) ۵۷۸/۲

۲۲۷- کدام موارد از مطالب زیر درباره ترکیبی با ساختار داده شده، نادرست است؟



- الف) یک ترکیب آلی آروماتیک است که بین مولکول‌های آن، پیوند هیدروژنی برقرار است.
 ب) دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل، یک عامل آلکینی و یک گروه عامل کتونی است.
 پ) در ساختار آن، ۴ اتم کربن وجود دارد که به هیچ اتم هیدروژنی متصل نیستند.
 ت) در ساختار مولکول این ترکیب، ۱۲ اتم کربن، ۱۸ اتم هیدروژن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد.

- ۱) الف و پ
 ۲) ب، پ و ت
 ۳) الف و ت
 ۴) الف، ب و ت

۲۲۸- اگر ارزش سوختی نخستین عضو خانواده آلکین‌ها، $50 kJ \cdot g^{-1}$ باشد، از سوختن کامل ۰/۴ مول از این ترکیب چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و طی فرایند، چند گرم گاز با مولکول‌های ناقصی تشکیل می‌شود؟ ($H=1, C=12, O=16: g \cdot mol^{-1}$)

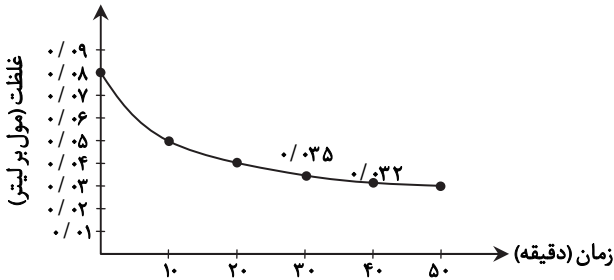
- ۱) ۵۲۰، ۱۷/۶ ۲) ۵۲۰، ۳۵/۲ ۳) ۵۶۰، ۱۷/۶ ۴) ۵۶۰، ۳۵/۲

۲۲۹- با توجه به واکنش‌های ترموشیمیایی داده شده، تولید ۰/۲ مول گاز نیتروژن مونوکسید طی فرایند $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$ با آزاد شدن چند کیلوژول گرما همراه است؟

- I) $N_2(g) + O_2(g) + 181 kJ \rightarrow 2NO(g)$
 II) $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g) + 92 kJ$
 III) $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 484 kJ$

- ۱) ۹۰/۶ ۲) ۴۵/۳ ۳) ۸۵/۶ ۴) ۴۲/۸

۲۳۰- نمودار روبه‌رو مربوط به تغییر غلظت مولی یکی از مواد موجود در واکنش $2SO_3(g) \rightarrow 2SO_2(g) + O_2(g)$ است که در ابتدا با وارد کردن واکنش‌دهنده به ظرفی ۴ لیتری آغاز شده است. با توجه به نمودار، پس از گذشت ۳۰ دقیقه از آغاز واکنش، چند مول گاز در ظرف وجود دارد و واکنش در ۱۰ دقیقه چهارم با سرعت متوسط چند مول بر دقیقه پیشرفت کرده است؟



(۱) ۰/۰۰۰۶، ۰/۴۱

(۲) ۰/۰۰۱۲، ۰/۴۱

(۳) ۰/۰۰۰۶، ۰/۳۲

(۴) ۰/۰۰۱۲، ۰/۳۲

۲۳۱- در شرایط معین، در واکنش فلز منیزیم با ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0.3$ ، هر ۱۰ ثانیه pH محلول دو برابر می‌شود. اگر پس از ۳۰ ثانیه واکنش به اتمام برسد، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در بازه زمانی انجام واکنش چند مول بر دقیقه است؟

(۴) ۰/۴۲۱

(۳) ۰/۸۴۲

(۲) ۰/۴۹۶

(۱) ۰/۹۹۲

۲۳۲- چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ تفلون، درست است؟ ($C = 12, F = 19, Na = 23, P = 31; g \cdot mol^{-1}$)

■ جرم مولی مونومر سازندهٔ آن، با جرم مولی سدیم فسفید برابر است.

■ با فرض ۱۰۰ درصد بودن بازده فرایند بسپارش، برای تهیهٔ ۵۰ گرم از آن به ۱۱/۲ لیتر گاز تترافلوئورو اتن در شرایط STP نیاز است.

■ شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مونومر سازندهٔ آن با شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار مونومر سازندهٔ پلی‌وینیل کلرید برابر است.

■ برخلاف کولار، در طبیعت یافت نمی‌شود و پلیمری ساختگی است.

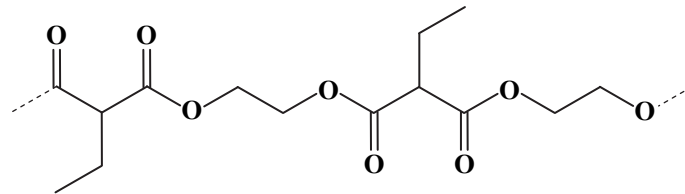
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۲۳۳- با توجه به شکل زیر که قسمتی از ساختار یک پلیمر را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16; g \cdot mol^{-1}$)



(۱) مونومرهای این پلیمر، مولکول‌های آلی سیرنشده هستند.

(۲) جرم مولی واحد تکرارشوندهٔ این پلیمر، $158 g \cdot mol^{-1}$ است.

(۳) در شکل، ۳ واحد تکرارشونده از ساختار پلیمر نمایش داده شده است.

(۴) پلیمر موردنظر، از خانوادهٔ پلی‌استرها است و ضمن تولید ۰/۵ مول از این پلیمر، ۰/۵ مول آب نیز تولید می‌شود.

۲۳۴- کدام عبارت نادرست است؟

(۱) مولکول‌های اسید چرب توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی با خود را دارند، ولی نیروهای بین‌مولکولی غالب در آن‌ها، نیروهای وان‌دروالس است.

(۲) با افزودن مقداری صابون جامد به مخلوط آب و روغن، مخلوطی پایدار حاصل می‌شود که مسیر عبور نور از درون آن مشخص نیست.

(۳) صابون‌های جامد را می‌توان از گرم کردن مخلوط روغن‌ها یا چربی‌ها با سدیم هیدروکسید تهیه کرد.

(۴) با افزودن مقداری کلسیم کلرید به مخلوط آب و صابون، ترکیبی نامحلول با فرمول شیمیایی کلی $(RCOO)_2Ca$ تشکیل و ته‌نشین می‌شود.

۲۳۵- در محلول ۱ مولار از یک اسید تک‌پروتون‌دار، به‌ازای حل شدن ۲۰۰۰ مولکول از اسید، ۲۰۰۸ گونه (بدون در نظر گرفتن مولکول‌های آب) در محلول وجود خواهد داشت. بر این اساس، درصد یونش و ثابت یونش این اسید به تقریب کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۴) $1/6 \times 10^{-5}$ ، ۰/۴

(۳) $3/2 \times 10^{-3}$ ، ۰/۴

(۲) $3/2 \times 10^{-3}$ ، ۴

(۱) $1/6 \times 10^{-5}$ ، ۴

۲۳۶- محلول‌های آبی I و II با مشخصات زیر در دمای اتاق تهیه شده‌اند؛ تفاوت pH این دو محلول چند واحد است و اگر به این دو محلول، دو قطعهٔ یکسان نوار منیزیم وارد شود، پس از کامل شدن واکنش در هر دو ظرف، مقایسهٔ حجم گاز تولیدشده در دو محلول چگونه است؟ (پس از پایان یافتن و کامل شدن هر دو واکنش، مقداری فلز منیزیم در دو ظرف وجود دارد.)

■ محلول I: ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۴ مولار نیترو اسید ($\alpha = 0.2$)

■ محلول II: ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۴ مولار نیتریک اسید

(۱) ۱/۷، حجم گاز تولیدشده، در ظرف II بیشتر است.

(۲) ۱/۱، حجم گاز تولیدشده در هر دو ظرف یکسان است.

(۳) ۱/۷، حجم گاز تولیدشده در هر دو ظرف یکسان است.

(۴) ۱/۱، حجم گاز تولیدشده، در ظرف II بیشتر است.

داوطلبان آزمون سراسری ۱۴۰۱

۲۳۷- در محلول ۰/۰۵ مولار باز BOH با دمای 25°C ، غلظت یون هیدروکسید 1000000 برابر غلظت یون هیدرونیوم است. به ترتیب از راست به چپ، درجه یونش باز در این محلول و pH محلول کدام است؟

- (۱) $10, 0/002$ (۲) $9, 0/002$ (۳) $10, 0/005$ (۴) $9, 0/005$

۲۳۸- در سلول گالوانی استاندارد روی - مس، پس از عبور $10^2 \times 1/806 \times 10^2$ الکترون از مدار بیرونی سلول، تفاوت جرم الکتروود مس و الکتروود روی چند گرم است؟ (جرم اولیه الکتروودها برابر بوده است و فرض کنید همه فلز تولید شده در نتیجه کاهش، در سطح الکتروود کاند بنشینند.)

($\text{Cu} = 64, \text{Zn} = 65 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $0/645$ (۲) $1/935$ (۳) $0/129$ (۴) $2/58$

۲۳۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) اگر خراش عمیقی در ورقه آهن سفید ایجاد شود، در شرایط خوردگی نیم‌واکنش $\text{Fe}(s) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(aq) + 2e^{-}$ صورت می‌گیرد.
 (۲) در واکنش سوختن کامل گاز اتان، اتان به‌عنوان کاهنده وارد واکنش شده و عدد اکسایش هر اتم کربن، ۸ واحد افزایش می‌یابد.
 (۳) در واکنش $\text{Cr}^{2+}(aq) + \text{Fe}^{3+}(aq) \rightarrow \text{Cr}^{3+}(aq) + \text{Fe}^{2+}(aq)$ ، یون آهن (III) به‌عنوان اکسنده، با دریافت الکترون باعث اکسایش یافتن یون‌های کروم (II) می‌شود.
 (۴) در سلول‌های الکتروشیمیایی مربوط به برقکافت سدیم کلرید، منیزیم کلرید و آلومینیم اکسید در حالت مذاب، اطراف قطب منفی (آند)، حباب‌های گاز مشاهده می‌شود.

۲۴۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (الف) پیوندهای کربن - کربن در ساختار گرافیت قوی‌تر از پیوندهای کربن - کربن در ساختار الماس هستند.
 (ب) در ساختار جامدهای کووالانسی با ساختار سه‌بعدی مانند الماس و سیلیس، هر اتم با ۴ پیوند اشتراکی به ۴ اتم دیگر متصل شده و ساختاری غول‌آسا ایجاد شده است.
 (پ) در ساختار مواد گوناگون، اتم‌های کربن و اتم‌های سیلیسیم تنها با اشتراک‌گذاری الکترون به پایداری رسیده‌اند.
 (ت) در ساختار یخ، مولکول‌های آب در آرایشی منظم و سه‌بعدی، شبکه‌ای بلوری ایجاد کرده‌اند که در آن هر اتم اکسیژن با ۴ اتم هیدروژن پیوند اشتراکی دارد.

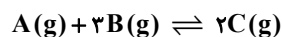
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۴۱- آنتالپی فروپاشی و نقطه ذوب ترکیب بیشتر از ترکیب است و دلیل آن را می‌توان به نسبت داد.

- (۱) پتاسیم برمید - سدیم کلرید - بیشتر بودن چگالی بار کاتیون پتاسیم در مقایسه با کاتیون سدیم
 (۲) سدیم اکسید - منیزیم اکسید - کوچک‌تر بودن حجم کاتیون سدیم در مقایسه با کاتیون منیزیم
 (۳) لیتیم کلرید - لیتیم برمید - کوچک‌تر بودن چگالی بار یون کلرید در مقایسه با یون برمید
 (۴) سدیم برمید - پتاسیم برمید - کوچک‌تر بودن حجم کاتیون سدیم در مقایسه با کاتیون پتاسیم
 ۲۴۲- در شرایطی معین، انرژی فعال‌سازی واکنش $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g)$ ، برابر 380 کیلوژول است که در حضور کاتالیزگر، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. در همین شرایط و در حضور کاتالیزگر، به ترتیب از راست به چپ، آنتالپی و انرژی فعال‌سازی واکنش $\text{N}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{NO}(g)$ ، برحسب کیلوژول کدام مقادیر می‌تواند باشند؟

- (۱) $304, +145$ (۲) $304, +145$ (۳) $485, +181$ (۴) $485, +145$

۲۴۳- ۴ مول A و ۸ مول B را در سامانه‌ای ۲ لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر درصد مولی C در مخلوط تعادلی ۲۰ درصد باشد، ثابت تعادل واکنش به تقریب کدام است؟



- (۱) $0/086$ (۲) $0/025$ (۳) $0/37$ (۴) $0/43$

۲۴۴- اگر در یک تعادل گازی، افزایش دمای سامانه و افزایش حجم ظرف، باعث کاهش یافتن شمار مول فرآورده‌های موجود در ظرف شوند، واکنش و در معادله شیمیایی آن، مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها از مجموع ضرایب فرآورده‌ها است.

- (۱) گرماده - بیشتر (۲) گرمگیر - بیشتر (۳) گرماده - کمتر (۴) گرمگیر - کمتر

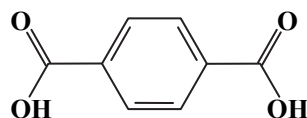
۲۴۵- چند مورد از عبارتهای زیر در ارتباط با ترکیبی که ساختار آن نشان داده شده، درست است؟

(الف) از اکسایش پارازیلین توسط محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات تهیه می‌شود.

(ب) یک اسید آلی آروماتیک به نام ترفتالیک اسید بوده و به‌طور مستقیم از تقطیر نفت خام به‌دست می‌آید.

(پ) برای تهیه یک پلی‌استر، می‌توان آن را در شرایط مناسب با یک دی‌اسید وارد واکنش کرد.

(ت) دارای ۲ دسته اتم کربن با عددهای اکسایش متفاوت است و مجموع اعداد اکسایش همه کربن‌ها برابر ۴+ است.



- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۴۶- کدام عبارت زیر، با توجه به قانون اول کپلر، درست است؟

- (۱) ثابت بودن موقعیت زمین و خورشید در طول یک سال
- (۲) تغییر سرعت سیارات و خورشید در یک حرکت وضعی
- (۳) تغییر فاصله سیارات تا خورشید در یک طول حرکت انتقالی
- (۴) حرکت ظاهری خورشید و سیارات در مداری مارپیچی شکل است.

۲۴۷- طولانی‌ترین روز سال برای ساکنان مدار رأس‌الجدی، چه زمانی است؟

- (۱) ابتدای بهار
- (۲) اول تیر
- (۳) آخر دی
- (۴) اول دی

۲۴۸- در کدام گزینه، هر دو عنصر، از نوع پرتوزا هستند؟

- (۱) کربن ۱۴- توریم ۲۳۲
- (۲) توریم ۲۳۲- سرب ۲۰۸
- (۳) آرگون ۴۰- نیتروژن ۱۴
- (۴) سرب ۲۰۷- اورانیم ۲۳۸

۲۴۹- کنسانتره عبارت است از

- (۱) روشی برای تعیین عیار ماده معدنی
- (۲) روشی برای استخراج منابع زیرسطحی
- (۳) فرایند نهایی اکتشاف فلزات با ارزش
- (۴) محصول نهایی کانه‌آرایی ماده معدنی

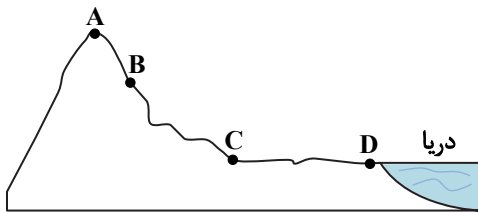
۲۵۰- چرا اندازه‌گیری غلظت کلارک در خاک‌ها و سنگ‌های هر منطقه، اهمیت دارد؟

- (۱) اثبات پخش یک دست عناصر در زمین
- (۲) تفسیر اثر تغییرات آب‌وهوایی بر سنگ‌ها
- (۳) ارائه راهکار درمانی برای بیماری‌های زمین‌زاد
- (۴) استخراج عناصر با هزینه کمتر و مقرون به صرفه

۲۵۱- چگونه کانی گرافیت با درجه سختی یک به کانی الماس با درجه سختی ۱۰ تبدیل می‌شود؟

- (۱) سیالات داغ- دریای عمیق
- (۲) دما و فشار زیاد- عمق زیاد
- (۳) اکسیژن کم- دما و فشار مناسب
- (۴) فرایندهای رسوبی خاص- باکتری غیرهوازی

۲۵۲- در شکل روبه‌رو، حفر چاه آب در کدام محل مناسب‌تر است؟



- A (۱)
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۲۵۳- کدام گزینه ویژگی افق خاک مورد نظر را به‌درستی معرفی کرده است؟

- (۱) افق B ← فراوانی سنگ اولیه
- (۲) افق A ← فاقد ریشه گیاه
- (۳) افق B ← بدون املاح
- (۴) افق C ← ضخامت زیاد

۲۵۴- هرگاه تخلخل آبخوان ماسه‌سنگی ۴۰ درصد و میزان آب آن ۳۲۰۰ مترمکعب باشد، حجم این لایه ماسه‌سنگی کدام است؟

- (۱) $8 \times 10^3 m^3$
- (۲) ۱۶۰ لیتر
- (۳) $12800 m^3$
- (۴) $800 cm^3$

۲۵۵- کدام گزینه، دلیل مناسبی برای استفاده از رس در سد تاریخی کوریت در شهرستان طبس می‌باشد؟

- (۱) چسبندگی زیاد و خمیری شدن آسان
- (۲) ریز بودن و عدم توانایی عبور آب
- (۳) انحلال‌پذیری بسیار خوب
- (۴) فراوانی و ذرات درشت آن

۲۵۶- تمام موارد زیر در بخش زیر اساس جاده‌ها کاربرد دارند به‌جز

- (۱) قیر
- (۲) شن
- (۳) ماسه
- (۴) خرده‌سنگ

۲۵۷- چرا در میان ساکنان مناطق کوهستانی، اغلب «گواتر» شایع است؟

- (۱) یخ‌زدگی خاک‌های سطحی
- (۲) هوازگی پیریت در آبخوان‌ها
- (۳) انحلال نمک‌ید در خاک‌ها
- (۴) تجمع عنصر فلونور در گیاهان بومی

۲۵۸- در تهیه لنت ترمز، کانی و برای جلوگیری از شیوع سرطان، مصرف پیشنهاد می‌شود.

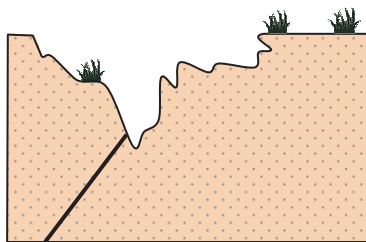
- (۱) پنبه نسوز- سلنیم
- (۲) تالک- روی
- (۳) آزبست- لیتیم
- (۴) فلئوریت- کلسیم

۲۵۹- در جدول روبه‌رو، A کدام است؟

عنصر	طبقه‌بندی	غلظت در پوسته	اهمیت در بدن
Na	اصلی	A	اساسی

- (۱) ۰/۱
- (۲) ۰/۰۲
- (۳) ۲/۱
- (۴) ۰/۱۵

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



(۱) فرادیواره پایین‌تر از فرودیواره است و تنش ترکیبی است.

(۲) حرکت فرودیواره بالاتر از فرادیواره و تنش فشاری است.

(۳) حرکت سنگ‌ها در امتداد افق بوده و تنش برشی است.

(۴) سطح گسل مایل بوده و تنش کششی است.

۲۶۱- کدام مورد زیر، از ویژگی‌های موج ریلی نیست؟

(۱) آخرین موجی است که به دستگاه لرزه‌نگار می‌رسد.

(۲) ارتعاش ذرات در مدار دایره‌ای می‌باشد.

(۳) از برخورد امواج سطحی با فصل مشترک لایه‌ها، ایجاد می‌شود.

(۴) از سطح به عمق زمین، تأثیر این امواج کاهش پیدا می‌کند.

۲۶۲- هرگاه بزرگای زمین‌لرزه $6/8$ ریشتری به $3/8$ ریشتر تغییر کند، دامنه امواج لرزه‌ای برابر می‌شود.

(۱) $0/001$ (۲) 3000 (۳) 316 (۴) 10^3

۲۶۳- هرچه گدازه‌های یک آتش‌فشان سیلیس بیشتری باشند،

(۱) ارتفاع مخروط بیشتر است.

(۲) ارتفاع مخروط کمتر است.

(۳) سرعت حرکت گدازه، بیشتر است.

(۴) شیب مخروط، کمتر است.

۲۶۴- ذخایر نفتی ایران،

(۱) در مرکز و جنوب غربی کشور قرار دارند.

(۲) در تله‌های نفتی آهکی تاقدیسی شکل قرار دارند.

(۳) رتبه اول در بین کشورهای دیگر را دارد.

(۴) عمدتاً در عمق 3600 متری، حفاری می‌شوند.

۲۶۵- کدام دو گسل در کشورمان، هم‌راستا بوده و روند یکسانی دارند؟

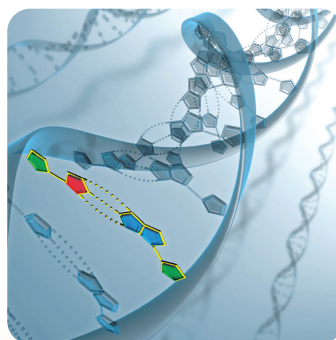
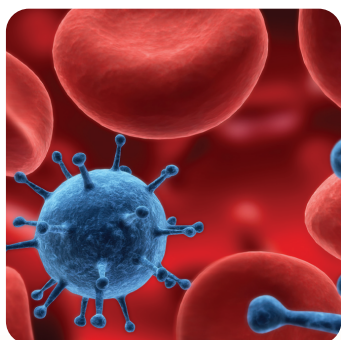
(۱) آستارا- ارس (۲) نایبند- تروند (۳) درونه- تروند (۴) زاگرس- البرز

دفترچه پاسخ‌های تشریحی

آزمون آزمایشی ۲۴ خرداد ۱۴۰۱ (مرحله ۱۷)

ویژه داوطلبان آزمون سراسری سال ۱۴۰۱

گروه آزمایشی علوم تجربی



ریاضی

۱۰۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۷ ریاضی ۱

برای محاسبه تعداد مربع‌های سفید، می‌توان تعداد مربع‌های رنگ‌شده را که واقع بر قطرهای مربع بزرگ است، از تعداد کل مربع‌ها کم کرد و داریم:

$$a_n = \begin{cases} (n+1)^2 - 2(n+1) & n: \text{ فرد} \\ (n+1)^2 - 2(n+1) + 1 & n: \text{ زوج} \end{cases} \Rightarrow a_n = \begin{cases} n^2 - 1 & n: \text{ فرد} \\ n^2 & n: \text{ زوج} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 120 = n^2 - 1 \Rightarrow n^2 = 121 \Rightarrow n = 11 \\ 120 = n^2 \Rightarrow n = \sqrt{120} \end{cases}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۵ ریاضی ۱

۱۰۲- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

ابتدا با توجه به نکته و فرض $\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow (\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha)^2 = 1 \Rightarrow \sin^4 \alpha + \cos^4 \alpha + 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \frac{5}{9} + 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = 1$$

$$\Rightarrow 2\sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = (1 - \frac{5}{9}) \Rightarrow \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha = \frac{2}{9}$$

$$\sin^2 \alpha (1 - \sin^2 \alpha) = \frac{2}{9} \Rightarrow \sin^2 \alpha - \sin^4 \alpha = \frac{2}{9} \Rightarrow 9\sin^2 \alpha - 9\sin^4 \alpha = 2$$

مجدداً با استفاده از نکته داریم:

بنابراین گزینه ۲ پاسخ است.

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۶۳ و ۶۴ ریاضی ۱

۱۰۳- پاسخ: گزینه ۳

برای ساده کردن A از اتحاد مزدوج و سپس اتحاد تفاضل مکعب دو جمله‌ای استفاده می‌کنیم:

$$(a-b)(a+b) = a^2 - b^2 \quad \text{و} \quad (a-b)(a^2 + ab + b^2) = a^3 - b^3$$

پس داریم:

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

$$\Rightarrow x = \sqrt{1 + \sqrt{5}} \quad \text{عبارت A به ازای } x = \sqrt{1 + \sqrt{5}} \Rightarrow (\sqrt{1 + \sqrt{5}})^2 - 1 = 1 + \sqrt{5} - 1 = \sqrt{5}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۶ و ۹۲ ریاضی ۱

۱۰۴- پاسخ: گزینه ۲

نکته: $\begin{cases} |x| < a \Rightarrow -a < x < a \\ |x| > a \Rightarrow \begin{cases} x > a \\ x < -a \end{cases} \quad (a > 0) \end{cases}$

از خواص نامعادله‌های قدرمطلق استفاده می‌کنیم:

$$|x^2 - 2x| < 1 \Rightarrow -1 < x^2 - 2x < 1 \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 2x + 1 > 0 \\ x^2 - 2x - 1 < 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (x-1)^2 > 0 \Rightarrow x \neq 1 \\ x^2 - 2x - 1 < 0 \Rightarrow \frac{2-2\sqrt{2}}{2} < x < \frac{2+2\sqrt{2}}{2} \Rightarrow 1-\sqrt{2} < x < 1+\sqrt{2} \end{cases} \xrightarrow{x \in \mathbb{Z}} x = 0 \text{ یا } 2$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۳۴ ریاضی ۱

۱۰۵- پاسخ: گزینه ۲

نکته: تعداد حالت‌های انتخاب r شیء از میان n شیء را با $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهند که برابر است با:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

برای حل این مسئله می‌توان تعداد حالت‌هایی که هیچ یک از داورها ایرانی نباشند یا هیچ یک از داورها ژاپنی نباشند یا هر دو را از کل حالات کم کرد. (حالت‌های متمم)

$$\left. \begin{aligned} \text{کل حالت‌ها} &= \binom{4+3+2}{5} = \binom{9}{5} = \frac{9!}{5! \times 4!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6}{4 \times 3 \times 2 \times 1} = 126 \\ \text{حالت‌هایی که داور ایرانی نباشد} &= \binom{2+3}{5} = \binom{5}{5} = 1 \\ \text{حالت‌هایی که داور ژاپنی نباشد} &= \binom{4+2}{5} = \binom{6}{5} = 6 \\ \text{حالت‌هایی که داور ژاپنی و ایرانی نباشد} &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 126 - (1+6) = 119$$

اگر α و β ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، داریم:

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} \quad \text{و} \quad \alpha\beta = \frac{c}{a}$$

پس در این معادله ابتدا با ضرب طرفین در x ، معادله‌ای درجه ۲ تشکیل می‌دهیم:

$$mx + \frac{n}{x} = 1 \Rightarrow mx^2 + n = x \Rightarrow mx^2 - x + n = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \left(\frac{3}{2} + \sqrt{3}\right) + \left(\frac{3}{2} - \sqrt{3}\right) = 3 = \frac{1}{m} \\ \left(\frac{3}{2} + \sqrt{3}\right)\left(\frac{3}{2} - \sqrt{3}\right) = \frac{9}{4} - 3 = -\frac{3}{4} = \frac{n}{m} \end{cases} \Rightarrow m = \frac{1}{3}, n = -\frac{1}{4}$$

نکته: برای حل معادلات رادیکالی، ابتدا با توان رساندن طرفین معادله، رادیکال‌ها را از بین می‌بریم و معادله را حل کرده و جواب را به دست می‌آوریم. باید دقت کرد، جواب‌های به دست آمده به شرطی قابل قبول است که در اصل معادله صدق کند.

با توجه به نکته داریم:

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

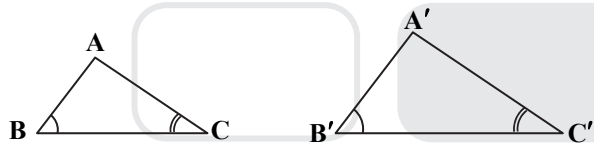
$$\Rightarrow 1-4x + 4x + 4 - 1 = 4\sqrt{(1-4x)(x+1)} \Rightarrow 4 = 4\sqrt{(1-4x)(x+1)} \Rightarrow 1 = \sqrt{(1-4x)(x+1)}$$

$$\Rightarrow 1 = 1 - 4x^2 + x - 4x \Rightarrow 4x^2 + 3x = 0 \Rightarrow x(4x + 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 & \text{غ ق} \\ x = -\frac{3}{4} & \text{ق ق} \end{cases} \Rightarrow \text{معادله ۱ جواب دارد.}$$

نکته: به مثالی که برای رد یک حکم کلی استفاده می‌شود، مثال نقض می‌گوییم.

سایر گزینه‌ها قضایای همواره درست هستند ولی گزینه ۴ مثال نقض دارد و آن عدد ۱ است. ($1^3 = 1^2$)

نکته: اگر دو زاویه از مثلثی با دو زاویه دیگر برابر باشند، آن دو مثلث متشابه‌اند:



$$\begin{cases} \hat{B} = \hat{B}' \\ \hat{C} = \hat{C}' \end{cases} \Rightarrow \triangle ABC \sim \triangle A'B'C' \Rightarrow \frac{AB}{A'B'} = \frac{AC}{A'C'} = \frac{BC}{B'C'}$$

در شکل داده شده داریم:

$$\begin{cases} \hat{A} = \hat{A} & \text{مشترک} \\ \hat{A}BN = \hat{A}CB & \text{طبق فرض} \end{cases}$$

پس مثلث‌های ABC و ABN به حالت برابری دو زاویه، با هم متشابه‌اند.

$$\left. \begin{aligned} \text{از طرفی: } AN &= \frac{1}{2}NC \\ AN + NC &= AC = 18 \end{aligned} \right\} \Rightarrow AN = 6, NC = 12$$

$$\text{نسبت تشابه: } \frac{AN}{AB} = \frac{AB}{AC} \Rightarrow AB^2 = AN \times AC = 6 \times 18 \Rightarrow AB = \sqrt{6 \times 18} = 6\sqrt{3}$$

ابتدا ضابطه تابع را ساده می‌کنیم (می‌دانیم $x \neq 1$):

$$y = \frac{\sqrt{2(x^2-1)}}{\sqrt{x-1}} + 1 = \frac{\sqrt{2}\sqrt{(x-1)(x+1)}}{\sqrt{x-1}} + 1 = \sqrt{2}\sqrt{x+1} + 1$$

از طرفی دامنه تابع که در اصل از ضابطه اولیه تابع مشخص می‌شود $\{x | x > 1\}$ می‌باشد و داریم:

$$x > 1 \Rightarrow x+1 > 2 \Rightarrow \sqrt{x+1} > \sqrt{2} \Rightarrow \sqrt{2}\sqrt{x+1} > 2 \Rightarrow y > 2+1 \Rightarrow y > 3 \Rightarrow R_y = (3, +\infty)$$

نکته: $D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x | g(x) = 0\}$, $(\frac{f}{g})(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$

با فرض سؤال داریم:

$$D_{\frac{f}{g}} = (\mathbb{R} \cap \mathbb{R} - \{1\}) - \{1\} = \mathbb{R} - \{1\}$$

$$(\frac{f}{g})(x) = 2x \Rightarrow \frac{f(x)}{g(x)} = 2x \Rightarrow \frac{f(x)}{x-1} = 2x \Rightarrow f(x)(x-1) = 2x \Rightarrow \begin{cases} 3x(x-1) = 2x & x > 1 \\ x^2(x-1) = 2x & x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x(x-1) - 2x = 0 \\ x^2(x-1) - 2x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3x^2 - 5x = 0 \\ x^3 - x^2 - 2x = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(3x-5) = 0 & x > 1 \\ x(x^2 - x - 2) = 0 & x < 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x = \frac{5}{3}, 0 \text{ غق ق } \\ x = 0, -1, 2 \text{ غق ق } \end{cases} \Rightarrow \text{مجموعه جواب معادله} : \left\{ \frac{5}{3}, 0, -1 \right\} \Rightarrow \text{مجموع جوابها} = \frac{5}{3} + 0 + (-1) = \frac{2}{3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۲ و ۸۳ ریاضی ۲ و صفحه ۴۳ ریاضی ۳

۱۱۲- پاسخ: گزینه ۱

نکته: $\cos 2x = \cos^2 x - \sin^2 x = 2\cos^2 x - 1 = 1 - 2\sin^2 x$

ابتدا سمت چپ رابطه را ساده می‌کنیم:

$$\sin\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = \cos x \quad \cos\left(\frac{\pi}{4} + x\right) = -\sin x$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \cos x \quad \cos(\pi - x) = -\cos x$$

$$\Rightarrow \frac{2\cos x + 2\sin x}{2\cos x + 4\cos x} = 1 \Rightarrow 2\cos x + 2\sin x = 6\cos x \Rightarrow 2\sin x = 4\cos x \Rightarrow \sin x = 2\cos x \Rightarrow \sin^2 x = 4\cos^2 x$$

$$\Rightarrow 1 - \cos^2 x = 4\cos^2 x \Rightarrow \cos^2 x = \frac{1}{5} \Rightarrow \cos 2x = 2\cos^2 x - 1 = \frac{2}{5} - 1 = -\frac{3}{5}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۲۴ ریاضی ۲

۱۱۳- پاسخ: گزینه ۲

برای اینکه تابع در $x = 0$ حد داشته باشد، باید حد چپ و راست برابر داشته باشد و داریم:

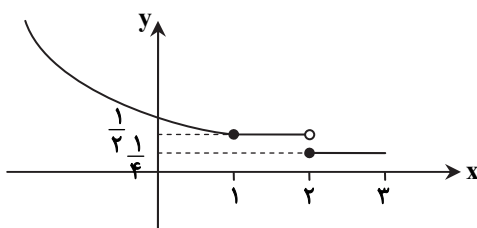
$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) &= a \left[\cdot^- \right] + 1 = -a + 1 \\ \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) &= a \times 0 + (-1) = -1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow -a + 1 = -1 \Rightarrow a = 2$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۱۴۰ ریاضی ۲

۱۱۴- پاسخ: گزینه ۱

■ تابع در صورتی در بازه $(-\infty, k)$ پیوسته است که در تمام نقاط این بازه پیوسته باشد.

به کمک رسم پیوستگی تابع را در همسایگی $x = 1$ بررسی می‌کنیم:



$$\begin{cases} x < 1 \Rightarrow f(x) = 2^{-x} = \left(\frac{1}{2}\right)^x \\ 1 \leq x < 2 \Rightarrow [x] = 1 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{2} \\ 2 \leq x < 3 \Rightarrow [x] = 2 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{4} \end{cases}$$

با توجه به نمودار، تابع در بازه $(-\infty, 2)$ پیوسته است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۱۳ ریاضی ۲

۱۱۵- پاسخ: گزینه ۱

با توجه به مفهوم لگاریتم معادله را حل می‌کنیم:

$$\log_b a = c \Leftrightarrow a = b^c$$

$$\log_4(\log_4 x) = -1 \Rightarrow \log_4 x = 4^{-1} \Rightarrow x = 4^{\frac{1}{4}}$$

$$\Rightarrow \log_4(x^4 - 1) = \log_4(4^{\frac{1}{4}} - 1) = \log_4(2^{\frac{1}{2}} - 1) = \log_4 3 = 1$$

برای حل مسائل احتمال از رابطه $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ استفاده می‌کنیم. در حل مسائل احتمال شرطی می‌توان فضای نمونه جدید را با توجه به شرط مسئله تشکیل داد.

اگر فضای نمونه‌ای، مجموعه اعداد دورقمی باشد که تفاضل آن‌ها فرد است یعنی یکی از آن‌ها زوج و دیگری فرد است و از آنجایی که از ۹۰ عدد دورقمی ۴۵ تا فرد و ۴۵ تا زوج است، پس تعداد این حالات عبارت است از:

$$n(S) = \binom{45}{1} \times \binom{45}{1} = 45^2$$

از طرفی حالات مطلوب در این فضای نمونه حالت‌هایی است که یکی از اعداد بر ۱۰ بخش‌پذیر باشد یعنی یکی از ۹ عدد ۱۰، ۲۰، ... و ۹۰ باشد، پس عدد دیگر باید فرد باشد و داریم:

$$n(A) = \binom{9}{1} \times \binom{45}{1} = 9 \times 45$$

$$P(A) = \frac{9 \times 45}{45 \times 45} = \frac{9}{45} = \frac{1}{5}$$

رابطه بین ضریب تغییرات (CV)، انحراف معیار (σ) و میانگین (\bar{x})، به صورت $CV = \frac{\sigma}{\bar{x}}$ است. پس داریم: $\sigma = \frac{100 \times \sigma}{\bar{x}} \Rightarrow \bar{x} = 100$

$$\text{از طرفی: } \bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} = 100 \Rightarrow x_1 + x_2 + \dots + x_n = 100n$$

از آنجایی که n تعداد داده‌ها و عددی طبیعی است، پس مجموع داده‌ها باید مضربی از ۱۰۰ باشد. بنابراین تنها گزینه درست گزینه ۳ است.

با توجه به اینکه f ، تابعی خطی و اکیداً نزولی است ضابطه آن را به صورت $f(x) = ax + b$ با شرط $a < 0$ در نظر می‌گیریم و داریم:

$$fof(x) = 9x + 4 \Rightarrow f(f(x)) = 9x + 4 \Rightarrow a(ax + b) + b = 9x + 4 \Rightarrow a^2x + ab + b = 9x + 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a^2 = 9 \\ ab + b = 4 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -3 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow f(x) = -3x - 2 \Rightarrow f(0) = -2 = f(0) \Rightarrow f(0) = -2$$

برای به دست آوردن ضابطه f^{-1} کافی است در ضابطه $y = f(x)$ ، x را بر حسب y به دست آوریم و سپس جای x و y را عوض کنیم. داریم:

$$f: y = \sqrt[3]{2x+1} - 1 \Rightarrow y+1 = \sqrt[3]{2x+1} \Rightarrow (y+1)^3 = 2x+1 \Rightarrow x = \frac{(y+1)^3 - 1}{2} \Rightarrow x = \frac{1}{2}(y+1)^3 - \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{1}{2}(x+1)^3 - \frac{1}{2} = a(x+b)^n - a \Rightarrow a = \frac{1}{2}, b = 1, n = 3 \Rightarrow \frac{n}{ab} = \frac{3}{\frac{1}{2} \times 1} = 6$$

به طور کلی دامنه $y = \tan x$ مجموعه $\mathbb{R} - \left\{ k\pi + \frac{\pi}{2} \right\} (k \in \mathbb{Z})$ است.

بنابراین اعدادی در دامنه این تابع نیستند که:

$$3\pi x = k\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow 3x = k + \frac{1}{2} \Rightarrow x = \frac{k}{3} + \frac{1}{6}$$

$$3 \text{ تا عدد } \Rightarrow k \in \mathbb{Z} : k = 0, 1, 2 \Rightarrow -\frac{1}{2} < k < \frac{5}{2} \Rightarrow -\frac{1}{6} < \frac{k}{3} + \frac{1}{6} < 1 \Rightarrow 0 < x < 1$$

برای حل معادله مثلثاتی ابتدا سینوس یا کسینوس کمان را به دست می‌آوریم:

$$\cot 2x = \frac{1}{2\sin x} \Rightarrow \frac{\cos 2x}{\sin 2x} = \frac{1}{2\sin x} \Rightarrow \frac{\cos 2x}{2\sin x \cos x} = \frac{1}{2\sin x} \Rightarrow \cos 2x = \cos x \Rightarrow 2\cos^2 x - 1 = \cos x$$

$$\Rightarrow 2\cos^2 x - \cos x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \cos x = 1 \\ \cos x = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2k\pi \\ x = 2k\pi \pm \frac{2\pi}{3} \end{cases} \xrightarrow{0 \leq x < 2\pi} \begin{cases} x = 0, 2\pi \\ x = \frac{2\pi}{3}, \frac{4\pi}{3} \end{cases}$$

جواب‌های $x = 0, 2\pi$ به این دلیل که در دامنه معادله اولیه قرار ندارند، یعنی مخرج کسر سمت راست را صفر می‌کنند و سمت چپ معادله را تعریف نشده می‌کنند، قابل قبول نیستند، بنابراین:

$$\text{مجموع جواب‌ها} = \frac{2\pi}{3} + \frac{4\pi}{3} = 2\pi$$

نکته: فرض کنیم f یک تابع چندجمله‌ای از درجه n به صورت $f(x) = ax^n + bx^{n-1} + \dots + k$ است که در آن n یک عدد طبیعی و a یک عدد حقیقی غیر صفر است. در این صورت:

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} (ax^n + bx^{n-1} + \dots + k) = \lim_{x \rightarrow +\infty} ax^n \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow -\infty} ax^n$$

با توجه به اینکه $\lim_{x \rightarrow -1} (x^4 + x) = 0$ ولی حاصل حد فرض، عدد b است، پس $\lim_{x \rightarrow -1} (ax^2 - 2ax + 1) = 0$ (مبهم است و با رفع ابهام به دست می‌آید).

$$\Rightarrow a + 2a + 1 = 0 \Rightarrow a = -\frac{1}{3}$$

$$b = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-\frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x + 1}{x^4 + x} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{-\frac{1}{3}(x^2 - 2x - 3)}{x(x^3 + 1)} = \lim_{x \rightarrow -1} \frac{1}{3} \frac{(x+1)(x-3)}{x(x+1)(x^2 - x + 1)} = \frac{-\frac{1}{3} \times (-4)}{(-1)(3)} = -\frac{4}{9}$$

بنابراین:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(ax+2)(3x+3)}{(bx+a)(2x+b)} = \lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3ax^2}{2bx^2} = \frac{3a}{2b} = \frac{-1}{-\frac{8}{9}} = \frac{9}{8}$$

$$\text{نکته:} \begin{cases} \frac{\text{عدد مثبت}}{\cdot +} = +\infty & \text{و} & \frac{\text{عدد منفی}}{\cdot +} = -\infty & \text{و} & \frac{\text{صفر مطلق}}{\text{صفر حدی}} = 0 \\ \frac{\text{عدد مثبت}}{\cdot -} = -\infty & \text{و} & \frac{\text{عدد منفی}}{\cdot -} = +\infty & \text{و} & \frac{\text{صفر حدی}}{\text{صفر مطلق}}: \text{وجود ندارد} \end{cases}$$

طبق نکته حاصل هریک از حدهای خواسته شده را به دست می‌آوریم:

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{[x]}{1-x} = \frac{[1^+]}{\cdot -} = \frac{1}{\cdot -} = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{[x]}{1-x} = \frac{[1^-]}{\cdot +} = \frac{\cdot}{\cdot +} = 0$$

نکته: $(f \circ g)'(x) = g'(x) \cdot f'(g(x))$

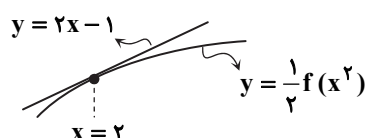
$$\text{نکته:} \left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - g'f}{g^2}$$

می‌دانیم شیب خط مماس بر منحنی $f(x)$ در $x = \alpha$ برابر $f'(\alpha)$ است.بنابراین اگر خط $y = 2x - 1$ در $x = 2$ بر $y = \frac{1}{3}f(x^2)$ مماس باشد، داریم:

$$\begin{cases} \text{عرض نقطه} = 3 = \frac{1}{3}f(4) \Rightarrow f(4) = 6 \\ \text{شیب منحنی} = 2 = \left(\frac{1}{3}f(x^2)\right)'(2) \Rightarrow \left(\frac{1}{3} \times 2 \times x f'(x^2)\right)(2) = 2 \Rightarrow 2f'(4) = 2 \Rightarrow f'(4) = 1 \end{cases}$$

از طرفی شیب خط مماس بر $y = \frac{f(\sqrt{x})}{x^3}$ در $x = 1$ برابر $y'(1)$ است و داریم:

$$\begin{aligned} y'(1) &= \left(\frac{f(\sqrt{x})}{x^3} \right)'(1) \\ &= \frac{f'(\sqrt{x})x^3 - 3x^2 f(\sqrt{x})}{x^6} \\ &= 2f'(4) - 3f(4) = 2 \times 1 - 3 \times 6 \\ &= 2 - 18 = -16 \end{aligned}$$



$$\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$$

نکته: آهنگ تغییر متوسط تابع f در بازه $[a, b]$ به صورت روبه‌رو است:

نکته: آهنگ تغییر لحظه‌ای تابع f در $x = a$ برابر $f'(a)$ می‌باشد.

ابتدا تابع $p(x)$ که محیط مستطیل $OAMB$ است را بر حسب x تشکیل می‌دهیم:

$$p(x) = OB + BM + MA + OA = 2(OB + OA) = 2(x + \sqrt{x})$$

$$[0, 4] \text{ در بازه } p \text{ آهنگ تغییر متوسط} = \frac{p(4) - p(0)}{4 - 0} = \frac{2(4+2) - 0}{4} = 3$$

$$x = \alpha \text{ در آهنگ تغییر لحظه‌ای} = p'(\alpha) = 2(x + \sqrt{x})'(\alpha) = 2\left(1 + \frac{1}{2\sqrt{\alpha}}\right)$$

$$3 = 2\left(1 + \frac{1}{2\sqrt{\alpha}}\right) \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{\alpha}} + 1 = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{1}{2\sqrt{\alpha}} = \frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 1$$

نکته: اگر تابع f در نقطه‌ای به طول c ماکزیمم یا مینیمم نسبی داشته باشد و $f'(c) = 0$ موجود باشد، آنگاه $f'(c) = 0$ به عبارت دیگر هر نقطه اکسترمم نسبی تابع، یک نقطه بحرانی آن است.

برای محاسبه طول اکسترمم‌ها از ریشه‌های مشتق تابع استفاده می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{(3x^2 - 12)(x^3 - 12x + 8) - (3x^2 - 12)(x^3 - 12x)}{(x^3 - 12x + 8)^2} \Rightarrow f'(x) = \frac{(3x^2 - 12)(x^3 - 12x + 8 - x^3 + 12x)}{(x^3 - 12x + 8)^2} = 0$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 12 = 0 \Rightarrow x^2 = \frac{12}{3} = 4 \Rightarrow x = \pm 2$$

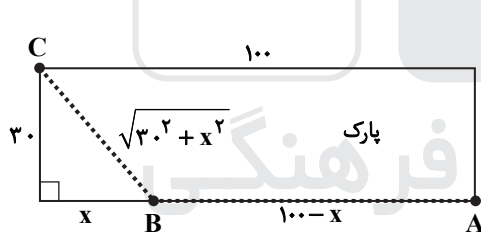
نقاط اکسترمم f :

$$A(2, f(2)) \text{ و } B(-2, f(-2)) \Rightarrow A(2, 2) \text{ و } B(-2, \frac{2}{3})$$

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} = \sqrt{4^2 + (\frac{4}{3})^2} = \sqrt{16 + \frac{16}{9}} = 4\sqrt{1 + \frac{1}{9}} \Rightarrow AB = \frac{4\sqrt{10}}{3}$$

برای حل مسائل بهینه‌سازی، ابتدا تابعی که قرار است ماکسیمم یا مینیمم باشد را بر حسب یک متغیر تشکیل می‌دهیم، سپس اکسترمم آن را محاسبه می‌نماییم.

مطابق فرض مسئله اگر فرساده فاصله AB را در زمان t_1 و فاصله BC را در زمان t_2 طی کند، داریم:



$$t = t_1 + t_2 = \frac{100 - x}{2} + \frac{\sqrt{30^2 + x^2}}{1}$$

$$t'(x) = -\frac{1}{2} + \frac{2x}{2\sqrt{30^2 + x^2}} = 0 \Rightarrow \frac{x}{\sqrt{30^2 + x^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 4x^2 = x^2 + 30^2 \Rightarrow 3x^2 = 30^2 \Rightarrow x^2 = 300 \Rightarrow x = 10\sqrt{3} \sim 17$$

$$\Rightarrow AB = 100 - x = 83$$

نکته: مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع x از رابطه $\frac{\sqrt{3}}{4}x^2$ به دست می‌آید.

$$S = \frac{1}{2}x \times x \times \sin 60^\circ = \frac{1}{2}x^2 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{\sqrt{3}}{4}x^2$$

اگر طول قطر بزرگ بیضی $2a$ ، طول قطر کوچک $2b$ و فاصله کانونی $2c$ باشد، با توجه به اینکه مثلث BAB' متساوی‌الاضلاع است، پس $AB = AB' = BB'$ ، یعنی $BB' = 2b$ و داریم:

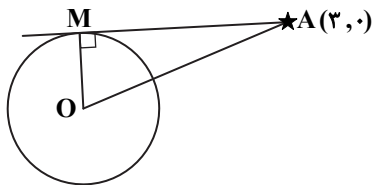
$$\text{مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع } BAB' = 4\sqrt{3} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{4} \times (2b)^2 = 4\sqrt{3} \Rightarrow b^2 = 4 \Rightarrow b = 2$$

از طرفی $a = OA$ ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع ABB' است و می‌دانیم در مثلث متساوی‌الاضلاع ارتفاع $\frac{\sqrt{3}}{2}$ برابر طول ضلع است، داریم:

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

$$c^2 = a^2 - b^2 = 12 - 4 = 8 \Rightarrow c = 2\sqrt{2} \Rightarrow \text{فاصله کانونی} = 2c = 4\sqrt{2}$$

اکنون از رابطه $a^2 = b^2 + c^2$ داریم:



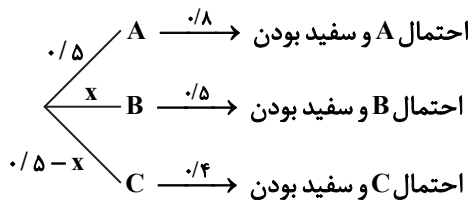
می‌دانیم خط مماس در نقطه تماس بر شعاع دایره، عمود است پس مطابق شکل داریم:

$$x^2 + y^2 - 2x + 4y - 1 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 - 1 - 4 = 1$$

$$\Rightarrow (x-1)^2 + (y+2)^2 = 6 \Rightarrow O(1, -2), r = \sqrt{6}$$

مرکز دایره

رابطه فیثاغورس $(A(3, 0))$: از طرفی $AO^2 = OM^2 + MA^2 \Rightarrow (3-1)^2 + (0+2)^2 = 6 + MA^2$
 $\Rightarrow MA^2 = 8 - 6 = 2 \Rightarrow MA = \sqrt{2}$



برای حل این سؤال از نمودار درختی استفاده می‌کنیم:
 اگر احتمال انتخاب A، ۰/۵ باشد و احتمال انتخاب B، x باشد، احتمال انتخاب C، ۰/۵ - x است و داریم:

$$0.63 = 0.5 \times 0.8 + 0.5x + (0.5 - x) \times 0.4$$

$$\Rightarrow 0.63 = 0.4 + 0.1x + 0.2 \Rightarrow 0.1x = 0.03 \Rightarrow x = 0.3$$

یعنی ۳۰ درصد محصولات کارخانه از مدل B است.

زیست‌شناسی

جمعیت پروانه‌ها به صورت گروهی پرواز می‌کنند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۲: پروانه‌ها با تشخیص جایگاه خورشید در آسمان، جهت مقصد را تشخیص می‌دهند و به سوی آن پرواز می‌کنند.
 گزینه ۳: نوزاد پروانه مونارک قابلیت مهاجرت ندارد.
 گزینه ۴: انشعابات پایانی نایدیس‌ها در کنار یاخته‌ها قرار می‌گیرند.

شکل سطح جمعیت در سطوح سازمان‌یابی حیات را نشان می‌دهد که دومین سطح بعد از آن سطح بوم‌سازگان است. در بوم‌سازگان عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط با هم ارتباط دارند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 گزینه ۱: اولین سطح سازماندهی قبل از جمعیت، فرد است که در تک‌یاخته‌ای‌ها همان یاخته است.

گزینه ۲: اولین سطح بعد از جمعیت، سطح اجتماع است. در اجتماع جمعیت‌های مختلف قرار دارند که از گونه‌های مختلفی هستند.
 گزینه ۳: دومین سطح قبل از جمعیت در پرسلولی‌ها دارای یاخته‌هایی است که توانایی رونویسی دارند. اما در تک‌سلولی دستگاه وجود ندارد.
 کبد در مصرف الکل بیشترین آسیب را دریافت می‌کند. کبد آمونیاک را از طریق ترکیب آن با کربن‌دی‌اکسید به اوره تبدیل می‌کند، بنابراین سبب افزایش مصرف کربن‌دی‌اکسید می‌شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کبد و طحال از اندام‌های تخریب‌گوییچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده هستند.
 گزینه ۲: صفرا توسط کبد ساخته می‌شود، اما صفرا فاقد هرگونه آنزیم است.
 گزینه ۳: کبد در ساختن کیلومیکرون‌ها نقش دارد.

در لوله گوارش دو حرکت منظم کرمی شکل و قطعه‌قطعه‌کننده دیده می‌شود. در حرکات قطعه‌قطعه‌کننده که به صورت یک‌درمیان قسمت‌هایی از لوله گوارش منقبض می‌شود همانند حرکت کرمی شکل منجر به ریز شدن مواد غذایی و گوارش مکانیکی می‌شود.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مخلوط شدن شیرهای گوارشی با غذا حرکت قطعه‌قطعه‌کننده نیز دیده می‌شود که در معده (بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش) این حرکت مشاهده نمی‌شود.
 گزینه ۲: در هر دو حرکت انقباض ماهیچه حلقوی نقش دارد، اما زمانی که حرکت کرمی شکل معده به بنداره بسته پیلور بر خورد می‌کند، فقط نقش مخلوط‌کنندگی دارد.
 گزینه ۳: هیچ‌کدام از حرکات منظم لوله گوارش از دهان آغاز نمی‌شود.

۱۳۵- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۳۲ زیست‌شناسی ۱

بررسی گزینه‌ها:

- گزینه ۱: مری بیشترین تعداد عبور غذا را دارد (۳ بار). مری توانایی ترشح آنزیم‌های گوارشی ندارد.
 گزینه ۲: قبل از ورود دوم به نگاری، غذا در سیرابی تا حدودی گوارش پیدا می‌کند و حالت مایع پیدا می‌کند.
 گزینه ۳: بزرگ‌ترین بخش معده گاو سیرابی است، در حالی که گوارش پروتئین‌های غذا در شیردان انجام می‌شود.
 گزینه ۴: در سیرابی، میکرووب‌ها به کمک حرارت بدن، ترشح مایعات و حرکات سیرابی، توده‌های غذایی تا حدودی گوارش می‌یابند.
 «جمله کتاب: غذای نیمه‌جوییده شده به کمک میکرووب‌ها تا حدی گوارش می‌یابد.»

۱۳۶- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸ زیست‌شناسی ۱

نایژک مبادله‌ای و کیسه‌های حبابکی، در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس قرار دارند، عمل تبادل گازهای تنفسی در نایژک‌های مبادله‌ای انجام نمی‌شود، چون این مجرای دارای دیواره‌ای با چند لایه بافتی هستند که عملاً امکان تبادل هوا را نخواهند داشت.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه‌های ۱ و ۳: نایژک‌ها (همه نایژک‌ها چه مبادله‌ای چه انتهایی) برخلاف نای (ضخیم‌ترین مجرای بخش هادی) فاقد غضروف بوده، به همین علت توان مناسب برای تنگ و گشاد شدن را دارند.
 گزینه ۴: نایژک مبادله‌ای نایژکی است که بر روی آن حبابک وجود دارد. مخاط مژک‌دار در نایژک مبادله‌ای به پایان می‌رسد. مخاط مواد ضد میکروبی از جمله لیزوزیم دارند.

۱۳۷- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۹ تا ۵۴ زیست‌شناسی ۱

صدای اول قلب (پووم) قوی و گنگ است و در پی بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی شنیده می‌شود. صدای اول قلب در نزدیکی موج R (بین R و S) و صدای دوم قلب (تاک)، واضح و کوتاه‌تر از صدای اول و در اواخر موج T منحنی قلب‌نگاره، شنیده می‌شود.
 در این زمان، موج تحریکی در سرتاسر میوکارد بطن‌ها (حفره‌هایی که هر کدام تنها به یک رگ متصل هستند، بطن چپ به آئورت و بطن راست به سرخرگ ششی) انتشار نیافته و بخش S از موج QRS هنوز ثبت نشده است، پس سرتاسر میوکارد بطن‌ها تحریک نشده است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

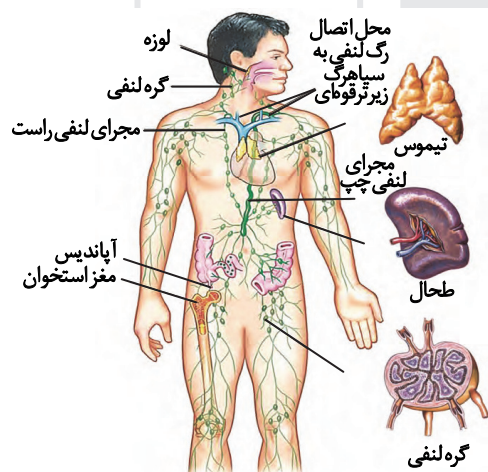
- گزینه ۱: بعد از شنیدن صدای اول قلب و بسته شدن دریچه‌های دهلیزی - بطنی، ورود خون از دهلیزها به بطن‌ها متوقف شده و خون درون بطن‌ها به داخل سرخرگ‌ها وارد می‌شود و حجم خون درون بطن‌ها، به تدریج کاهش می‌یابد.
 گزینه ۲: تا قبل از شنیدن صدای دوم قلب، خروج خون تیره از بطن راست و ورود خون تیره به سرخرگ‌های ششی چپ و راست، به دلیل باز بودن دریچه‌های سینی، بدون مانع خاصی صورت می‌گیرد.

گزینه ۳: بعد از شنیدن صدای دوم که مربوط به بسته شدن دریچه‌های سینی سرخرگی است، فشار بطن‌ها از سرخرگ‌های متصل به قلب کمتر می‌شود. چرا؟ چون خون از جای پرفشار به جای کم فشار می‌رود و همین اختلاف فشار است که باعث بسته شدن دریچه سینی می‌شود.

۱۳۸- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۹ و ۶۰ زیست‌شناسی ۱

روده باریک اندام لنفی نیست. سایر گزینه‌ها با توجه به شکل ۱۵ درست است.



۱۳۹- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۴ زیست‌شناسی ۱

در خون‌ریزی‌های شدید به عوامل آلی مانند ویتامین K و عوامل معدنی مانند یون کلسیم نیاز است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه ۱: در یک فرد طبیعی پروتئین‌های فیبرین در خون مشاهده نمی‌شود.
 گزینه ۲: بافت‌ها و گرده‌های آسیب‌دیده ترشح آنزیم پروترومبیناز را برعهده دارند.
 گزینه ۳: ویتامین K با یون K اشتباه گرفته نشود.
 ویتامین K و یون کلسیم مورد نیاز است.

به هر کلیه یک سرخرگ وارد می‌شود. انشعابات این سرخرگ از فواصل بین هرم‌ها عبور می‌کند و در بخش قشری به سرخرگ‌های کوچک‌تری تقسیم می‌شود. این انشعابات، سرانجام کلافک‌ها را در کپسول‌های بومن می‌سازند. کلافک به سیاهرگ ختم نمی‌شود. خون از طریق سرخرگ آوران به کلافک وارد می‌شود و از طریق سرخرگ وایران، آن را ترک می‌کند. سرخرگ وایران در اطراف لوله‌های پیچ‌خورده و قوس‌هنگام، شبکه مویری دورلوله‌ای را می‌سازد. این مویرگ‌ها به یکدیگر می‌پیوندند و سیاهرگ‌های کوچکی به وجود می‌آورند که سرانجام، سیاهرگ کلیه را می‌سازند. این سیاهرگ، خون را از کلیه بیرون می‌برد.

سرخرگ آوران و وایران، فاقد ارتباط مستقیم با سیاهرگ‌ها هستند و بین آن‌ها، یک شبکه مویری قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تنها سرخرگ آوران، خون خود را به کلافک که محل تراوش است، وارد می‌کند.

گزینه ۳: تنها سرخرگی که با شبکه مویری دورلوله‌ای و کلافک در ارتباط می‌باشد، سرخرگ وایران است.

گزینه ۴: مویرگ‌های کلیه از نوع منفذدار هستند. دقت کنید لایه داخلی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها این ویژگی را ندارند!

A = یاخته پودوسیت
B = شکاف تراوشی
C = رشته‌های پاماند
D = یاخته سنگفرشی
E = دیواره بیرونی کپسول بومن
بررسی درستی موارد:

(ب) دیواره خارجی کپسول بومن، در محل‌هایی با یاخته‌های پودوسیت تماس دارد.

(د) هم یاخته‌های داخلی و هم یاخته‌های خارجی کپسول بومن با غشای پایه در تماس هستند. علت نادرستی موارد:

(الف) به‌طور طبیعی پروتئین‌های درشت، از شکاف تراوشی عبور نمی‌کنند.

(ج) یاخته‌های پودوسیت، زائیده‌های کوتاه و متعددی دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: تشکیل دیواره پسین می‌تواند باعث مرگ یاخته و از بین رفتن پروتوپلاست شود. (دیواره پسین انعطاف‌پذیر نیست).

گزینه ۳: در پلاسمولیز حجم پروتوپلاست کاهش می‌یابد، اما تغییر در حجم کلی یاخته گیاهی ایجاد نمی‌شود.

گزینه ۴: در مورد گیاهان علفی صادق است (نه چوبی).

یاخته‌های همراه در عملکرد آوندهای آبکش دخالت دارند. سیانید با توقف تنفس یاخته‌ای در عملکرد آوند آبکش اختلال ایجاد می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: افزایش خروج آب از روزنه‌های آبی به شرایط محیطی (دما و رطوبت) بستگی دارد.

گزینه ۳: خروج یون Cl^- منجر به بسته شدن روزن و کاهش تعرق می‌شود، اما نیروی هم‌چسبی آب تغییر نمی‌کند.

گزینه ۴: باکتری‌هایی که در گرهک‌های ریشه پروانه‌واران زندگی می‌کنند، توانایی تثبیت CO_2 را ندارند.

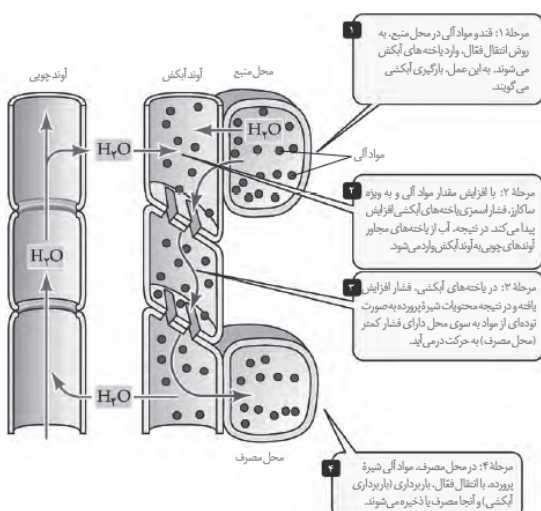
منظور مرحله سوم است. با توجه به شکل، در این مرحله، مواد از جایی با فشار بیشتر به جایی با فشار کمتر از طریق صفحات آبکشی جابه‌جا می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور مرحله دوم است. در این مرحله با توجه به شکل کتاب درسی، آب از آوندهای چوبی وارد آوندهای آبکشی می‌شود.

گزینه ۳: منظور می‌تواند مرحله اول یا آخر باشد. فقط در مرحله آخر، مواد وارد محل‌های مصرف می‌شوند.

گزینه ۴: منظور مرحله اول است. در این مرحله، قند و مواد آلی به روش انتقال فعال وارد یاخته‌های آبکشی می‌شوند. در انتقال فعال، مواد برخلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.



۱۴۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۵ و ۶۶ زیست‌شناسی ۱ و ۱۸ و ۳۴ زیست‌شناسی ۲ و ۱۱۷ زیست‌شناسی ۳
شکل صورت سؤال نوعی جبرجیرک ماده را نشان می‌دهد. جبرجیرک نوعی حشره و جزء بندپایان می‌باشد. چشم مرکب که در حشرات دیده می‌شود، از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است. هر واحد بینایی، یک عدسی و تعدادی گیرنده نوری دارد.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حشرات، سیستم گردش مواد و تنفس از هم جدا هستند و همولنف فاقد گازهای تنفسی می‌باشد.

گزینه ۲: طناب عصبی پشتی مخصوص جانوران مهره‌دار است و طناب عصبی شکمی در جانوران بی‌مهره مشاهده می‌شود.

گزینه ۳: در حشرات قلب لوله‌ای، همولنف را از طریق رگ‌ها به درون حفره‌هایی (سینوس‌ها) پمپ می‌کند. تبادل مواد بین یاخته‌ها و همولنف انجام شده و همولنف از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب برمی‌گردد. دریچه‌های منافذ در هنگام انقباض قلب بسته هستند. همچنین با توجه به شکل کتاب مشخص است که محل خروج همولنف از قلب نیز دارای دریچه است.

۱۴۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳ تا ۸ زیست‌شناسی ۲

در هدایت پیام با حرکت یون‌های سدیم و پتاسیم در جهت شیب غلظت فعالیت پمپ سدیم- پتاسیم افزایش می‌یابد که با مصرف ATP همراه است. در انتقال پیام نیز اگزوسیتوز فرایندی به همراه مصرف ATP است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هم در هدایت پیام و هم در انتقال پیام، انتشار یون‌های مثبت (سدیم و پتاسیم) اتفاق می‌افتد.

گزینه ۲: هدایت پیام با کاهش و افزایش اختلاف پتانسیل همراه است و در انتقال پیام (بسته به نوع ناقل مهاری یا تحریکی)، اختلاف پتانسیل سلول پس‌سیناپسی افزایش یا کاهش می‌یابد.

گزینه ۳: در بیماری MS، هدایت پیام دچار اختلال شده و سرعت هدایت پیام کاهش می‌یابد.

۱۴۷- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲، ۲۴، ۳۰ تا ۳۲ زیست‌شناسی ۲

در گیرنده‌های حسی در پی برخورد محرک، پیام عصبی ایجاد می‌شود. در گیرنده چشایی، این پیام عصبی باید به دندریت نورون حسی منتقل شود که به کمک ناقل شیمیایی، این عمل انجام می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در اندام حس بویایی که بینی است، علاوه بر گیرنده حس ویژه، گیرنده‌های پیکری درد، تماس و دما نیز یافت می‌شوند.

گزینه ۳: گیرنده‌های حس تعادل، یاخته‌های پوششی‌اند که با مایع میان‌بافتی در تماس‌اند.

گزینه ۴: گیرنده‌های چشایی و بویایی، از گیرنده‌های حواس ویژه‌اند که با محرک شیمیایی تحریک می‌شوند.

۱۴۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۵ و ۴۳ زیست‌شناسی ۱

کپسول مفصلی، رباط‌ها و زردپی‌ها به کنار هم ماندن استخوان‌ها کمک می‌کنند. همه این عوامل از بافت پیوندی تشکیل شده‌اند که سلول‌های آن، توانایی ترشح ماده زمینه‌ای دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد ویژه رباط می‌باشد. در حالی که زردپی‌ها در اتصال استخوان به ماهیچه نقش دارند، نه استخوان با استخوان!

گزینه ۲: این ویژگی مربوط به مایع مفصلی و سطح صیقلی غضروف‌ها می‌باشد.

گزینه ۳: فقط غضروف مفصلی و پرده سازنده مایع مفصلی (قسمتی از کپسول مفصلی) در تماس مستقیم با مایع مفصلی می‌باشند، نه همه عواملی که مطرح شد!

۱۴۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۴ تا ۵۹ زیست‌شناسی ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون‌های ساخته شده در هیپوفیز پیشین همگی، تحت تأثیر مهارکننده یا آزادکننده مربوط به خود از هیپوتالاموس قرار می‌گیرند.

گزینه ۲: هم هورمون‌های آزادکننده و مهارکننده و هم ضدادراری و اکسی‌توسین، از طریق خون به سلول‌های هدف خود می‌روند.

گزینه ۳: اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین باعث باز شدن نایزک‌ها می‌شوند.

گزینه ۴: همه این هورمون‌ها یا از طریق اثر روی سوخت‌وساز سلول‌ها یا اثر روی میزان کلسیم ماده زمینه یا کلسیم سلول، بر روی سلول‌های ماهیچه‌ای و بافت استخوانی مؤثرند.

۱۵۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۶ تا ۶۱ زیست‌شناسی ۲

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: هورمون ضدادراری در هیپوتالاموس تولید می‌شود، ولی از هیپوفیز پسین ترشح می‌شود.

گزینه ۲: منظور غده اپی‌فیز می‌باشد که بر تنظیم خواب و ریتم شبانه مؤثر است و در صورت اختلال در ترشح آن بر فعالیت گیرنده‌های بینایی اثر می‌کند.

گزینه ۳: دقت شود که فاصله صفحه رشد با غضروف مفصلی در دوران بلوغ ثابت می‌ماند.

گزینه ۴: در صورت افزایش ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3) میزان متابولیسم و سوخت‌وساز بدن افزایش می‌یابد و در نتیجه ذخایر چربی و اندازه سلول‌های آن کاهش می‌یابد.

۱۵۱- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۱ و ۳۷ زیست‌شناسی ۱ و ۵۴، ۶۰، ۶۱ و ۷۱ زیست‌شناسی ۲

بالاترین غده‌ای که در سر قرار دارد، غدهٔ اپی‌فیز است که در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد و هورمون ملاتونین ترشح می‌کند. یاختهٔ ترشح‌کنندهٔ سورفاکتانت همانند یاختهٔ کناری معده، جزو یاخته‌هایی هستند که ترشحات خود را وارد محیط داخلی بدن نمی‌کنند. در هنگام التهاب یاخته‌های دیوارهٔ مویزها با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید خون را به محل آسیب‌دیده فرا می‌خوانند. نورون‌ها با تولید ناقل عصبی یا هورمون (پیک شیمیایی) بین یاخته‌ها ارتباط برقرار می‌کنند.

۱۵۲- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۱ و ۶۴ زیست‌شناسی ۲

چرم که از پوست جانوران درست می‌شود، مربوط به لایهٔ درم پوست می‌باشد. گزینه‌های ۱ و ۲: اپیدرم روی این لایه قرار گرفته است. اپیدرم شامل چندین لایهٔ یاخته پوششی است که خارجی‌ترین یاخته‌های آن، مرده هستند. یاخته‌های مرده به تدریج می‌ریزند و به این ترتیب، میکروب‌هایی را که به آن چسبیده‌اند، از بدن دور می‌کنند. دقت کنیم، با این مکانیسم ممکن است میکروب مفید یا مضر از بدن دور شود. گزینه‌های ۳ و ۴: لایهٔ درم، شامل غده‌های چربی و عرق است که مجاری ترشحاتی آن‌ها از خود درم و در نهایت اپیدرم عبور می‌کند. لایهٔ زیر درم، لایهٔ چربی می‌باشد. یاخته‌های چربی به دلیل ذخایر چربی درون سلولی خود دارای اندازه‌های متفاوتی هستند.

۱۵۳- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۵ زیست‌شناسی ۲

پوشش هسته در مرحلهٔ پرومتافاز، به صورت کامل تخریب می‌شود؛ در این مرحله، فام‌تن‌ها مضاعف هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحلهٔ تلوفاز، رشته‌های دوک، تخریب شده و کروموزوم‌ها شروع به باز شدن می‌کنند تا به صورت فامینه در آیند. پوشش هسته نیز مجدداً تشکیل می‌شود.

گزینه ۲: در مرحلهٔ پرومتافاز، شبکهٔ آندوپلاسمی تخریب می‌شود. در همین مرحله، سانترومر کروموزوم‌ها به رشته‌های دوک متصل می‌شوند. گزینه ۴: پروتئین اتصال، در مرحلهٔ آنافاز تجزیه می‌شود. در این مرحله، با تجزیهٔ پروتئین اتصال در ناحیهٔ سانترومر، فامینک‌ها از هم جدا می‌شوند و کروموزوم‌های تک‌فامینکی به وجود می‌آیند. فاصله گرفتن فامینه‌های تک‌فامینکی، با کوتاه شدن رشته‌های دوک متصل به فام‌تن انجام می‌شود. هر فام‌تن تک‌فامینکی یک دنا دارد.

۱۵۴- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ زیست‌شناسی ۲

در ۱۴ روز اول و حدفاصل تبدیل فولیکول نابالغ به فولیکول بالغ، به جز در آخر دورهٔ فولیکولی که LH تحت تنظیم مثبت است، در بقیهٔ زمان‌ها تحت تنظیم منفی هورمون‌های جنسی زنانه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در حدفاصل تبدیل جسم زرد به جسم سفید، قاعدگی و کاهش چین‌خوردگی‌های رگ‌های خونی دیوارهٔ رحم مشاهده نمی‌شود. گزینه ۳: دقت شود که پس از تحلیل جسم زرد و کاهش استروژن و پروژسترون و ناپایداری دیوارهٔ رحمی طی افزایش FSH و LH، دیگر امکان لقاح وجود ندارد.

گزینه ۴: دقت شود که در هر ماه به طور معمول یک فولیکول بالغ شده و به حداکثر اندازهٔ خود می‌رسد و لفظ تعدادی فولیکول‌ها، نادرست است.

۱۵۵- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۹ و ۱۰۰ زیست‌شناسی ۲

میتوکندری و کلروپلاست، منشأ پروکاریوتی دارد و همانند باکتری‌ها، دارای دناى حلقوی هستند. همانندسازی دناى آن‌ها مستقل از دناى هسته است و می‌تواند در هر قسمتی از چرخهٔ سلولی رخ دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: هستهٔ اسپرما توگونی (زامه‌زا) علاوه بر کروموزوم‌های غیرجنسی دارای کروموزوم‌های X و Y است. در هستهٔ هر اسپرم یا کروموزوم X را می‌بینیم یا Y.

گزینه ۳: تارک‌تن در جلوی هسته قرار دارد.

گزینه ۴: به جهت تولید ATP بین گروه‌های فسفات، پیوند کووالانسی شکل می‌گیرد. این پیوند دارای انرژی زیاد است.

۱۵۶- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۲۴، ۱۲۶، ۱۳۰ و ۱۳۱ زیست‌شناسی ۲

تمام موارد درست هستند.

بررسی موارد:

(الف) طبق شکل کتاب، گل آلبالو تک‌برچه‌ای بوده و چون نهنج فرورفته است، برچه پایین‌تر از بقیهٔ حلقه‌های گل قرار دارد. (ب) از تقسیم میتوز گردهٔ نارس دو یاخته تولید می‌شود. یکی کوچک‌تر به نام یاختهٔ زایشی و دیگری بزرگ‌تر به نام یاختهٔ رویشی. بنابراین تقسیم سیتوپلاسم به صورت نامساوی صورت گرفته است. در هنگام تشکیل کیسهٔ رویان، یاخته‌هایی با مقدار سیتوپلاسم نامساوی تشکیل شده است.

(ج) یاختهٔ زایشی و رویشی از تقسیم میتوز یک یاخته به وجود آمده‌اند، بنابراین از نظر ژنی کاملاً شبیه هم هستند.

(د) در گیاهان دولپه، آندوسپرم (۳n) جذب لپه‌ها (۲n) می‌شود.

۱۵۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۲۶ تا ۱۲۸ زیست‌شناسی ۲ و ۴۱ زیست‌شناسی ۳
گل میمونی نوعی گیاه دولپه‌ای است. در گیاهان تک‌لپه‌ای آندوسپرم و در گیاهان دولپه‌ای لپه به‌عنوان اندوخته دانه شناخته می‌شود. لپه به صورت ۲n و آندوسپرم به صورت ۳n وجود دارد.
در گیاه دو لپه‌ای یاخته دوهسته‌ای، دارای ژن نمود RR است که اگر با اسپرمی با ژن نمود R لقاح کند، درون دانه‌ای به صورت RRR ایجاد می‌شود بنابراین تنها احتمال گزینه ۳ وجود دارد.

اندوخته دانه، لپه‌ها هستند که تخم‌زا R و اسپرم هم R باشد، فرمول کروموزومی لپه‌ها همانند رویان است (RR).

۱۵۸- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۳ زیست‌شناسی ۲

درشت کردن میوه‌ها و افزایش طول ساقه، توسط هورمون‌های اکسین و جیبرلین کنترل می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: تولید میوه‌های بدون دانه توسط اکسین و جیبرلین، اما بسته شدن روزنه‌ها توسط هورمون آبسزیک اسید کنترل می‌شود.

گزینه ۲: ریزش میوه‌ها توسط اتیلن و از بین بردن گیاهان دولپه، توسط اکسین کنترل می‌شود.

گزینه ۳: عدم رشد جوانه‌ها توسط آبسزیک اسید و رویش دانه‌ها، توسط جیبرلین کنترل می‌شود.

۱۵۹- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۲۳ تا ۲۵ زیست‌شناسی ۲

فقط مورد «الف» به‌درستی بیان شده است.

A = نقطه کور
B = لکه زرد

محل خروج عصب بینایی از چشم را نقطه کور می‌گویند. در چشم چپ؛ لکه زرد در سمت چپ نقطه کور قرار دارد و در چشم راست، لکه زرد در سمت راست نقطه کور قرار دارد. این تصویر، مربوط به شبکیه فردی است که توسط پزشک در حال مشاهده است، پس برای تعیین چپ یا راست بودن چشم باید آن را در کاسه چشم خود فرد، تصور کرد.

بررسی سایر موارد:

ب) از محل نقطه کور یک سرخ‌رگ وارد و یک سیاهرگ خارج می‌شود.

ج) لکه زرد و نقطه کور در یک راستا قرار دارند.

د) در لکه زرد تعداد گیرنده‌های مخروطی از استوانه‌ای بیشتر است. در یاخته‌های مخروطی، دندریت و آکسون طول تقریباً یکسانی دارد.

۱۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱، ۱۲، ۲۳، ۹۳ و ۹۵ زیست‌شناسی ۳

پیوند هیدروژنی به‌طور خودبه‌خود ایجاد می‌شود، اما فعالیت دنابسپاراز و رنابسپاراز منجر به تشکیل پیوند هیدروژنی می‌گردد و هر آنزیمی، دارای جایگاه فعال است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: لیگاز منجر به تشکیل پیوند فسفودی‌استر می‌شود، اما منجر به تشکیل پیوند هیدروژنی نمی‌شود.

گزینه ۲: رنابسپاراز منجر به شکستن پیوند هیدروژنی می‌شود، ولی دارای توانایی تشکیل پیوند فسفودی‌استر نیز می‌باشد.

گزینه ۴: آنزیم برش‌دهنده منجر به شکستن پیوند فسفودی‌استر می‌شود، اما منجر به عمل ویرایش نمی‌شود.

۱۶۱- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱ تا ۱۳ زیست‌شناسی ۳

بررسی موارد:

الف) نادرست. سرعت عمل هر دنابسپاراز یکسان است، اما تعداد نقاط شروع همانندسازی مورد استفاده متفاوت است.

ب) نادرست. در یوکاریوت‌ها در هر نقطه شروع همانندسازی دو دوراهی همانندسازی مشاهده می‌شود.

ج) درست. در مرحله مورولا و بلاستوسیست انسان تعداد نقاط شروع همانندسازی مورد استفاده بیشتر از مراحل بعدی است.

د) درست. عمل ویرایش در رشته در حال ساخت انجام می‌گیرد.

۱۶۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۲ تا ۱۵ و ۲۴ زیست‌شناسی ۳

منظور صورت سؤال دنای حلقوی و پلازمید و سه نوع رنا در یاخته پروکاریوت است. در کتاب درسی ذکر شده، رنا و دنا در یاخته ذخیره و انتقال اطلاعات را برعهده دارند. هنگام رونویسی و هنگام همانندسازی بسپارازها هرکدام فقط یک رشته از دنا را به‌عنوان الگو قرار می‌دهند. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: این مورد درباره پلازمید نادرست است. صورت سؤال کلمه «هر» ذکر شده است.

گزینه ۲: این مورد نیز درباره پلازمید صدق نمی‌کند.

گزینه ۴: به‌طور مثال در tRNA دستور ساخته شدن پروتئین وجود ندارد.

۱۶۳- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۲۳، ۳۴ و ۳۵ زیست‌شناسی ۳

شکل سؤال نشان‌دهنده پروتئین مهارکننده در اشرشیا کلاهی است. این پروتئین در نبود لاکتوز به اپراتور متصل است و برای این اتصال احتیاج به مولکول خاصی نیز ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: از راه‌انداز و اپراتور هیچ‌گاه رونویسی صورت نمی‌گیرد.

گزینه ۳: عوامل رونویسی در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود، اما پروتئین مهارکننده در پروکاریوت‌ها.

گزینه ۴: رنابسپاراز نوع ۲ در یوکاریوت‌ها مشاهده می‌شود.

اولین رنای ناقل خارج شده از ریبوزوم، رنای ناقل حمل‌کننده متیونین است. این رنای ناقل، در مرحله آغاز وارد جایگاه P ریبوزوم شده و در مرحله طویل شدن، از طریق جایگاه E خارج می‌شود. اولین رنای ناقل، وارد جایگاه A ریبوزوم نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در مرحله آغاز ترجمه، هیچ‌گاه پیوند پپتیدی تشکیل نمی‌شود. در این مرحله، صرفاً رنای ناقل متیونین وارد جایگاه P ریبوزوم شده و ساختار ریبوزوم، تکمیل می‌شود.

گزینه ۳: شکستن پیوند کووالان میان رنای ناقل و آمینو اسید همواره در جایگاه P صورت می‌گیرد. در واقع چه اولین پیوند شکسته شده و چه آخرین پیوند در جایگاه P صورت می‌گیرد.

گزینه ۴: اولین کدون وارد شده به جایگاه E با پادرمزه متیونین در ارتباط می‌باشد.

منظور صورت سؤال مراحل آغاز و طویل شدن است که گزینه مورد نظر باید فقط برای یکی از این مراحل صدق کند. فقط در مرحله طویل شدن است که طول رشته رنای ساخته شده از طول حباب رونویسی بیشتر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله آغاز رشته کوچکی از رنای تشکیل می‌شود که فاقد باز تیمین است و در مرحله طویل شدن هم این رشته طویل تر می‌شود پس در هر دو مرحله این مورد مشاهده می‌شود.

گزینه ۲: در مرحله آغاز بین رشته رنای و دنا پیوند هیدروژنی تشکیل می‌شود و همچنین این پیوند در مرحله طویل شدن نیز ایجاد می‌شود. علاوه بر آن، پیوند هیدروژنی در مرحله طویل شدن بین دو رشته دنا در عقب آنزیم نیز تشکیل می‌شود.

گزینه ۳: در مرحله آغاز و طویل شدن، پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات نوکلئوتیدها شکسته می‌شود، زیرا نوکلئوتیدهای به‌کار رفته شده در رشته نوکلئیک اسیدی تک‌فسفاته است.

گویچه‌های قرمز در خوناب، فاقد دنا و ژن هستند؛ بنابراین دگره‌ای ندارند.

ژن نمود والدین:



بنابراین امکان تولد فرزندی با ویژگی‌های گزینه‌های ۱، ۳ و ۴ وجود دارد.

آندوسپرم ۳n ذرت برای این صفت سه جایگاهی که دارای سه دگره نهفته است می‌تواند به صورت $aaaBBBCCC$ یا $AaaBBbCCC$ یا $AAaBBbCCc$ باشد.

تخم اصلی
AaBbCC

تخم اصلی
aaBBCC

تخم اصلی
AaBbCc

تغییر پذیری ماده وراثتی توان بقای جمعیت‌ها را در شرایط متغیر محیط افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به متن کتاب درسی پایداری اطلاعات در سامانه‌های زنده یکی از ویژگی‌های ماده وراثتی است.

گزینه ۳: طبق متن کتاب درسی تغییر ممکن است مفید، مضر یا حتی خنثی باشد.

گزینه ۴: طبق متن کتاب درسی تغییر پذیری ماده وراثتی زمینه تغییر گونه‌ها را فراهم می‌کند.

اگر جهش رخ دهد، آنگاه دگره‌های جدیدی ایجاد می‌شوند که این یعنی تغییر در فراوانی دگره‌ها. انتخاب طبیعی فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی تغییر می‌دهد. انتخاب طبیعی افراد سازگارتر با محیط را برمی‌گزیند و از فراوانی دیگر افراد می‌کاهد. پس در هر دو پدیده، تغییر در فراوانی ال‌ها صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: جهش با افزودن دگره‌های جدید، خزانه ژن را غنی تر می‌کند و گوناگونی را افزایش می‌دهد.

نکته: افزودن دگره‌های جدید در جمعیت، فقط در اثر جهش صورت می‌گیرد؛ به عبارت دیگر، دگره جدید فقط به دنبال وقوع جهش ایجاد می‌شود.

گزینه ۲: در رانش دگره‌ای، چون تعداد زیادی از افراد یک جمعیت از بین می‌روند، سازگاری جمعیت با محیط کاهش می‌یابد. در مورد شارش نیز دقت کنید که اگر بین دو جمعیت، شارش ژن به‌طور پیوسته و دوسویه ادامه یابد، سرانجام خزانه ژن دو جمعیت به هم شبیه می‌شود.

نکته: شارش ژنی اغلب باعث افزایش تنوع ژنی و افزایش سازگاری با محیط می‌شود؛ اما در شارش دوسویه، تفاوت بین جمعیت‌ها کاهش می‌یابد و با کاهش تفاوت، توانایی سازگاری با محیط نیز کمتر می‌شود.

گزینه ۴: انتخاب طبیعی، افراد سازگارتر با محیط را انتخاب می‌کند. ولی رانش دگره‌ای به‌طور تصادفی عمل می‌کند و افراد سازگار و ناسازگار با محیط را از بین می‌برد.

۱۷۰- پاسخ: گزینه ۳

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۶۰ و ۶۱ زیست‌شناسی ۳

به دنبال بروز جهش در هر دو نوع گونه‌زایی هم‌میهنی و دگرمیهنی، ممکن است تبادل ژن بین جانداران گونه جدید با جانداران گونه قدیمی شود. جهش تنها عاملی است که توانایی ایجاد دگره‌های جدید را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در گونه‌زایی دگرمیهنی، شارش ژنی متوقف می‌شود در حالی که در گونه‌زایی هم‌میهنی، عامل برهم‌زننده تعادلی متوقف نمی‌شود.

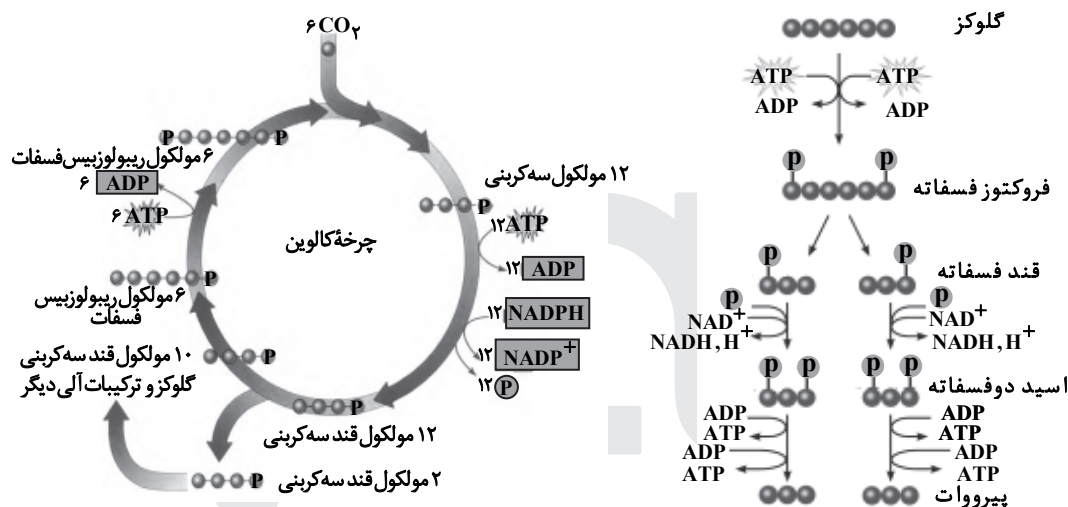
گزینه ۲: در گونه‌زایی هم‌میهنی روند جدایی تولیدمثلی در طی یک نسل و در گونه‌زایی دگرمیهنی در طی چندین نسل روی می‌دهد.

گزینه ۴: همان‌طور که گفته شد، فقط در گونه‌زایی دگرمیهنی، در پی ایجاد مانع فیزیکی، شارش ژن متوقف می‌شود.

گونه‌زایی	جدایی مکانی	توقف شارش	زمان	جدایی تولیدمثلی
دگرمیهنی	+	+	چندین نسل	+
هم‌میهنی	-	-	یک نسل	+

۱۷۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۲ و ۸۴ زیست‌شناسی ۳



۱۷۲- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۳، ۳۵، ۶۳، ۷۰ و ۷۸ زیست‌شناسی ۳

با توجه به اینکه صورت سؤال گفته می‌تواند، مثلاً فرض کنیم این جاندار اوگلنا که نوعی یوکاریوت است، باشد. در این حالت، موارد «ب و ج» برای یوکاریوت‌ها صادق است. ضمناً ساخت ماده آلی از معدنی می‌تواند طی فتوسنتز رخ بدهد که اوگلنا توان انجام آن را دارد. بالعکس آن، یعنی ساخت ماده معدنی از آلی مربوط به تنفس یاخته‌ای است که طبیعتاً آن را هم انجام می‌دهد. در ارتباط با مورد آخر دقت کنیم، اگر چه همه پروتئین‌ها انتقال‌دهنده H^+ نیستند، اما در تأمین انرژی لازم برای انتقال آن مؤثرند.

۱۷۳- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۷، ۷۰، ۷۹ و ۸۳ زیست‌شناسی ۳

آنزیم ATP‌ساز در میتوکندری در غشای درونی و در کلروپلاست در غشای تیلاکوئید (نه غشای خود سبزیدسه) مشاهده می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: در فضای داخلی هر دو اندامک یون‌های هیدروژن مشاهده می‌شوند.

گزینه ۳: راکیزه و سبزیدسه بخشی از پروتئین‌های خود را می‌توانند بسازند.

گزینه ۴: پمپ‌های هیدروژنی در غشای تیلاکوئیدها هستند، نه در غشای سبزیدسه.

۱۷۴- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ زیست‌شناسی ۳

این محدوده ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر بوده و حداکثر جذب سبزینه a در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰ نانومتر است. در کل در محدوده ۴۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر حداکثر جذب سبزینه b بیشتر از سبزینه a و در ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر عکس این قضیه صادق است.

۱۷۵- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۶۸ و ۷۴ زیست‌شناسی ۳

همه موارد نادرست هستند.

اکسایش پیرووات در داخل میتوکندری صورت می‌گیرد که هم‌زمان با آن CO_2 و $NADH$ نیز تولید می‌شود، اما کاهش پیرووات داخل سیتوپلاسم صورت می‌گیرد. در تخمیر لاکتیکی، الکترون از $NADH$ به پیرووات منتقل شده و آن را تبدیل به اسید لاکتیک می‌کند. بدون آنکه $NADH$ تولید شود، بلکه $NADH$ اکسایش می‌یابد.

در هیچ کدام، ATP در سطح پیش‌ماده تولید نمی‌شود. در تخمیر لاکتیکی چون اسید تولید می‌شود، فضای داخل یاخته اسیدی می‌شود.

منظور سؤال، گیاهان C_3 است که تثبیت CO_2 در آن‌ها فقط به صورت چرخه کالوین است. همه گیاهان C_3 ، C_4 و CAM چرخه کالوین را در روز انجام می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: همه گیاهان C_3 ، C_4 و CAM ضمن واکنش‌های وابسته به نور، ATP می‌سازند که به آن، ساخته شدن نوری ATP می‌گویند.

گزینه ۳: منظور گیاهان C_4 است. گیاهان C_4 ، می‌توانند بر تنفس نوری غلبه پیدا کنند.

گزینه ۴: گیاهان C_4 به ندرت تنفس نوری دارند. گیاهان C_4 در کریچه‌های خود، ترکیباتی برای نگهداری آب ندارند. این ترکیبات در کریچه‌های گیاهان CAM قرار دارند.

منظور، اولین پروتئین بین دو فتوسیستم است. این پروتئین، الکترون را از ناقل پمپ بین دو فتوسیستم دریافت می‌کند. ولی اولین پمپ زنجیره انتقال الکترون میتوکندری توسط NADH الکترون دریافت می‌کند که فاقد آمینو اسید و پیوند پپتیدی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: منظور، آخرین ناقل دومین زنجیره انتقال الکترون غشای تیلاکوئید است که با مصرف یون هیدروژن و تولید NADPH، می‌تواند موجب کاهش یون هیدروژن فضای بستره شود. این پروتئین چون درون کلروپلاست فعالیت می‌کند، امکان ندارد توسط شبکه آندوپلاسمی زیر ساخته شده باشد.

گزینه ۳: منظور، اولین ناقل قرار گرفته بین دو فتوسیستم است. این پروتئین، انرژی الکترون را صرف جابه‌جایی مواد دیگری نمی‌کند، ولی آخرین ناقل زنجیره انتقال الکترون میتوکندری، پمپ است و بخشی از انرژی الکترون را صرف پمپ کردن یون هیدروژن می‌کند.

گزینه ۴: منظور، سومین پروتئین قرار گرفته بین دو فتوسیستم است. این پروتئین، با آنزیم اتصال‌دهنده آمینو اسید به رنای ناقل، دارای ساختار سوم هستند. (منشأ ساختار سوم، تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌های ساختار دوم هستند).

لخته‌ها به طور طبیعی در بدن توسط آنزیم پلاسمین تجزیه می‌شوند. به طور کلی دو دسته خونریزی محدود و گسترده‌تر داریم که در خونریزی محدود لخته تشکیل نمی‌شود، بلکه گردها تشکیل ساختاری در پوشمانند می‌دهند. در خونریزی گسترده، لخته تشکیل می‌شود برای تشکیل لخته وجود ویتامین K و کلسیم ضروری است و اثر فیبرینوزن و ترومبین مشاهده می‌شود.

دناي اصلی باکتری‌ها فاقد ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک است. این ژن‌ها در درون دیسک‌ها یافت می‌شوند. توجه داشته باشید که دیسک و دناي اصلی باکتری ژن مشترکی ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: انتهای چسبنده TTAA، فاقد هرگونه پیوند هیدروژنی است.

گزینه ۲: آنزیم لیگاز، تنها در یک مرحله اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناي نوترکیب، فعالیت دارد.

گزینه ۴: در روند ایجاد گیاه نوترکیب، دیسک دیگر مستقل از دناي اصلی میزبان نبوده و با دناي اصلی یاخته ادغام می‌شود.

بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی تک‌همسر هستند. در این نظام هر دو والد هزینه‌های پرورش زاده‌ها را می‌پردازند. همچنین، در این نظام جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند.

با توجه به اینکه هر دو جانور در انتخاب جفت سهم مساوی دارند، تنها جانور نر در فرایند انتخاب جفت، انتخاب نمی‌شود، بلکه جانور ماده نیز توسط جانور نر صورت می‌گیرد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: بیشتر پرندگان مثل قمری خانگی تک‌همسر هستند. پرندگان علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند که کارایی تنفس آن‌ها را نسبت به پستانداران افزایش می‌دهد.

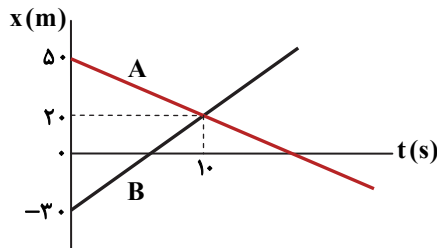
گزینه ۲: بیشتر پستانداران نظام چندهمسری دارند. در پستانداران به دلیل ارتباط خونی بین مادر و جنین اندوخته تخمک کم است.

گزینه ۴: در نظام تک‌همسری جانوری که هزینه‌های بیشتری می‌پردازد، انتخاب جفت را انجام می‌دهد. جفت‌گیری با نری که نشانه‌های صفات مناسب در محیط را دارد، سلامت جانور ماده و زاده‌هایش را تضمین می‌کند. ویژگی‌های ظاهری جانور نر نشانه‌ای از داشتن ژن‌های مربوط به صفات سازگارکننده نیز هستند.

فیزیک

۱۸۱- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۳ و ۱۴ فیزیک ۳



$$t_1 = 0 \text{ s} \Rightarrow x_{0A} - x_{0B} = 50 - (-30) = 80 \text{ m}$$

$$t_2 = 20 \text{ s} \Rightarrow x_B - x_A = 80 \text{ m} \quad (1) \text{ رابطه}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_B = 20v_B - 30 \\ x_A = 20v_A + 50 \end{cases} \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} 20v_B - 30 - 20v_A - 50 = 80$$

$$\Rightarrow v_B - v_A = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad (2) \text{ رابطه}$$

$$x_B = x_A \Rightarrow v_B t - 30 = v_A t + 50 \Rightarrow (v_B - v_A)t = 80 \xrightarrow{\text{رابطه (2)}} 8t = 80 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

$$v_B = \frac{20 - (-30)}{10} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow 0 = 5t - 30 \Rightarrow t = 6 \text{ s}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰، ۱۶ و ۱۷ فیزیک ۳

۱۸۲- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{شیب خط مماس: } v(t=5\text{s}) = \frac{100 - 50}{5 - 0} = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای بازه زمانی $t_1 = 5\text{s}$ تا $t_2 = 7\text{s}$ داریم:

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = a \times (7/5 - 5) + 10 \Rightarrow a = -4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

در بازه زمانی $t_0 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 7\text{s}$ داریم:

$$\begin{cases} \Delta x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \\ v = at + v_0 \end{cases} \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2} at^2 + vt \Rightarrow \Delta x = -\frac{1}{2} \times (-4) \times 7^2 + 0 \times 7 = 112 \text{ m}$$

چون نمودار منحنی به صورت سهمی است، مسافت طی شده در بازه زمانی t_0 تا t_1 ، دو برابر این مقدار است:

$$l = 2 \times 112 = 224 \text{ m}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۷ و ۱۸ فیزیک ۳

۱۸۳- پاسخ: گزینه ۲

جهت رو به راست را مثبت فرض می‌کنیم.

برای فاصله BC داریم:

$$\Delta x_{BC} = \frac{1}{2} at^2 + v_B t \Rightarrow 40 = \frac{1}{2} \times 4 \times 2^2 + v_B \times 2 \Rightarrow v_B = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای فاصله AB داریم:

$$v_B^2 - v_A^2 = 2a\Delta x_{AB} \Rightarrow 16^2 - 0 = 2 \times 4 \times \Delta x_{AB} \Rightarrow \Delta x_{AB} = 32 \text{ m}$$

$$\Delta x_{AC} = 32 + 40 = 72 \text{ m} \Rightarrow \text{AC فاصله} = 72 \div 2 = 36 \text{ m}$$

$$v^2 - v_A^2 = 2a \left(\frac{1}{2} \Delta x_{AC} \right) \Rightarrow v^2 - 0 = 2 \times 4 \times 36 \Rightarrow v = 12\sqrt{2} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱ و ۲۰ فیزیک ۳

۱۸۴- پاسخ: گزینه ۲

مساحت محصور بین نمودار سرعت- زمان با محور زمان برابر با جابه‌جایی متحرک است.

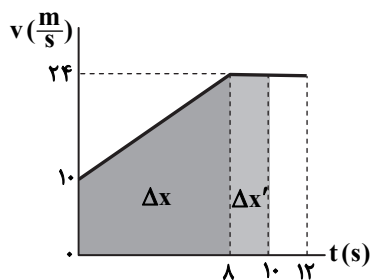
ابتدا جابه‌جایی در بازه زمانی ۰s تا ۸s را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{10 + 24}{2} \times 8 = 136 \text{ m}$$

$$\Delta x' = 184 - 136 = 48 \text{ m}$$

$$48 = 24 \times \Delta t \Rightarrow \Delta t = 2 \text{ s} \Rightarrow t - 8 = 2 \Rightarrow t = 10 \text{ s}$$

به این ترتیب در بازه زمانی صفر تا ۱۰s، متحرک به اندازه ۱۸۴m جابه‌جا می‌شود:



$$\begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_1 = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ t_2 = 10 \text{ s} \Rightarrow v_2 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a_{av} = \frac{24 - 10}{10 - 0} = 1/4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

چون چتر باز پایین می آید، جهت سرعت آن به طرف پایین است؛ از این رو قبل از باز نمودن چتر که حرکت تندشونده است، بزرگی وزن چتر باز بیشتر از بزرگی مقاومت هوا است ولی بعد از باز نمودن چتر که حرکت کندشونده است، بزرگی نیروی مقاومت هوا بیشتر از اندازه وزن چتر باز است:

$$F_{net} = ma \Rightarrow \begin{cases} mg - f_{D_1} = ma \Rightarrow 10m - f_{D_1} = 2m \Rightarrow f_{D_1} = 8m & \text{رابطه (۱)} \\ f_{D_2} - mg = ma \Rightarrow f_{D_2} - 10m = 2m \Rightarrow f_{D_2} = 12m & \text{رابطه (۲)} \end{cases}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{f_{D_1}}{f_{D_2}} = \frac{8m}{12m} = \frac{2}{3}$$

$$(F_{net})_{عمودی} = 0 \Rightarrow F_N = mg$$

$$(F_{net})_{افقی} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg} 100 - \mu_k \times 1000 = 100a \Rightarrow a = 1 - 10\mu_k \quad \text{رابطه (۱)}$$

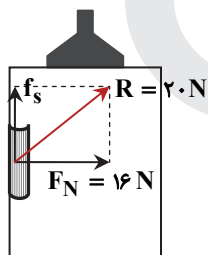
پس از پاره شدن ریسمان داریم:

$$F'_{net} = ma' \Rightarrow -f_k = ma' \Rightarrow -\mu_k \times 1000 = 100a' \Rightarrow a' = -10\mu_k \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \begin{cases} v^2 - 0 = 2 \times (1 - 10\mu_k) \times 5 \\ 0 - v^2 = 2 \times (-10\mu_k) \times \frac{5}{9} \end{cases} \Rightarrow 10 \times (1 - 10\mu_k) = \frac{100}{9} \mu_k \Rightarrow \mu_k = \frac{9}{100}$$

$$v^2 = 2 \times (1 - \frac{90}{100}) \times 5 = 1 \Rightarrow v = 1 \frac{m}{s}$$

از دیواره آسانسور بر کتاب دو نیروی f_s رو به بالا و F_N رو به راست وارد می شود که برابند آن ها، همان نیروی خالصی است که از طرف دیواره آسانسور بر کتاب وارد می شود که آن را با R نشان می دهیم. از طرفی چون شتاب کتاب در امتداد افقی صفر است، بزرگی نیروی شخص با بزرگی نیروی عمودی دیواره بر کتاب برابر است.



$$R = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} \Rightarrow 20 = \sqrt{f_s^2 + 16^2} \Rightarrow f_s = 12 \text{ N}$$

چون وزن کتاب از نیروی اصطکاک (f_s) بیشتر است، نیروی خالص وارد بر کتاب به طرف پایین و در نتیجه شتاب هم به طرف پایین است.

$$F_{net} = ma \Rightarrow mg - f_s = ma \Rightarrow 1/5 \times 10 - 12 = 1/5 a \Rightarrow a = 2 \frac{m}{s}$$

به خاطر بسیارید:

کمترین زمانی که لازم است تا نوسانگر روی پاره خط نوسانی خود از مکان x_1 به مکان $-x_1$ برود؛ به طوری که جهت سرعت آن در این دو مکان مخالف هم باشد، همواره برابر با نصف دوره ($\Delta t = \frac{T}{2}$) است.

با توجه به نمودار صورت سؤال داریم:

$$\frac{3T}{4} = 0.6 \Rightarrow T = 0.8 \text{ s}$$

$$t_2 - t_1 = \frac{T}{2} = \frac{0.8}{2} = 0.4 \text{ s}$$

$$|v_{av}| = \frac{|\Delta x|}{\Delta t} \Rightarrow 0.12 = \frac{|-x_1 - x_1|}{0.4} \Rightarrow 2x_1 = 0.048 \Rightarrow x_1 = 0.024 \text{ m}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow K = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-3} \times 10^2 = 2 \text{ J}$$

$$E = U + K \Rightarrow E = 1/2 + 2 = 3/2 \text{ J}$$

$$E = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow 3/2 = \frac{1}{2}k \times (0.04)^2 \Rightarrow k = 400 \frac{\text{N}}{\text{m}}$$

$$\omega = 2\pi f = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow 2\sqrt{10} \times f = \sqrt{\frac{400}{40 \times 10^{-3}}} \Rightarrow f = 50 \text{ Hz}$$

$$f = \frac{N}{\Delta t} \Rightarrow 50 = \frac{N}{60} \Rightarrow N = 3000$$

$$\frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \left(\frac{160}{640}\right)^2 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{16}$$

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow \beta_2 - 64 = 10 \log \frac{1}{16} = 10 \log 2^{-4} = -40 \log 2 \Rightarrow \beta_2 - 64 = -40 \times 0.3 = -12 \Rightarrow \beta_2 = 52 \text{ dB}$$

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ فیزیک ۳

۱۹۱- پاسخ: گزینه ۴

$$\frac{\lambda}{4} = 0.08 \Rightarrow \lambda = 0.32 \text{ m}$$

$$v = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow 4 = \frac{0.32}{T} \Rightarrow T = 0.08 \text{ s}$$

$$v = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow 4 = \frac{2/8}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 0.1 \text{ s}$$

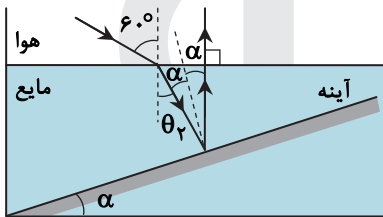
$$T = \frac{\Delta t}{N} \Rightarrow N = \frac{0.1}{0.08} = 1.25$$

ذره M از ریسمان در این مدت، $43 \frac{3}{4}$ نوسان انجام می‌دهد. از طرفی دیگر، در هر نوسان مسافتی به اندازه $4A$ (که برابر با 8 cm است) توسط ذره M طی می‌شود:

ذره N پس از 43 نوسان به جای اول خود می‌رسد و $\frac{3}{4}$ نوسان بعد، با توجه به اینکه در لحظه $t_1 = 0$ در حال حرکت به طرف پایین بوده است، در مکان‌های مثبت قرار خواهد گرفت و در حال حرکت به طرف پایین خواهد بود.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۷ و ۸۵ فیزیک ۳

۱۹۲- پاسخ: گزینه ۲



$$\frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{n_2}{n_1} \Rightarrow \frac{\sin 60^\circ}{\sin \theta_2} = \frac{1}{1} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{\sin 60^\circ}{1} = \frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \theta_2 = 60^\circ$$

$$2\alpha = \theta_2 = 60^\circ \Rightarrow \alpha = 30^\circ$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۵ و ۷۶ فیزیک ۳

۱۹۳- پاسخ: گزینه ۱

در اثر دوپلر، شرط آن که طول موج دریافتی ناظر بلندتر شود، این است که چشمه از ناظر دور شود و حرکت ناظر تأثیری در تغییر طول موج ندارد ولی برای آنکه بسامد دریافتی ناظر کمتر شود، باید ناظر و چشمه (و یا یکی از آنها) از هم دور شوند. به این ترتیب موارد «الف» و «ب» هر دو درست‌اند.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۰۵ فیزیک ۳

۱۹۴- پاسخ: گزینه ۴

$$E_n = \frac{-E_R}{n^2} \Rightarrow -0.544 \text{ eV} = \frac{-13.6 \text{ eV}}{n^2} \Rightarrow n^2 = 25 \Rightarrow n = 5$$

$$r_n = n^2 a_0 \Rightarrow r_n = 5^2 \times 0.529 \times 10^{-10} \text{ m} = 1.4225 \times 10^{-9} \text{ m} = 1.4225 \text{ nm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۲۵ فیزیک ۳ (مسئله ۲۴)

۱۹۵- پاسخ: گزینه ۲

$$N = \frac{N_0}{2 \frac{t}{T_1}} \Rightarrow \frac{1}{2 \frac{t}{T_1}} = \frac{N}{N_0} = \frac{1}{128} \Rightarrow 2 \frac{t}{T_1} = 128 \Rightarrow \frac{t}{T_1} = 64 \Rightarrow t = 64 T_1 = 3990 \text{ سال}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸ فیزیک ۲

۱۹۶- پاسخ: گزینه ۲

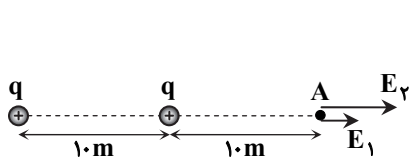
برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_2 صفر است؛ بنابراین بارهای q_1 و q_3 هم‌نام‌اند.

$$F_{32} = F_{12} \Rightarrow \frac{k|q_2 q_3|}{r_{32}^2} = \frac{k|q_2 q_1|}{r_{12}^2} \Rightarrow \frac{|q_3|}{3.2^2} = \frac{|q_1|}{15^2} \Rightarrow q_3 = 4q_1 \quad (1)$$

از طرفی دیگر، برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار q_1 نیز صفر است؛ بنابراین بار q_2 باید با بارهای q_1 و q_3 ناهم‌نام باشد:

$$F_{31} = F_{21} \Rightarrow \frac{k|q_3 q_1|}{r_{31}^2} = \frac{k|q_2 q_1|}{r_{21}^2} \xrightarrow{\text{رابطه (1)}} \frac{4|q_1|^2}{45^2} = \frac{|q_2||q_1|}{15^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{4 \times 15^2}{45^2} = \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9} \xrightarrow{\text{ناهم‌نام نامند } q_1, q_2} \frac{q_2}{q_1} = -\frac{4}{9}$$



$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 0.009 = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{1.0^2} \Rightarrow q = 10^{-5} C$$

$$E = k \frac{q}{r^2} \Rightarrow \begin{cases} E_1 = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-5}}{1.0^2} = 225 \frac{N}{C} \\ E_2 = 9 \times 10^9 \times \frac{10^{-5}}{1.0^2} = 900 \frac{N}{C} \end{cases}$$

$$E_T = E_1 + E_2 = 225 + 900 = 1125 \frac{N}{C}$$

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_E = K_B - K_A \Rightarrow W_E = \frac{1}{2} m v^2 - 0 = \frac{1}{2} \times 0.2 \times 10^{-3} \times 50^2 - 0 = 0.25 J$$

$$\Delta U_E = -W_E \Rightarrow q \Delta V_{AB} = -W_E \Rightarrow -5 \times 10^{-6} \times \Delta V_{AB} = -0.25 \Rightarrow \Delta V_{AB} = 5000 V$$

$$\Rightarrow V_B - V_A = 5000 V$$

$$\Delta V_{AB} = E d_{AB} \Rightarrow 5000 = 2500 \times d_{AB} \Rightarrow d_{AB} = 2 m$$

مقاومت هر لامپ را برابر با R فرض می‌کنیم. در حالتی که کلید باز است، جریانی که از باتری عبور می‌کند، از لامپ B هم عبور می‌کند و مقدار آن برابر است با:

$$R_{eq} = R + R = 2R$$

$$I_1 = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{2R + 0} = \frac{\mathcal{E}}{2R} \quad \text{رابطه (۱)}$$

در حالتی که کلید بسته است، نیمی از جریان عبوری از باتری، از لامپ B می‌گذرد:

$$R_{eq} = \frac{R \times R}{R + R} + R = \frac{2}{3} R$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{\mathcal{E}}{\frac{2}{3}R + 0} = \frac{3\mathcal{E}}{2R}, \quad I_2 = \frac{I}{2} = \frac{\frac{3\mathcal{E}}{2R}}{2} = \frac{3\mathcal{E}}{4R} \quad \text{رابطه (۲)}$$

با استفاده از روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{\frac{3\mathcal{E}}{4R}}{\frac{\mathcal{E}}{2R}} = \frac{3}{2}$$

در حالتی که کلید باز است، جریانی از آمپرسنج عبور نمی‌کند، چون هم شاخه شامل آمپرسنج قطع است و هم ولت‌سنج آرمانی مقاومت بسیار زیادی دارد و اجازه عبور جریان را نمی‌دهد:

$$I_1 = 0$$

در این حالت، ولت‌سنج اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۲۰Ω را نشان می‌دهد که برابر است با:

$$R_{eq1} = \frac{40 \times 40}{40 + 40} + 20 = 40 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq1} + r} = \frac{120}{40 + 0} = 3 A \Rightarrow V_1 = R(20 \Omega) \times I = 20 \times 3 = 60 V$$

در حالتی که کلید بسته است، چون آمپرسنج آرمانی است و با مقاومت ۲۰Ω به صورت موازی بسته شده است، جریانی از مقاومت ۲۰Ω عبور نمی‌کند (اتصال کوتاه رخ می‌دهد) و خوانده آمپرسنج برابر با جریان مدار می‌شود:

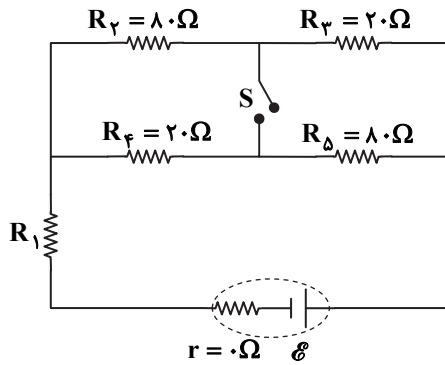
$$R_{eq2} = \frac{40 \times 40}{40 + 40} = 20 \Omega$$

$$I_2 = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq2} + r} = \frac{120}{20 + 0} = 6 A$$

در این حالت، ولت‌سنج عدد صفر را نشان می‌دهد.

$$\begin{cases} I_1 = 0, I_2 = 6 A \\ V_1 = 60 V, V_2 = 0 \end{cases}$$

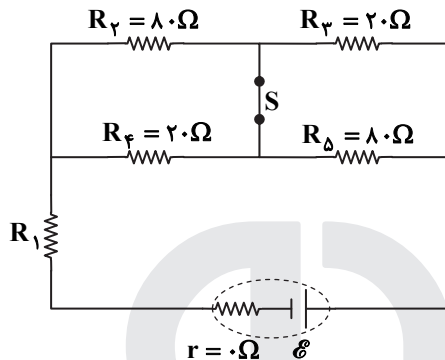
هنگامی که کلید S باز است، داریم:



$$R_{\phi, \delta} = R_{\gamma, \zeta} = 20 + 80 = 100 \Omega$$

$$\text{رابطه (۱)} \quad R_{eq} = \frac{100 \times 100}{100 + 100} + R_1 = 50 + R_1 \Rightarrow R = 50 + R_1$$

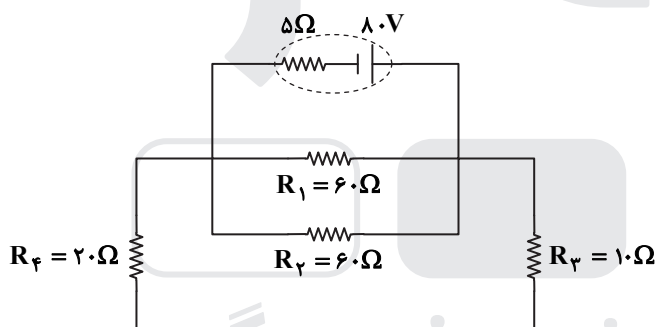
هنگامی که کلید S بسته است، داریم:



$$R_{\zeta, \delta} = R_{\gamma, \phi} = \frac{80 \times 20}{80 + 20} = 16 \Omega$$

$$\text{رابطه (۲)} \quad R_{eq} = 16 + 16 + R_1 = 32 + R_1 \Rightarrow R' = 32 + R_1$$

$$R' = \frac{2}{3} R \xrightarrow{\text{روابط (۱) و (۲)}} 32 + R_1 = \frac{2}{3} (50 + R_1) \Rightarrow R_1 = 4 \Omega$$



$$R_{1, \gamma} = \frac{R_1 R_\gamma}{R_1 + R_\gamma} = \frac{60 \times 60}{60 + 60} = 30 \Omega$$

$$R_{\zeta, \phi} = R_\zeta + R_\phi = 10 + 20 = 30 \Omega$$

$$R_{eq} = \frac{30 \times 30}{30 + 30} = 15 \Omega$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} = \frac{8}{15 + 5} = 4 \text{ A}$$

$$V = \mathcal{E} - rI \Rightarrow V = 8 - 5 \times 4 = 6 \text{ V}$$

$$V = R_{\zeta, \phi} I \Rightarrow 6 = 30 I \Rightarrow I = 2 \text{ A}$$

$$P_\zeta = R_\zeta I^2 \Rightarrow P_\zeta = 10 \times 2^2 = 40 \text{ W}$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 1000 \times 5}{0.2} = 0.3 \text{ T} = 300 \text{ G}$$

با استفاده از قاعده دست راست، میدان مغناطیسی درون سیم لوله به طرف راست تعیین می‌شود. به این ترتیب قطب S عقربه در خلاف جهت میدان مغناطیسی، یعنی به طرف چپ می‌ایستد.

اینکه جهت میدان مغناطیسی ناشی از جریان القایی در خلاف جهت میدان مغناطیسی اولیه است، نشان می‌دهد که باید شار مغناطیسی افزایش یابد. از طرفی با حرکت میله CD، مساحت مدار تغییر می‌کند. به این ترتیب باید مساحت مدار افزایش پیدا کند تا شار مغناطیسی نیز افزایش یابد؛ از این رو باید میله به طرف چپ حرکت داده شود. با قاعده دست راست، جهت جریان القایی در میله از D به طرف C تعیین می‌شود.

$$\text{آهنگ خروج آب از لوله} = 27 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}} = 27 \cdot \frac{\text{m}^3}{\text{h}} \times \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \times \frac{10^6 \text{ cm}^3}{1 \text{ m}^3} \times \frac{1 \text{ s}}{1000 \text{ ms}} = 75 = 7 / 5 \times 10 \cdot \frac{\text{cm}^3}{\text{ms}}$$

۲۰۶- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۳۳ و ۳۴ فیزیک ۱

چگالی مایع (۱) را ρ و چگالی مایع (۲) را ρ' فرض می‌کنیم.

فشار نقطه B ناشی از فشار هوا و فشار مایع (۱) و فشار مایع (۲) است؛ اما فشار نقطه A ناشی از فشار مایع (۱) و فشار هوا است. به این ترتیب داریم:

$$P_B = 2P_A \Rightarrow P_0 + \rho g(2h) + \rho' gh = 2(P_0 + \rho gh) \Rightarrow 1.0^5 + \rho g \times 8 + \rho' g \times 4 = 2(1.0^5 + \rho g \times 4)$$

$$\Rightarrow 1.0^5 + 8\rho g + 4\rho' g = 2 \times 1.0^5 + 8\rho g \Rightarrow 4\rho' = 1.0^5 \Rightarrow \rho' = 25 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 2/5 \cdot \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۴ فیزیک ۱

۲۰۷- پاسخ: گزینه ۴

$$\text{آهنگ شارش حجمی آب} = Av \Rightarrow 0.012 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = A \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow A = 0.0012 \text{m}^2$$

$$A = \pi R^2 = 0.0012 \Rightarrow R = 2 \times 10^{-2} \text{m} = 20 \text{mm}$$

$$\text{قطر مقطع} = 2R = 40 \text{mm}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۳ و ۷۵ فیزیک ۱

۲۰۸- پاسخ: گزینه ۱

برای آنکه ماشین با تندی ثابت به جلو حرکت کند، باید بزرگی نیروی جلوبر ماشین برابر با بزرگی کل نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا باشد؛ از این رو نیروی جلوبر هم ۶ N است.

$$P_{av} = \frac{W}{\Delta t} = \frac{Fd \cos \theta}{\Delta t} \xrightarrow{v = \frac{d}{\Delta t}} P_{av} = F \cdot v = 6 \times 0.6 = 3.6 \text{W}$$

$$\text{بازده بر حسب درصد} = \frac{\text{کار یا توان مفید}}{\text{کار یا توان کل (ورودی)}} \times 100 \Rightarrow Ra = \frac{3.6}{8} \times 100 = 45\%$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۵ فیزیک ۱

۲۰۹- پاسخ: گزینه ۲

$$\begin{cases} P = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow Q = P \Delta t \\ \text{رابطه (۱)} \Rightarrow P \times 17 \times 60 = m \times 2100 \times (0 - (-10)) + m \times 336000 \\ Q = mc \Delta \theta + mL_F \end{cases}$$

$$P \Delta t' = mc \Delta \theta' \Rightarrow P \times t \times 60 = m \times 4200 \times (80 - 0) \quad \text{رابطه (۲)}$$

از تقسیم رابطه (۱) بر رابطه (۲) داریم:

$$\frac{P \times 17 \times 60}{P \times t \times 60} = \frac{m \times 2100 \times 10 + m \times 336000}{m \times 4200 \times 80} \Rightarrow \frac{17}{t} = \frac{85}{80} \Rightarrow t = \frac{80}{5} = 16 \text{min}$$

▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۹۳ تا ۹۵ و ۱۱۷ فیزیک ۱

۲۱۰- پاسخ: گزینه ۳

به جز گزاره «پ»، همه موارد درست بیان شده‌اند. تبخیر فرایندی گرماگیر است و آب برای بخار شدن، گرما را از سطحی دریافت می‌کند که قبل از بخار شدن روی آن قرار داشته است.

شیمی

۲۱۱- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵، ۲۷ تا ۳۳ شیمی ۱

همه عبارتهای داده شده درست هستند.

فراوان ترین ایزوتوپ منیزیم (^{24}Mg)، دارای ۱۲ پروتون، ۱۲ الکترون و ۱۲ نوترون است. در اتم منیزیم ($^{24}\text{Mg}^{2+}$)، ۲ الکترون ظرفیتی در زیرلایه ۳s وجود دارد. این اتم، ۶ الکترون با عدد کوانتومی فرعی برابر صفر (زیرلایه s) و ۶ الکترون با عدد کوانتومی فرعی برابر ۱ (زیرلایه p) دارد و کاتیون $2+$ ایجاد می‌کند.

۲۱۲- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۰ تا ۲۷ شیمی ۱

در انتقال الکترونی $n = 2 \rightarrow n = 3$ ، نور سرخ ایجاد می‌شود که طول موج بلندتری در مقایسه با نور سبز دارد.

۲۱۳- پاسخ: گزینه ۴

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۷ تا ۵۲ شیمی ۱

بررسی گزینه‌های نادرست:

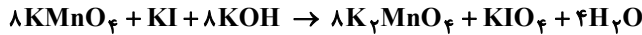
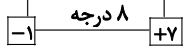
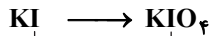
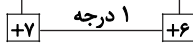
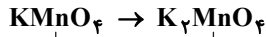
(۱) فراوان ترین گاز نجیب هواکره، آرگون با آرایش الکترون - نقطه‌ای $\ddot{\text{Ar}}$ است.

(۲) فقط اوزون تروپوسفری از واکنش گازهای نیتروژن مونوکسید و اکسیژن تولید می‌شود.

(۳) گازها به ترتیب افزایش نقطه جوش از ستون تقطیر خارج می‌شوند.

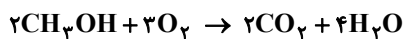
عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

■ معادله موازنه شده واکنش به صورت روبه‌رو است:

■ و KI جزء ترکیب‌های دوتایی هستند که مجموع ضرایب آن‌ها برابر با ۵ است.

$$\frac{\text{تغییر عدد اکسایش I}}{\text{تغییر عدد اکسایش Mn}} = \frac{8}{1} = 8$$

$$0.5 \text{ mol KMnO}_4 \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{8 \text{ mol KMnO}_4} = 0.25 \text{ mol H}_2\text{O}$$



$$4\text{g CH}_3\text{OH} \times \frac{1 \text{ mol CH}_3\text{OH}}{32 \text{ g CH}_3\text{OH}} \times \frac{4 \text{ mol H}_2\text{O}}{2 \text{ mol CH}_3\text{OH}} = 0.25 \text{ mol H}_2\text{O}$$

■ با توجه به فرمول KIO_4 ، فرمول یون پریدات، IO_4^- است:

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰ شیمی ۱

۲۱۵- پاسخ: گزینه ۲

$$0.96 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{3 \text{ mol O}} \times \frac{22.4 \text{ L SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 0.448 \text{ L SO}_3$$

نمونه گاز A: گاز گوگرد تری‌اکسید دارای ۰/۹۶ گرم اکسیژن: $0.96 \text{ g O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16 \text{ g O}} \times \frac{1 \text{ mol SO}_3}{3 \text{ mol O}} \times \frac{22.4 \text{ L SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} = 0.448 \text{ L SO}_3$

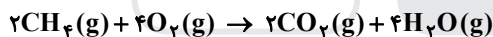
$$4/816 \times 10^{21} \text{ H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6/02 \times 10^{23} \text{ H}} \times \frac{1 \text{ mol H}_2\text{S}}{2 \text{ mol H}} \times \frac{22.4 \text{ L H}_2\text{S}}{1 \text{ mol H}_2\text{S}} = 0.896 \text{ L H}_2\text{S}$$

$$\frac{\text{حجم A}}{\text{حجم B}} = \frac{0.448}{0.896} = 0.5$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ شیمی ۱

۲۱۶- پاسخ: گزینه ۲

اگر واکنش‌ها موازنه شوند، ضریب H_2O در واکنش اول برابر ۲ و در واکنش دوم برابر ۴ خواهد بود. با توجه به اینکه مقدار H_2O تولیدی در دو واکنش برابر است، باید واکنش اول را در ۲ ضرب می‌کنیم تا ضریب H_2O در دو واکنش برابر شود:



$$\frac{\text{حجم O}_2 \text{ مصرفی}}{\text{حجم CH}_4 \text{ مصرفی}} = \frac{\text{مول O}_2 \text{ مصرفی}}{\text{مول CH}_4 \text{ مصرفی}} = \frac{7}{4} = 1.75$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ شیمی ۱

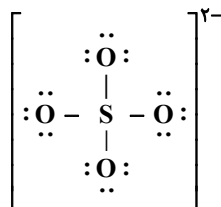
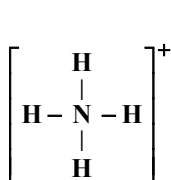
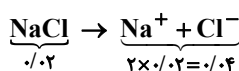
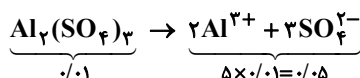
۲۱۷- پاسخ: گزینه ۴

از انحلال هر واحد آمونیوم سولفات ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) در آب، ۳ یون و از انحلال هر واحد آهن (III) نیترات ($\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$) در آب، ۴ یون ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) با اضافه کردن محلول باریم نیترات به محلول حاوی یون سولفات، رسوب سفیدرنگ باریم سولفات (BaSO_4) تشکیل می‌شود.

(۲) با توجه به اینکه حجم محلول‌ها برابر است، می‌توان نوشت:



(۳) در ساختار لوویس یون‌های آمونیوم و سولفات به ترتیب ۴ و ۱۶ جفت الکترون (پیوندی و ناپیوندی) وجود دارد.

۲۱۸- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۶ تا ۹۹ شیمی ۱

۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۴ مولار، دارای ۰/۰۲ مول سدیم کلرید است:

$$0.02 \text{ mol NaCl} \times \frac{58.5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} \times \frac{100 \text{ g NaCl(aq)}}{17 \text{ g NaCl}} \times \frac{1 \text{ mL NaCl(aq)}}{1 \text{ g NaCl(aq)}} = 100 \text{ mL NaCl(aq)}$$

۲۱۹- پاسخ: گزینه ۱

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۰ تا ۱۰۲ شیمی ۱

۲۰۰ گرم از محلول ذکر شده، شامل ۴۰ گرم سدیم نیترات و ۱۶۰ گرم آب است:

$$200 \text{ گرم محلول } 20\% \Rightarrow \begin{cases} 200 \times \frac{20}{100} = 40 \text{ g NaNO}_3 \\ 200 - 40 = 160 \text{ g H}_2\text{O} \end{cases}$$

با توجه به انحلال پذیری سدیم نیترات در دمای اتاق، حداکثر جرم قابل حل در ۱۶۰ گرم آب را حساب می‌کنیم:

$$160 \text{ g آب} \times \frac{92 \text{ g NaNO}_3}{100 \text{ g آب}} = 147.2 \text{ g NaNO}_3$$

بنابراین با اضافه کردن ۱۰۰ گرم سدیم نیترات به محلول، در مجموع ۱۴۰ گرم از این ماده در ۱۶۰ گرم آب حل شده و محلول نهایی، سیر نشده خواهد بود.

۲۲۰- پاسخ: گزینه ۲

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۵ شیمی ۱

عبارت‌های «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) انحلال پذیری مواد کم محلول در آب در دمای اتاق، در محدوده ۰/۱ تا ۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.

ب) فقط در دماهای کمتر از ۵۰ درجه سلسیوس، انحلال پذیری A بیشتر از B است.

$$0.180 + 29 > 0.90 + 24 \Rightarrow 5 > 0.10 \Rightarrow \theta < 50^\circ\text{C}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۷ تا ۱۴ شیمی ۲

۲۲۱- پاسخ: گزینه ۴

در بین عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای، سه عنصر (سدیم، منیزیم و آلومینیم) به صورت کاتیون تک‌اتمی و سه عنصر (فسفر، گوگرد و کلسیم) به صورت آنیون تک‌اتمی در ترکیب‌های طبیعی یافت می‌شوند.

▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه‌های ۱۵ و ۱۶ شیمی ۲

۲۲۲- پاسخ: گزینه ۲

عدد اتمی عنصرهای دوره چهارم از ۱۹ تا ۳۶ است. در صورتی که عدد اتمی X برابر با ۲۶ باشد، تعداد الکترون‌های زیرلایه ۳d یون X^{2+} ،

$\frac{1}{3}$ تعداد سایر الکترون‌ها خواهد بود:

$$26X: [18 \text{ Ar}] 3d^6 4s^2 \Rightarrow 26X^{2+}: [18 \text{ Ar}] 3d^6$$

$$\frac{I = \text{تعداد الکترون‌ها با } 2}{\text{تعداد سایر الکترون‌ها}} = \frac{6}{18 - 3} = \frac{1}{3}$$

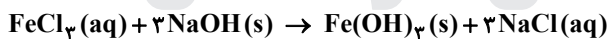
$$31 - 26 = 5$$

سومین فلز اصلی دوره چهارم در گروه ۱۳ قرار دارد و عدد اتمی آن، ۳۱ است:

$$3 / 2 \text{ g X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{55 \text{ g X}} \times \frac{8 \text{ mol الکترون ظرفیتی}}{1 \text{ mol X}} = 0.48 \text{ mol الکترون ظرفیتی وجود دارد}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴ شیمی ۲

۲۲۳- پاسخ: گزینه ۱



$$2 \text{ L FeCl}_3(\text{aq}) \times \frac{0.02 \text{ mol FeCl}_3}{1 \text{ L FeCl}_3(\text{aq})} \times \frac{3 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol FeCl}_3} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{100 \text{ g NaOH}}{80 \text{ g NaOH}} = 6 \text{ g NaOH ناخالص}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ شیمی ۲

۲۲۴- پاسخ: گزینه ۱

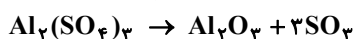
گوگرد فقط در آلومینیم سولفات وجود دارد:

$$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \text{ جرم مولی} = (2 \times 27) + (3 \times 32) + (12 \times 16) = 342 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$S \text{ جرم} = \frac{16}{100} \times 1000 \text{ g} = 160 \text{ g}$$

$$160 \text{ g S} \times \frac{1 \text{ mol S}}{32 \text{ g S}} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{ mol S}} \times \frac{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 570 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3$$

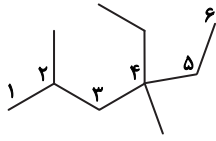
$$\text{جرم KCl در مخلوط} = 1000 - 570 = 430 \text{ g}$$



$$570 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \times \frac{25 \text{ L SO}_3}{1 \text{ mol SO}_3} \times \frac{x}{100} = 80 \text{ L SO}_3 \Rightarrow x = 64$$

بازده درصدی

ساختار پیوند- خط هیدروکربن داده شده به صورت زیر و نام آن، ۴- اتیل- ۲، ۴- دی‌متیل هگزان است که با آلکانی ۱۰ کربنی (۳، ۴- دی‌اتیل هگزان) ایزومر است.



$$\frac{3}{6} \times 10^{23} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{6 \times 10^{23}} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 22 \text{ g CO}_2$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \frac{\Delta\theta_2}{\Delta\theta_1} \Rightarrow \frac{Q_2}{176} = \frac{22}{10} \times \frac{40}{20} \Rightarrow Q_2 = 774/4 \text{ J}$$

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» نادرست هستند.

الف) در ساختار این ترکیب، حلقه بنزنی وجود ندارد؛ بنابراین آروماتیک نیست.

ب) ترکیب مورد نظر دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل (OH -)، یک گروه عاملی کربوکسیل ($\text{C}=\text{O}$ و OH -)، یک عامل آلکینی

($\text{C}\equiv\text{C}$) و یک گروه عاملی کتون ($\text{C}=\text{O}$ -) است.

ت) در ساختار مولکول این ترکیب، ۱۲ اتم کربن، ۱۶ اتم هیدروژن و ۴ اتم اکسیژن وجود دارد.

نخستین عضو خانواده آلکین‌ها، C_2H_2 با جرم مولی $26 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است.

$$0.4 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{26 \text{ g C}_2\text{H}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{50 \text{ kJ}}{1 \text{ g C}_2\text{H}_2} = 520 \text{ kJ}$$



$$0.4 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 35.2 \text{ g CO}_2$$

معادله واکنش I را در عدد ۲ ضرب و معادله واکنش II را وارون و در عدد ۲ ضرب می‌کنیم و همچنین معادله واکنش III را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم تا از جمع آن‌ها معادله $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ حاصل شود.

$$\Delta H = 2\Delta H_{\text{I}} - 2\Delta H_{\text{II}} + 3\Delta H_{\text{III}} = -90.6 \text{ kJ}$$

$$0.2 \text{ mol NO} \times \frac{90.6 \text{ kJ}}{4 \text{ mol NO}} = 45.3 \text{ kJ}$$

نمودار داده شده، نزولی است؛ بنابراین مربوط به واکنش دهنده یعنی SO_3 است.

$$\text{مول} = \text{غلظت مولی} \times \text{حجم} \Rightarrow \text{مول اولیه SO}_3 = 0.8 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 4 \text{ L} = 3.2 \text{ mol}$$

پس از گذشت ۳۰ دقیقه مقدار SO_3 به 0.14 ($0.35 \times 4 = 0.14 \text{ mol}$) مول کاهش می‌یابد، یعنی 0.18 مول از این ماده مصرف می‌شود. با توجه به معادله واکنش، تا این زمان 0.18 مول SO_2 و 0.09 مول گاز اکسیژن تولید شده است؛ در نتیجه پس از ۳۰ دقیقه، 0.41 مول گاز در ظرف وجود دارد.

$$0.14 + 0.18 + 0.09 = 0.41$$

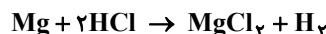
سرعت واکنش با سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن برابر است. منظور از ۱۰ دقیقه چهارم، بازه زمانی ۳۰ تا ۴۰ دقیقه است:

$$\text{سرعت متوسط تولید گاز اکسیژن} = \frac{0.35 - 0.32}{10} \times 4 \text{ L} = 0.12 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد مول O}_2 \text{ تولید شده} = \frac{0.12}{2} = 0.06 \text{ mol}$$

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \bar{R}(\text{O}_2) = \frac{0.06}{10} = 6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

t = ۰	t = ۱۰	t = ۲۰	t = ۳۰
pH = ۰/۳	pH = ۰/۶	pH = ۱/۲	pH = ۲/۴
$[H^+] = 10^{-0/3} = 10^{-1} \times 10^{-7} = 0/5$			$[H^+] = 10^{-2/4} = 10^{-3} \times (10^{-7/3})^2 = 0/004$



$$\Delta[H^+] = 0/5 - 0/004 = 0/496 \Rightarrow \Delta n(H^+) = 2 \times 0/496 \Rightarrow \bar{R}(HCl) = \frac{2 \times 0/496}{\left(\frac{30}{60}\right)} = 4 \times 0/496 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

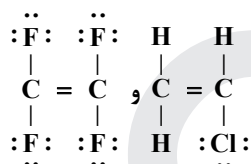
$$\bar{R}(H_2) = \frac{1}{2} \bar{R}(HCl) = 2 \times 0/496 = 0/992 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۱۵ شیمی ۲

۲۳۲- پاسخ: گزینه ۲

عبارت‌های اول تا سوم درست هستند.

- C_7F_4 جرم مولی $(7 \times 12) + (4 \times 19) = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- Na_3P جرم مولی $(3 \times 23) + 31 = 100 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
- برای تهیه ۵۰ گرم تفلون، به ۵۰ گرم C_7F_4 نیاز است:
- در ساختار هر دو مولکول C_7F_4 و C_7H_4Cl ، ۶ پیوند اشتراکی وجود دارد:

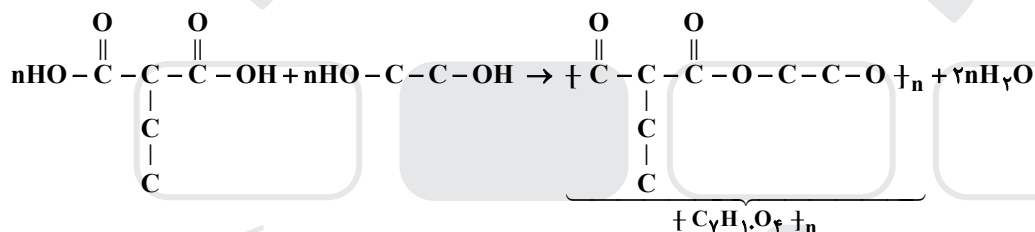


■ کولار هم مانند تفلون، در طبیعت یافت نمی‌شود و جزء پلیمرهای ساختگی است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴ شیمی ۲

۲۳۳- پاسخ: گزینه ۲

ساختار نشان داده شده، ۲ واحد تکرار شونده از یک پلی‌استر است که از واکنش یک الکل دو عاملی سیر شده ($C_7H_6O_7$) با جرم مولی ۶۲ گرم بر مول (مول) و یک اسید دو عاملی ($C_5H_8O_4$) با جرم مولی ۱۳۲ گرم بر مول) ساخته شده است. جرم مولی واحد تکرار شونده پلیمر، ۱۵۸ گرم بر مول است.



▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۵ تا ۱۰ شیمی ۳

۲۳۴- پاسخ: گزینه ۲

با افزودن مقدار صابون جامد به مخلوط آب و روغن، مخلوطی پایدار (کلوئید) حاصل می‌شود که به دلیل پخش شدن نور توسط ذرات این مخلوط، مسیر عبور نور از درون آن مشخص است.

▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳ شیمی ۳

۲۳۵- پاسخ: گزینه ۴

از آنجایی که با حل شدن ۲۰۰۰ مولکول اسید، ۲۰۰۸ گونه در محلول وجود دارد، می‌توان نتیجه گرفت که اسید مورد نظر، ضعیف بوده و یونش جزئی دارد. از ۲۰۰۰ مولکول، ۸ مولکول یونیده شده‌اند:

$$\begin{array}{ccc} HA & \rightleftharpoons & H^+ + A^- \\ 2000 & & \cdot \quad \cdot \\ 2000 - x & & x \quad x \end{array}$$

مجموع تعداد ذرات نهایی = $(2000 - x) + x + x = 2000 + x$

$$\alpha = \frac{n(H^+)}{n(HA)} = \frac{8}{2000} = 0/004 \Rightarrow \% \alpha = 0/4$$

$$[H^+] = [A^-] = M\alpha = 0/004 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[HA] = M - M\alpha \approx 1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = 1/6 \times 10^{-5}$$

۲۳۶- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۱۸ تا ۲۵ شیمی ۳

pH محلول I برابر ۴/۱ و دارای ۰/۰۰۰۸ مول نیترو اسید است:

$$[H^+] = M\alpha = 0.0008 \times 0.2 = 1.6 \times 10^{-5} \Rightarrow pH = -\log[H^+] = 5 - \log 1.6 = 5 - 0.2 = 4.8$$

pH محلول II برابر ۲/۴ و دارای ۰/۰۰۰۸ مول نیتریک اسید است:

$$pH = -\log(4 \times 10^{-3}) = 3 - \log 4 = 3 - 0.6 = 2.4$$

تفاوت pH دو محلول = ۴/۱ - ۲/۴ = ۱/۷

حجم گاز هیدروژن تولید شده در پایان واکنش فلز منیزیم با محلول اسید، به شمار مول اسید موجود در محلول وابسته است که در هر دو محلول برابر است.

۲۳۷- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۲۸ تا ۳۰ شیمی ۳

$$[OH^-] = 10^{-6} [H^+] \xrightarrow{[H^+][OH^-] = 10^{-14}} [H^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{10^{-6}}} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow pH = 4$$

$$[OH^-] = 10^{-6} [H^+] \Rightarrow [OH^-] = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \Rightarrow \alpha = \frac{[OH^-]}{M} = \frac{10^{-4}}{0.5} = 0.0002$$

۲۳۸- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۴۴ تا ۴۸ شیمی ۳

با عبور جریان از مدار بیرونی، جرم الکتروود روی (آند) کاهش و جرم الکتروود مس (کاتد) افزایش می‌یابد و رفته‌رفته تفاوت جرم آن‌ها افزایش می‌یابد. به ازای عبور ۲ مول الکترون از مدار بیرونی، ۱ مول روی (۶۵ گرم) مصرف و ۱ مول مس (۶۴ گرم) تولید و تفاوت جرم دو الکتروود، ۱۲۹ گرم می‌شود:



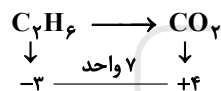
$$\frac{1}{1.806 \times 10^{22}} e^- \times \frac{1 \text{ mol } e^-}{6.02 \times 10^{23} e^-} \times \frac{129 \text{ g}}{2 \text{ mol } e^-} = 1.935 \text{ g}$$

۲۳۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۵۲ تا ۶۱ شیمی ۳

بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) در صورت ایجاد خراش عمیق در ورقه آهن سفید، در شرایط خوردگی نیم‌واکنش $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$ صورت می‌گیرد و فلز آهن محافظت می‌شود.

(۲) در واکنش سوختن کامل گاز اتان، اتان به عنوان کاهنده وارد واکنش شده و عدد اکسایش هر اتم کربن، ۷ واحد افزایش می‌یابد.



(۴) سلول مربوط به برقکافت، سلول الکترولیتی بوده که در آن، قطب مثبت، آند است.

۲۴۰- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲ شیمی ۳

عبارت‌های «الف» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) در ساختار سیلیس (SiO_2)، هر اتم اکسیژن به دو اتم سیلیسیم متصل است.

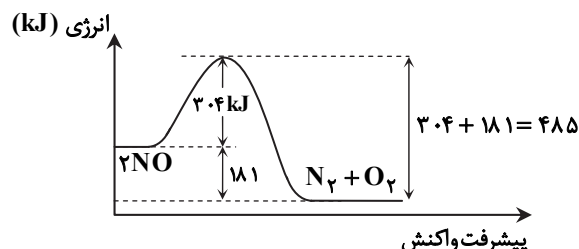
(ت) در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن با ۴ اتم هیدروژن ارتباط دارد؛ با دو اتم هیدروژن از دو مولکول دیگر، از طریق پیوند هیدروژنی و با دو اتم هیدروژن در مولکول خود، از طریق پیوند اشتراکی!

۲۴۱- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱ شیمی ۳

آنتالپی فروپاشی و نقطه ذوب ترکیب سدیم برمید ($NaBr$) بیشتر از ترکیب پتاسیم برمید (KBr) است و دلیل آن را می‌توان به کوچک‌تر بودن حجم کاتیون سدیم (بیشتر بودن چگالی بار) در مقایسه با کاتیون پتاسیم نسبت داد.

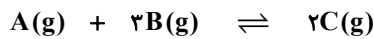
۲۴۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه‌های ۹۴ تا ۹۷ شیمی ۳

می‌دانیم اگر واکنشی گرماده باشد، وارون آن واکنش (واکنش در جهت برگشت) گرماگیر است؛ بنابراین ΔH واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ ، چه در غیاب و چه در حضور کاتالیزگر برابر با ۱۸۱ کیلوژول است.



$$E_a = 380 \times \frac{80}{100} = 304 \text{ kJ}$$

انرژی فعال‌سازی واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ در حضور کاتالیزگر حضور کاتالیزگر را می‌توان به راحتی با نمودار انرژی پیشرفت-واکنش به دست آورد.



مول اولیه: ۴ ۸ ۰
 مول تعادلی: ۴-x ۸-۲x ۲x

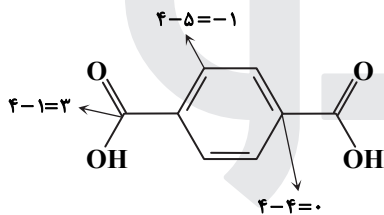
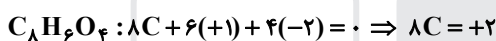
$$\text{مجموع تعداد مول‌های تعادلی} = (4-x) + (8-2x) + 2x = 12-2x$$

$$C \text{ درصد مولی} = 20 \Rightarrow \frac{2x}{12-2x} = \frac{20}{100} \Rightarrow x = 1$$

$$\begin{cases} [A] = \frac{3}{2} \\ [B] = \frac{5}{2} \\ [C] = \frac{2}{2} = 1 \end{cases} \Rightarrow K = \frac{[C]^2}{[A][B]^2} = \frac{1^2}{\frac{3}{2} \times \left(\frac{5}{2}\right)^2} = \frac{16}{375} = 0.043$$

افزایش دمای سامانه و افزایش حجم ظرف، باعث کاهش یافتن شمار مول فراورده‌های موجود در ظرف شده‌اند، یعنی واکنش در جهت برگشت پیشرفت کرده است؛ بنابراین واکنش گرماده بوده و در معادله شیمیایی آن، مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها بیشتر از مجموع ضرایب فراورده‌ها است، زیرا در تعادل‌های گرماده، افزایش دما تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند، همچنین افزایش حجم (کاهش فشار)، تعادل را به سمت تعداد مول‌های گازی بیشتر جابه‌جا می‌کند.

همه عبارت‌های داده شده نادرست هستند.
 الف) از اکسایش پارازایلین توسط محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات تهیه می‌شود.
 ب) یک اسید آلی آروماتیک به نام ترفتالیک اسید است و به‌طور مستقیم از تقطیر نفت خام به‌دست نمی‌آید.
 پ) برای تهیه یک پلی‌استر، می‌توان آن را در شرایط مناسب با یک دی‌الکل وارد واکنش کرد.
 ت) دارای ۳ دسته اتم کربن با عددهای اکسایش متفاوت (صفر، -۱ و +۳) است که مجموع اعداد اکسایش آن‌ها برابر +۲ می‌باشد.



“زمین‌شناسی”

قانون اول کپلر بیان می‌کند که: هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید می‌گردد که خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد.

در اول دی، خورشید به مدار رأس‌الجدی عمود می‌تابد، پس طولانی‌ترین روز در این محل ایجاد می‌شود.

طبق جدول کتاب درسی، کربن ۱۴ و توریم ۲۳۲ هر دو از عناصر پرتوزا هستند و در سایر گزینه‌ها، بعضی عناصر از نوع پایدار می‌باشند.

محصول نهایی (کنسانتره) که همان کانه جداشده از کانسنگ می‌باشد، برای جداسازی فلز به کارخانه ذوب منتقل یا به‌طور مستقیم یا با تغییر اندک در صنعت استفاده می‌شود.

پژوهشگران با اندازه‌گیری مقدار غلظت عناصر در سنگ‌ها به فرایندهای زمین‌شناسی مانند حرکت ورقه‌های سنگ‌کره، تاریخچه تکوین و آلودگی زیست‌محیطی آگاهی پیدا می‌کنند و همچنین در پی‌جویی‌های اکتشافی عناصر کاربرد دارد.

الماس، گوهری با ترکیب کربن خالص (گرافیت) است که در دما و فشار بسیار زیاد، در گوشته زمین تشکیل می‌شود.

۲۵۲- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۴۶ زمین‌شناسی

بررسی گزینه‌ها:

در نقاط A و B به علت ارتفاع زیاد زمین، حفر چاه در عمق زیاد به آبخوان می‌رسد و چون سطح ایستابی پایین است، حفاری سخت و تا حدی نامناسب خواهد بود.

در نقطه C مناسب است؛ زیرا در پای دامنه کوه و ارتفاع کم است، پس هم به محل تغذیه نزدیک است و هم سطح ایستابی بالاتر است و حفر چاه کم‌عمق می‌باشد. در نقطه D نامناسب است؛ زیرا از محل تغذیه دورتر و املاح زیاد دارد و در ضمن با نزدیکی به دریا و شهرهای ساحلی، احتمال حرکت آب شور به آبخوان وجود دارد.

۲۵۳- پاسخ: گزینه ۴ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۱ زمین‌شناسی

افق C خاک، دارای قطعات سنگ تجزیه‌نشده و همان سنگ اولیه است و نسبت به سایر افق‌های A و B، ضخامت بیشتری دارد.

۲۵۴- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۴۶ زمین‌شناسی

$$\text{تخلخل} = \frac{m^3 \text{ حجم فضاهای خالی}}{m^3 \text{ حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \frac{40}{100} = \frac{3200}{x} \Rightarrow x = \frac{32 \times 10^4}{40} = 8 \times 10^3 m^3$$

۲۵۵- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۶۹ زمین‌شناسی

کافی رس به‌عنوان مصالح در ساخت سدها استفاده می‌شود؛ زیرا رس‌ها دانه‌ریز هستند و با وجود تخلخل زیاد، توانایی عبور آب را نداشته و امکان فرار آب را کاهش می‌دهد.

۲۵۶- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۷۰ زمین‌شناسی

در بخش زیراساس که به‌عنوان زهکش عمل می‌کند، از مخلوط شن و ماسه و سنگ شکسته استفاده می‌شود.

۲۵۷- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: ساده * صفحه ۸۳ زمین‌شناسی

کمبود ید در مناطق مختلف جهان به خصوص مناطق کوهستانی دور از دریا، که فرسایش و بارندگی شدید است، دیده می‌شود که باعث بروز بیماری گواتر می‌گردد.

۲۵۸- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۸۶ زمین‌شناسی

کافی آزیست در تهیه لنت ترمز استفاده می‌شود و مصرف سلنیم به‌عنوان ماده‌ای مؤثر در پیشگیری از سرطان توصیه می‌شود.

۲۵۹- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۷۶ زمین‌شناسی

غلظت عناصر اصلی مانند سدیم در پوسته، بیش از ۱ درصد است.

۲۶۰- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۹۱ زمین‌شناسی

گسل امتداد لغز است و حرکت سنگ‌ها در امتداد افق بوده و تنش از نوع برشی است.

۲۶۱- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۴ زمین‌شناسی

امواج سطحی مانند L و R، از برخورد امواج درونی با فصل مشترک لایه‌ها و سطح زمین ایجاد می‌شوند.

۲۶۲- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: دشوار * صفحه ۹۶ زمین‌شناسی

به‌ازای هر یک واحد بزرگی، دامنه امواج ۱۰ برابر و مقدار انرژی ۳۱/۶ برابر افزایش می‌یابد. پس $3 = 8/3 - 6/8$ ، یعنی هزار برابر کاهش داریم.

۲۶۳- پاسخ: گزینه ۱ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۹۹ زمین‌شناسی

هرچه گدازه روان‌تر (سیلیس کمتر) باشد، مخروط آتش‌فشان، شیب و ارتفاع کمتری دارد.

۲۶۴- پاسخ: گزینه ۲ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۱۲ زمین‌شناسی

ذخایر نفتی ایران اکثراً در ناقدیس‌های آهکی زاگرس قرار دارند.

۲۶۵- پاسخ: گزینه ۳ ▲ مشخصات سؤال: متوسط * صفحه ۱۱۴ زمین‌شناسی

طبق نقشه کتاب درسی، گسل درونه و تروود هم‌راستا می‌باشند.