

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

سؤالات آزمون دفترچه شماره (۱) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
			از	تا	
۱	ریاضیات	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۲۰	۲۱	۴۰	۲۰ دقیقه
۳	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۲۵ دقیقه
۴	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه

ریاضیات



۱- اگر عدد $(1 - \frac{1}{p}m)$ در بازه $(-2, 3)$ باشد، m در کدام بازه قرار دارد؟

(۴) $(-4, 6)$

(۳) $(-4, 6)$

(۲) $(-6, 4)$

(۱) $(-6, 4)$

۲- در یک کلاس ۳۵ نفری، ۱۰ نفر از دانش‌آموزان دارای خواهر و ۱۵ نفر دارای برادرند. اگر حداکثر ۲۰ نفر دارای خواهر یا برادر باشند:

(۲) حداقل ۱۵ نفر تک فرزندند.

(۱) حداکثر ۵ نفر هم خواهر و هم برادر دارند.

(۴) حداکثر ۱۵ نفر هم خواهر و هم برادر دارند.

(۳) حداقل ۵ نفر تک فرزندند.

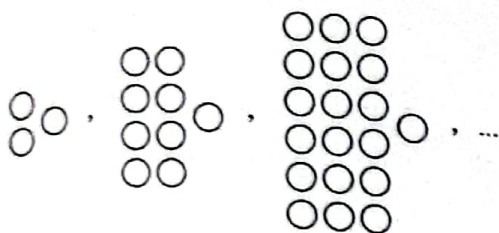
۳- شکل ۵۰ از الگوی زیر شامل چند دایره است؟

(۱) ۲۰۰۱

(۲) ۵۰۱

(۳) ۵۰۰۱

(۴) ۲۰۱



۴- در یک دنباله خطی، مجموع چهار جمله اول ۱۰ و مجموع پنج جمله بعدی ۱۲۵ است. این دنباله دارای چند جمله نامثبت است؟

(۴) ۲

(۳) ۱

(۲) صفر

(۱) بی‌شمار

۵- بین دو عدد $1 - \sqrt{2}$ و $8 - 8\sqrt{2}$ واسطه هندسی درج کرده‌ایم. مجموع دو واسطه بزرگ‌تر کدام است؟

(۴) $\sqrt{2}$

(۳) $6 - 6\sqrt{2}$

(۲) $12 - 2\sqrt{2}$

(۱) $-\sqrt{2}$

۶- مساحت متوازی‌الاضلاعی به ابعاد ۱۰ و ۱۲ به طوری که قطر آن با هر یک از اضلاع زوایای 50° و 70° می‌سازد، چقدر است؟

(۴) ۳۰

(۳) $30\sqrt{3}$

(۲) $60\sqrt{3}$

(۱) ۶۰

۷- نقطه P روی ناحیه دوم دایره مثلثاتی قرار دارد. اگر فاصله P از محور y برابر با $\frac{1}{\sqrt{5}}$ باشد و زاویه نیم خط OP با جهت مثبت محور x ها

برابر با θ باشد، حاصل $\frac{\sin\theta - \cos\theta}{\tan\theta}$ کدام است؟

(۴) $\frac{\sqrt{5}}{10}$

(۳) -۲

(۲) $-\frac{3\sqrt{5}}{10}$

(۱) $\frac{3\sqrt{5}}{5}$

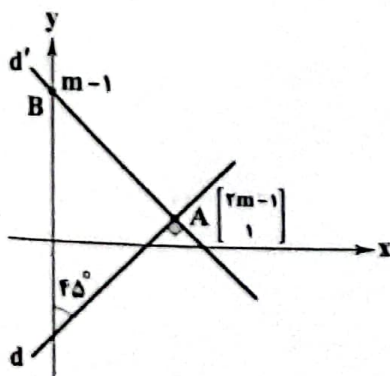
۸- با توجه به شکل زیر، مقدار m کدام است؟

(۱) ۱

(۲) $\frac{1}{3}$

(۳) -۱

(۴) $-\frac{1}{3}$



محل انجام محاسبات

۹- اگر 0 در ناحیه چهارم مثلثاتی و $\sin\theta + \cos\theta = \frac{1}{\sqrt{2}}$ باشد، $\tan\theta$ چقدر است؟

$$\frac{9 - \sqrt{17}}{16} \quad (۴)$$

$$\frac{9 - \sqrt{17}}{8} \quad (۳)$$

$$\frac{\sqrt{17} - 9}{16} \quad (۲)$$

$$\frac{\sqrt{17} - 9}{8} \quad (۱)$$

۱۰- حاصل عبارت $\frac{1 + \sqrt{3} + \sqrt{2} \times \sqrt{11} - 6\sqrt{2}}{\sqrt{2}(8 - 3\sqrt{7})}$ کدام است؟

$$5 + 2\sqrt{7} \quad (۴)$$

$$5 + 4\sqrt{7} \quad (۳)$$

$$5 + \sqrt{7} \quad (۲)$$

$$5 + 3\sqrt{7} \quad (۱)$$

۱۱- اگر $\sqrt{a} < \sqrt[3]{a}$ باشد و هم چنین $a^2 > a$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

$$a < -1 \quad (۴)$$

$$a < 0 \quad (۳)$$

$$a > 0 \quad (۲)$$

$$a > 1 \quad (۱)$$

۱۲- اگر $x - y = 4$ و $x^2 + y^2 = 14$ باشد، $x^2 - y^2$ چقدر است؟

$$50 \quad (۴)$$

$$52 \quad (۳)$$

$$60 \quad (۲)$$

$$42 \quad (۱)$$

۱۳- اگر $x = \sqrt{2}$ یکی از ریشه های معادله $x^2 + m = (m^2 - 1)x + 2$ باشد، تفاضل مقادیر ممکن برای ریشه دیگر کدام است؟

$$\frac{1}{2} - 2\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$2\sqrt{2} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{2}{2} \quad (۱)$$

۱۴- در یک لوزی اختلاف طول قطرها ۸ واحد است. اگر مساحت این لوزی ۲۴ واحد مربع باشد، طول ضلع آن چقدر است؟

$$10 \quad (۴)$$

$$20 \quad (۳)$$

$$2\sqrt{10} \quad (۲)$$

$$\sqrt{10} \quad (۱)$$

۱۵- اگر نقاط $(-1, 2)$ و $(3, 2)$ دو نقطه از یک سهمی با ماکزیمم ۳ باشند، عرض از مبدأ سهمی کدام است؟

$$\frac{-3}{2} \quad (۴)$$

$$\frac{9}{4} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{11}{4} \quad (۱)$$

۱۶- اگر سهمی $y = -x^2 + 2mx - 1$ خط $y = \frac{1}{2}x - m$ را در دو نقطه قطع کند، m کدام مقدار می تواند باشد؟

$$\frac{1}{2} \quad (۴)$$

$$\text{صفر} \quad (۳)$$

$$-2 \quad (۲)$$

$$-1 \quad (۱)$$

۱۷- در تابع خطی $f(1) = 2f(0) - 1$ است و نمودار f از نقطه $(-2, 4)$ می گذرد. مساحت مثلث تشکیل شده توسط نمودار f و محورهای مختصات کدام است؟

$$2 \quad (۴)$$

$$\frac{2}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{4}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

۱۸- چند تابع مانند f از $A = \{1, 2, 3\}$ به $B = \{1, 2\}$ می توان نوشت به طوری که $f(1) \neq f(2)$ باشد؟

$$8 \quad (۴)$$

$$4 \quad (۳)$$

$$2 \quad (۲)$$

$$1 \quad (۱)$$

۱۹- اگر $f = \{(a, -1), (\frac{1}{2}, 2n - m), (-1, m + n)\}$ تابع همانی باشد، حاصل $(a - n + m)$ کدام است؟

$$-\frac{1}{6} \quad (۴)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۳)$$

$$\frac{-5}{6} \quad (۲)$$

$$\frac{-5}{3} \quad (۱)$$

۲۰- برد تابع $y = 3 - \sqrt{x^2 - 4x + 4}$ کدام است؟

$$(-\infty, 2] \quad (۴)$$

$$(-\infty, 3] \quad (۳)$$

$$[2, +\infty) \quad (۲)$$

$$[3, +\infty) \quad (۱)$$

محل انجام محاسبات

زیست‌شناسی



- ۲۱- در بزرگ‌ترین یاخته‌های موجود در غدد معدی، به منظور ورود و خروج مولکول‌ها به درون یاخته و بالعکس، در روش‌های عبور مواد که
 (۱) همه - در جهت شیب غلظت از بین فسفولیپیدهای غشا انجام می‌شوند، به منظور تبادل مواد، یاخته انرژی مصرف نمی‌کند.
 (۲) همه - با مصرف رایج‌ترین شکل انرژی زیستی انجام می‌شوند، مواد در خلاف شیب غلظت جابه‌جا می‌شوند.
 (۳) بعضی - با کمک پروتئین‌های سراسری انجام می‌شوند، با تغییر شکل سه‌بعدی مولکول پروتئینی همراه هستند.
 (۴) بعضی - در نهایت موجب یکسان شدن غلظت ماده‌ای در دو سوی غشا می‌شوند، خروج عامل مؤثر در حفظ ویتامین B₁₂ از یاخته صورت می‌گیرد.
- ۲۲- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟
 «در میان حرکات لوله گوارش، هر حرکتی که برخلاف نوع دیگر»
 الف) از دهان آغاز و تا مخرج ادامه دارد - در معده انجام می‌شود.
 ب) تنها توسط ماهیچه‌های صاف انجام می‌شود - نقش مخلوط‌کنندگی دارد.
 ج) نقش جلوبرندگی دارد - در پی انقباض یاخته‌های دیواره، یاخته‌های عصبی تحریک می‌شوند.
 د) توسط یاخته‌های اسکلتی انجام می‌شود - با انقباض بخش‌هایی از لوله به صورت یک در میان دیده می‌شود.
 ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۲۳- مطابق با مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام ویژگی مربوط به هر بخشی از لوله گوارش یک انسان سالم و بالغ است که بر اثر اختلال در عملکرد برخی یاخته‌ها، می‌تواند به وسیله ترشحات اسیدی بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش آسیب ببیند؟
 (۱) یاخته‌های پوششی مخاط آن، نوعی گلیکوپروتئین جذب‌کننده آب را وارد سطح داخلی لوله گوارش می‌کنند.
 (۲) ترشحات فاقد آنزیم بزرگ‌ترین اندام تولیدکننده هورمون اریتروپوئین به بخش ابتدایی آن وارد می‌گردد.
 (۳) برخی از یاخته‌های دیواره، آنزیم‌های برون‌یاخته‌ای تشکیل شده و در سمت چپ بدن قرار دارد.
 (۴) بنداره انتهایی آن، فقط از ماهیچه‌های تک‌هسته‌ای تشکیل شده و در سمت چپ بدن قرار دارد.
- ۲۴- شکل زیر، نشان‌دهنده یکی از یاخته‌های قابل تشکیل در مغز قرمز استخوان در جریان تولید بخش یاخته‌ای خون یک فرد سالم و بالغ است. با توجه به آن، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟
 (۱) با انجام تقسیمات متوالی، کوچک‌ترین جزء بخش یاخته‌ای خون را ایجاد می‌کند.
 (۲) در اولین تقسیم خود، دو نوع یاخته بنیادی دیگر را تولید می‌کند.
 (۳) به دنبال ورود به جریان خون، سیتوپلاسم آن تکه‌تکه می‌شود.
 (۴) از تقسیم یاخته هدف نوعی هورمون کبدی به وجود می‌آید.
- ۲۵- چرخه کامل کار الکتریکی قلب با ثبت موج P بر روی الکتروکاردیوگرام آغاز می‌شود. به طور طبیعی در این چرخه برای یک فرد سالم و بالغ، حدود دهم ثانیه پس از
 (۱) سه - آغاز ثبت موج T بر روی الکتروکاردیوگرام، مانعی برای ورود خون از دهلیز به بطن وجود دارد.
 (۲) چهار - باز شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی، خون تیره در حال وارد شدن به حفره دهلیز راست است.
 (۳) دو - شنیدن شدن صدای اول قلبی، حدود ۰/۱ ثانیه فاصله زمانی تا شنیده شدن صدای بعدی قلبی وجود دارد.
 (۴) سه - آغاز ثبت موج P بر روی الکتروکاردیوگرام، خروج یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های میوکارد بطن‌ها متوقف شده است.
- ۲۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
 «با در نظر گرفتن بخشی از فرایند بلع در فردی سالم و بالغ، همزمان با بسته بودن سه مسیر از چهارراه حلق، ابتدا و سپس»
 (۱) حلقه انقباضی تشکیل شده از حلق به اسفنکتر انتهایی مری برخورد کرده - با شل شدن نوعی اسفنکتر، توده غذا به سمت چپ بدن حرکت می‌کند.
 (۲) لایه‌های عضلانی طولی و حلقوی واقع در سمت بیرونی زیرمخاط حلق، منقبض شده - زبان کوچک و اپی‌گلوت در دو جهت مخالف حرکت می‌کنند.
 (۳) عضلات دوکی شکل جدار مری، سبب تشکیل یک حلقه انقباضی می‌شوند - توده غذایی به کمک حرکات زبان به چهارراه حلق رانده می‌شود.
 (۴) طول عضلات اسفنکتر انتهایی مری افزایش یافته - چین‌خوردگی‌های بخش کیسه‌ای شکل لوله گوارش افزایش می‌یابد.



۲۷- در رابطه با قلب مردی ۲۵ ساله و سالم، کدام مورد صحیح است؟

- (۱) مدخل بزرگ سیاهرگی که خون سیاهرگ فوق‌کبدی را دریافت می‌کند، نسبت به سیاهرگی که از مقابل سرخرگ ششی راست عبور می‌کند، کوچک‌تر است.
- (۲) حجم فضای درونی در بطنی که لایه عضلانی نازک‌تری نسبت به بطن دیگر دارد، بیشتر بوده و طناب‌های ارتجاعی بیشتری در آن قابل مشاهده است.
- (۳) طول انشعابی از سرخرگ ششی که از پشت بزرگ‌سیاهرگ زیرین و بخش نزولی آئورت عبور می‌کند، نسبت به انشعاب دیگر این سرخرگ، بیشتر است.
- (۴) ضخامت جدار دهلیز راست، در بخش‌های مجاور مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین نسبت به بخش‌های مجاور دریچه سه‌لختی، بیشتر است.

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

«در نفرون‌های کلیه راست فردی سالم و بالغ، بخش لوله‌ای شکل بخش قیفی شکل، به طور قطع»

- (۱) برخلاف - از ابتدا تا انتهای خود، دارای پیچ‌خوردگی‌هایی است که به طور پیوسته از میزان آن‌ها کاسته می‌شود.
- (۲) همانند - دارای مایعی است که جهت حرکت آن به صورت یک‌طرفه و به سمت مجرای جمع‌کننده ادرار است.
- (۳) برخلاف - دارای مایعی است که جهت حرکت آن برخلاف جهت حرکت خون و به سمت لگنچه کلیه است.
- (۴) همانند - مقادیری از محتوای خون واجد اکسیژن زیاد و کربن دی‌اکسید کم را دریافت یا موادی را به آن ترشح می‌کند.

۲۹- در هر نوع فرایند به طور حتم «

- (۱) دم - انقباض ماهیچه‌هایی در بالای قفسه سینه، باز شدن بیشتر حبابک‌ها را تسهیل می‌کند.
- (۲) بازدم - نوعی مرکز عصبی در ساقه مغز پیام مربوط به انقباض تارهای عضلانی را صادر می‌کند.
- (۳) بازدم - فشار وارد بر اندام‌های درون حفره شکمی پس از انقباض گروهی از ماهیچه‌ها، افزایش می‌یابد.
- (۴) دم - فشار درون ساختارهای اسفنجی حبابک‌ها همانند فشار مایع پرکننده فضای پرده‌های جنب، کاهش می‌یابد.

۳۰- مطابق با مطلب کتاب زیست‌شناسی (۱) در خصوص لوله‌های منشعب و مرتبط به هم در حشرات، چند مورد نادرست است؟

(الف) به کمک دستگاه گردش مواد، در انتقال گازهای تنفسی شرکت می‌کنند.

(ب) با تقسیم به انشعابات کوچک‌تر و جریان یک‌طرفه هوا، تبادلات گازی را ممکن می‌کنند.

(ج) در ایجاد ساختاری نردبان مانند در میانه بدن جانور نقش دارند.

(د) از طریق منافذ انتهایی خود به خارج بدن جانور راه دارند.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۱- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول در یک انسان بالغ، در خونریزی‌های»

(الف) شدید - وجود یون K^+ در روند انعقاد خون و تشکیل لخته ضروری است.

(ب) شدید - ترشح آنزیم پروترومبیناز و فیبرینوژن توسط گرده، در تشکیل لخته مؤثر است.

(ج) محدود - تجمع یاخته‌های گرده باعث ایجاد درپوش در محل آسیب می‌شود.

(د) محدود - درپوش ایجادشده مانع از خروج خون از رگ آسیب‌دیده می‌شود.

(۱) ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای ساده یاخته‌های بافت پوششی مکعبی ساده»

(۱) همانند - در برخی اندام‌ها توسط یک غشای پایه دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به بافت زیرین خود متصل می‌شوند.

(۲) برخلاف - هسته بیشتر یاخته‌های مجاور هم به صورت کشیده و در فاصله‌های یکسانی نسبت به سطح رأسی یاخته قرار دارد.

(۳) برخلاف - در لوله گوارش انسان، در اکثر اندام‌هایی که قادر به وارد کردن مواد غذایی به محیط داخلی هستند، حضور دارند.

(۴) همانند - دارای فضای بین‌یاخته‌ای اندکی هستند و دارای توانایی تبادل مواد با خون می‌باشند.

۳۳- کدام گزینه در ارتباط با لوله گوارش ملخ به درستی بیان شده است؟

- ۱) آخرین بخش حجیم آن ممکن نیست مواد غذایی گوارش نیافته، دریافت نماید.
- ۲) مواد غذایی حاصل از تجزیه پروتئین‌ها را به درون مویرگ‌های زیر معده جذب می‌کند.
- ۳) بخش حجیم انتهای مری بلافاصله پس از دریافت غذا، آن را وارد بخشی دنداندار می‌کند.
- ۴) کیسه‌های معده در گوارش شیمیایی موادی که از چینه‌دان به پیش‌معده وارد می‌شوند، نقش دارند.

۳۴- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر درباره ساختار دستگاه تنفس انسان، نامناسب است؟

«هر بخشی از مجاری تنفسی که ، به طور حتم»

- الف) واجد مخاط مؤکدار در ساختار خود است - در تماس با هوای مرده قرار می‌گیرد.
- ب) در دیواره خود غضروف بیشتری دارد - کاملاً درون شش‌ها جای گرفته است.
- ج) به مجاری هادی درون قفسه سینه تعلق دارد - به کمک ترشحات سطح خود، قادر به نابودی باکتری‌ها می‌باشد.
- د) در انتهای خود، به کیسه حبابکی ختم می‌شود - در دیواره خود، فاقد تماس بین زیرمخاط و بافت غضروفی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- شکل زیر، مربوط به یاخته‌های بخشی از لوله‌های کلیه می‌باشد. کدام گزینه در ارتباط با این یاخته‌ها به درستی بیان شده است؟



- ۱) همواره مواد دفعی درون خود را در خلاف جهت شیب غلظت وارد نفرون می‌کنند.
- ۲) چین‌خوردگی‌های میکروسکوپی آن‌ها باعث افزایش میزان یون‌های H^+ به خون می‌شود.
- ۳) در هنگام کاهش pH محیط داخلی، میزان ورود یون‌های بیکربنات به درون نفرون را افزایش می‌دهند.
- ۴) به کمک میتوکندری‌های خود، انرژی لازم برای ترشح بسیاری از مواد دفعی درون مویرگ‌های دور لوله‌های به درون نفرون را تأمین می‌کنند.

۳۶- در دستگاه دفع ادرار در انسان سالم، پس از پایان حرکات کرمی

- ۱) همواره تحریک گیرنده‌های کششی موجود در دیواره مثانه صورت می‌گیرد.
- ۲) ادرار ساخته شده در نفرون‌ها از ساختار قیف‌مانند لگنچه عبور می‌کند.
- ۳) انقباض بنداره انتهایی میزنا در محل اتصال به مثانه کاهش می‌یابد.
- ۴) دریچه حاصل از چین‌خوردگی مخاط مثانه مانع از بروز نارسایی کلیه می‌شود.

۳۷- چند مورد، فقط درباره بعضی از شبکه‌های مویرگی مرتبط با نفرون‌های فردی سالم که به تشکیل ادرار کمک می‌کنند، صحیح است؟

- الف) از نوعی رگ کلیه منشأ می‌گیرد که تنوع پروتئین‌های خون موجود در آن، از نوع دیگر رگ کلیه بیشتر است.
- ب) در اطراف مجرای که تنها به لوله پیچ‌خورده دور متصل می‌گردد، پیچ‌خورده و ترکیب مایع تراوش شده را تغییر می‌دهد.
- ج) جهت حرکت خون در آن و جهت حرکت مایع درون نفرون، در بخش‌هایی از نفرون برخلاف یک‌دیگر است.
- د) در پی خروج از کپسول بومن و در مجاورت محل اتصال لوله پیچ‌خورده نزدیک و لوله هنله، منشعب می‌گردد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸- هر جانور دارای گردش خون ساده که تعداد حفرات قلبی آن در تمام طول زندگی ثابت می‌ماند، دارای کدام مشخصه زیر است؟

- ۱) سرخرگ‌های خارج شده از قلب جانور، دارای خون تیره بوده که این خون را به اندام تنفسی جانور می‌برند.
- ۲) دریچه‌ای در مجاورت ضخیم‌ترین حفره قلبی جانور، به سمت نوعی برآمدگی با دیواره ماهیچه‌ای باز می‌شود.
- ۳) غدد راست‌روده‌ای مستقر در دستگاه گوارش آن‌ها، یک محلول بسیار غلیظ نمکی را به روده جانور ترشح می‌کنند.
- ۴) مخروط سرخرگی قرارگرفته پیش از بطن قلب آن، خون را از حفره دارای دیواره‌ای با ضخامت کم‌تر دریافت می‌کند.

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

«در دستگاه گوارش یک فرد بالغ، اندام‌هایی که جذب مواد مغذی را انجام می‌دهند،»

- (۱) همه - شبکه‌ای از یاخته‌هایی با توانایی تحریک‌پذیری، تولید پیام عصبی و مستقل از اعصاب خودمختار را در سومین لایه دیواره خود دارند.
- (۲) همه - در اثر تماس با نوعی پروتئین ذخیره‌شده در اندامک یک یاخته گیاهی، بخش‌هایی از آن‌ها تخریب می‌شوند.
- (۳) بعضی از - با ترشح نوعی ترکیب به جذب نوعی ویتامین مؤثر در ساخت فراوان‌ترین یاخته‌های خونی کمک می‌کنند.
- (۴) بعضی از - یاخته‌هایی در دیواره خود دارند که با ترشح پپسین، گوارش متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را آغاز می‌کنند.

۴۰- کدام گزینه در مورد دستگاه تنفس یک ماهی استخوانی و ساکن در آب شور، درست است؟

- (۱) در هر کمان آبششی، تعداد رگ‌های خونی برابر با تعداد نایژه‌های اصلی در انسان است.
- (۲) جهت حرکت آب درون تیغه‌های آبششی، خلاف جهت حرکت خون درون مویرگ‌ها است.
- (۳) به طور معمول هر رشته آبششی دارای یک تیغه آبششی بوده که درون آن نیز، یک شبکه مویرگی وجود دارد.
- (۴) شبکه مویرگی موجود بر روی تیغه‌های آبششی مستقر بر روی کمان‌های آبششی، محل انجام تبادلات گازی است.

فیزیک



۴۱- از کدام یک از موارد زیر در مدل سازی پرتاب توپ بسکتبال می توان صرف نظر کرد؟

الف) تغییر نیروی وزن به دلیل تغییر ارتفاع از سطح زمین

ب) جهت حرکت و اندازه سرعت اولیه توپ

ج) نیروی گرانشی وارد بر توپ

د) مقاومت هوا و اثر ورزش باد

(۴) «ب» و «د»

(۳) «الف» و «د»

(۲) «ب» و «ج»

(۱) «الف» و «ج»

۴۲- ذرع و فرسنگ از یكاهای قدیمی ایران باستان برای اندازه گیری طول هستند. هر ذرع برابر ۱۰۴ سانتی متر و هر فرسنگ برابر ۶۰۰۰ ذرع است. یک فرسنگ مربع چند هکتار است؟ (هر هکتار، ۱۰۴ متر مربع است.)

(۴) ۷۴۲۰

(۳) ۳۹۰۰

(۲) ۳۸۹۳/۷۶

(۱) ۷/۴۲

۴۳- در رابطه $v = 3At^2 - FBt$ ، v سرعت و $\frac{m}{s}$ یكای آن می باشد. یكای A در SI کدام است و یكای B هم ارز یكای کدام کمیت است؟

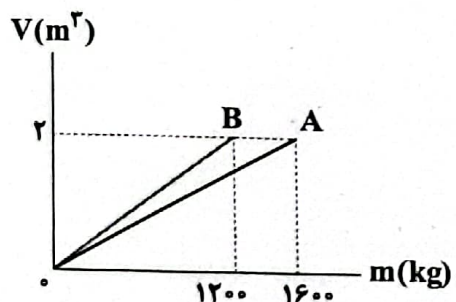
(۴) $\frac{m}{s^3}$ و سرعت

(۳) $\frac{m}{s^4}$ و شتاب

(۲) $\frac{m}{s^4}$ و سرعت

(۱) $\frac{m}{s^3}$ و شتاب

۴۴- یک کاسه فلزی را روی ترازویی قرار داده ایم. وقتی به اندازه نیمی از حجم کاسه را با مایع A پر می کنیم، ترازو عدد ۱۶۰ گرم را نشان می دهد. وقتی همان حجم از مایع B را درون کاسه می ریزیم، ترازو ۱۵۰ گرم را نشان می دهد. حال اگر کاسه را کاملاً از مایع B پر کنیم، ترازو چند گرم را نشان می دهد؟



را نشان می دهد؟

(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۸۰

(۳) ۲۰۰

(۴) ۲۲۰

۴۵- مکعب بسیار کوچکی به طور کامل از آب پر شده است. در کف این مکعب روزنه ای ایجاد می کنیم، کل آب درون مکعب به صورت یک قطره

(کروی شکل) از این روزنه خارج می گردد. مساحت این قطره چند برابر مساحت مکعب خواهد بود؟ ($\sqrt{2} = 1/25$, $\pi = 3$)

(۴) $\frac{4}{5}$

(۳) $\frac{4}{3}$

(۲) $\frac{2}{4}$

(۱) $\frac{5}{4}$

۴۶- مقدارهایی که دو دماسنج رقمی A و B نشان می دهند، به شکل زیر است. به ترتیب دقت اندازه گیری دماسنج A چند کلون و کدام دماسنج



A

B

(۲) B, ۰/۰۰۰۱

(۴) B, ۰/۰۰۰۰۱

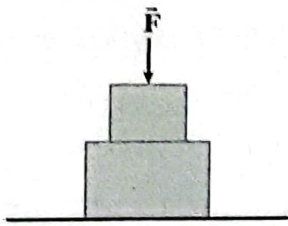
دقیق تر است؟

(۱) A, ۰/۰۰۰۱

(۳) A, ۰/۰۰۰۰۱

محل انجام محاسبات

۴۷- در شکل زیر، مکعب‌ها هم‌جنس هستند و جرم مکعب بزرگ‌تر، ۸ برابر جرم مکعب کوچک‌تر است. اگر فشاری که از طرف مجموعه به زمین وارد می‌شود، برابر با فشاری باشد که مکعب بزرگ‌تر تحمل می‌کند، اندازه نیروی \vec{F} چند برابر وزن مکعب کوچک‌تر است؟



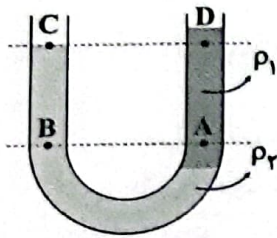
$$\frac{8}{3} \quad (1)$$

$$\frac{8}{5} \quad (2)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

$$\frac{5}{3} \quad (4)$$

۴۸- در شکل زیر، درون لوله U شکل دو مایع با چگالی‌های ρ_1 و ρ_2 ریخته شده است. کدام گزینه در مورد فشار در نقطه‌های A، B، C و D صحیح است؟



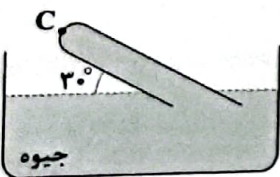
$$P_C < P_D, P_A = P_B \quad (1)$$

$$P_C < P_D, P_A < P_B \quad (2)$$

$$P_C < P_D, P_A > P_B \quad (3)$$

$$P_C > P_D, P_A > P_B \quad (4)$$

۴۹- در شکل زیر، بزرگی بیشینه نیرویی که انتهای لوله (نقطه C) می‌تواند تحمل کند، برابر با $3/4 N$ است. اگر سطح مقطع انتهای لوله 0.5 سانتی‌متر مربع باشد، حداقل طولی که از لوله که می‌تواند خارج از جیوه باشد تا لوله آسیب نبیند، چند سانتی‌متر است؟



$$\text{است؟ } \left(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

$$25 \quad (1)$$

$$150 \quad (2)$$

$$50 \quad (3)$$

$$100 \quad (4)$$

۵۰- لوله مویینی را در ظرف محتوی آب قرار می‌دهیم. در این حالت آب تا ارتفاع 50 cm در لوله بالا می‌آید. اگر سطح مقطع لوله برابر با 0.18 mm^2 باشد، بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه چند میلی‌نیوتون است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

$$2\pi \quad (4)$$

$$4\pi \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۵۱- در شکل زیر، قطر قاعده یکی از لوله‌ها، ۴ برابر قطر لوله دیگر است. اگر در لوله سمت چپ به ارتفاع 7 cm نفت اضافه کنیم، آب در لوله باریک تقریباً چند سانتی‌متر نسبت به قبل بالا می‌رود؟

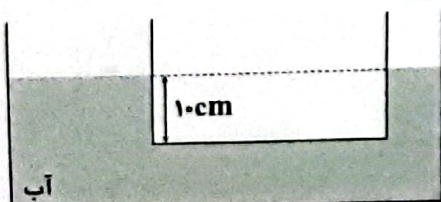
$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{نفت}} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \right)$$

$$7 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

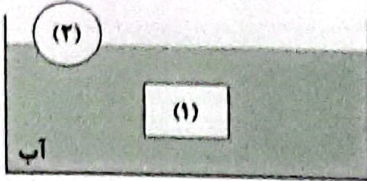
$$5/3 \quad (3)$$

$$5/8 \quad (4)$$



محل انجام محاسبات

۵۲- در شکل زیر، جسم (۱) درون آب شلخته و جسم (۲) روی سطح آب شناور است. اگر جرم آن‌ها یکسان باشد، کدام گزینه درست است؟



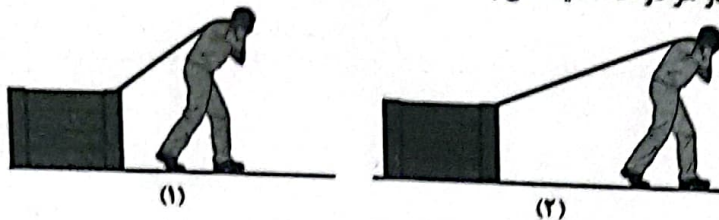
$$\rho_1 = \rho_2 = \rho_{\text{آب}} \quad (۱)$$

$$\rho_1 < \rho_{\text{آب}} < \rho_2 \quad (۲)$$

$$\rho_2 = \rho_{\text{آب}} < \rho_1 \quad (۳)$$

$$\rho_2 < \rho_{\text{آب}} = \rho_1 \quad (۴)$$

۵۳- مطابق شکل‌های زیر، علی جعبه‌ای را یک‌بار با طنابی بلند و بار دیگر با طنابی کوتاه‌تر روی سطح افقی می‌کشد. اگر جابه‌جایی و کاری که علی روی جعبه انجام می‌دهد، در هر دو حالت، یکسان باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱) در حالتی که طناب بلندتر بوده، علی نیروی کم‌تری به جعبه وارد کرده است.

(۲) در حالتی که طناب بلندتر بوده، علی نیروی بیشتری به جعبه وارد کرده است.

(۳) نیرویی که علی در هر دو حالت وارد کرده است، یکسان بوده است.

(۴) بسته به اندازه نیروی اصطکاک، هر یک از سه گزینه قبل می‌توانند درست باشند.

۵۴- گلوله‌ای به جرم m با سرعت اولیه $2v$ از سطح زمین در راستای قائم به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر در مسیر رفت، $\frac{1}{4}$ انرژی مکانیکی آن تلف شده و در مسیر برگشت، $\frac{1}{5}$ انرژی باقی‌مانده نیز تلف گردد، سرعت نهایی گلوله هنگام بازگشت به زمین چند v خواهد بود؟

$$\sqrt{\frac{3}{5}} \quad (۴)$$

$$\sqrt{\frac{6}{5}} \quad (۳)$$

$$\sqrt{\frac{12}{5}} \quad (۲)$$

$$\sqrt{\frac{24}{5}} \quad (۱)$$

۵۵- شخصی سورت‌های به جرم 2 kg را روی سطح برفی با تندی اولیه v_1 پرتاب می‌کند. اگر کار نیروی اصطکاک جنبشی بر روی سورت‌ها از لحظه پرتاب تا لحظه t برابر با 45 J باشد و در این لحظه تندی سورت‌ها $\frac{m}{8} \text{ m/s}$ کم‌تر از تندی اولیه آن باشد، تندی اولیه سورت‌ها چند متر بر

ثانیه بوده است؟

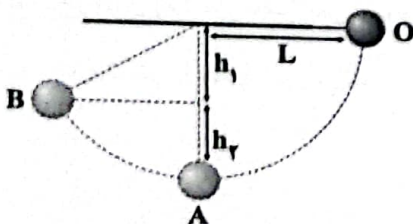
$$5 \quad (۴)$$

$$7 \quad (۳)$$

$$14 \quad (۲)$$

$$10 \quad (۱)$$

۵۶- در شکل زیر، گلوله‌ای از نقطه O رها می‌شود و در صفحه قائمی شروع به حرکت می‌کند. اگر تندی گلوله در نقطه B نصف تندی آن در



نقطه A باشد، نسبت $\frac{h_2}{h_1}$ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

$$2 \quad (۱)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{4} \quad (۳)$$

$$4 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۵۷- متحرکی به جرم m تحت تأثیر دو نیروی افقی و هم‌راستای \vec{F}_A و \vec{F}_B در مبدأ زمان از حال سکون، روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به حرکت می‌کند. در لحظه $t = 5s$ نیروی \vec{F}_B حذف می‌شود. اگر انرژی جنبشی متحرک در پایان ۵ ثانیه اول، $100J$ و در پایان ۵ ثانیه دوم، $196J$ باشد، هم‌چنین توان متوسط نیروی \vec{F}_B در ۵ ثانیه اول حرکت برابر $8W$ باشد. توان متوسط نیروی \vec{F}_A در ۵ ثانیه اول حرکت چند برابر توان متوسط نیروی \vec{F}_A در ۵ ثانیه دوم حرکت است؟

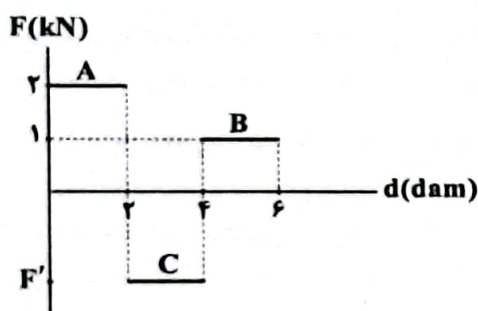
- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{6}{5}$ (۳) ۱ (۴) $\frac{5}{8}$

۵۸- بالابر هیدرولیکی می‌تواند با توان ثابت وزنه‌ای به جرم $150kg$ را با تندی ثابت $\frac{2m}{s}$ بالا ببرد. اگر توان موتور 40 درصد کاهش یابد، وزنه 300

کیلوگرمی را با تندی ثابت چند متر بر ثانیه می‌تواند بالا ببرد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

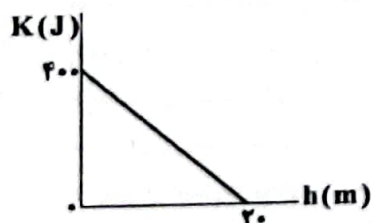
- (۱) 0.2 (۲) 0.3 (۳) 0.6 (۴) 0.8

۵۹- اگر کار خالص انجام شده بر روی جسمی که نمودار نیروی وارد بر آن برحسب جابه‌جایی آن مطابق شکل زیر است، برابر با 4×10^4 ژول باشد، اندازه نیروی F' چند کیلونیوتون است؟ (در مسیر A و B نیرو و جابه‌جایی هم‌جهت‌اند).



- (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) 1×10^3 (۴) 2×10^3

۶۰- نمودار تغییرات انرژی جنبشی برحسب ارتفاع از سطح زمین برای جسمی که در خلا از ارتفاع h سقوط کرده، مطابق شکل زیر است. اگر این جسم را به طنابی به طول $2m$ متصل کرده و آونگی ایجاد کنیم و آن را نسبت به راستای قائم 53° منحرف کرده و رها کنیم، هنگام عبور از وضع تعادل، انرژی جنبشی آن چند ژول است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$, $g = 10 \frac{N}{kg}$) و از نیروهای اتلافی و جرم طناب صرف‌نظر کنید.



- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۲۴ (۴) ۱۲

شیمی



۶۱- عناصر با اعداد اتمی ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۹ را که تاکنون خواصشان به طور کامل تعیین نشده است، در نظر بگیرید. کدام یک از عبارتهای زیر در ارتباط با این عناصر نادرست است؟

- (۱) عنصری با عدد ۱۱۹ احتمالاً فلزی براق، نرم و بسیار واکنش پذیر است.
- (۲) دو عنصر از لیست فوق، نافلز هستند.
- (۳) یکی از عناصر این لیست در گروه هفدهم جدول جای دارد.
- (۴) یکی از عناصر این لیست خواصی مشابه با Bi دارد.

۶۲- در جدول دوره‌ای شماری عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه $4s^1$ ختم می‌شود. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این عناصر درست است؟

- شمار این عناصر، $\frac{1}{3}$ شمار عنصرهایی است که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه $4s^2$ ختم می‌شود.
- مجموع شماره گروه این عناصر برابر با عدد اتمی سومین گاز نجیب است.
- تمام این عناصر در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- از این عناصر کاتیون‌های X^+ ، X^{2+} و X^{3+} شناخته شده است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۳- اگر جرم اتمی میانگین عنصر فرضی X برابر با $44/00 amu$ باشد، b کدام است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را $1 amu$ را در نظر بگیرید).

	^{22}X	^{44}X	^{45}X	^{46}X
ایزوتوپ				
درصد فراوانی	۴۰	a	۲a	b

۱۰ (۱)

۲۵ (۲)

۲۰ (۳)

۳۰ (۴)

۶۴- در جدول تناوبی شماری عنصر وجود دارد که عدد اتمی آن‌ها برابر با شمار گروه آن‌ها است. چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با این عناصر درست است؟ (از عنصر هیدروژن چشم‌پوشی کنید).

- شمار این عناصر برابر با شمار فلزهای گروه اول جدول تناوبی است.
- تمامی این عناصر به صورت متوالی در جدول تناوبی قرار گرفته‌اند.
- بیشتر این عناصر در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.
- نیمی از عناصر توانایی تشکیل آنیون تک‌اتمی دارند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶۵- عبارتهای زیر را در نظر بگیرید.

- هر amu معادل 1.66×10^{-27} گرم است.
- از ایزوتوپ ^{99}Tc برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.
- فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره زمین (به لحاظ جرمی) دارای عدد اتمی Z است.

حاصل $\frac{x+y}{z}$ به کدام یک از مقادیر زیر نزدیک‌تر است؟

۴/۷۵ (۴)

۱۵/۵ (۳)

۷/۷۵ (۲)

۵/۲۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با فلز سدیم درست است؟

- نور زرد لامپ‌هایی که شب هنگام، بزرگراه‌ها را روشن می‌سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آن‌ها است.
- رنگ شعله فلز سدیم و سولفات آن به رنگ زرد است.
- شمار خط‌های رنگی در ناحیه مرئی طیف نشری خطی آن در مقایسه با فلز لیتیم، بیشتر است.
- فلزی براق و درخشان بوده و جلای نقره‌ای دارد.
- نخستین فلز جدول تناوبی است که کاتیون آن، قاعده هشت تایی را رعایت می‌کند.

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۷- آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و X به زیرلایه‌ای ختم می‌شود که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها به ترتیب برابر با ۴ و ۶ است. اگر حداقل تفاوت عدد اتمی این دو عنصر را با n و حداکثر تفاوت عدد اتمی آن‌ها را با b نشان دهیم، حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) ۸۶ (۲) ۸۴ (۳) ۹۴ (۴) ۹۶

۶۸- سارین یک ترکیب شیمیایی فسفوری مخرب سیستم اعصاب و ماده‌ای بسیار سمی و مرگبار با فرمول شیمیایی $C_4H_{10}FO_3P$ است که برای انسان بالغ دوزکشنده آن ۰/۰۲ میلی‌گرم در هر لیتر هوا است. دست کم چند مول از این ماده در هوای اتاقی به ابعاد ۱۰m ، ۷m و ۴m باید جریان داشته باشد تا یک فرد بالغ ساکن این اتاق را از پای درآورد؟

(C=۱۲, H=۱, F=۱۹, O=۱۶, P=۳۱: g.mol⁻¹)
(۱) ۰/۰۰۴ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۰۱ (۴) ۰/۰۱

۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.
- اگر $n + l$ برای دو زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه با n کوچک‌تر، پایداری بیشتری دارد.
- داده‌های طیف‌سنجی نشان می‌دهد که آرایش الکترونی اتم نخستین عنصر گروه‌های ۶ و ۱۱ جدول از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.
- رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های آخرین زیرلایه آن بستگی دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- در واکنش زیر پس از موازنه با کوچک‌ترین ضرایب صحیح، مجموع ضرایب مواد یونی در مقایسه با مجموع ضرایب مواد مولکولی چگونه است؟



(۱) ۴ واحد بیشتر (۲) ۴ واحد کمتر (۳) ۳ واحد بیشتر (۴) ۳ واحد کمتر

۷۱- کدام جفت کمیت‌های زیر با یک‌دیگر ارتباط مستقیمی دارند؟

- (آ) میانگین جهانی دمای سطح زمین و میانگین جهانی سطح آب‌های آزاد
 - (ب) افزایش مقدار کربن دی‌اکسید محلول در آب و pH آب
 - (پ) افزایش مقدار کلسیم اکسید در آب دریاچه و pH آب دریاچه
 - (ت) افزایش ارتفاع در لایه استراتوسفر و دمای لایه استراتوسفر
- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «آ»، «ب» و «ت» (۴) «آ»، «پ» و «ت»

۷۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

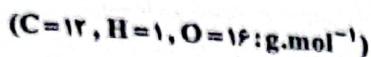
- در ترکیب A_2O_3 بسته به این‌که در نام‌گذاری آن از «تری» استفاده شود یا نه، A می‌تواند نافلز یا فلز باشد.
- گاز حاصل از سوختن گوگرد را می‌توان از سوختن زغال‌سنگ نیز به دست آورد.
- هر مول کلسیم فسفید از نظر شمار یون‌ها مشابه هر مول منیزیم نیتريد است.
- در ترکیب مولکولی AB_3 ، دو عنصر A و B نمی‌توانند هم‌گروه باشند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۷۳- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اتانول نوعی سوخت سبز است و در برخی کشورها از آن به جای سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شود.
 - (۲) گاز شهری به طور عمده از گازی تشکیل شده است که در هر مولکول آن چهار جفت الکترون پیوندی وجود دارد.
 - (۳) هابر برای پیدا کردن شرایط بهینه تولید آمونیاک، واکنش مورد نظر را در دماها و فشارهای گوناگون انجام داد.
 - (۴) فسفر تری کلرید که در تهیه حشره کش‌ها کاربرد فراوانی دارد، یک ترکیب مولکولی است که در شرایط معمولی، گازی شکل است.
- ۷۴- برای اکسایش یک کیلوگرم چربی ذخیره شده در گوهان شتر ($C_{57}H_{111}O_6$) به تقریب به چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP نیاز است؟



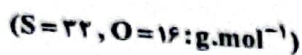
۱۶۵۰ (۴)

۲۰۵۰ (۳)

۴۱۰۰ (۲)

۳۱۰۰ (۱)

۷۵- چگالی گاز گوگرد دی‌اکسید در دمای $27^{\circ}C$ و فشار 2 atm با چگالی گاز اکسیژن در چه شرایطی برابر است؟

۴ atm, $177^{\circ}C$ (۴)۶ atm, $177^{\circ}C$ (۳)۴ atm, $327^{\circ}C$ (۲)۶ atm, $327^{\circ}C$ (۱)

۷۶- اگر مخلوطی مایع شامل نیتروژن، آرگون، آمونیاک، هیدروژن و اوزون را به آرامی گرم کنیم، جزئی که از مخلوط جدا می‌شود،

(۱) نخستین، فراوان‌ترین جزء سازنده هواکره است و به جوی اثر مشهور است.

(۲) دومین، در حضور جرقه به سرعت با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد.

(۳) سومین، یک گاز غیرسمی است و نقطه جوش آن پایین‌تر از اکسیژن است.

(۴) چهارمین، نوعی کود شیمیایی است که می‌توان آن را مستقیم به خاک تزریق کرد.

۷۷- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• برای شناسایی یون باریم در محلول آبی می‌توان از نمک سدیم سولفات استفاده کرد.

• برای حفظ سلامت دندان‌ها مقدار بسیار کمی از یون فلوروریت به آب آشامیدنی اضافه می‌شود.

• از واکنش محلول کلسیم کلرید با محلول سدیم فسفات، رسوب کلسیم فسفات تشکیل می‌شود.

• یون‌های آهن (II) و هیدروکسید جزو یون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی و شیرین هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۸- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

• سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب کره می‌شوند.

• جرم کل مواد حل‌شده در آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

• جانداران آبی سالانه میلیاردها تن CO_2 را وارد هواکره و مقدار بسیار زیادی از گاز O_2 محلول در آب را مصرف می‌کنند.

• جانداران سالانه مقدار بسیار زیادی از ترکیب‌های کربن‌دار را وارد بخش‌های گوناگون کره زمین می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۷۹- آنیون های a و b به ترتیب فراوان ترین آنیون های چند اتمی حل شده در آب دریا هستند. نسبت شمار جفت الکترون های پیوندی به شمار جفت الکترون های ناپیوندی این دو یون کدام اند؟ (گزینه ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

$$(۱) \frac{1}{2}, \frac{1}{2}$$

$$(۲) \frac{1}{3}, \frac{1}{3}$$

$$(۳) \frac{1}{3}, \frac{1}{2}$$

$$(۴) \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$$

۸۰- چه تعداد از مقایسه های زیر در ارتباط با هر واحد فرمولی از منیزیم پرکلرات (a)، آمونیوم سولفات (b) و آهن (III) نیترات (c) درست است؟

• شمار اتم های اکسیژن: $b < a < c$

• نسبت شمار اتم ها به شمار عنصرها: $b < a < c$

• نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها: $c < a < b$

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۱/۱۷

پاسخنامه آزمون دفترچه شماره (۲) دوره دوم متوسطه پایه دهم تجربی

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه	تعداد سؤال: ۸۰

عناوین مراد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از			
۳۰ دقیقه	۲۰	۱	۲۰	ریاضیات	۱
۲۰ دقیقه	۴۰	۲۱	۲۰	زیست‌شناسی	۲
۲۵ دقیقه	۶۰	۴۱	۲۰	فیزیک	۳
۲۰ دقیقه	۸۰	۶۱	۲۰	شیمی	۴

روش دوم: دنباله خطی همان دنباله حسابی است و داریم:

$$t_n = t_1 + (n-1)d \Rightarrow t_1 + \dots + t_p = 10$$

$$\Rightarrow t_1 + t_1 + d + t_1 + 2d + t_1 + 3d = 10$$

$$\Rightarrow 4t_1 + 6d = 10 \Rightarrow 2t_1 + 3d = 5 \quad (1)$$

$$t_5 + t_6 + \dots + t_9 = 125$$

$$\Rightarrow t_1 + 4d + t_1 + 5d + t_1 + 6d + t_1 + 7d + t_1 + 8d = 125$$

$$\Rightarrow 5t_1 + 20d = 125 \xrightarrow{+5} t_1 + 4d = 25 \Rightarrow t_1 = 25 - 4d \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow 2(25 - 4d) + 3d = 5 \Rightarrow 50 - 8d + 3d = 5$$

$$\Rightarrow 9d = 45 \Rightarrow d = 5$$

$$\xrightarrow{(2)} t_1 = 25 - 20 = 5 \Rightarrow \text{جملات دنباله: } 5, 10, 15, \dots$$

جمله نامشبت دارد.

$$1 - \sqrt{2}, \dots, \dots, \dots, \dots, \dots, 8 - 8\sqrt{2}$$

$$b = ar^f \Rightarrow \frac{b}{a} = r^f \Rightarrow \frac{8 - 8\sqrt{2}}{1 - \sqrt{2}} = r^f$$

$$\Rightarrow r^f = \frac{8 - 8\sqrt{2}}{1 - \sqrt{2}} \times \frac{1 + \sqrt{2}}{1 + \sqrt{2}} = \frac{8 + 8\sqrt{2} - 8\sqrt{2} - 16}{1 - 2}$$

$$= \frac{-8}{-1} = 8 = 2^3$$

$$\Rightarrow (r^f)^f = 2^3 \Rightarrow r^f = 2 \Rightarrow r = \pm\sqrt{2}$$

$$r = \sqrt{2} \Rightarrow \text{واسطه‌ها: } \sqrt{2} - 2 > 2 - 2\sqrt{2} > 2\sqrt{2} - 4 > 4 - 4\sqrt{2}$$

$$\frac{2(\sqrt{2}-2)}{4\sqrt{2}-8}$$

$$\Rightarrow \text{مجموع دو واسطه بزرگ‌تر} = \sqrt{2} - 2 + 2 - 2\sqrt{2} = -\sqrt{2}$$

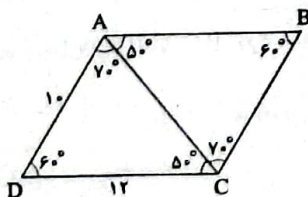
$$r = -\sqrt{2} \Rightarrow \text{واسطه‌ها: } -\sqrt{2} + 2, 2 - 2\sqrt{2}, -2\sqrt{2} + 4$$

$$\frac{2(-\sqrt{2}+2)}{4-4\sqrt{2}}, -4\sqrt{2}+8$$

در بین این واسطه‌ها، $(2 - 2\sqrt{2})$ و $(4 - 4\sqrt{2})$ منفی‌اند و سه‌تای دیگر مثبت‌اند و مجموع دو واسطه بزرگ‌تر برابر است با:

$$(-4\sqrt{2} + 8) + (-2\sqrt{2} + 4) = -6\sqrt{2} + 12$$

$$50^\circ + 70^\circ = 120^\circ \Rightarrow 180^\circ - 120^\circ = 60^\circ$$



$$S_{\Delta ADC} = \frac{1}{2} \times 10 \times 12 \times \sin 60^\circ = 60 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 30\sqrt{3}$$

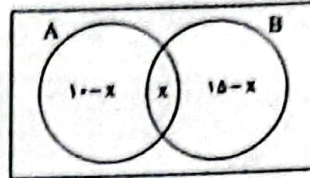
$$S_{ABCD} = 2S_{\Delta ADC} = 60\sqrt{3}$$

۱

$$1 - \frac{m}{2} \in [-2, 2] \Rightarrow -2 \leq 1 - \frac{m}{2} < 2 \xrightarrow{+(-1)} -2 \leq -\frac{m}{2} < 2$$

$$\xrightarrow{\times(-2)} -4 < m \leq 6$$

۲



A: دارای خواهر

B: دارای برادر

$$n(A \cap B) = x$$

$$n(A \cup B) \leq 20 \Rightarrow (10-x) + x + 15-x \leq 20 \Rightarrow 25-x \leq 20$$

حدائق 5 نفر هم خواهر و هم برادر دارند. $\Rightarrow x \geq 5 \Rightarrow n(A \cap B) \geq 5$

تک فرزندان: نه خواهر و نه برادر دارند: $(A \cup B)'$

$$n(A \cup B)' = 25 - n(A \cup B)$$

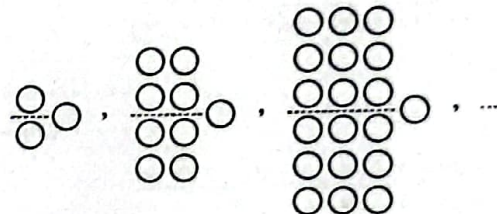
$$n(A \cup B) \leq 20 \Rightarrow -n(A \cup B) \geq -20$$

$$\xrightarrow{+25} 25 - n(A \cup B) \geq 15 \Rightarrow n(A \cup B)' \geq 15$$

$$n(A \cap B) \leq n(A) \Rightarrow n(A \cap B) \leq 10 \Rightarrow$$

حداکثر 10 نفر هم خواهر و هم برادر دارند.

۳



$$2 \times 1^2 + 1 \quad 2 \times 2^2 + 1 \quad 2 \times 3^2 + 1 \quad \dots \rightarrow 2 \times n^2 + 1$$

$$\text{شکل 50ام} = 2 \times 50^2 + 1 = 2 \times 2500 + 1 = 5001$$

روش اول: ۴

$$t_n = an + b$$

$$t_1 + \dots + t_p = 10 \Rightarrow (a+b) + (2a+b) + (3a+b) + (4a+b) = 10$$

$$\Rightarrow 10a + 4b = 10 \xrightarrow{+2} 5a + 2b = 5 \quad (1)$$

$$t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 = 125 \Rightarrow (5a+b) + \dots + (9a+b) = 125$$

$$\Rightarrow (5+6+7+8+9)a + 5b = 125 \Rightarrow 35a + 5b = 125$$

$$\xrightarrow{+5} 7a + b = 25 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} \begin{cases} 5a + 2b = 5 \\ 7a + b = 25 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\times(-2)} \begin{cases} 5a + 2b = 5 \\ -14a - 2b = -50 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{+} -9a = -45 \Rightarrow a = 5 \xrightarrow{(2)} b = 20 - 7 \times 5 = -15$$

$$t_n = 5n - 10 \leq 0 \Rightarrow 5n \leq 10 \Rightarrow n \leq \frac{10}{5} = 2 \Rightarrow n = 1, 2$$

۲ ۷

$$\text{حاصل} \rightarrow |\sin \theta - \cos \theta| = \frac{\sqrt{17}}{3}$$

$$\begin{array}{l} \text{ربع دوم} \\ \sin \theta < 0 \\ \cos \theta > 0 \end{array} \rightarrow -\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{17}}{3}$$

$$\begin{cases} \sin \theta + \cos \theta = \frac{1}{3} \\ -\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{17}}{3} \end{cases} \Rightarrow 2\cos \theta = \frac{1+\sqrt{17}}{3} \Rightarrow \cos \theta = \frac{1+\sqrt{17}}{6}$$

$$\sin \theta = \frac{1}{3} - \cos \theta = \frac{1}{3} - \frac{1+\sqrt{17}}{6} = \frac{2-1-\sqrt{17}}{6} = \frac{1-\sqrt{17}}{6}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{1-\sqrt{17}}{6}}{\frac{1+\sqrt{17}}{6}} = \frac{1-\sqrt{17}}{1+\sqrt{17}} \times \frac{1-\sqrt{17}}{1-\sqrt{17}} = \frac{1+17-2\sqrt{17}}{1-17}$$

$$= \frac{18-2\sqrt{17}}{-16} = \frac{9-\sqrt{17}}{-8} = \frac{\sqrt{17}-9}{8}$$

$$(2-\sqrt{2})^2 = 9+2-6\sqrt{2} = 11-6\sqrt{2}$$

۴ ۱۰

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \text{صورت کسر} &= 1 + \sqrt{2+\sqrt{2}} \times \sqrt{(2-\sqrt{2})^2} \\ &= 1 + \sqrt{2+\sqrt{2}} \times \sqrt{2-\sqrt{2}} = 1 + \sqrt{(2+\sqrt{2})(2-\sqrt{2})} \\ &= 1 + \sqrt{4-2} = 1 + \sqrt{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{مخرج کسر} &= \sqrt{2(8-2\sqrt{2})} = \sqrt{16-6\sqrt{2}} = \sqrt{(2-\sqrt{2})^2} \\ &= |2-\sqrt{2}| = 2-\sqrt{2} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$\begin{aligned} \text{حاصل عبارت} &= \frac{1+\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} \times \frac{2+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} = \frac{2+\sqrt{2}+2\sqrt{2}+2}{9-2} \\ &= \frac{10+4\sqrt{2}}{7} = 5+2\sqrt{2} \end{aligned}$$

توجه کنید که: ۴ ۱۱

$$\begin{cases} a > 1 \text{ یا } -1 < a < 0 \Rightarrow \sqrt{a} < \sqrt[3]{a} \times (\text{خلاف فرض}) \\ 0 < a < 1 \text{ یا } a < -1 \Rightarrow \sqrt{a} > \sqrt[3]{a} \checkmark \end{cases}$$

بنابراین $0 < a < 1$ یا $a < -1$ است. اما داریم:

$$\begin{cases} 0 < a < 1 \Rightarrow a^2 < a \times \\ a < -1 \Rightarrow a^2 > a \checkmark \end{cases}$$

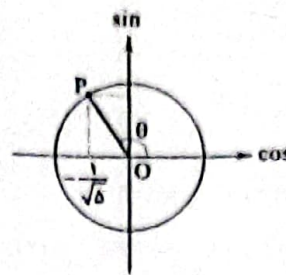
بنابراین $a < -1$ است.

۳ ۱۲

$$x-y=2 \xrightarrow{\text{توان ۲}} x^2+y^2-2xy=16 \Rightarrow 2xy=-2 \Rightarrow xy=-1$$

بنابراین:

$$x^2-y^2 = (x-y)(x^2+y^2+xy) = 2(16+(-1)) = 2 \times 15 = 32$$



$$\cos \theta = -\frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\sin^2 \theta = 1 - \cos^2 \theta = 1 - \left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2 = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

$$\text{ربع دوم} \rightarrow \sin \theta = \sqrt{\frac{4}{5}} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$\Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}}}{-\frac{1}{\sqrt{5}}} = \frac{2}{-1} = -2$$

و یا می توان گفت:

$$1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta} = \frac{1}{\left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2} = \frac{1}{\frac{1}{5}} = 5$$

$$\Rightarrow \tan^2 \theta = 4 \xrightarrow{\text{ربع دوم}} \tan \theta = -2$$

بنابراین حاصل عبارت برابر است با:

$$\frac{\sin \theta - \cos \theta}{\tan \theta} = \frac{\frac{2}{\sqrt{5}} - \left(-\frac{1}{\sqrt{5}}\right)}{-2} = \frac{\frac{3}{\sqrt{5}}}{-2} = \frac{-3}{2\sqrt{5}} \times \frac{\sqrt{5}}{\sqrt{5}} = \frac{-3\sqrt{5}}{10}$$

۳ ۸

$$m_d = \tan 45^\circ = 1 \xrightarrow{d \perp d'} m_{d'} = \frac{-1}{m_d} = -1$$

$$A \begin{bmatrix} 2m-1 \\ 1 \end{bmatrix}, B \begin{bmatrix} m \\ m-1 \end{bmatrix} \in d' \Rightarrow m_{AB} = -1$$

$$\Rightarrow \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = -1 \Rightarrow \frac{m-1-1}{m-2m+1} = -1 \Rightarrow m-2 = 2m-1$$

$$\Rightarrow m = -1$$

۱ ۹

$$\sin \theta + \cos \theta = \frac{1}{3} \xrightarrow{\text{توان ۲}} \sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 2\sin \theta \cos \theta = \frac{1}{9}$$

$$\Rightarrow 2\sin \theta \cos \theta = \frac{1}{9} - 1 \Rightarrow 2\sin \theta \cos \theta = \frac{-8}{9} (*)$$

بنابراین داریم:

$$(\sin \theta - \cos \theta)^2 = \sin^2 \theta + \cos^2 \theta - 2\sin \theta \cos \theta$$

$$(*) \Rightarrow 1 - \left(-\frac{8}{9}\right) = 1 + \frac{8}{9} = \frac{17}{9}$$

$y = ax^2 + bx + c$

۱ ۱۵

دو نقطه داده شده هم‌عرض‌اند، پس داریم:

$x_S = \frac{r+(-1)}{2} = \frac{r}{2} = 1$

$\Rightarrow \begin{cases} \frac{-b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a & (1) \\ y_S = r \Rightarrow a + b + c = r & (2) \end{cases}$

$(-1, r) \Rightarrow r = a - b + c \quad (3)$

$\xrightarrow{(2)+(3)} ra + rc = \Delta \Rightarrow a + c = \frac{\Delta}{r} \Rightarrow c = \frac{\Delta}{r} - a \quad (4)$

$\xrightarrow{(1), (2), (4)} a + (-2a) + (\frac{\Delta}{r} - a) = r \Rightarrow -2a = r - \frac{\Delta}{r}$

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

$\Rightarrow \begin{cases} (1) b = \frac{1}{r} \\ (4) c = \frac{\Delta}{r} + \frac{1}{r} = \frac{1+1}{r} = \frac{2}{r} \end{cases}$

\Rightarrow عرض از مبدأ $= c = \frac{2}{r}$

معادله تقاطع سهمی و خط دو جواب دارد:

۲ ۱۶

$-x^2 + 2mx - 1 = \frac{1}{r}x - m \Rightarrow -x^2 + (2m - \frac{1}{r})x + (-1 + m) = 0$

$\Delta = (2m - \frac{1}{r})^2 - 4(-1)(-1 + m) > 0$

$\Rightarrow 4m^2 + \frac{1}{r^2} - 2m - 4 + 4m > 0 \Rightarrow 4m^2 + 2m - \frac{15}{r^2} > 0$

$\Delta = 2^2 - 4(4)(-\frac{15}{r^2}) = 4 + 60 = 64$

$m = \frac{-2 \pm \sqrt{64}}{2(4)} = \frac{-2 \pm 8}{8} = \begin{cases} \frac{6}{8} = \frac{3}{4} \\ -\frac{10}{8} = -\frac{5}{4} \end{cases}$

$4m^2 + 2m - \frac{15}{r^2} > 0 \Rightarrow m < -\frac{5}{4} \text{ یا } m > \frac{3}{4}$

۳ ۱۷

$f(x) = ax + b \Rightarrow \begin{cases} f(1) = a + b \\ f(0) = a(0) + b = b \end{cases}$

$f(1) = 2f(0) - 1 \Rightarrow a + b = 2b - 1 \Rightarrow b = a + 1 \quad (*)$

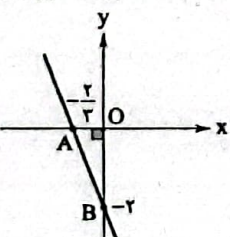
$f(-2) = 4 \Rightarrow -2a + b = 4 \quad (**)$

$(*), (**) \Rightarrow -2a + (a + 1) = 4 \Rightarrow -a = 3 \Rightarrow a = -3$

$\xrightarrow{(*)} b = -2 + 1 = -1 \Rightarrow f(x) = -3x - 1$

هما x محور تقاطع با محور x : $f(x) = 0 \Rightarrow -3x - 1 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \Rightarrow A(-\frac{1}{3}, 0)$

هما y محور تقاطع با محور y : $x = 0 \Rightarrow y = -1 \Rightarrow B(0, -1)$



$S_{\Delta OAB} = \frac{1}{2} |OA| |OB| = \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} \times 1 = \frac{1}{6}$

۱ ۱۳

$x^2 + m = (m^2 - 1)x + 2 \xrightarrow{x=\sqrt{2}} (\sqrt{2})^2 + m = (m^2 - 1)\sqrt{2} + 2$
 $\Rightarrow 2 + m = \sqrt{2}m^2 - \sqrt{2} + 2 \Rightarrow \sqrt{2}m^2 - m - \sqrt{2} = 0$

$\Delta = (-1)^2 - 4(\sqrt{2})(-\sqrt{2}) = 1 + 8 = 9$

$m = \frac{-(-1) \pm \sqrt{9}}{2\sqrt{2}} = \frac{1 \pm 3}{2\sqrt{2}}$

$\begin{cases} m = \frac{4}{2\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \Rightarrow x^2 + \sqrt{2} = (2-1)x + 2 \\ \Rightarrow x^2 - x + \sqrt{2} - 2 = 0 \end{cases}$

$\begin{cases} m = \frac{-2}{2\sqrt{2}} = -\frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow x^2 - \frac{\sqrt{2}}{2} = (\frac{1}{2}-1)x + 2 \\ \Rightarrow x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{\sqrt{2}}{2} - 2 = 0 \end{cases}$

$\begin{cases} -\sqrt{2}(-1+\sqrt{2}) \\ x^2 - x + \frac{\sqrt{2}-2}{\sqrt{2}} = 0 \Rightarrow (x-\sqrt{2})(x+\sqrt{2}-1) = 0 \\ \Rightarrow$ ریشه دیگر $= 1 - \sqrt{2}$

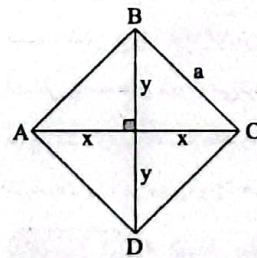
$\begin{cases} x^2 + \frac{1}{2}x - \frac{\sqrt{2}}{2} - 2 = 0 \Rightarrow (x-\sqrt{2})(x+\frac{1}{2}+\sqrt{2}) = 0 \\ -\sqrt{2}(\frac{1}{2}+\sqrt{2}) \\ \Rightarrow$ ریشه دیگر $= -\frac{1}{2} - \sqrt{2}$

تفاضل مقادیر ممکن $= |(1-\sqrt{2}) - (-\frac{1}{2}-\sqrt{2})| = |1-\sqrt{2} + \frac{1}{2} + \sqrt{2}|$

$= |\frac{3}{2}| = \frac{3}{2}$

$AC - BD = 8$

۲ ۱۴



$\Rightarrow 2x - 2y = 8 \Rightarrow x - y = 4 \Rightarrow x = 4 + y \quad (*)$

مساحت لوزی $S = \frac{2x \times 2y}{2} = 2xy = 24 \Rightarrow xy = 12 \quad (**)$

روش اول:

$(*), (**) \Rightarrow (y+4)y = 12 \Rightarrow y^2 + 4y - 12 = 0$

$\Rightarrow (y+6)(y-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} y = -6 \text{ (غق)} \\ y = 2 \xrightarrow{(*)} x = 6 \end{cases}$

از طرفی بنا به رابطه فیثاغورس داریم:

$a^2 = x^2 + y^2 = 36 + 4 = 40 \Rightarrow a = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$

روش دوم:

$a^2 = x^2 + y^2 = (x-y)^2 + 2xy = 4^2 + 2(12) = 16 + 24 = 40$

$\Rightarrow a^2 = 40 \Rightarrow a = 2\sqrt{10}$

زیست‌شناسی



۲۱) بررسی گزینه‌ها:

(۱) منظور انتشار ساده و اسمز است. در همه این موارد مولکول‌ها از عرض غشا

عبور می‌کنند و یاخته انرژی مصرف نمی‌کند.

(۲) در انتقال فعال، درون‌بری و برون‌رانی مولکول ATP مصرف می‌شود. در

درون‌بری و برون‌رانی ممکن است که مواد در جهت شیب غلظت عبور کنند.

(۳) انتشار تسهیل‌شده و انتقال فعال با کمک پروتئین‌های غشایی انجام

می‌شود. با توجه به شکل ۱۲ صفحه ۱۳ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در همگی

شکل سه‌بعدی پروتئین تغییر می‌کند.

(۴) انتشار در نهایت موجب یکسان شدن غلظت مواد در دو سوی غشا می‌شود.

خروج فاکتور داخلی از یاخته‌کناری معده با برون‌رانی انجام می‌شود.

همه موارد نادرست می‌باشند. ۲۲) ۴

بررسی موارد:

(الف) حرکت کرمی برخلاف قطعه‌قطعه‌کننده در معده انجام می‌شود. باید توجه

داشت که حرکت کرمی از حلق آغاز می‌شود، نه دهان.

(ب) حرکت قطعه‌قطعه‌کننده در روده تنها توسط ماهیچه‌های صاف انجام

می‌شود. حرکت کرمی توسط ماهیچه‌های اسکلتی موجود در حلق نیز می‌تواند

کنترل شود. هر دو حرکت نقش مخلوط‌کنندگی دارند.

(ج) با توجه به شکل‌های ۴ و ۵ صفحه ۱۹ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هر دو

حرکت نقش جلوگیری دارند. یاخته‌های عصبی در پی ورود غذا و گشاد و

کشیده شدن دیواره لوله گوارش (نه انقباض آن) تحریک می‌شوند و موجب

انقباض یاخته‌های دیواره می‌گردند.

(د) حرکت کرمی توسط ماهیچه‌های اسکلتی حلق و مری انجام می‌شود.

انقباضات یک در میان، ویژه حرکات قطعه‌قطعه‌کننده است.

۲۳) ۱) اگر انقباض بنداره انتهایی مری کافی نباشد، فرد دچار برگشت

اسید معده می‌شود (ریفلاکس) که باعث آسیب به مخاط مری می‌گردد؛ چراکه

حفاظت دیواره آن به اندازه معده و روده باریک نیست. هم‌چنین در صورتی‌که

اختلالی در ترشح بیکربنات رخ دهد، خنثی شدن اثر اسیدی کیموس معده در

دوازدهه با اختلال مواجه می‌شود. بدین ترتیب، اسید معده باعث آسیب مخاط

روده باریک خواهد شد، پس صورت سؤال به مری و روده باریک اشاره دارد.

دقت داشته باشید که در سرتاسر لوله گوارش، شاهد ترشح موسین (نوعی

گلیکوپروتئین) هستیم که آب فراوانی جذب کرده و ماده مخاطی ایجاد می‌کند.

بنابراین این گزینه به ویژگی مشترک مری و روده باریک هم اشاره دارد. در

سؤالات فصل گوارش، به تفاوت «لوله» گوارش و «دستگاه» گوارش خوب دقت

کنید. دستگاه گوارش، شامل لوله گوارش و اندام‌های ضمیمه آن (غدد بزاقی،

کبد، کیسه صفرا، لوزالمعده) است.

۱۸) ۳) چون $n(B) \leq n(A)$ پس $f(x)$ های تکراری وجود دارد. و

چون $f(1) \neq f(2)$ پس حالت‌های زیر را داریم:

$$\begin{cases} f(1) = f(3) = 1 \\ f(2) = 2 \end{cases} \quad \begin{cases} f(2) = f(3) = 1 \\ f(1) = 2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} f(1) = f(3) = 2 \\ f(2) = 1 \end{cases} \quad \begin{cases} f(2) = f(3) = 2 \\ f(1) = 1 \end{cases}$$

بنابراین ۴ تابع می‌توان نوشت:

$$\{(1, 1), (3, 1), (2, 2)\}$$

$$\{(2, 1), (3, 1), (1, 2)\}$$

$$\{(1, 2), (3, 2), (2, 1)\}$$

$$\{(2, 2), (3, 2), (1, 1)\}$$

۱۹) ۱) در تابع همایی $f(x) = x$ است، پس:

$$f(a) = a \Rightarrow -1 = a \Rightarrow a = -1$$

$$f\left(\frac{1}{p}\right) = \frac{1}{p} \Rightarrow 2n - m = \frac{1}{p}$$

$$f(-1) = -1 \Rightarrow m + n = -1$$

$$\Rightarrow 2n = \frac{-1}{p} \Rightarrow n = \frac{-1}{p} \xrightarrow{m+n=-1} m = \frac{-5}{p}$$

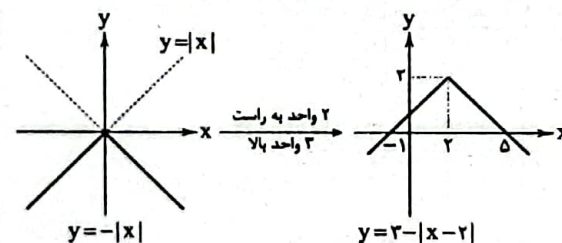
بنابراین:

$$a - n + m = -1 + \frac{1}{p} - \frac{5}{p} = -1 - \frac{4}{p} = \frac{-10}{p} = \frac{-5}{p}$$

۲۰) ۳)

$$y = 3 - \sqrt{x^2 - 4x + 4} = 3 - \sqrt{(x-2)^2} = 3 - |x-2|$$

برای یافتن برد تابع، نمودار $y = 3 - |x-2|$ را رسم می‌کنیم:



با توجه به نمودار، برد تابع برابر با $[-3, \infty)$ است.

۲۵ | ۳ بررسی گلینه‌ها

(۱) مدت زمان استراحت قلبی $0/3$ ثانیه است که از اواخر موج T آغاز می‌شود، بنابراین $0/3$ ثانیه پس از ثبت موج T، قلب در مرحله استراحت قلبی قرار دارد، که در پیچه بین دهلیزها و بطن‌ها باز است، بنابراین خون پس از ورود به دهلیز بلافاصله وارد بطن می‌شود.

(۲) در پیچه دهلیزی - بطنی در آغاز مرحله استراحت قلبی باز می‌شود و این مرحله $0/4$ ثانیه طول می‌کشد، پس از آن انقباض دهلیزها آغاز می‌شود که هیچ خونی نمی‌تواند وارد دهلیزها شود.

(۳) فاصله زمانی بین شنیده شدن صدای اول و دوم قلبی $0/3$ ثانیه است، بنابراین این گزینه درست است.

(۴) در قله موج P، انقباض دهلیزها شروع می‌شود و $0/1$ ثانیه طول می‌کشد، بنابراین $0/3$ ثانیه بعد از شروع ثبت موج P، بطن‌ها در حال انقباض بوده و در حال انقباض، یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته ماهیچه‌ای در حال خروج می‌باشد، نه این‌که متوقف شده است.

۲۶ | ۱ هنگام بلع با فشار زبان، توده غذا به عقب دهان و داخل حلق

رانده می‌شود. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی، ادامه پیدا می‌کند، همان‌طور که می‌دانید حلق را به چهارراه تشبیه می‌کنند. در ادامه دیواره ماهیچه‌ای حلق منقبض می‌شود و حرکت کرمی آن، غذا را به مری می‌راند. حرکت کرمی در مری ادامه پیدا می‌کند و با شل شدن بنداره انتهایی مری، غذا وارد معده می‌شود که بیشترین بخش و ابتدای آن در سمت چپ بدن قرار دارد، بنابراین مری برای اتصال به معده باید به سمت چپ متمایل شود و بنداره انتهایی آن در سمت چپ بدن قرار دارد.

بررسی سایر گلینه‌ها

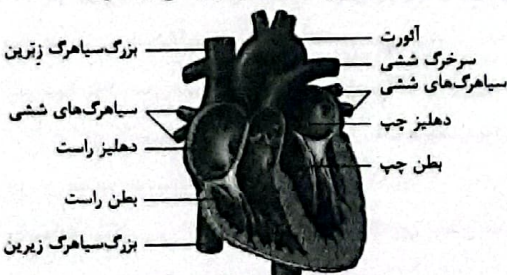
(۲) بالا رفتن زبان کوچک، قبل از شروع حرکات کرمی است.

(۳) ابتدا غذا توسط زبان به حلق منتقل شده و از حلق به مری رانده می‌شود و سپس حرکات کرمی در مری ایجاد می‌شود.

(۴) با شل شدن اسفنکتر انتهایی مری (افزایش طول عضلات مری) و ورود غذا به معده، چین‌خوردگی‌های معده کاهش می‌یابد.

۲۷ | ۲ بطن راست نسبت به بطن چپ، فضای درونی حجیم‌تری

داشته و دارای برآمدگی‌های ماهیچه‌ای و طناب‌های ارتجاعی بیشتری است.



بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین از زیرین بزرگ‌تر است.

(۲) سرخرگ ششی راست که طول بیشتری از سرخرگ چپ دارد، از پشت بخش صعودی آئورت عبور می‌کند، نه بخش نزولی.

(۳) با توجه به شکل ۱ صفحه ۴۸ کتاب زیست‌شناسی (۱)، ضخامت جدار دهلیز راست، در بخش‌های مجاور مدخل بزرگ‌سیاهرگ زیرین نسبت به بخش‌های مجاور در پیچه سه‌لختی، کم‌تر است.

بررسی سایر گلینه‌ها

(۲) هورمون اریتروپوئیتین توسط کبد و کلیه تولید و ترشح می‌شود. مشخصاً کبد از کلیه‌ها بزرگ‌تر است. منظور از ترشحات فاقد آنزیم کبد، صفرا است که وارد دوازده می‌شود و ارتباطی با مری ندارد.

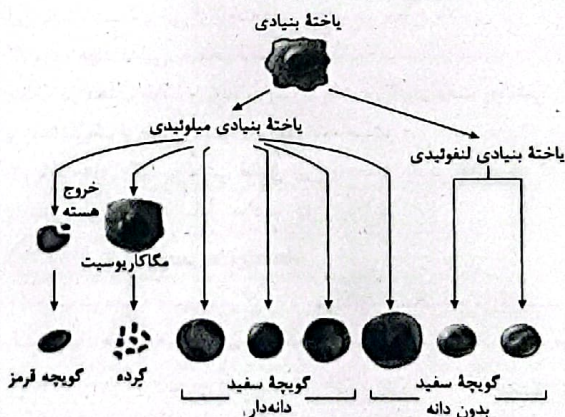
(۳) فراوان‌ترین لیپیدهای رژیم غذایی، تری‌گلیسریدها هستند. دقت داشته باشید یاخته‌های مری نمی‌توانند آنزیم لیپاز برون‌یاخته‌ای (که هضم‌کننده لیپیدها است) را بسازند و ترشح کنند. گوارش لیپیدها به وسیله آنزیم لیپاز پانکراس و دوازده به همراه اثرات صفرا انجام می‌شود.

(۴) بنداره انتهایی مری و روده باریک، هر دو از نوع ماهیچه صاف هستند که یاخته‌های تک‌هسته‌ای دارند، اما بنداره انتهایی مری در سمت چپ بدن و بنداره انتهایی روده باریک در سمت راست واقع شده است.

نکته: انتهایی مری کمی به سمت چپ قوس می‌زند تا به معده برسد. بیشتر بخش‌های معده در سمت چپ بدن قرار دارد. بخش انتهایی آن که به بنداره پیلور ختم می‌شود، در سمت راست قابل مشاهده است.

۲۸ | ۴ شکل سؤال، یاخته مگاکاریوسیت را نشان می‌دهد. این یاخته

در مغز قرمز استخوان و از تقسیم یاخته بنیادی میلوئیدی حاصل می‌شود. هورمون اریتروپوئیتین که از کبد و کلیه به خون ترشح می‌شود، روی مغز قرمز استخوان اثر می‌گذارد تا سرعت تولید گویچه‌های قرمز را افزایش دهد و می‌دانیم تولید گویچه‌های قرمز، وظیفه یاخته بنیادی میلوئیدی است، بنابراین این هورمون در یاخته بنیادی میلوئیدی گیرنده دارد.

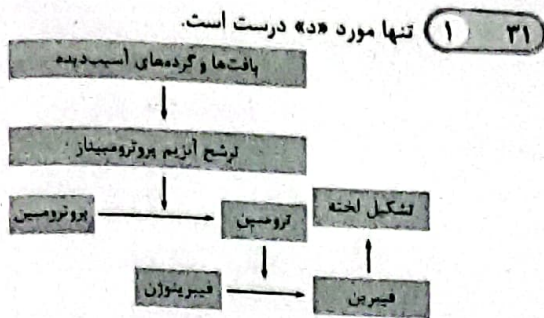


بررسی سایر گلینه‌ها

(۱) پلاکت‌ها کوچک‌ترین اجزای بخش یاخته‌ای خون محسوب می‌شوند. دقت داشته باشید پلاکت‌ها حاصل قطعه‌قطعه شدن سیتوپلاسم مگاکاریوسیت هستند، نه تقسیم آن.

(۲) مگاکاریوسیت تقسیم نمی‌شود. این عبارت به یاخته بنیادی‌ای در مغز استخوان اشاره می‌کند که با تقسیم خود، یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی و میلوئیدی را می‌سازد.

(۳) مگاکاریوسیت در مغز قرمز استخوان سیتوپلاسم خود را تکه‌تکه می‌کند و این قطعات وارد جریان خون می‌شوند، بنابراین خود مگاکاریوسیت هیچ‌گاه نمی‌تواند وارد جریان خون شود.

**بررسی موارد:**

الف و ب) در خونریزی‌های شدیدتر، گرده‌ها در تولید لخته خون، نقش اصلی دارند. آن‌ها با آزاد کردن مواد و با کمک پروتئین‌های خوناب مثل فیبرینوزن، لخته را ایجاد می‌کنند. باید توجه کنید که پروتئین فیبرینوزن از گرده‌ها به هنگام آسیب ترشح نمی‌شود، بلکه همواره در خون حضور دارد. تشکیل لخته در محل زخم، جلوی خونریزی را می‌گیرد. وجود ویتامین (نه یون) K و یون Ca در انجام روند انعقاد خون و تشکیل لخته لازم است.

نکته: به ویتامین K و یون پتاسیم (K^+) توجه کنید.

ج و د) در خونریزی‌های محدود که دیواره رگ‌ها (نه بافتها) آسیب جزئی می‌بیند در محل آسیب، گرده‌ها دور هم جمع می‌شوند، به هم می‌چسبند و ایجاد درپوش می‌کنند. باید دقت کنید که گرده‌ها قطعاتی از یاخته هستند نه خود یاخته.

بررسی گزینه‌ها، (۱) ۳۲

(۱) با توجه به متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، در همه نقاط (نه برخی اندام‌ها) غشای پایه بافت پوششی را به بافت زیرین آن متصل می‌کند.

(۲) با توجه به شکل ۱۶ صفحه ۱۵ کتاب زیست‌شناسی (۱)، هسته بیشتر یاخته‌های بافت پوششی استوانه‌ای ساده، به صورت بیضی و کشیده است. در این بافت، هسته برخی از یاخته‌های مجاور در سطح بالاتری قرار گرفته‌اند.

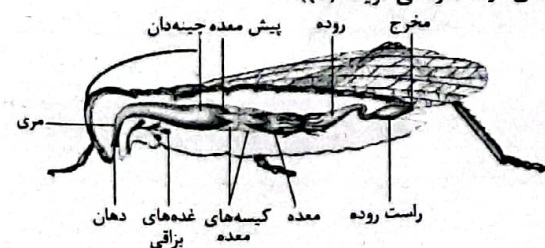
(۳) ورود مواد غذایی به محیط داخلی جذب نامیده می‌شود. در لوله گوارش جذب در دهان، معده و روده باریک صورت می‌گیرد. بافت پوششی دیواره معده و روده باریک از جنس استوانه‌ای تک‌لایه است.

(۴) یاخته‌های بافت پوششی فضای بین یاخته‌ای اندکی دارند. هر دو نوع بافت پوششی می‌توانند به تبادل مواد با خون بپردازند.

بررسی گزینه‌ها، (۴) ۳۳

(۱) جذب در معده صورت می‌گیرد و مواد گوارش نیافته پس از عبور از روده به راست‌روده (آخرین بخش حجیم لوله گوارش) وارد و سپس از مخرج دفع می‌شوند. (۲) توجه کنید که سیستم گردش مواد ملخ از نوع باز است. این سیستم فاقد مویرگ است و همولنف درون رگ‌ها از پایانه باز رگ خارج شده و در مجاورت یاخته‌ها قرار می‌گیرد.

(۳ و ۴) چینه‌دان بخش انتهایی مری است که در آن غذا ذخیره و نرم می‌شود، سپس غذا به بخش کوچکی به نام پیش‌معده وارد می‌شود. دیواره پیش‌معده دندان‌هایی دارد که به خرد شدن بیشتر مواد غذایی کمک می‌کنند (نادرستی گزینه (۳)). معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند (درستی گزینه (۴)).

**۲۸ ۲) منظور مقایسه کپسول بومن (بخش قیف‌مانند) با بقیه**

قسمت‌های نفرون است. جهت حرکت مایع درون نفرون‌ها، یک‌طرفه و به سمت انتهای مجرای جمع‌کننده ادرار و لگنچه است.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) میزان پیچ‌خوردگی‌ها پس از لوله پیچ‌خورده نزدیک، ابتدا کاهش (لوله هنله) و سپس افزایش (لوله پیچ‌خورده دور) می‌یابد.

(۲) این مورد فقط در رابطه با لوله هنله صحیح است و در مورد لوله‌های پیچ‌خورده صدق نمی‌کند.

(۴) بخشی از لوله هنله، با خون تیره (اکسیژن کم و کربن دی‌اکسید زیاد) به تبادل مواد می‌پردازد، علاوه بر آن کپسول بومن هیچ ماده‌ای را ترشح نمی‌کند.

۲۹ ۴) در هر نوع فرایند دم (عمیق و عادی)، فشار درون حبابک‌ها

همانند فشار مایع جنب به ترتیب به دلیل باز شدن شش‌ها و دور شدن دو لایه جنب از یک‌دیگر کاهش پیدا می‌کند. دقت کنید در زمان بازدم فشار هر دو مورد افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) در فرایند دم عمیق ماهیچه‌های گردنی (بالاتر از قفسه سینه)، باز شدن بیشتر حبابک‌ها را تسهیل می‌کنند. در دم عادی ماهیچه‌های گردنی منقبض نمی‌شوند.

(۲) بازدم عادی بدون نیاز به ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های بدن راه‌اندازی می‌شود.

(۳) توجه داشته باشید در بازدم عادی هیچ‌گونه ماهیچه‌ای منقبض نشده و دیافراگم نیز حالت گنبدی‌شکل به خود گرفته و به سمت بالا حرکت می‌کند. در این زمان از فشار درون حفره شکمی کاسته می‌شود.

۳۰ ۳) تنها مورد «ج» درست است. نایدیس‌ها، لوله‌های منشعب و

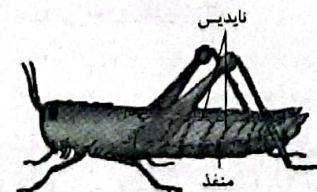
مرتبط به هم در حشراتی مانند ملخ هستند.

بررسی موارد،

الف) در حشرات، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

ب) نایدیس به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و دارای مایمی است که تبدلات گازی را ممکن می‌کند، بنابراین به علت بن‌بست بودن انشعابات پایانی، جریان هوا در نایدیس‌ها دوطرفه است.

ج) مطابق شکل زیر، نایدیس‌ها با ایجاد ساختاری نردبان مانند در میانه بدن ملخ، با هم در ارتباط هستند.



د) نایدیس‌ها از طریق منافذ تنفسی به خارج راه دارند. منافذ تنفسی در ابتدای (نه انتها) نایدیس قرار دارند.

۳۶) ادرار پس از ساخته شدن در کلیه، از طریق میزنای به مثانه وارد می‌شود. حرکت کرمی دیواره میزنای که نتیجه انقباضات ماهیچه صاف دیواره آن است، ادرار را به پیش می‌راند. پس از ورود به مثانه، درجه‌ای که حاصل چین‌خوردگی مخاط مثانه بر روی دهانه میزنای است مانع بازگشت ادرار به میزنای می‌شود.

بررسی گلینه‌ها،

(۱) چنان‌چه حجم ادرار جمع شده در آن از حد مشخصی فراتر رود (نه پس از پایان هر بار حرکات کرمی شکل میزنای)، کشیدگی دیواره مثانه باعث تحریک گیرنده‌های کشتی و فرستادن پیام عصبی به نخاع می‌شود و به این ترتیب انعکاس تخلیه ادرار فعال می‌شود.

(۲) این گزینه مربوط به پیش از انجام انقباضات کرمی شکل است.

(۳) میزنای بنداره ندارد و درجه موجود در انتهای آن از جنس چین‌خوردگی مخاط است و فاقد لایه عضلانی و توانایی انجام انقباض می‌باشد.

(۴) در صورت عدم تخلیه ادرار و پس‌زده شدن ادرار از مثانه به میزنای و لگنجه، نارسایی کلیه رخ می‌دهد.

۳۷) تنها مورد «ج» صحیح است.

بررسی موارد،

(الف) شبکه‌های مویرگی دور لوله‌های و گلوامرول هر دو از سرخرگ کلیه منشأ می‌گیرند، به علت ترشح اریتروپویتین از یاخته‌های کلیه به درون مویرگ‌ها، تنوع پروتئین‌ها در سیاهرگ کلیه می‌تواند بیشتر از سرخرگ کلیه باشد.

(ب) هیچ کدام از این شبکه‌های مویرگی، در اطراف مجرای جمع‌کننده مشاهده نمی‌شود.

(ج) این مورد فقط در رابطه با بخشی از شبکه مویرگی دور لوله‌ای که در اطراف لوله هله قرار دارد، صحیح است.

(د) هیچ مویرگی از کپسول بومن خارج نمی‌شود، بلکه سرخرگ وایران خارج می‌شود و منشعب می‌گردد.

۳۸) ماهی‌ها و دوزیستان نابالغ دارای گردش خون ساده هستند اما تعداد حفرات قلبی دوزیستان نابالغ هنگامی که بالغ می‌شود، افزایش یافته و به سه عدد می‌رسد پس منظور صورت سؤال، ماهی‌ها هستند با توجه به شکل ۲۵ صفحه ۶۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، درجه مستقر در بین بطن (ضخیم‌ترین حفره قلبی) و سرخرگ شکمی به سمت مخروط سرخرگی باز می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) دقت کنید که از قلب ماهی فقط یک سرخرگ شکمی خارج می‌شود، نه سرخرگ‌ها. (۲) این عبارت فقط در مورد برخی ماهی‌ها که اسکلت غضروفی دارند، درست است. ماهیان غضروفی (مثل کوسه‌ها و سفره‌ماهی‌ها) که ساکن آب شور هستند، علاوه بر کلیه‌ها، دارای غدد راست‌روده‌ای هستند که محلول نمک (سدیم کلرید) بسیار غلیظ را به روده ترشح می‌کنند.

(۴) مخروط سرخرگی پس از بطن و سینوس سیاهرگی نیز پیش از دهلیز قرار گرفته است.

۳۹) محل اصلی جذب مواد مغذی، روده باریک است، اما جذب مواد مغذی به مقدار کم در دهان و معده نیز صورت می‌گیرد. یاخته‌های کناری غدد معده با ترشح فاکتور داخلی، به جذب ویتامین B_{12} در روده باریک کمک می‌کند. ویتامین B_{12} برای ساخت گویچه‌های قرمز لازم است.

۳۴) موارد «الف» و «ب» نادرست هستند.

بررسی موارد،

(الف) بخشی از هوای دمی در بخش هادی دستگاه تنفس می‌ماند و به بخش مبادله‌ای نمی‌رسد. به این هوا که در حدود ۱۵۰ میلی‌لیتر است، هوای مرده می‌گویند. هوای مرده نمی‌تواند در نایزک مبادله‌ای وجود داشته باشد، در صورتی‌که نایزک مبادله‌ای، واجد مخاط مؤکدار در ساختار خود است.

(ب) غضروف‌های دیواره نای به شکل C هستند، اما در نایزه‌های اصلی، غضروف‌ها به شکل کامل در می‌آیند. رفته‌رفته بعد از نایزه اصلی، مقدار غضروف دیواره، کاهش می‌یابد، بنابراین بیشترین میزان غضروف در دیواره، مربوط به نایزه اصلی است. همان‌طور که در شکل‌های کتاب زیست‌شناسی (۱) مشخص است، نایزه‌ها کاملاً درون شش قرار ندارند، بلکه بعد از منشعب شدن از نای، با کمی حرکت به سمت پایین، وارد شش می‌شوند.

(ج) مجاری تنفسی هادی شامل، بینی، حلق، نای، نایزه‌ها و نایزک انتهایی هستند. به جز بینی و بیشتر طول نای، بقیه مجاری در درون قفسه سینه قرار دارند و سراسر سطح داخلی آن‌ها با ماده مخاطی پوشیده شده است. ماده مخاطی، با داشتن لیروزیم، قادر به کشتن باکتری است.

(د) بخش مبادله‌ای، با حضور اجزای کوچکی به نام حبابک مشخص می‌شود. نایزکی را که روی آن حبابک وجود دارد، نایزک مبادله‌ای می‌نامیم. نایزک مبادله‌ای در انتهای خود به ساختاری شبیه به خوشه انگور ختم می‌شود که از اجتماع حبابک‌ها پدید آمده است. هر یک از این خوشه‌ها را یک کیسه حبابکی می‌نامند. نایزک‌ها در دیواره خود فاقد غضروف هستند و زیرمخاط دیواره آن‌ها در تماس با لایه ماهیچه‌ای است.

۳۵) شکل سؤال شکل ۹ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)

می‌باشد که مربوط به یاخته‌های ریزپرزار لوله پیچ‌خورده نزدیک است.

بررسی گزینه‌ها،

(۱) ترشح در جهت مخالف بازجذب رخ می‌دهد و در آن موادی که لازم است دفع شوند، از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردبزه به درون گردبزه ترشح می‌شوند، این فرایند را ترشح می‌نامند. ترشح در بیشتر موارد (نه همواره) به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد. علاوه بر آن هر یاخته‌ای، CO_2 (نوعی ماده دفعی) خود را با انتشار وارد خون می‌نماید.

(۲) دیواره لوله پیچ‌خورده نزدیک از یک لایه بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است که ریزپرزار دارند. ریزپرزارها سطح بازجذب را افزایش می‌دهند، اما دقت کنید یون H^+ بازجذب نمی‌شود؛ بلکه ترشح می‌شود.

(۳) ترشح در تنظیم میزان pH خون، نقش مهمی دارد. اگر pH خون و محیط داخلی کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح و بیکربنات بیشتری را بازجذب می‌کنند. اگر pH خون و محیط داخلی افزایش یابد، کلیه بیکربنات کم‌تری را بازجذب می‌کند و به این ترتیب pH خون را در محدوده ثابتی نگه می‌دارد.

(۴) در ترشح موادی که لازم است دفع شوند از مویرگ‌های دور لوله‌ای یا خود یاخته‌های گردبزه به درون گردبزه ترشح می‌شوند. طبق شکل ۹ صفحه ۷۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، یاخته‌های مکعبی ریزپرزار لوله پیچ‌خورده نزدیک دارای میتوکندری فراوان هستند. ترشح در بیشتر موارد به روش فعال و با صرف انرژی زیستی انجام می‌گیرد.

فیزیک



۴۱) ۳ در مدل سازی پدیده پرتاب توپ بسکتبال می توانیم از تغییر نیروی وزن به دلیل تغییر ارتفاع از سطح زمین، نیروی مقاومت هوا و اثر ورزش باد صرف نظر کنیم.

۴۲) ۲ با استفاده از روش تبدیل زنجیره ای داریم:

$$\left(\frac{10^{-2} \text{ متر}}{1 \text{ سانتی متر}}\right)^2 \times \left(\frac{10.4 \text{ سانتی متر}}{1 \text{ ذرع}}\right)^2 \times \left(\frac{6000 \text{ ذرع}}{1 \text{ فرسنگ}}\right)^2 \times 1 \times \text{فرسنگ مربع}$$

$$\times \left(\frac{1 \text{ هکتار}}{10^4 \text{ مترمربع}}\right) = (6000)^2 \times (10.4)^2 \times (10^{-2})^2 \times \frac{1}{10^4}$$

$$= 2892/76 \text{ هکتار}$$

۴۳) ۱ کمیت ها تنها در صورتی قابل جمع شدن هستند که از یک جنس باشند، بنابراین:

$$v = 3 \underset{\substack{\downarrow \\ \text{سرعت}}}{At^2} - 4 \underset{\substack{\downarrow \\ \text{سرعت}}}{Bt}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [At^2] \equiv [v] \Rightarrow [A] \times s^2 \equiv \frac{m}{s} \Rightarrow [A] = \frac{m}{s^2} \\ [Bt] \equiv v \Rightarrow [B] \times s \equiv \frac{m}{s} \Rightarrow [B] = \frac{m}{s^2} \end{cases}$$

بنابراین یکای کمیت B هم ارز یکای کمیت شتاب است.

۴۴) ۲ ابتدا با توجه به نمودار داده شده در سؤال، چگالی دو مایع را به دست می آوریم:

$$\text{مایع A: } \begin{cases} m_A = 1600 \text{ kg} \\ V_A = 2 \text{ m}^3 \end{cases} \Rightarrow \rho_A = \frac{m_A}{V_A} = \frac{1600}{2} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{مایع B: } \begin{cases} m_B = 1200 \text{ kg} \\ V_B = 2 \text{ m}^3 \end{cases} \Rightarrow \rho_B = \frac{m_B}{V_B} = \frac{1200}{2} = 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 0.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

اعدادی که ترازو در هر حالت نشان می دهد، برابر است با:

$$m_{\text{کل}} = m_{\text{ظرف}} + m_{\text{مایع}} \Rightarrow \begin{cases} 160 = m_{\text{ظرف}} + \frac{V}{2} \times 0.8 \\ 150 = m_{\text{ظرف}} + \frac{V}{2} \times 0.6 \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{تفاضل}} 10 = \frac{V}{2} \times 0.2 \Rightarrow V = 100 \text{ cm}^3$$

حال جرم ظرف را محاسبه می نماییم:

$$m_A = \rho_A \times \frac{V}{2} = 0.8 \times \frac{100}{2} = 40 \text{ g} \Rightarrow m_{\text{ظرف}} = 160 - 40 = 120 \text{ g}$$

وقتی ظرف لبریز از مایع B می شود، داریم:

$$m'_{\text{کل}} = m_{\text{ظرف}} + m'_B = 120 + \rho_B V = 120 + (0.6 \times 100) = 180 \text{ g}$$

۴۵) ۴ طول هر ضلع مکعب را a و شعاع قطره را r می نامیم.

$$V_{\text{آب}} = a^3 \quad \text{حجم آب درون مکعب:}$$

$$V_{\text{قطره}} = \frac{4}{3} \pi r^3 = 4r^3 \quad \text{حجم قطره:}$$

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) شبکه یاخته های عصبی در معده و روده باریک وجود دارد، اما این شبکه در دهان وجود ندارد.

(۲) گلوتهن نوعی پروتئین است که در واکنش های یاخته های گیاهی ذخیره می شود. این پروتئین در برخی افراد، سبب تخریب یاخته های روده باریک می شود، ولی اثری بر دهان و معده ندارد.

(۴) یاخته های اصلی در غدد معده، پپسینوزن ترشح می کنند، نه پپسین. پپسین در اثر فعال شدن پپسینوزن در فضای معده ایجاد می شود، نه این که پپسین از خود یاخته های اصلی ترشح شود.

۴۰) ۱ با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست شناسی (۱)، در آبشش ماهی، دو رگ خونی در هر کمان آبششی وجود دارد که برابر با تعداد نایزه های اصلی در انسان است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) جهت حرکت خون در مویرگ های درون تیغه و عبور آب در طرفین (نه درون) تیغه های آبششی برخلاف یکدیگر است.

(۳) هر رشته آبششی دارای ده ها تیغه آبششی است و درون هر تیغه آبششی نیز یک شبکه مویرگی وجود دارد.

(۴) تیغه های آبششی بر روی رشته های آبششی مستقر هستند، نه بر روی کمان های آبششی. علاوه بر آن، شبکه مویرگی در درون تیغه آبششی قرار دارد، نه بر روی آن.

از طرفی برای نقاط C و D داریم:

$$\begin{cases} P_D = P_1 + \rho_1 g h' \\ P_C = P_1 \end{cases} \Rightarrow P_D > P_C$$

بیشینه فشار قابل تحمل در انتهای لوله برابر است با:

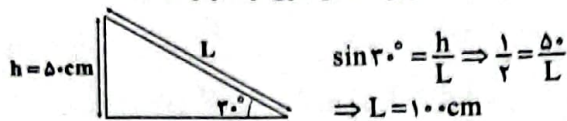
$$P = \frac{F}{A} = \frac{2/2}{0.5 \times 10^{-2}} = 6/8 \times 10^4 \text{ Pa}$$

حال این فشار را بر حسب سانتی متر جیوه به دست می آوریم:

$$P = \rho_{\text{جیوه}} g h \Rightarrow 6/8 \times 10^4 = 13/6 \times 10^3 \times 10 \times h$$

$$\Rightarrow h = \frac{1}{13} m = 5.0 \text{ cmHg}$$

حداقل ارتفاع مایع قائم باید 5.0 cm باشد. چون زاویه ای که لوله با سطح افقی ساخته است، 30 درجه است، پس حداقل طول لوله برابر است با:

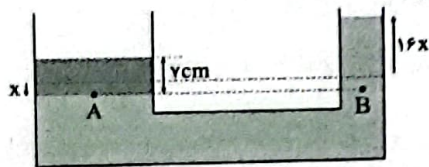


50 1 سطح آب در لوله موئین تا جایی بالا می آید که نیروی دگرچسبی بین مولکول های آب و لوله به اندازه وزن آب بالارفته در لوله موئین شود. یعنی می توان نوشت:

$$F_{\text{دگرچسبی}} = mg = \rho V g = \rho (Ah) g = 1000 \times 0.8 \times 10^{-6} \times 0.5 \times 10 \times 10$$

$$\Rightarrow F_{\text{دگرچسبی}} = 4 \times 10^{-2} \text{ N} = 4 \text{ mN}$$

51 3 حجم آب پایین آمده در لوله سمت چپ برابر حجم آب بالارفته در لوله سمت راست خواهد بود.



$$V_1 = V_2 \Rightarrow x \times A_1 = h \times A_2 \xrightarrow{A_2 = \frac{1}{16} A_1} h = 16x$$

با توجه به برابری فشار در نقاط A و B می توان نوشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{نفت}} \times h_{\text{نفت}} = \rho_{\text{آب}} \times h_{\text{آب}} \Rightarrow 0.8 \times 17 = 1 \times (x + 16x)$$

$$\Rightarrow 5/6 = 17x \Rightarrow x = \frac{5/6}{17}$$

آب در لوله باریک 16x بالا می رود. بنابراین: $16x = 16 \times \frac{5/6}{17} = 5/3 \text{ cm}$

52 4 جسمی که چگالی آن کم تر از آب باشد، روی سطح آب شناور می شود ($\rho_2 < \rho_1$) و چگالی جسمی که درون آب غوطه ور است با چگالی آب برابر است ($\rho_1 = \rho_2$). بنابراین:

$$\rho_2 < \rho_1 = \rho_1$$

52 1 با توجه به رابطه کار ($W = Fd \cos \theta$) در مورد نیروی وارد شده توسط علی می توان نوشت:

$$F = \frac{W}{d \cos \theta}$$

W و d در دو حالت یکسان است. اما زاویه θ در حالت دوم کم تر بوده و در نتیجه $\cos \theta$ مقدار بزرگ تری خواهد داشت. بنابراین:

$$F = \frac{W}{d(\cos \theta)} \xrightarrow{\text{ثابت } d, \text{ ثابت } W} \xrightarrow{\cos \theta_2 > \cos \theta_1} F_2 < F_1$$

چون حجم قطره برابر با حجم آب درون مکعب است. بنابراین:

$$a^2 = 2r^2 \Rightarrow a = \sqrt{2}r$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{S_{\text{قطره}}}{S_{\text{مکعب}}} = \frac{4\pi r^2}{6a^2} = \frac{4 \times \pi \times r^2}{6 \times (\sqrt{2}r)^2} = \frac{2\pi r^2}{3 \times 2r^2} = \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{\text{قطره}}}{S_{\text{مکعب}}} = \frac{\pi}{3} = \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3}$$

44 3 دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی، برابر یک واحد از آخرین رقمی است که آن ابزار می خواند. بنابراین:

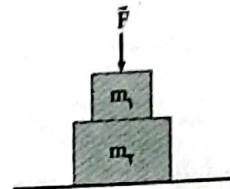
$$A \text{ دقت اندازه گیری دماسنج } = 0.0001 \text{ K}$$

$$B \text{ دقت اندازه گیری دماسنج } = 1 \text{ mK} = 10^{-3} \text{ K} = 0.001 \text{ K}$$

بنابراین دماسنج A دقیق تر است

47 4 با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم:

$$m_2 = \lambda m_1 \xrightarrow{\rho_1 = \rho_2} V_2 = \lambda V_1 \Rightarrow a_2^2 = \lambda a_1^2 \Rightarrow a_2 = \sqrt{\lambda} a_1$$



اگر فشاری که از طرف مجموعه به زمین وارد می شود را با P و فشاری که به مکعب بزرگ تر وارد می شود را P' در نظر بگیریم، آن گاه داریم:

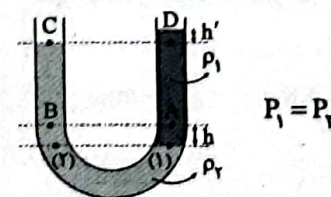
$$\begin{cases} P = \frac{F}{a_2^2} + \frac{(\lambda m_1 + m_1)g}{a_2^2} \\ P' = \frac{F}{a_1^2} + \frac{m_2 g}{a_1^2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{a_2 = \sqrt{\lambda} a_1} \frac{F}{P = P'} \frac{1}{\lambda a_1^2} + \frac{1 m_1 g}{\lambda a_1^2} = \frac{F}{a_1^2} + \frac{m_2 g}{a_1^2}$$

$$\Rightarrow F + 1 m_1 g = \lambda F + \lambda m_2 g \Rightarrow 5 m_1 g = 2 F \Rightarrow \frac{F}{m_1 g} = \frac{5}{2}$$

48 3 با توجه به شکل داده شده در سؤال، مایعی که در کف ظرف لاشکل قرار می گیرد، چگالی بیشتری دارد. بنابراین:

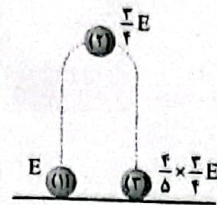
$\rho_2 > \rho_1$ هم چنین مطلق شکل زیر، نقاط (1) و (2) هم تراز بوده و دارای فشارهای برابر هستند



وقتی از نقطه (1) به سمت بالا حرکت می کنیم و به نقطه A می رسیم، فشار به اندازه $\rho_1 g h$ کاهش می یابد و وقتی از نقطه (2) به سمت بالا حرکت می کنیم و به نقطه B می رسیم، فشار به اندازه $\rho_2 g h$ کاهش می یابد. بنابراین:

$$\begin{cases} P_A = P_1 - \rho_1 g h \\ P_B = P_2 - \rho_2 g h \end{cases} \xrightarrow{P_1 = P_2, \rho_2 > \rho_1} P_B < P_A$$

۵۴ (۲) با توجه به اطلاعات داده شده در سؤال داریم:



$$E_1 = K_1 + U_1$$

برای نقطه (۱) داریم:

$$U_1 = 0 \rightarrow E_1 = \frac{1}{2} m (rv)^2 = r m v^2$$

برای نقطه (۲) داریم:

$$E_2 = E_1 - \frac{1}{2} E_1 = \frac{1}{2} E_1 = \frac{1}{2} (r m v^2) = \frac{1}{2} m v^2$$

برای نقطه (۳) داریم:

$$E_3 = E_2 - \frac{1}{2} E_2 = \frac{1}{2} E_2 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{4} m v^2 (*)$$

$$E_3 = K_3 + U_3 \xrightarrow{U_3=0} E_3 = \frac{1}{2} m v_3^2$$

از طرفی داریم:

$$\xrightarrow{(*)} \frac{1}{4} m v^2 = \frac{1}{2} m v_3^2 \Rightarrow v_3 = \frac{\sqrt{12}}{2} v$$

۵۵ (۳) با توجه به قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{f_k} = K_2 - K_1 \Rightarrow -45 = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

$$\xrightarrow{v_2 = v_1 - 5} -45 = \frac{1}{2} \times 2 \times ((v_1 - 5)^2 - v_1^2)$$

$$\Rightarrow -45 = -10v_1 + 25 \Rightarrow v_1 = 7 \frac{m}{s}$$

۵۶ (۱) با توجه به پایستگی انرژی مکانیکی داریم:

$$E_O = E_A \xrightarrow{K_O=0, U_A=0} U_O = K_A \Rightarrow mgh_O = \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$\Rightarrow gL = \frac{1}{2} v_A^2 \Rightarrow v_A^2 = 2gL$$

$$E_B = E_O \Rightarrow \frac{1}{2} m v_B^2 + mgh_B = mgh_O$$

$$\xrightarrow{v_B = \frac{1}{2} v_A} \frac{1}{2} m \left(\frac{1}{2} v_A\right)^2 + mgh_B = mgh_O$$

$$\Rightarrow \frac{1}{8} v_A^2 + gh_B = gL$$

$$\xrightarrow{v_A^2 = 2gL} \frac{1}{8} \times (2gL) + gh_B = gL \Rightarrow h_B = \frac{3}{4} L$$

از طرفی داریم:

$$h_1 + h_2 = L \Rightarrow h_1 + \frac{3}{4} L = L \Rightarrow h_1 = \frac{1}{4} L$$

بنابراین:

$$\frac{h_2}{h_1} = \frac{\frac{3}{4} L}{\frac{1}{4} L} = 3$$

۵۷ (۴) با توجه به رابطه توان و هم‌جنین قضیه کار - انرژی جنبشی در ۵ ثانیه اول حرکت و ۵ ثانیه دوم حرکت داریم:

$$\text{مرحله اول: } P_{av} = \frac{W}{\Delta t} \Rightarrow W = P_{av} \times \Delta t$$

$$\Rightarrow (P_{av_A} \times \Delta t) + (P_{av_B} \times \Delta t) = \Delta K$$

$$\Rightarrow (P_{av_A} \times 5) + (8 \times 5) = 100 \Rightarrow P_{av_A} = 12 W$$

$$\text{مرحله دوم: } P_{av_A'} \times \Delta t' = \Delta K' \Rightarrow P_{av_A'} \times 5 = 96 \Rightarrow P_{av_A'} = \frac{96}{5}$$

$$\frac{P_{av_A}}{P_{av_A'}} = \frac{12}{\frac{96}{5}} = \frac{5 \times 12}{96} = \frac{5}{8}$$

بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

۵۸ (۳) توان بالاتر برابر است با:

$$P = Fv \xrightarrow{F=mg} P = mgv$$

$$\Rightarrow P_1 = mgv \Rightarrow P_1 = 1500 \times 2 = 3000 W$$

توان بالاتر در حالت دوم برابر است با:

$$P_2 = 0.6 P_1 \Rightarrow P_2 = 0.6 \times 3000 = 1800 W$$

$$P_2 = mgv_2 \Rightarrow 1800 = 300 \times 10 \times v_2 \Rightarrow v_2 = 0.6 \frac{m}{s}$$

بنابراین:

۵۹ (۱) کار خالص انجام شده، همان کار کل یا W_t است و کار در هر

مرحله معادل $Fd \cos \theta$ می‌باشد F برحسب کیلونیوتون و d برحسب دکامتر می‌باشد، بنابراین:

$$W_t = W_A + W_B + W_C$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^2 = (2 \times 10^2 \times 2 \times 10^1)$$

$$+ (1 \times 10^2 \times 2 \times 10^1) + W_{F'}$$

$$\Rightarrow W_{F'} = -2 \times 10^2 J$$

$$W_{F'} = -F'd \Rightarrow -2 \times 10^2 = -F'(2 \times 10^1)$$

$$\Rightarrow F' = 1 \times 10^2 N = 1 kN$$

۶۰ (۱) با توجه به نمودار داده شده در سؤال، ابتدا جرم جسم را

حساب می‌کنیم:

$$|\Delta U_g| = \Delta K \Rightarrow mgh = 400 \Rightarrow m \times 10 \times 20 = 400 \Rightarrow m = 2 kg$$

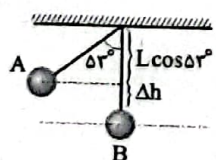
اکنون برای محاسبه انرژی جنبشی جسم هنگام عبور از وضع تعادل با استفاده از قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$\Delta h = L - L \cos 53^\circ = 2(1 - 0.6) = 0.8 m$$

$$|\Delta U_g| = \Delta K \Rightarrow |mgh_B - mgh_A|$$

$$= K_B - K_A \Rightarrow K_B = mg |\Delta h|$$

$$\Rightarrow K_B = 2 \times 10 \times 0.8 = 16 J$$





۶۵ ۴ • هر amu معادل 1.66×10^{-24} گرم است.

• از ایزوتوپ ^{99}Tc برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می‌شود.
• فراوان‌ترین عنصر سازنده سیاره زمین (به لحاظ جرمی) ^{56}Fe است.

$$\frac{x+y}{z} = \frac{24+99}{26} = 4.173$$

۶۶ ۱ • هر پنج عبارت پیشنهاد شده در ارتباط با فلز سدیم درست هستند.

۶۷ ۱ • مطابق داده‌های سؤال آرایش الکترونی اتم A به یکی از دو زیرلایه $3p$ یا $4s$ و آرایش الکترونی اتم X به یکی از دو زیرلایه $5p$ یا $6s$ ختم می‌شود. کم‌ترین عدد اتمی برای A و X به ترتیب $(3p^1)13$ و $(5p^1)49$ و بیشترین عدد اتمی برای A و X به ترتیب $(4s^2)20$ و $(6s^2)80$ است.

$$\left. \begin{aligned} a &= 49 - 30 = 19 \\ b &= 80 - 13 = 67 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + b = 67 + 19 = 86$$

۶۸ ۲

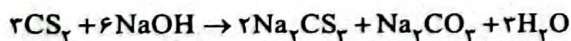
$$? \text{ molsarin} = (10 \times 7 \times 4) \text{ m}^3 \text{ Air} \times \frac{1000 \text{ L Air}}{1 \text{ m}^3 \text{ Air}}$$

$$\times \frac{0.02 \times 10^{-2} \text{ g sarin}}{1 \text{ L Air}} \times \frac{1 \text{ molsarin}}{14 \text{ g sarin}} = 0.04 \text{ molsarin}$$

۶۹ ۳ • به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

رفتار شیمیایی هر اتم به شمار الکترون‌های ظرفیت آن بستگی دارد.

۷۰ ۳ • معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



مولکولی مولکولی یونی یونی یونی مولکولی

مجموع ضرایب مواد یونی و مولکولی به ترتیب برابر با ۹ و ۶ است.

۷۱ ۴ • با افزایش مقدار CO_2 محلول در آب، خاصیت اسیدی آب

افزایش پیدا کرده و pH آب کاهش می‌یابد.

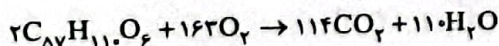
۷۲ ۳ • به جز عبارت آخر، سایر عبارتها درست هستند.

در ترکیب‌های نظیر IF_3 ، ICl_3 ، BrCl_3 و ...، تمام عنصرها متعلق به گروه ۱۷ هستند.

۷۳ ۴ • PCl_3 در شرایط معمولی به حالت مایع است.

۷۴ ۳ • معادله موازنه شده واکنش اکسایش چربی ذخیره شده در

کوهان شتر به صورت زیر است:



$$? \text{ LO}_2 = 1000 \text{ g C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6 \times \frac{1 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6}{890 \text{ g C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6}$$

$$\frac{162 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol C}_{57}\text{H}_{111}\text{O}_6} \times \frac{22.4 \text{ LO}_2}{1 \text{ mol O}_2} = 2051 \text{ LO}_2$$

۶۱ ۲ • با توجه به عدد اتمی آخرین گاز نجیب که در دوره هفتم قرار دارد و برابر با ۱۱۸ است، شمار گروه عناصر با اعداد اتمی ۱۱۵، ۱۱۷ و ۱۱۹ به ترتیب برابر با ۱۷، ۱۵ و ۱ است.

به این ترتیب درستی گزینه (۳) تأیید می‌شود.

گزینه (۱): عنصر با عدد اتمی ۱۱۹ که در گروه ۱ جای دارد، احتمالاً همانند ^{11}Na فلزی براق، نرم و بسیار واکنش پذیر است.

گزینه‌های (۲) و (۴): عنصر با عدد اتمی ۸۳ متعلق به گروه ۱۵ بوده و به این ترتیب عنصر با عدد اتمی ۱۱۵ خواصی مشابه آن دارد. با توجه به این‌که ^{83}Bi یک فلز است، عنصر زیرین آن نیز به احتمال زیاد فلز بوده و به این ترتیب در لیست فوق، دو عنصر نافلزی نمی‌تواند وجود داشته باشد.

۶۲ ۴ • هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

عنصرهای مورد نظر عبارتند از ^{39}K ، ^{24}Cr و ^{29}Cu .

بررسی عبارتها،

• شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آنها به $4s^2$ ختم می‌شود برابر با ۹ عنصر است:

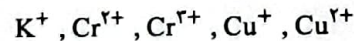
^{20}Ca ، ^{21}Sc ، ^{22}Ti ، ^{23}V ، ^{25}Mn ، ^{26}Fe ، ^{27}Co ، ^{28}Ni ، ^{30}Zn

• Cu و Cr ، K به ترتیب در گروه‌های ۱، ۶ و ۱۱ جدول جای دارند.

• مجموع این سه عدد برابر با ۱۸ است. سومین گاز نجیب نیز ^{18}Ar است.

• هر سه عنصر Cu ، Cr ، K در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

کاتیون‌های این عناصر عبارتند از:



۶۳ ۴ • مطابق داده‌های جدول می‌توان نوشت:

$$40 + a + 2a + b = 100 \Rightarrow 3a + b = 60$$

مطابق داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$44 = 42 + \frac{a}{100}(44 - 42) + \frac{2a}{100}(45 - 42) + \frac{b}{100}(46 - 42)$$

$$44 = 42 + \frac{a}{50} + \frac{2a}{50} + \frac{2b}{50} \Rightarrow 2 = \frac{3a + 2b}{50} \Rightarrow 3a + 2b = 100$$

از حل هم‌زمان دو معادله زیر مقادیر a و b به دست می‌آید.

$$\begin{cases} 3a + b = 60 \\ 3a + 2b = 100 \end{cases} \Rightarrow a = 10, b = 30$$

۶۴ ۱ • هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

عنصرهای مورد نظر عبارتند از ^{13}Al ، ^{14}Si ، ^{15}P ، ^{16}S ، ^{17}Cl

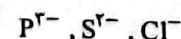
و ^{18}Ar

• شمار این عنصرها همانند شمار فلزهای گروه اول جدول برابر با ۶ است.

• این عنصرها خانه‌های ۱۳ تا ۱۸ جدول تناوبی را اشغال کرده‌اند.

• به جز Cl و Ar ، بقیه این عنصرها در دما و فشار اتاق به حالت جامدند.

• سه عنصر S ، P و Cl توانایی تشکیل آنیون تک‌اتمی را دارند:



بررسی مقایسه‌ها:

• شمار اتم‌های اکسیژن در a، b و c به ترتیب برابر با ۸، ۴ و ۹ است.

• نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در a، b و c به ترتیب برابر با $\frac{11}{3}$ ، $\frac{11}{3}$ و $\frac{15}{4}$ است.

و $\frac{12}{3}$ است.

$$\frac{12}{3} > \frac{15}{4} > \frac{11}{3}$$

• نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در a، b و c به ترتیب برابر با $\frac{1}{2}$ ، $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{4}$ است.

و $\frac{1}{4}$ است.

۳ ۷۵ جرم مولی گاز O_2 ، نصف جرم مولی گاز SO_2 است برای

این‌که چگالی این دو گاز با هم برابر باشد، باید حجم مولی گاز O_2 نصف حجم مولی گاز SO_2 باشد.

$$d_{\text{gas}} = \frac{\text{جرم مولی گاز}}{\text{حجم مولی گاز}}$$

• سه برابر شدن فشار از ۲atm به ۶atm، حجم مولی را $\frac{1}{3}$ می‌کند.

• افزایش دما از $27^\circ C$ یا همان $300K$ به $177^\circ C$ یا همان $450K$ ،

معادل $\frac{1}{5}$ برابر شدن دما و در نتیجه $\frac{1}{5}$ برابر شدن حجم مولی است.

به این ترتیب در فشار ۶atm و دمای $177^\circ C$ ، حجم مولی گاز O_2 ، نصف حجم گاز SO_2 در شرایط داده شده است.

۳ ۷۶ با توجه به ترتیب نقطه جوش این گازها که به

صورت $NH_3 < O_2 < Ar < N_2 < H_2$ است، نخست گاز H_2 ، سپس N_2 ،

بعد Ar و در انتها O_2 از مخلوط جدا می‌شود. جزء باقیمانده نیز NH_3 است.

گاز Ar یک گاز غیرسمی است و در مقایسه با اکسیژن، نقطه جوش آن در

حدود $3^\circ C$ پایین‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منظور از جو بی‌اثر N_2 است.

(۲) گاز H_2 در حضور جرقه به سرعت با گاز اکسیژن واکنش می‌دهد.

(۴) کود شیمیایی که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود، NH_3 است.

۳ ۷۷ به جز عبارت دوم سایر عبارات درست هستند.

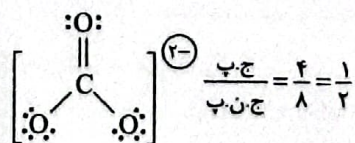
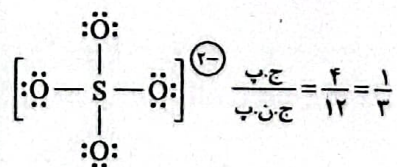
• برای حفظ سلامت دندان‌ها مقدار بسیار کمی از یون فلورنورید به آب

آشامیدنی اضافه می‌شود.

۴ ۷۸ هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۴ ۷۹ آنیون‌های a و b در واقع همان سولفات (SO_4^{2-}) و

کربنات (CO_3^{2-}) هستند.



۳ ۸۰ موارد اول و سوم به درستی مقایسه شده‌اند.

فرمول شیمیایی منیزیم پرکلرات، آمونیوم سولفات و آهن (III) نیترات به

ترتیب به صورت $Mg(ClO_4)_2$ ، $(NH_4)_2SO_4$ و $Fe(NO_3)_3$ است.