

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۲۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست شناسی ۱	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
	زیست شناسی ۲	۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

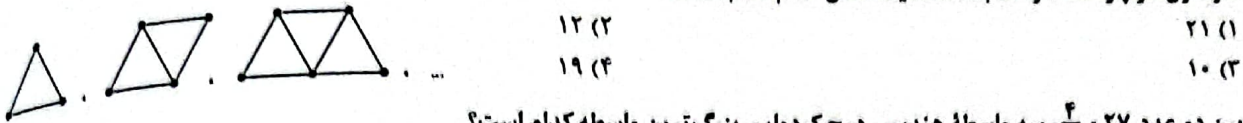
ریاضیات



۱- اگر $-\frac{1}{p}$ عضوی از بازه $[-\frac{1}{n}, \frac{n-1}{n}]$ باشد، حدود n کدام است؟

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

۲- اگر طول هر پاره خط ۱ واحد باشد، محیط شکل ۱۰ ام کدام است؟



۳- بین دو عدد ۲۷ و $\frac{4}{3}$ ، سه واسطه هندسی درج کرده ایم. بزرگ ترین واسطه کدام است؟

(۱) $27\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $9\sqrt{2}$ (۴) ۶

۴- یک نقاش برای رنگ کردن سقف شیروانی یک خانه از یک نردبان به طول ۱۲ متر کمک گرفته است. اگر او نردبان را با زاویه 30° قرار دهد، به لبه شیروانی می رسد و اگر با زاویه 45° تکیه دهد به بالای شیروانی می رسد. ارتفاع سقف چه قدر است؟

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

۵- اگر $\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{14}}{5}$ و θ در ربع دوم باشد، حاصل $\frac{3 \sin^2 \theta \cos \theta}{1 - \tan \theta}$ کدام است؟

(۱) $0/55$ (۲) $-0/55$ (۳) $0/121$ (۴) $-0/121$

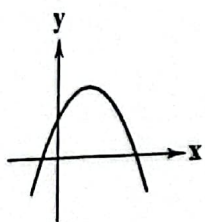
۶- اگر $\sqrt[3]{x} = 12$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{3x}$ کدام است؟

(۱) $6\sqrt{2}$ (۲) $6\sqrt[3]{2}$ (۳) $12\sqrt[3]{2}$ (۴) $12\sqrt{2}$

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

(۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۶۳

۸- سهمی زیر مربوط به تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ است. کدام گزینه می تواند ضابطه f باشد؟



(۱) $y = -\frac{1}{4}x^2 + 2x + 2$

(۲) $y = \frac{1}{4}x^2 + x + 2$

(۳) $y = -\frac{1}{4}x^2 - x + 2$

(۴) $y = -\frac{1}{4}x^2 - 2x + 2$

۹- اگر $A < B$ باشد، کدام گزینه صحیح است؟

(۱) $A^2 < B^2$ (۲) $\frac{1}{A} > \frac{1}{B}$ (۳) $\frac{A}{A-B} > \frac{B}{A-B}$ (۴) $\frac{A}{B} < \frac{B}{A}$

۱۰- مجموعه جواب نامعادله $\frac{2}{x-3} + \frac{4}{x+3} > \frac{6}{x^2-9}$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, 2)$ (۲) $(2, +\infty)$

(۳) $(-2, 2) \cup (2, +\infty)$ (۴) $(-\infty, -2) \cup (2, 2)$

۱۱- مجموعه جواب نامعادله $|\frac{x+1}{2} - 1| \geq 3$ شامل چند عدد طبیعی است؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) بی شمار

۱۲- به ازای کدام مقدار x ، سه پاره خط به طول های $0/6x - 2$ ، $0/5x$ و $x+3$ می توانند تشکیل مثلث بدهند؟

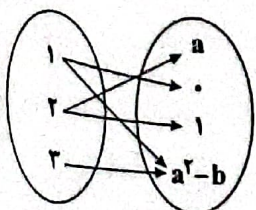
(۱) ۵۲ (۲) ۴۸ (۳) ۶ (۴) ۱۸

۱۳- اگر معادله $x^2 - mx + 4 = 0$ دارای ریشه مضاعف باشد، معادله $mx^2 + 2x = 2m+1$ دارای چند ریشه است؟

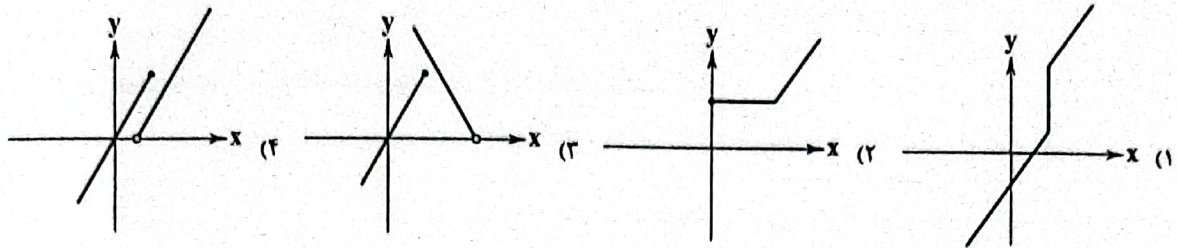
(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) نمی توان تعیین کرد.

۱۴- با توجه به نمودار ون زیر، مقدار b کدام است؟

(۱) -۱ (۲) صفر (۳) ۱ (۴) ۲



۱۵- کدام یک از نمودارهای زیر مربوط به یک تابع است؟



۱۶- چند تابع از یک مجموعه n عضوی به یک مجموعه n عضوی می توان نوشت؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) n (۴) بی شمار

۱۷- با حروف (majid) چند کلمه چهار حرفی می توان نوشت، به طوری که حتماً از حرف m استفاده شده باشد؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۸ (۳) ۹۶ (۴) ۸۴

۱۸- از بین ۷ شرکت کننده مرد و ۸ شرکت کننده زن، به چند طریق ۵ نفر را برای مصاحبه حضوری می توان دعوت کرد؟

- (۱) ۳۳۰۰ (۲) ۳۰۳۰ (۳) ۳۰۰۳ (۴) ۳۳۳۰

۱۹- اگر $(n-1)! = 56(n-1)!$ باشد، حاصل $(n-2)!$ کدام است؟

- (۱) ۵۰۴۰ (۲) ۲۴ (۳) ۷۲۰ (۴) ۱۲۰

۲۰- یک کلاس ۳ ردیف و در هر ردیف ۳ صندلی دارد. به چند طریق ۴ دانش آموز را می توان روی این صندلی ها نشاناد؟

- (۱) ۱۶۸۰ (۲) ۱۵۱۲۰ (۳) ۳۰۲۴ (۴) ۱۵۱۲

توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۲۱ تا ۳۰ درس ریاضی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

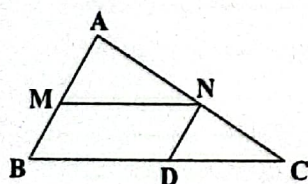
۲۱- اگر نقطه $(-2, 6)$ رأس سهمی به معادله $y = -2x^2 + ax + b$ باشد، مقدار $a^2 + b^2$ کدام است؟

- (۱) ۹۶۴ (۲) ۹۰۰ (۳) ۶۸ (۴) ۳۸۸

۲۲- اگر $x=2$ یکی از ریشه های معادله $\frac{13-x}{x^2-x} - \frac{k}{x-1} = \frac{x-1}{x}$ و α ریشه دیگر این معادله باشد، آنگاه حاصل $\alpha + k$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) -۱

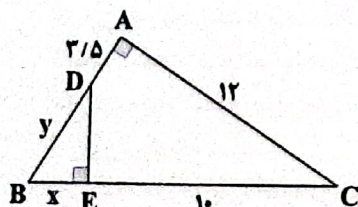
۲۳- در شکل زیر چهارضلعی $BMND$ متوازی الاضلاع است. اگر نسبت مساحت مثلث DNC به مساحت متوازی الاضلاع برابر $\frac{1}{8}$ باشد و



اندازه $AN=12$ باشد، حاصل $AN-CN$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۲۴- در شکل مقابل محیط مثلث ABC چقدر از محیط مثلث BDE بیشتر است؟



- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

۲۵- محیط مثلثی به طول اضلاع a ، b و c برابر ۹۰ واحد است. در مورد اضلاع این مثلث داریم: $\frac{a+b}{b} = \frac{5}{2}$ و $\frac{a+c}{a-c} = 5$ و اندازه بزرگ ترین

ضلع این مثلث کدام است؟

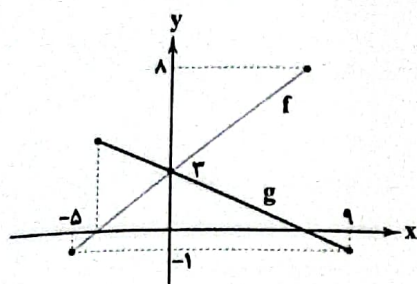
- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۲۶- برد تابع $f(x) = \frac{|x|}{\sqrt{x-x^2}}$ شامل چند عدد صحیح است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۷- در تابع خطی g ، $f(2) = -2$ و $f^{-1}(0) = -1$ است. حاصل $f^{-1}(2 + f(-3))$ کدام است؟
 ۵ (۱) -5 (۲) 7 (۳) -7 (۴)

۲۸- شکل زیر نمودار دو تابع f و g را نمایش می‌دهد. حاصل $(\frac{f}{g})(4)$ کدام است؟



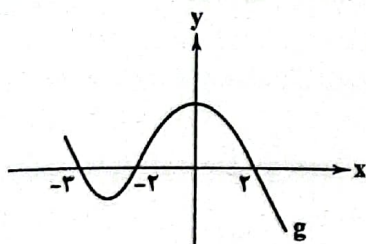
$$\frac{279}{205} \quad (1)$$

$$\frac{279}{55} \quad (2)$$

$$\frac{289}{205} \quad (3)$$

$$\frac{289}{55} \quad (4)$$

۲۹- هرگاه $f(x) = \sqrt{12-x-x^2}$ و نمودار تابع g به شکل زیر باشد، آن‌گاه دامنه تابع $y = \frac{f}{g}$ شامل چند عدد صحیح است؟



$$3 \quad (1)$$

$$5 \quad (2)$$

$$6 \quad (3)$$

$$7 \quad (4)$$

۳۰- توابع $f(x) = \sqrt{x+3}$ و $g(x) = x^2 + x - k$ مفروض‌اند. اگر $(f+g)(-2) = 5$ باشد، آن‌گاه حاصل $(f \times g)(6)$ کدام است؟
 ۱۲۸ (۴) 120 (۳) 126 (۲) 122 (۱)

زیست‌شناسی



۳۱- چند مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاخته انسان که یافت می‌شود، نیز ساخته می‌شود.»

(الف) کلسترول - لیپوپروتئین پرچگال

(ب) پپسین - آنزیم تجزیه‌کننده پروتئین‌ها

(ج) آنزیم گوارش‌دهنده پروتئین‌های رژیم غذایی - لیپیدی با دو اسید چرب

(د) مولکول آب - آنزیم تجزیه‌کننده کربوهیدرات‌ها

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳۲- می‌توان گفت در دستگاه گوارش یک زن سالم، در سطحی بالاتر از قرار دارد.

(۱) محل اتصال سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین - بنداره انتهایی مری

(۲) محل اولین انشعاب سیاهرگ باب در کبد - محل خروج سیاهرگ طحال

(۳) پایین‌ترین بخش کیسه صفرا - نازک‌ترین بخش لوزالمعده

(۴) بخش ابتدایی کولون افقی روده بزرگ - بخش انتهایی کولون افقی روده بزرگ

۳۳- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«هر نوع دیسه که»

(۱) ذخیره‌کننده نوعی پلی‌ساکارید در سیب‌زمینی است، با کاهش طول روز، بخشی از رنگیزه‌هایش را از دست می‌دهد.

(۲) واجد رنگیزه کاروتنوئید می‌باشد، عامل دیده شدن گیاه به رنگ سبز به حساب می‌آید.

(۳) می‌تواند واجد ترکیبات پیشگیری‌کننده از سرطان باشد، در بعضی گیاهان با کاهش طول روز افزایش می‌یابد.

(۴) مقدار فراوانی سبزینه دارد، برخلاف دیسه‌ای که عامل رنگ نارنجی ریشه گیاه هویج است، معمولاً در حاشیه یاخته قرار دارد.

۳۴- کدام گزینه درباره دستگاه تنفسی جانور مهره‌دار بالغ که دارای گردش خون ساده می‌باشد، صحیح است؟

(۱) جهت حرکت آب در میان تیغه‌های آبششی مشابه جهت حرکت خون در شبکه مویرگی تیغه‌های آبششی است.

(۲) حرکت خون فاقد اکسیژن و غنی از اکسیژن در یک کمان آبششی، در خلاف جهت هم صورت می‌گیرد.

(۳) در هر تیغه آبششی، شبکه مویرگی به تبادل گاز کربن دی‌اکسید با آب می‌پردازد.

(۴) آب، ابتدا با عبور از میان رشته‌های آبششی، خود را به کمان آبششی می‌رساند.

- ۳۵- در دستگاه گردش خون انسان، کدام گزینه در ارتباط با هر رگی که فقط خون تیره در سرتاسر آن جریان دارد، به درستی بیان شده است؟
- (۱) دیواره آن‌ها حداقل یک لایه بافت پوششی سنگفرشی دارد.
 - (۲) دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کند.
 - (۳) باقی‌مانده فشار سرخرگی باعث ادامه جریان خون در آن‌ها می‌شود.
 - (۴) حرکت خون در آن‌ها به مقدار زیادی به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی وابسته است.
- ۳۶- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «به طور معمول لوله‌های منشعب و مرتبط در ملخ که در تبادلات گازی مؤثر هستند،»
- (۱) همه - بن‌بست بوده و دارای مایمی برای انجام تبادلات گازی می‌باشند.
 - (۲) همه - دارای ساختارهای حلقه‌ای‌مانند در سطح خود می‌باشند.
 - (۳) بعضی از - انتهایی شبیه به زوائد انگشت‌مانند دارند.
 - (۴) بعضی از - منافذی در انتهای خود دارند.
- ۳۷- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «.....، مثالی از است.»
- (الف) تولید جاندارانی کاملاً مشابه - تولیدمثل در همه جانداران
 - (ب) جنگلی که چند گونه از پستانداران دارد - بوم‌سازگان
 - (ج) تشکیل اولین گل - رشد در یک گیاه
 - (د) افزایش حجم یاخته‌های بافت چربی در پی ورود تری‌گلیسرید به آن‌ها - رشد در انسان
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۳۸- کدام گزینه، مشخص‌کننده عبارت‌هایی می‌باشد که به ترتیب درست و نادرست بیان شده‌اند؟
- (الف) لنف خروجی از کولون پایین‌رو، به نوعی مجرای لنفی می‌ریزد که نسبت به مجرای لنفی دیگر، قوس بلندتری برای ورود به سیاهرگ زیرترقوه‌ای می‌زند.
- (ب) نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب، پشت بخشی ساخته‌شده از نوعی بافت پیوندی محکم قرار گرفته است.
 - (ج) سرخرگ مرتبط با طحال نسبت به سیاهرگ مرتبط با آن، فاصله بیشتری تا نوک قلب دارد.
 - (د) تراکم گره‌های لنفی در ناحیه میچ فردی سالم و بالغ، بیشتر از تراکم این گره‌ها در ناحیه گردن می‌باشد.
- (۱) «الف» و «د» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «د» (۴) «ج» و «د»
- ۳۹- کدام گزینه در ارتباط با تنظیم تنفس در انسان به درستی بیان شده است؟
- (۱) تغییر میزان گازهای تنفسی در خون نقشی در تنظیم تنفس ندارد.
 - (۲) انقباض میان‌بند با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در پل مغز صادر شده است.
 - (۳) مرکز تنفس در بصل‌النخاع می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.
 - (۴) مرکز تنفس در پل مغز به صورت غیرمستقیم باعث خاتمه دادن به دم می‌شود.
- ۴۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در از سمت، بافتی وجود دارد که»
- (۱) لایه سوم سرخرگ‌ها - داخل - در کوچک‌ترین رگ‌های بدن مانند صافی برای عبور مولکول‌ها عمل می‌کند.
 - (۲) اولین لایه روده باریک - داخل - یاخته‌های آن توسط غشای پایه به بافت پیوندی سست متصل شده‌اند.
 - (۳) سومین لایه معده - خارج - توسط شبکه از یاخته‌های عصبی، حرکت معده را سازماندهی می‌کند.
 - (۴) اولین لایه قلب - داخل - بین یاخته‌های آن، فضای بین یاخته‌ای بسیار زیادی وجود دارد.
- ۴۱- به طور معمول موجود در ادرار انسان، می‌تواند باشد.
- (۱) فراوان‌ترین ماده دفعی آلی - در ایجاد سنگ کلیه نقش داشته
 - (۲) کاهش بیش از حد درصد آب - ناشی از کاهش ترشح هورمون ضدادراری
 - (۳) افزایش غلظت H^+ - ناشی از افزایش ترشح این یون
 - (۴) افزایش درصد فراوان‌ترین ترکیب - به علت کاهش فشار خون اتفاق افتاده
- ۴۲- کدام گزینه در ارتباط با دفع مواد زائد در انسان، به درستی بیان شده است؟
- (۱) اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند.
 - (۲) قطر سرخرگ ورودی به کپسول بومن در مقایسه با سرخرگ خروجی از آن، کم‌تر است.
 - (۳) مویرگ‌های کلافک دارای غشای پایه نازکی هستند.
 - (۴) ترشح مواد فقط از مویرگ‌های دورلوله‌ای به درون گردیزه اتفاق می‌افتد.

۴۳- کدام گزینه در ارتباط با ترکیبی گوارشی که توسط اندام تولیدکننده آورده در انسان ساخته می‌شود، نادرست است؟

- (۱) تنها توسط یک مجرا می‌تواند به محل ذخیره خود وارد شود.
- (۲) شکل و موقعیت اندام سازنده آن تنها روی قرارگیری کلیه سمت چپ مؤثر است.
- (۳) لیبدهای آن در ساختار غشای یاخته‌های جانوری شرکت دارند.
- (۴) به خنثی کردن حالت اسیدی گیموس معده کمک می‌کند.

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

«در انسان، می‌توان گفت لایه رگ‌هایی که، در مقایسه با لایه است.»

- (۱) میانی - دریچه‌هایی از نوع لانه‌کیوتری داشته باشند - میانی رگ‌هایی که خون را از قلب خارج می‌کنند، دارای ضخامت بیشتری
- (۲) خارجی - بیشتر آن‌ها خون روشن را حمل می‌کنند - خارجی رگ‌هایی که بیشترین حجم خون را در خود جای داده‌اند، دارای ضخامت کم‌تری
- (۳) میانی - در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند - ماهیچه‌ای قلب، دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای با ظاهر غیرمخطط
- (۴) خارجی - خون را با سرعت زیاد حمل می‌کنند - میانی آن‌ها فاقد رشته‌های کثبان

۴۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می‌کند؟

«در هر جانور مهره‌داری که شش‌ها به کیسه‌های هوادار متصل هستند،»

- (۱) غدد نمکی در اطراف چشم وجود دارند.
- (۲) کلیه‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.
- (۳) خون تیره و روشن وارد یک بطن می‌شود.
- (۴) مثانه محل ذخیره آب و یون است.

۴۶- چند مورد در ارتباط با هر ساختار کیسه‌ای شکل موجود در یک یاخته جانوری به درستی بیان شده است؟

(الف) دارای رناتن (ریبوزوم) در سطح خارجی خود است.

(ب) در ترشح مستقیم ترکیبات پروتئینی به خارج از یاخته نقش دارد.

(ج) در اتصال مستقیم با بخشی قرار دارد که شکل و کار یاخته را تعیین می‌کند.

(د) جزئی از بخشی می‌باشد که ماده زمینه آن شامل آب و مواد دیگر است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۷- در دوره قلبی مربوط به یک فرد سالم و بالغ، بلافاصله از زمانی که دریچه می‌شود، امکان پذیر است.

- (۱) قبل - سه‌لختی، باز - ثبت موج T روی نوار قلب
- (۲) بعد - میترا، بسته - افزایش حجم خون داخل بطن‌ها
- (۳) قبل - سینی ششی، باز - استراحت هم‌زمان دهلیزها و بطن‌ها
- (۴) بعد - سینی آئورتی، بسته - پر شدن بطن‌ها از حداکثر مقدار خون

۴۸- کدام عبارت ویژگی مشترک همه جانورانی است که کلیه آن‌ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد؟

(۱) در ساختار قلب آن‌ها جدایی کامل بین بطن‌ها وجود دارد.

(۲) هوا به وسیله مکش حاصل از فشار مثبت به شش‌های آن وارد می‌شود.

(۳) خون ضمن یکبار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

(۴) علاوه بر شش دارای ساختارهایی به نام کیسه‌های هوادار هستند.

۴۹- در ارتباط با روش‌های دفع مواد زائد در جانداران، کدام گزینه درست نیست؟

(۱) برخی بی‌مهرگان ساختار مشخصی برای دفع ندارند.

(۲) ماده نیتروژن‌دار دفعی اصلی در حشرات، در انسان می‌تواند باعث التهاب مفاصل شود.

(۳) لوله‌های مالپیگی به متع‌ترین بخش روده حشره باز می‌شوند.

(۴) در ماهیان واجد فشار اسمزی بیشتر از محیط، حجم کمی از آب به صورت ادرار غلیظ دفع می‌شود.

۵۰- کدام گزینه فقط در ارتباط با بعضی از اندام‌هایی که با ترشح نوعی هورمون می‌توانند تعداد فراوان‌ترین یاخته‌های خونی را بیشتر کنند، صادق است؟

(۱) جزو اندام‌های دستگاهی است که می‌تواند در انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیواره روده باریک به خون نقش داشته باشد.

(۲) فقط دارای مویرگ‌هایی است که فاقد هیچ‌گونه منفذ یا حفره‌ای هستند.

(۳) می‌تواند در دوران جنینی در ساخت گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.

(۴) در زیر غشای قرار دارد که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد.

۵۱- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در ساختار شبکه هادی قلب، گره قرار دارد که»

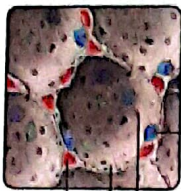
(الف) پیشاهنگ در دیواره پستی دهلیزی - همه سیاهرگ‌های ورودی به آن، خون اندام‌های بالایی و پایینی قلب را جمع‌آوری می‌کنند.

(ب) دهلیزی، بطنی در عقب دریچه‌ای - نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.

(ج) ضربان‌ساز، زیر منفذ بزرگ سیاهرگی - خون سیاهرگ فوق‌کبدی را دریافت می‌کند.

(د) کوچک‌تر در ناحیه دهلیزی در اتصال با رشته‌هایی - تنها رشته‌های خروجی از گره بزرگ‌تر هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



(۴) (۳) (۱)

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

«با توجه به شکل زیر، بخش یاخته‌ای را نشان می‌دهد که»

- (۱) (۴) - بیشترین نقش در حمل کربن دی‌اکسید را دارد.
- (۲) (۳) - جزو یاخته‌های دیواره حبابک، طبقه‌بندی نمی‌شود.
- (۳) (۲) - با ترشح نوعی ماده، فرایندی را تسهیل می‌کند که طی آن فشار هوای درون حبابک‌ها افزایش می‌یابد.
- (۴) (۱) - ظاهری مشابه با یاخته‌های تشکیل‌دهنده دیواره مویرگ‌ها دارد.

۵۳- در ساختار تنفسی در ماهی ساختار تنفسی در نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهلیز و بطن آن با یک‌دیگر برابر است.

- (۱) برخلاف - نیست، گمان آبخشی متصل به یک ردیف رشته آبخشی است.
- (۲) برخلاف - است، نوع رگ ورودی و خروجی به رشته‌های آبخشی متفاوت است.
- (۳) همانند - نیست، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت ساختار تنفسی قرار می‌گیرد.
- (۴) همانند - است، جهت جریان آب از سمت رگ حاوی خون غنی از اکسیژن به سمت رگ حاوی خون تیره می‌باشد.

۵۴- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بدن یک فرد بالغ، اندام، می‌تواند باشد.»

- (الف) سازنده اوره - در ذخیره گلوکز به صورت گلیکوژن نقش داشته
- (ب) تولیدکننده یاخته‌های خونی - یاخته ترشح‌کننده عامل تنظیم‌کننده تولید گویچه‌های قرمز را داشته
- (ج) ترشح‌کننده اریتروپویتین - نوعی اندام لنفی
- (د) ترشح‌کننده سکرترین - دارای بافت پوششی استوانه‌ای

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۵- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در بدن انسان، بافتی که در به کار رفته است،»

- (۱) ساختار دریچه میترال قلب - نمی‌تواند یاخته‌هایی با قابلیت انقباض داشته باشد.
- (۲) جهت حفظ موقعیت کلیه در اطراف آن - یاخته‌هایی با توانایی ذخیره فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی را دارد.
- (۳) دیواره بیرونی کیسول بومن - یاخته‌هایی مشابه با یاخته‌های نوع دوم دیواره حبابک‌های هوایی دارد.
- (۴) دیواره مویرگ‌های خونی - یاخته‌هایی دارد که همگی با شبکه‌ای متشکل از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها در اتصال‌اند.

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۵۶ تا ۶۵ درس زیست‌شناسی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۵۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح کامل می‌کند؟

«نوعی بافت استخوانی در استخوان ران که حاوی می‌باشد.»

- (۱) بیشترین بخش انتهای برآمده این استخوان را تشکیل می‌دهد - تیفه‌های استخوانی با قرارگیری به صورت منظم
- (۲) استوانه‌هایی هم‌مرکز از تیفه‌های استخوانی دارد - نوعی مغز استخوان که بیشتر از چربی تشکیل شده است
- (۳) متشکل از میله‌ها و صفحات استخوانی است - ماده زمینه‌ای متشکل از پروتئین کلاژن و مواد معدنی
- (۴) نسبت به بافت دیگر استخوانی، خارجی‌تر قرار گرفته است - نوعی یون در ماده زمینه‌ای خود است که برای فرایند انعقاد خون ضروری

۵۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در انسان سالم در، استخوان(های)»

- (الف) مفصل زانو - شرکت‌کننده، نسبت به مفصل لگن، تعداد بیشتری دارند.
- (ب) مفصل بین مهره‌ها - بالاتر نسبت به استخوان‌های پایین‌تر، قطعاً اندازه کوچک‌تری دارند.
- (ج) محل شانه - اسکلت محوری بدن حضور ندارند.
- (د) محل اتصال اسکلت جانبی و محوری قطعاً - دراز شرکت می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۸- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«به طور معمول، در افراد مبتلا به دیابت شیرین نوع، میزان افزایش می‌یابد.»

- (۱) دو - آب و گلوکز در ادرار
- (۲) یک - pH خون و تجزیه پروتئین‌های بدن
- (۳) یک - تخریب یاخته‌های برون‌ریز پانکراس
- (۴) دو - ترشح هورمون گلوکاگون از جزایر لانگرهانس

۵۹- کدام گزینه در ارتباط با فرایند انقباض ماهیچه‌های اسکلتی انسان صحیح می‌باشد؟

- (۱) سر میوزین به دنبال اتصال ATP به آن به رشته اکتین اتصال یافته و منجر به کوتاه شدن طول سارکومر می‌شود.
- (۲) ماهیچه‌ها در صورت عدم حضور O_2 می‌توانند تا چند دقیقه انرژی خود را فقط از تجزیه گلوکز تأمین کنند.
- (۳) به دنبال آزاد شدن یون کلسیم از شبکه آندوپلاسمی یاخته‌های ماهیچه‌ای، کاهش طول رشته‌های اکتین رخ می‌دهد.
- (۴) یون کلسیم با توقف انقباض ماهیچه با فرایندی وارد شبکه آندوپلاسمی می‌شود که موجب افزایش اختلاف غلظت این یون در دو سوی غشا می‌شود.

۶۰- چند مورد، عبارت سؤال را به درستی کامل می‌کند؟

«هر جانوری با طناب عصبی، به طور حتم»

(الف) شکمی - می‌تواند توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را داشته باشد.

(ب) پستی - نمی‌تواند فاقد کلیه باشد.

(ج) شکمی - نمی‌تواند پرده صماخ داشته باشد.

(د) پستی - می‌تواند ساختار محافظتی استخوانی برای مغز خود داشته باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۱- هر بخش در بدن انسان که دارای گیرنده‌های حس وضعیت است، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) در ساختار یاخته‌های خود، بیش از یک هسته دارد.
- (۲) فعالیت رشته‌های عصبی خودمختار در عملکرد آن تأثیر دارد.
- (۳) یاخته‌های آن، رشته‌های پروتئینی کلاژن و کشان می‌سازند.
- (۴) مایعی می‌سازد که در نگه داشتن دو استخوان کنار هم در محل مفصل نقش دارد.

۶۲- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟

«در پی غده، می‌توان»

- (۱) پرکاری - تیروئید - اثراتی مشابه مصرف نوشابه گازدار را بر روی استخوان مشاهده نمود.
- (۲) پرکاری - هیپوتالاموس - افزایش حجم هوای مرده در مجاری تنفسی را مشاهده کرد.
- (۳) کم‌کاری - هیپوفیز پیشین - افزایش میزان کلسیم خون را پس از مدتی انتظار داشت.
- (۴) کم‌کاری - هیپوفیز پسین - کاهش فشار اسمزی را در ادرار دفع‌شده مشاهده کرد.

۶۳- چند مورد، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در فردی که به کمبود شدید دچار شده است، می‌شود.»

(الف) کلسیم - اختلال در فعالیت‌های تنفسی مشاهده

(ب) ویتامین D - هدر رفتن بیش از حد خون در هنگام خونریزی دیده

(ج) ید - افزایش فعالیت گروهی از یاخته‌های نوعی غده درون ریز مغزی مشاهده

(د) آهن - ترشح نوعی هورمون از اندام تولیدکننده صفرا شروع

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴- در ارتباط با دستگاه درون ریز انسان، کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

- (۱) تنها شامل یاخته‌های پراکنده درون ریز به همراه غدد درون ریز که اجتماع این یاخته‌هاست، می‌باشد.
- (۲) نزدیک‌ترین غده درون ریز به قلب، غده‌ای با دو نیمه می‌باشد که مشابه و قرینه یکدیگر هستند.
- (۳) در اندام‌هایی قرار دارند که همه یاخته‌های آن‌ها، می‌توانند به ترشحات درون ریز برخلاف برون ریز بپردازند.
- (۴) بالاترین غده درون ریز موجود در بدن، در اندامی واقع شده است که واجد مویرگ‌هایی فاقد منفذ می‌باشد.

۶۵- در انسان، کدام گزینه از وظایف بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز است؟

(۱) تنظیم ضربان قلب و فشار خون

(۲) تنظیم ترشح نوعی ترکیب مؤثر در روند گوارش که حاوی لیپوزیم است.

(۳) نقش در فعالیت‌هایی مانند شنوایی، بینایی و حرکت به واسطه برجستگی‌هایی در پشت آن

(۴) هماهنگی فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن در حالت‌های گوناگون

فیزیک

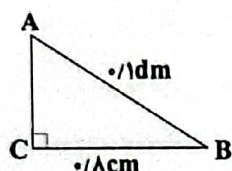


- ۶۶- مدل توپ بلیارد متعلق به است. در حالی که شرودینگر مدل را ارائه کرده است.
 (۱) دالتون - ابر الکترونی (۲) تامسون - سیاره‌ای (۳) دالتون - سیاره‌ای (۴) تامسون - ابر الکترونی
- ۶۷- شخصی در حال هل دادن یک جعبه روی یک سطح شیب‌دار به سمت بالا است. برای مدل‌سازی این پدیده از کدام یک از عوامل زیر می‌توان صرف‌نظر کرد؟

- (۱) نیروی دست شخص (۲) مقاومت هوا (۳) نیروی اصطکاک (۴) نیروی گرانش
- ۶۸- در کدام گزینه تمامی کمیت‌ها فرعی و نرده‌ای هستند؟

- (۱) انرژی جنبشی - شتاب - تندی (۲) فشار - توان - تندی
 (۳) جریان الکتریکی - دما - سرعت (۴) زمان - حجم - سرعت
- ۶۹- فشار یک کمیت و یکای آن در SI و یکای فرعی آن است.

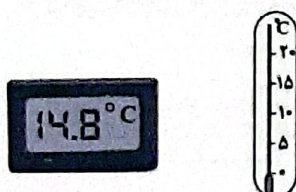
- (۱) اصلی - پاسکال - $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۲) فرعی - $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ - پاسکال
 (۳) اصلی - $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ - $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ (۴) فرعی - پاسکال - $\frac{kg}{m \cdot s^2}$



- ۷۰- در شکل زیر، طول ضلع AC برابر کدام گزینه است؟

- (۱) ۶۰۰ mm (۲) ۰/۰۶ cm
 (۳) 6×10^{-5} hm (۴) 6×10^4 μ m

- ۷۱- یک دماسنج مدرج و یک دماسنج رقمی در شکل نشان داده شده‌اند. دقت اندازه‌گیری دماسنج رقمی چند برابر دقت اندازه‌گیری دماسنج مدرج است؟



- (۱) ۰/۰۴ (۲) ۰/۲
 (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۰۲

- ۷۲- یک سیم مسی به طول ۳۰ m و با سطح مقطع 4 mm^2 در اختیار داریم. اگر چگالی مس را $9 \frac{g}{\text{cm}^3}$ در نظر بگیریم، جرم این سیم چند کیلوگرم است؟

- (۱) ۱۰/۸ (۲) ۱/۸ (۳) ۱/۰۸ (۴) ۱۰۸۰

- ۷۳- اگر ۳۰ درصد حجم یک مکعب مسی به ضلع ۱۰ cm را حفره‌ای توخالی تشکیل داده باشد، جرم این مکعب چند کیلوگرم است؟ ($\rho_{\text{مسی}} = 9000 \frac{kg}{m^3}$)

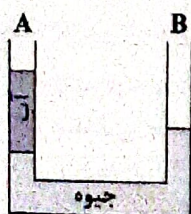
- (۱) ۴/۶ (۲) ۵/۴ (۳) ۶/۳ (۴) ۷/۲

- ۷۴- کدام یک از گزینه‌های زیر، نادرست است؟

- (۱) گاز، ماده‌ای است که شکل مشخصی ندارد. (۲) پدیده پخش در گازها سریع‌تر از مایعات است.
 (۳) امکان حیات بر روی کره زمین به پدیده پخش در گازها وابسته است. (۴) گازها تراکم‌پذیر نیستند.

- ۷۵- در شکل زیر، ارتفاع آب در شاخه A برابر ۵۴/۴ cm است. در شاخه B مایعی به چگالی $0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم تا جیوه در دو شاخه هم‌سطح شود. ارتفاع مایع اضافه‌شده چند سانتی‌متر است؟ (سطح مقطع لوله در سرتاسر آن یکسان است، $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۴۷/۴ (۲) ۱۳/۴ (۳) ۶۸ (۴) ۳۴



۷۶- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (الف) نیروی بین مولکولی در فاصله‌های بسیار کم، رانشی و در فاصله‌های کمی بیشتر از آن رپایشی است.
 (ب) تشکیل حباب‌های آب و صابون به دلیل وجود نیروی کشش سطحی است.
 (ج) اگر چند لوله شیشه‌ای موئین تمیز با قطرهای داخلی متفاوت را به طور عمود وارد ظرف آبی کنیم، سطح آب درون لوله‌ها در یک سطح بالاتر از سطح آب ظرف قرار می‌گیرد.
 (د) پخش آب روی سطح شیشه به دلیل بزرگ‌تر بودن نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه نسبت به نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۷۷- قطر روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز، ۲ mm است. وزنه چند گرمی باید روی این روزنه قرار گیرد تا فشار داخل زودپز ۲ atm ثابت نگه داشته شود؟ (روزنه را دایره‌ای شکل در نظر بگیرید، $P_0 = 1 \text{ atm}$ ، $\pi = 3$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$)

۲۰ (۱) ۴۰ (۲) ۳۰ (۳) ۶۰ (۴)

۷۸- در بررسی یک شاره در حال حرکت، برای پرهیز از پیچیدگی، از مدل ساده‌تر و آرمانی استفاده می‌کنیم. کدام یک از گزینه‌های زیر، در مورد این شاره آرمانی نادرست است؟

- (۱) شاره باید بدون تلاطم باشد.
 (۲) شاره باید حرکت لایه‌ای داشته باشد.
 (۳) شاره باید تراکم‌ناپذیر باشد.
 (۴) شاره باید گرانروی داشته باشد.

۷۹- اگر تندی متحرکی به جرم m به اندازه $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش پیدا کند، افزایش انرژی جنبشی آن $\frac{V}{9}$ انرژی جنبشی اولیه این متحرک می‌شود. تندی اولیه این متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

۸ (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴)

۸۰- نیروی وارد بر جسم ساکنی به صورت $\vec{F} = 10(N)\vec{i} + 20(N)\vec{j}$ است. اگر جسم به اندازه 10 m در راستای قائم حرکت کند، کاری که نیروی $\vec{F}$ در این جابه‌جایی بر روی این جسم انجام می‌دهد، چند ژول است؟

۵۰ (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) $25\sqrt{5}$ (۴)

۸۱- اگر کار کل نیروهای وارد بر جسمی به جرم 4 kg برابر با 70 J و تندی اولیه جسم برابر با $1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، پس از انجام کار بر روی جسم، تندی آن به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

۸۲- معادله سرعت - زمان جسمی که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند در SI به صورت $v = 4t^2 - 20t + 25$ است. در این صورت چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با این جسم درست است؟

- (الف) کار برآیند نیروهای وارد بر جسم در ثانیه دوم حرکتش، منفی است.
 (ب) در لحظه $t = 5 \text{ s}$ ، انرژی جنبشی جسم با انرژی جنبشی اولیه آن برابر است.
 (ج) در دو ثانیه دوم حرکت، کار برآیند نیروهای وارد بر جسم ابتدا منفی و سپس مثبت است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۸۳- جسمی تنها تحت تأثیر نیروی گرانش زمین قرار دارد و این نیرو در مدت جابه‌جایی این جسم از نقطه A تا نقطه B، 50 J کار روی جسم انجام می‌دهد. اگر انرژی پتانسیل جسم در نقطه B برابر 100 J باشد، انرژی پتانسیل آن در نقطه A چند ژول است؟

۱۰۰ (۱) ۵۰ (۲) -100 (۳) -50 (۴)

۸۴- گلوله‌ای به جرم 6 kg را از ارتفاع ۳ متری سطح زمین با تندی ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ ، در راستای قائم به سمت پایین پرتاب می‌کنیم. انرژی مکانیکی گلوله در لحظه پرتاب چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، زمین مبدأ پتانسیل فرض شود و از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید).

۱۴۶ (۱) ۱۶۸ (۲) ۱۸۰ (۳) ۱۹۲ (۴)

۸۵- گلوله‌ای از سطح زمین با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سمت بالا پرتاب می‌شود. اگر در مسیر رفت و برگشت گلوله به سطح زمین ۲۰٪ انرژی مکانیکی اولیه گلوله، در اثر مقاومت هوا، به انرژی درونی تبدیل شود، تندی گلوله در هنگام رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟ (سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

$2\sqrt{5}$ (۱) $4\sqrt{5}$ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴)

۸۶- یک بالابر با توان ثابت $5kW$ ، جسمی به جرم $50kg$ را در راستای قائم و با تندی ثابت بالا می‌برد. اگر بازده این بالابر 70% درصد باشد، تندی حرکت جسم چند متر بر ثانیه است؟ (از اصطکاک و مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید، $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۹

۸۷- با ۴ برابر کردن دمای جسمی در مقیاس سلسیوس، دمای آن در مقیاس کلوین ۳ برابر می‌شود. دمای جسم چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۳۹۸ (۲) ۴۷۹ (۳) ۵۴۶ (۴) ۸۱۷

۸۸- یک مکعب فلزی به ضلع $20cm$ و دمای $40^\circ C$ را درون ظرف بزرگی پر از آب و یخ صفر درجه سلسیوس قرار می‌دهیم. تا زمان رسیدن به

تعادل گرمایی، مساحت کل مکعب چند سانتی‌متر مربع کاهش می‌یابد؟ (ضریب انبساط طولی فلز برابر با $4/5 \times 10^{-5} K^{-1}$ است.)

- (۱) ۶/۴۵ (۲) ۸/۶۴ (۳) ۹/۳۲ (۴) ۱۰/۴

۸۹- به $7kg$ آب، $882kJ$ گرما داده شده است. دمای آب چند درجه سلسیوس تغییر کرده است؟ (گرمای ویژه آب $4200 \frac{J}{kg.K}$ فرض شود.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۹۰- می‌خواهیم با سوزاندن زغال، دمای $300L$ آب $20^\circ C$ را به $100^\circ C$ برسانیم. اگر 60% درصد گرمای حاصل از سوختن زغال صرف گرم کردن آب شود،

چند کیلوگرم زغال برای این کار نیاز است؟ (از سوختن هر گرم زغال $8000cal$ گرما ایجاد می‌شود، $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $c_{آب} = 1 \frac{cal}{g^\circ C}$)

- (۱) 15×10^{-3} (۲) ۱۵ (۳) 5×10^{-3} (۴) ۵

توجه: داوطلب گرمایی، می‌توانید به سؤالات ۹۱ تا ۱۰۰ درس فیزیک (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۹۱- میله‌ای با بار منفی را به آرامی به کلاهک یک الکتروسکوپ باردار نزدیک می‌کنیم. ورقه‌های الکتروسکوپ بسته می‌شوند و سپس باز

می‌شوند. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این الکتروسکوپ درست است؟

(الف) بار اولیه الکتروسکوپ، مثبت است. (ب) در طول انجام آزمایش، بار کلاهک و ورقه‌ها ناهمنام می‌شود.

(ج) بار نهایی الکتروسکوپ، منفی است. (د) ورقه‌ها بیشتر از حالت اولیه باز می‌شوند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

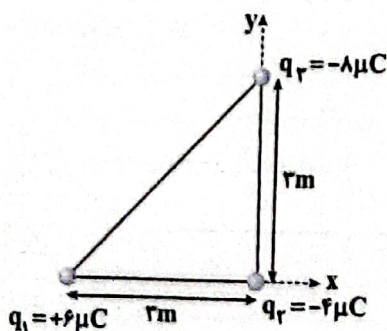
۹۲- وقتی روی فرش راه می‌روید، بدنتان بار الکتریکی پیدا می‌کند و هنگام دست دادن با دوستان، ممکن است با انتقال بار در حدود $1nC$ به او

شوکی وارد کنید. در این انتقال بار، چند الکترون بین شما و دوستان منتقل شده است؟

- (۱) 5×10^{19} (۲) $6/25 \times 10^9$ (۳) 5×10^8 (۴) $6/25 \times 10^8$

۹۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر

بار الکتریکی q_3 از طرف دو بار دیگر در SI برابر کدام گزینه است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$)



$$\vec{F}_{T_3} = (-7/2 \vec{i} + 9/6 \vec{j}) \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$\vec{F}_{T_3} = -(2/4 \vec{i} + 3/2 \vec{j}) \times 10^{-2} \quad (2)$$

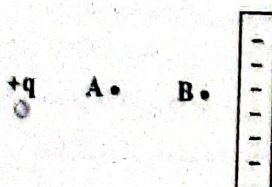
$$\vec{F}_{T_3} = (-2/4 \vec{i} + 3/2 \vec{j}) \times 10^{-2} \quad (3)$$

$$\vec{F}_{T_3} = -(7/2 \vec{i} + 9/6 \vec{j}) \times 10^{-2} \quad (4)$$

۹۴- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای q ($q > 0$) در فاصله‌ای از یک صفحه رسانای باردار منفی قرار گرفته است. اگر این بار را از نقطه A

تا نقطه B روی یک خط راست جابه‌جا کنیم، آن گاه کدام گزینه درست است؟ (F بیانگر بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار از طرف میدان و

U بیانگر انرژی پتانسیل الکتریکی این بار است.)



$$U_B > U_A \text{ و } F_A > F_B \quad (1)$$

$$U_B > U_A \text{ و } F_B > F_A \quad (2)$$

$$U_A > U_B \text{ و } F_B > F_A \quad (3)$$

$$U_A > U_B \text{ و } F_A > F_B \quad (4)$$

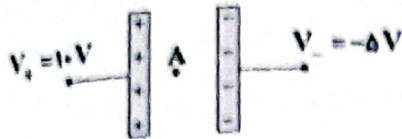
۹۵- فرمادی با بار الکتریکی $q = 10^{-10} \text{ C}$ و جرم یک گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت عمودی به صورت معلی ساکن مانده است. بردار این میدان الکتریکی در 8 V در کدام گزینه به درستی آمده است؟ $(\frac{1}{8} \times 10^{-4} \frac{\text{N}}{\text{C}})$

(۱) 10^{-4} (۲) -10^{-4} (۳) -10^{-4} (۴) 10^{-4}

۹۶- فرمادی به جرم 0.5 mg و بار الکتریکی $q = 40 \text{ nC}$ را در میدان الکتریکی یکنواخت E به بزرگی $1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ رها می‌کنیم. در اثر نیروی میدان الکتریکی که به این فرم وارد می‌شود، این فرم پس از مدتی به لندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. از لحظه شروع حرکت تا لحظه رسیدن به این لندی، جابه‌جایی فرم چند سانتی‌متر است؟

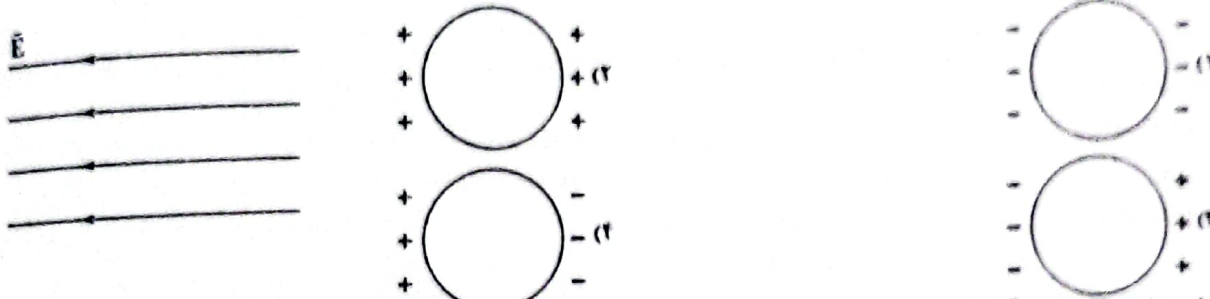
(۱) 0.3 (۲) 5 (۳) 50 (۴) 500

۹۷- در شکل زیر، فاصله بین دو صفحه رسانای موازی، 4 cm است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A، 3 V باشد، فاصله نقطه A از صفحه منفی چند سانتی‌متر است؟



(۱) 1.5 (۲) 1.8 (۳) 1.8 (۴) 1.8

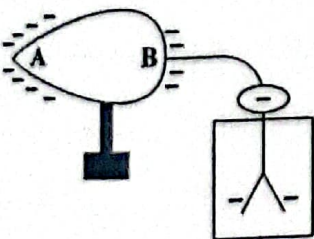
۹۸- یک کره فلزی بدون بار را در میدان الکتریکی یکنواخت شکل زیر، قرار می‌دهیم. کدام گزینه بار الکتریکی که در سطح کره القا می‌شود را درست نشان می‌دهد؟



۹۹- خازن تختی با ظرفیت C که اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه آن V است، در اختیار داریم. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو صفحه این خازن را 50% درصد افزایش می‌دهیم. در نتیجه 10 میکروکولن بر بار ذخیره‌شده در خازن افزوده شده و انرژی ذخیره‌شده درون آن نیز 100 میکروژول افزایش می‌یابد. ظرفیت این خازن چند میکروفاراد است؟

(۱) 0.4 (۲) 2.5 (۳) 5 (۴) 10

۱۰۰- مطابق شکل زیر، کلاهک یک الکتروسکوپ باردار را به یک رسانای باردار متصل کرده‌ایم. سیم اتصال را روی رسانای باردار از A تا B حرکت می‌دهیم. فاصله بین ورقه‌های الکتروسکوپ چگونه تغییر می‌کند؟



- (۱) افزایش می‌یابد
(۲) کاهش می‌یابد
(۳) تغییر نمی‌کند
(۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد

شیمی



۱۰۱- کدام عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(ا) هر چه از هسته یک اتم دورتر شویم، اختلاف انرژی میان لایه‌های الکترونی، کاهش می‌یابد.

(ب) حتی با تعیین دقیق طول موج نورهای رنگی ناحیه مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، نمی‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی یافت.

(پ) با نگاه کردن به چشمی کنترل تلویزیون، نمی‌توان پرتوهای الکترومغناطیسی تولیدشده از آن را رؤیت کرد.

(ت) اگر چه مدل اتمی بور عمر زیادی داشت اما توانایی توجیه طیف نشری خطی دیگر عنصرها (به جز هیدروژن) را نداشت.

(۱) «ا» و «ب» (۲) «ا» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۲- عنصر X دارای دو ایزوتوپ ${}^{22}_{11}\text{X}$ و ${}^{23}_{11}\text{X}$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر به فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر برابر با $1/25$ و جرم اتمی میانگین برابر با $107/33 \text{ amu}$ باشد، عنصر X در چندمین خانه جدول قرار دارد؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر با 1 amu در نظر بگیرید.)

(۱) 27 (۲) 22 (۳) 49 (۴) 41

۱۰۳- با توجه به نسبت های جرمی داده شده، جرم یک اتم $^{40}_{18}\text{Ar}$ برحسب amu کدام است؟ $\left(\frac{^{23}_{11}\text{Na}}{^{12}_6\text{C}} = 1/9, \frac{^{40}_{18}\text{Ar}}{^{24}_{12}\text{Mg}} = 1/65, \frac{^{24}_{12}\text{Mg}}{^{23}_{11}\text{Na}} = 1/05\right)$

(۱) ۴۰/۱۳۱ (۲) ۴۰/۴۰۸ (۳) ۳۹/۵۰۱ (۴) ۳۹/۸۹۴

۱۰۴- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته های d و p به ترتیب به زیرلایه های p و d ختم می شود.
 (۲) شمار الکترون های ظرفیتی اتم $\Delta^3\text{I}$ بیش تر از اتم $^{25}_{11}\text{Mn}$ است.
 (۳) حداکثر شمار الکترون های ظرفیتی یک اتم برابر با ۸ است.
 (۴) هر دو عنصر A، X و Y متعلق به دسته f هستند (A و X نمادهای فرضی می باشند).
- ۱۰۵- کدام یک از شکل های زیر را می توان به بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن نسبت داد؟ (اعداد روی شکل طول موج برحسب nm را نشان می دهد.)



۱۰۶- در دما و فشار معین، حجم ۲/۴ گرم گاز اوزون برابر ۱/۸ لیتر است. در همان شرایط ۷۲۰۰ میلی لیتر گاز دی نیتروژن مونوکسید شامل چند اتم است؟ ($\text{O}=16, \text{N}=14: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $3/612 \times 10^{23}$ (۲) $2/408 \times 10^{23}$ (۳) $3/612 \times 10^{22}$ (۴) $2/408 \times 10^{22}$

۱۰۷- اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در اتم $^{88}_{34}\text{A}$ برابر ۱۲ باشد، هر واحد فرمولی از سولفات فلز A و فسفات فلز A به ترتیب شامل چند اتم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۸، ۶ (۲) ۸، ۷ (۳) ۱۳، ۶ (۴) ۱۳، ۷

۱۰۸- برای تهیه ۵۴۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار نیتریک اسید، چند میلی لیتر محلول ۱۵/۷۵ درصد جرمی این اسید با چگالی $1/08 \text{g.mL}^{-1}$ نیاز است؟ ($\text{H}=1, \text{N}=14, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۱۰۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۲۰۰

۱۰۹- غلظت یون کلسیم در محلولی از کلسیم برمید برابر ۲۰۰ ppm است. درصد جرمی کلسیم برمید در این محلول کدام است؟

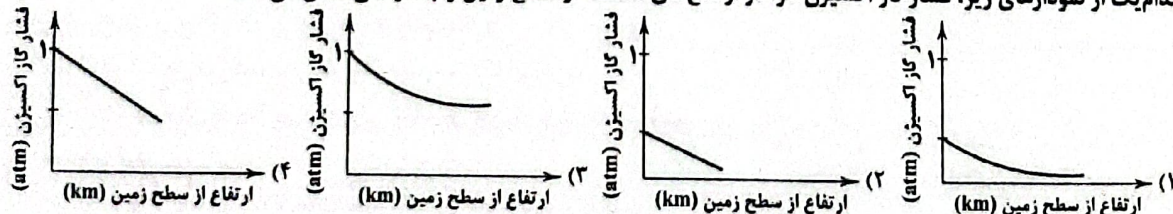
($\text{Ca}=40, \text{Br}=80: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۶ (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴) ۶

۱۱۰- درصد جرمی محلول ۴ مولار نمک A با چگالی $1/25 \text{g.mL}^{-1}$ به تقریب برابر با ۴۵/۴۵ است. کدام یک از ترکیب های زیر می تواند نمک A باشد؟ ($\text{Na}=23, \text{K}=39, \text{S}=32, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) سدیم سولفید (۲) سدیم سولفات (۳) پتاسیم سولفید (۴) پتاسیم سولفات

۱۱۱- کدام یک از نمودارهای زیر، فشار گاز اکسیژن هوا در ارتفاع های مختلف از سطح زمین را به درستی نشان می دهد؟



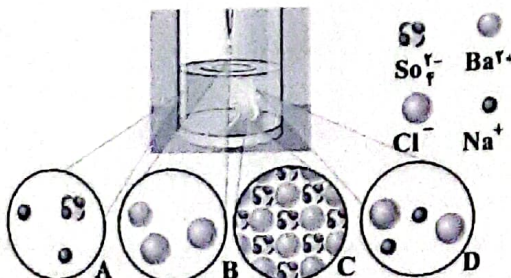
۱۱۲- ۱ گرم منیزیم نیتريد شامل چه تعداد یون است؟ ($\text{Mg}=24, \text{N}=14: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $3/01 \times 10^{22}$ (۲) $3/01 \times 10^{21}$ (۳) $1/204 \times 10^{22}$ (۴) $1/204 \times 10^{21}$

۱۱۳- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- (آ) فراوان ترین ایزوتوپ اتم کربن برخلاف اتم کربن، سبک ترین ایزوتوپ آن است.
 (ب) آرایش الکترونی اتم بیش از نیمی از عناصر دوره چهارم به زیرلایه دو الکترونی ختم می شود.
 (پ) عنصرهایی مانند فسفر و کربن تنها ایزوتوپ پایدار دارند.
 (ت) انرژی همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته یا کوانتومی است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۱۱۴- مقایسه طول موج نور حاصل از شعله فلزهای مس، سدیم و لیتیم در کدام گزینه درست آمده است؟
 (۱) $Cu > Li > Na$ (۲) $Na > Li > Cu$ (۳) $Li > Na > Cu$ (۴) $Cu > Na > Li$
- ۱۱۵- در بین عنصرهایی که الکترون‌های موجود در زیرلایه ۴s اتم آن‌ها، جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند، چند عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه دو الکترونی ختم می‌شود؟
 (۱) ۱۰ (۲) ۸ (۳) ۱۱ (۴) ۹
- ۱۱۶- در معادله واکنش مقابل، پس از موازنه، ضریب مولی کدام یک از گونه‌ها بزرگ‌تر است؟
 $Al_2O_3 + NaOH + HF \rightarrow Na_3AlF_6 + H_2O$
 (۱) $NaOH$ (۲) HF (۳) H_2O (۴) Na_3AlF_6
- ۱۱۷- در کدام یک از اکسیدهای زیر، نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی عدد بزرگ‌تری است؟
 (۱) نیتروژن مونوکسید (۲) کربن مونوکسید (۳) کربن دی‌اکسید (۴) دی‌نیتروژن مونوکسید
- ۱۱۸- چه تعداد از مطالب زیر در مورد لایه دوم هواکره درست است؟
 (آ) این لایه حدوداً از ارتفاع ۱۲ کیلومتری از سطح زمین شروع می‌شود.
 (ب) روند تغییر دما در این لایه، برعکس روند تغییر دما در لایه تروپوسفر است.
 (پ) در این لایه با افزایش ارتفاع از زمین، فشار هوا کاهش می‌یابد.
 (ت) حدود ۴۰ درصد از جرم هواکره در این لایه قرار دارد.
 (ث) در تمامی بخش‌های این لایه، دما پایین‌تر از $0^\circ C$ است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۱۹- چه تعداد از فلزهای زیر، بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند؟
 $Cr \bullet / Mg \bullet / Cu \bullet / Fe \bullet / Al \bullet / Na \bullet$
 (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
- ۱۲۰- توضیحات کدام یک از فرایندهای زیر نادرست نوشته شده است؟
 (۱) تبدیل اکسیژن به اوزون: شیمیایی و برگشت‌پذیر
 (۲) تبخیر الکل: فیزیکی و برگشت‌پذیر
 (۳) زنگ زدن آهن: شیمیایی و برگشت‌ناپذیر
 (۴) واکنش‌های انجام‌شده در باتری‌های قابل شارژ: فیزیکی و برگشت‌پذیر
- ۱۲۱- یک گرم از کدام یک از گازهای زیر در شرایط یکسان، حجم کم‌تری اشغال می‌کند؟ ($C=12, O=16: g.mol^{-1}$)
 (۱) کربن دی‌اکسید (۲) کربن مونوکسید (۳) اکسیژن (۴) اوزون
- ۱۲۲- کدام یک از مطالب زیر در مورد نیتروژن درست است؟
 (۱) گاز نیتروژن سنگین‌ترین جزء سازنده هواکره بوده که در مقایسه با اکسیژن از نظر شیمیایی غیرفعال و واکنش‌ناپذیر است.
 (۲) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از مخلوطی شامل ۹۵٪ نیتروژن و ۵٪ بخار آب استفاده می‌کنند.
 (۳) گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد و در صنعت فقط یک ماده شیمیایی (آمونیاک) از آن تهیه می‌کنند.
 (۴) گاز نیتروژن به جو بی‌اثر شهرت یافته و در محیط‌هایی که گاز اکسیژن، عامل ایجاد تغییر شیمیایی است به جای آن از نیتروژن استفاده می‌کنند.
- ۱۲۳- با توجه به شکل مقابل، چه تعداد از مطالب زیر در مورد آن درست است؟
 (آ) از واکنش میان C و D می‌توان A و B را تولید کرد.
 (ب) در C آب حل نمی‌شود و از نظر رنگ مشابه نقره کلرید است.
 (پ) از واکنش میان A و B می‌توان برای شناسایی یون باریم در محلول آبی استفاده کرد.
 (ت) مجموع ضرایب در معادله موازنه‌شده واکنش A با B برابر ۵ است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۱۲۴- کدام مطالب زیر درست‌اند؟
 (آ) آمونیوم سولفات یک ترکیب یونی است که کاتیون و آنیون آن، چنداتمی بوده و به عنوان کود شیمیایی به کار می‌رود.
 (ب) آب باران در هوای پاک نیز مقدار زیادی ناخالصی دارد و نمی‌توان آن را خالص به شمار آورد.
 (پ) آب آشامیدنی سالم ابتدا به صورت خالص تهیه شده و سپس در مراکزی، همه یون‌های مورد نیاز به آن افزوده می‌شوند.
 (ت) یون آهن (II) و یون هیدروکسید از جمله یون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی و شیرین هستند.
 (۱) «آ»، «پ» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «پ» (۴) «ب»، «ت»



۱۲۵- یک لیتر محلول ۲ مولار مس (II) سولفات موجود است (محلول A). اگر یک لیتر آب به محلول A اضافه کنیم، محلول B ساخته می‌شود و اگر ۲ مول مس (II) سولفات جامد و خالص به محلول A اضافه کنیم، محلول C ساخته می‌شود. کدام اظهارنظر در مورد محلول‌های B و C درست است؟ (M: غلظت مولی)

- (۱) $M_B < 1$ و درصد جرمی C، دو برابر درصد جرمی A
(۲) $M_B < 1$ و درصد جرمی C، کم‌تر از دو برابر درصد جرمی A
(۳) $M_B = 1$ و درصد جرمی C، دو برابر درصد جرمی A
(۴) $M_B = 1$ و درصد جرمی C، کم‌تر از دو برابر درصد جرمی A

توجه: داوطلب گرامی، می‌توانید به سؤالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۶- آرایش الکترونی اتم چه تعداد از عنصرهای زیر به زیرلایه d ختم می‌شود؟

- فلزی که در سطح جهان بیش‌ترین مصرف سالانه را در بین صنایع گوناگون دارد.
 - فلزی که با گازهای موجود در هواکره و مواد وجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.
 - عنصری که در فولاد مبارکه برای استخراج آهن از آن استفاده می‌شود.
 - فلزی از دوره چهارم جدول که در وسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۷- چه تعداد از مطالب زیر در مورد سیلیسیم و واکنش تهیه آن از کربن و سیلیس (SiO_2) درست است؟
(آ) سیلیسیم عنصر اصلی سازنده سلول‌های خورشیدی است.

- (ب) این واکنش نشان می‌دهد که واکنش‌پذیری کربن بیش‌تر از سیلیسیم است.
(پ) در این واکنش علاوه بر سیلیسیم، گاز کربن دی‌اکسید نیز به دست می‌آید.
(ت) واکنش‌دهنده‌های این واکنش گرم می‌شوند و سیلیسیم تولیدشده به حالت جامد است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۲۸- چه تعداد از ویژگی‌های زیر در مورد زغال‌سنگ، بیش‌تر از بنزین است؟

- طول عمر ذخایر یا منبع تولید
 - مقدار کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن به‌ازای هر کیلوژول انرژی تولیدشده
 - گرمای حاصل از سوختن (kJ.g^{-1})
 - تنوع فراورده‌های سوختن
 - دشواری شرایط استخراج یا تولید
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۲۹- شمار جفت الکترون‌های پیوندی آلکین A در مقایسه با آلکن B، ۸ واحد بیش‌تر است. تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن آلکین A و آلکن B کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۳۰- چند درصد از جرم ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار را که دارای یک شاخه اتیل است، اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند؟ ($C=12, H=1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۸۶/۹ (۲) ۸۳/۷ (۳) ۸۵/۷ (۴) ۸۴/۴

۱۳۱- تیغه فولادی به جرم ۲۴ گرم را در مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید می‌اندازیم. اگر حجم گاز تولیدشده در شرایط STP برابر با ۵/۰۴ لیتر باشد،

درصد خلوص آهن در تیغه فولادی و بازده درصدی واکنش به ترتیب می‌توانند و باشند. ($\text{Fe}=56 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۸۰، ۷۰ (۲) ۸۰، ۷۵ (۳) ۷۵، ۷۰ (۴) ۸۰، ۸۰

۱۳۲- در مجموع سه دوره نخست جدول دوره‌ای با فرض دمای 25°C و فشار ۱ atm، شمار عنصرهای جامد، چند برابر شمار عنصرهای گازی شکل است؟

- (۱) ۱/۵۷ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲/۶ (۴) ۲

۱۳۳- کدام یک از مطالب زیر در مورد اتانول، نادرست است؟

- (۱) اتن با آب در حضور کاتالیزگر واکنش داده و به اتانول تبدیل می‌شود.
(۲) دی‌متیل اتر، ایزومر اتانول محسوب می‌شود.
(۳) در مولکول آن شش پیوند C-H وجود دارد.
(۴) الکلی بی‌رنگ و فرار است و در بیمارستان‌ها به عنوان ضد عفونی‌کننده استفاده می‌شود.

۱۳۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) هر متر مکعب نفت خام معادل ۶/۲۹ بشکه نفت خام است.

(ب) بنزن و سیکلوهگزان جزو هیدروکربن‌های سازنده نفت خام هستند.

(پ) در گذشته گاز اتین را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.

(ت) درصد بنزین و خوراک پتروشیمی نفت سبک کشورهای عربی بیشتر از نفت سنگین ایران است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۱۳۵- نمونه‌ای ناخالص از پودر مس (II) اکسید به جرم ۲۰۰g، در دسترس است که ۲۰g آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد. چند گرم پودر

مس (II) اکسید خالص را به این نمونه ناخالص اضافه کنیم تا درصد خلوص مس (II) اکسید، ۲۰٪ افزایش یابد؟ (ناخالصی‌های مس (II) اکسید

فاقد اکسیژن هستند.)

($\text{Cu} = 64, \text{O} = 16, \text{g.mol}^{-1}$)

۱۸۰ (۴)

۱۶۶/۶۶ (۳)

۱۴۰ (۲)

۱۳۳/۳۳ (۱)

تاریخ آزمون

جمعه ۱۴۰۳/۰۶/۳۰

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

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	وضعیت پاسخگویی	شماره سوال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضی ۱	۲۰	اجباری	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۲۱	۳۰	
۲	زیست شناسی ۱	۲۵	اجباری	۳۱	۵۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۵۶	۶۵	
۳	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۶۶	۹۰	۴۰ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۹۱	۱۰۰	
۴	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۱۰۱	۱۲۵	۳۵ دقیقه
		۱۰	اختیاری	۱۲۶	۱۳۵	

به علاوه داریم:

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

$$= 1 - 2(-1/2) = 1/2$$

$$\frac{\cos \theta - \sin \theta}{\cos \theta - \sin \theta} = \frac{-\sqrt{1/2}}{1} = -1/\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\frac{\tau(\sin \theta \cos \theta)^2}{\cos \theta - \sin \theta} = \frac{\tau(-1/2)^2}{-1/\sqrt{2}} = \frac{\tau \times \frac{1}{4}}{-1/\sqrt{2}} = \frac{\tau}{-4/\sqrt{2}}$$

$$= -\frac{\tau \times \sqrt{2}}{4} = -\frac{\tau \sqrt{2}}{4}$$

$$\sqrt{x} = 12 \rightarrow x = 144$$

$$\Rightarrow \sqrt{2x} = \sqrt{2 \times 144} = \sqrt{288} = \sqrt{144 \times 2} = 12\sqrt{2}$$

$$A = (x^2 - 1)((x^2 + 1) - x^2)$$

$$= (x^2 - 1)(x^2 + 1 - x^2)$$

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

$$\Rightarrow A = (\sqrt{1/2})^2 - 1 = (1/2) - 1 = -1/2$$

$$f(x) = ax^2 + bx + c$$

حذف گریه (2) $\Rightarrow b < 0 \Rightarrow$ سهمی رو به پایین

$$x_2 > 0 \Rightarrow \frac{-b}{2a} > 0 \Rightarrow -b < 0$$

حذف گریه (2) و (3) $\Rightarrow b > 0$

بنابراین گریه (1) صحیح است

$$A < B \Rightarrow A - B < 0$$

برای تقسیم طرفین مساوی بر عبارت منفی $(A - B)$ جهت مساوی عوض می‌شود

$$A < B \xrightarrow{-(A-B)} \frac{A}{A-B} > \frac{B}{A-B}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

$$A^2 = 2 > B^2 = 1$$

 $A = -2$ و $B = 1$ در این صورت داریم:

$$\frac{1}{A} = -\frac{1}{2} < \frac{1}{B} = 1$$

 $B = 2$ و $A = -2$ در این صورت داریم:

$$\frac{A}{B} = -\frac{1}{2} > \frac{B}{A} = -2$$

 $B = 2$ و $A = -1/2$ در این صورت داریم:

ریاضیات

با شرط $n > 0$ داریم:

$$\frac{1}{n} < -\frac{1}{2} \leq \frac{n-1}{n} \xrightarrow{\times n} -1 < -\frac{n}{2} \leq n-1$$

$$(1) \Rightarrow -\frac{n}{2} > -1 \xrightarrow{\times (-2)} n < 2$$

$$(2) \Rightarrow n + \frac{n}{2} \geq 1 \Rightarrow \frac{3}{2}n \geq 1 \xrightarrow{\times \frac{2}{3}} n \geq \frac{2}{3}$$

نوجه کنید که با شرط $n < 0$ داریم:

$$\frac{1}{n} < -\frac{1}{2} \xrightarrow{\times n} 1 < -\frac{n}{2} \Rightarrow n < -2$$

می‌توانیم جدول زیر را تنظیم کنیم:

شماره شکل	1	2	3	4	...	10	n
تعداد بار خط‌ها	3	5	7	9		$2(10) + 1 = 21$	$2n + 1$
محیط	3	4	5	6		$10 + 2 = 12$	$n + 2$

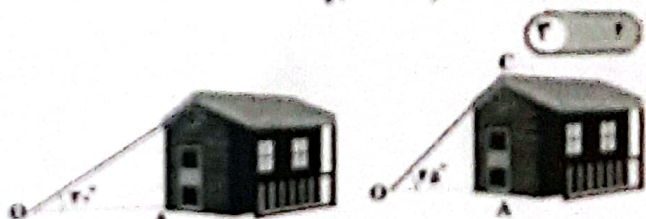
بنابراین محیط شکل 10 ام برابر با $n + 2$ و محیط شکل 10 ام برابر با 12 است

$$\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} = \frac{1}{x_3}$$

$$x_2 = x_1^2 \Rightarrow \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_1^2} = \frac{1}{x_3} \Rightarrow \frac{x_1 + 1}{x_1^2} = \frac{1}{x_3} \Rightarrow x_3 = \frac{x_1^2}{x_1 + 1}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\sqrt{1/2}}{1 + \sqrt{1/2}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1}$$

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



$$\sin 30^\circ = \frac{AB}{OB} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{AB}{12} \Rightarrow AB = 6$$

$$\sin 45^\circ = \frac{AC}{OC} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{AC}{12} \Rightarrow AC = 6\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow AC = 6\sqrt{2} = 6 \times 1.41 = 8.46$$

$$AC = AB + BC$$

$$\Rightarrow BC = AC - AB = 8.46 - 6 = 2.46$$

$$\frac{\tau \sin^2 \theta \cos \theta}{1 - \tan \theta} = \frac{\tau \sin^2 \theta \cos^2 \theta}{\cos \theta - \sin \theta}$$

از طرفی داریم:

$$\sin \theta + \cos \theta = \frac{\sqrt{1/2}}{2} \Rightarrow \sin^2 \theta + \cos^2 \theta + 2 \sin \theta \cos \theta = \frac{1/2}{4}$$

$$\Rightarrow 2 \sin \theta \cos \theta = -2 - 1 = -3 \Rightarrow \sin \theta \cos \theta = -3/2$$

روش دوم: m انتخاب شده است، کافی است ۳ حرف دیگر را انتخاب و با m جایگشت دهیم:

$$\binom{4}{3} \times 4! = 4 \times 24 = 96$$

چون ترتیب مهم نیست کافی است ۵ نفر را از بین ۱۵ نفر انتخاب کنیم:

$$\binom{15}{5} = \frac{15!}{5!10!} = \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12 \times 11 \times 10!}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times 10!} = 3003$$

$$(n+1)! = 56(n-1)! \Rightarrow (n+1)n(n-1)! = 56(n-1)!$$

$$\Rightarrow n(n+1) = 56 = 7 \times 8 \Rightarrow n = 7$$

$$\Rightarrow (n-2)! = (7-2)! = 5! = 120$$

کلاً $3 \times 3 = 9$ صندوق داریم که به ترتیب ۴ تای آن‌ها را برای نشستن ۴ دانش آموز ۱ تا ۴ انتخاب می‌کنیم:

$$P(9,4) = \frac{9!}{(9-4)!} = \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6 \times 5!}{5!} = 3024$$

یادآوری:

$$f(x) = ax^2 + bx + c \Rightarrow \begin{cases} x_S = -\frac{b}{2a} \\ y_S = f(-\frac{b}{2a}) \end{cases}$$

$$y = -2x^2 + ax + b$$

$$\xrightarrow{S(-2,6)} \begin{cases} -2 = \frac{-a}{2(-2)} \Rightarrow a = -8 \\ 6 = -2(-2)^2 - 8(-2) + b \Rightarrow b = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a^2 + b^2 = 64 + 4 = 68$$

$$\frac{12-x}{x(x-1)} = \frac{k}{x-1} + \frac{x-1}{x} \Rightarrow \frac{12-x}{x(x-1)} = \frac{kx + (x-1)^2}{x(x-1)}$$

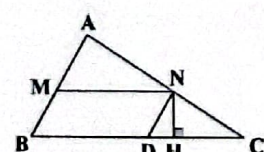
$$\Rightarrow 12-x = kx + x^2 - 2x + 1 \Rightarrow x^2 + (k-1)x - 12 = 0 \quad (*)$$

$$\xrightarrow{x=2} 4 + (k-1) \times 2 - 12 = 0 \Rightarrow 2k - 10 = 0 \Rightarrow k = 5$$

$$\xrightarrow{(*)} x^2 + 4x - 12 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+6) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=2 \\ x=-6 = \alpha \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha + k = -6 + 5 = -1$$

ابتدا ارتفاع NH را در مثل DNC رسم می‌کنیم. این ارتفاع با ارتفاع متوازی الاضلاع برابر است، پس داریم:



$$\frac{S_{\triangle DNC}}{S_{MNDB}} = \frac{\frac{1}{2}NH \times DC}{\frac{1}{2}NH \times BD} = \frac{1}{\lambda} \Rightarrow \frac{DC}{BD} = \frac{1}{\lambda} \quad (*)$$

از طرفی داریم:

$$ND \parallel AB \xrightarrow{\text{در مثل } ABC} \frac{CD}{DB} = \frac{CN}{NA} \xrightarrow{(*)} \frac{1}{\lambda} = \frac{CN}{12}$$

$$\Rightarrow CN = 2 \Rightarrow AN - CN = 12 - 2 = 10$$

$$P(x) = \frac{2}{x-3} + \frac{4}{x+3} - \frac{6}{x^2-9} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{2(x+3) + 4(x-3) - 6}{(x-3)(x+3)} > 0 \Rightarrow \frac{6x-12}{(x-3)(x+3)} > 0$$

$$\Rightarrow \frac{6(x-2)}{(x-3)(x+3)} > 0 \Rightarrow \frac{x-2}{(x-3)(x+3)} > 0$$

x	-3	2	3	
x-2	-	-	+	+
x-3	-	-	-	+
x+3	-	+	+	+
P(x)	-	+	-	+

$\Rightarrow$ مجموعه جواب $= (-3, 2) \cup (2, +\infty)$

$$|\frac{x+1}{2} - 1| \geq 2 \Rightarrow |\frac{x+1-2}{2}| \geq 2 \Rightarrow \frac{|x-1|}{2} \geq 2$$

$$\xrightarrow{\times 2} |x-1| \geq 4 \Rightarrow \begin{cases} x-1 \geq 4 \Rightarrow x \geq 5 \\ x-1 \leq -4 \Rightarrow x \leq -3 \end{cases}$$

$$x+2 > 0 / 6x > 0 / 5x-2 \xrightarrow{\text{شرط تشکیل مثلث}} x+2 < 0 / 6x+0 / 5x-2$$

$$\Rightarrow x+2 < 1 / 1x-2 \Rightarrow 1 / 1x-x > 2+2 \Rightarrow 0 / 1x > 4 \Rightarrow x > 4$$

بنابراین به ازای $x = 5$ می‌توانند مثلث تشکیل دهند.

$$x^2 - mx + 4 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه مضاعف}} \Delta = 0 \Rightarrow m^2 - 4(1)(4) = 0 \Rightarrow m^2 = 16$$

$$\Rightarrow m = \pm 4$$

$$mx^2 + 2x - 2m - 1 = 0$$

$$\Delta = 2^2 + 4m(2m+1) = 4 + 8m^2 + 4m = 4 + 8(16) + 4(\pm 4) > 0$$

پس همواره مثبت است و معادله دارای ۲ ریشه حقیقی می‌باشد.

$$(2, a), (2, 1) \Rightarrow a = 1$$

$$(1, 0), (1, a^2 - b) \Rightarrow a^2 - b = 0 \xrightarrow{a=1} b = a^2 = 1$$

تنها نمودار گزینه (۲) دارای این ویژگی است که هر خط

عمودی (موازی محور Y) نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع می‌کند.

$$f: A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \rightarrow B = \{b\}$$

$$\Rightarrow f(a_1) = f(a_2) = \dots = f(a_n) = b \Rightarrow$$
 تنها یک تابع می‌توان نوشت.

روش اول: متمم این پیشامد آن است که از حرف m استفاده

نشده باشد:

$$\frac{4}{5} \times \frac{3}{4} \times \frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{5}$$

$$\text{تعداد کل} = \frac{5}{5} \times \frac{4}{4} \times \frac{3}{3} \times \frac{2}{2} = 120$$

$$\Rightarrow \text{تعداد حالات مطلوب} = 120 - 24 = 96$$

۲۷ ۲ تابعی خطی است، پس:

$$f(x) = ax + b \Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$$

$$\begin{cases} f(r) = ra + b = -r \\ f^{-1}(0) = \frac{-b}{a} = -1 \Rightarrow b = a \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} ra + a = -r \Rightarrow a = -\frac{1}{r} \\ b = -\frac{1}{r} \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = -\frac{1}{r}x - \frac{1}{r} \Rightarrow f(-r) = \frac{r}{r} - \frac{1}{r} = 1$$

$$\Rightarrow f^{-1}(r + f(-r)) = f^{-1}(r) = \frac{r - (-\frac{1}{r})}{-\frac{1}{r}} = \frac{\frac{r^2 + 1}{r}}{-\frac{1}{r}} = -r$$

۲۸ ابتدا ضابطه توابع f و g را می‌نویسیم:

$$\begin{cases} (-5, -1) \in f \\ (0, r) \end{cases} \Rightarrow m = \frac{r+1}{0+5} = \frac{r+1}{5} \xrightarrow{\text{معادله f}} y - r = \frac{r+1}{5}(x - 0)$$

$$\Rightarrow y = f(x) = \frac{r}{5}x + r$$

$$\begin{cases} (0, r) \\ (1, -1) \end{cases} \in g \Rightarrow m = \frac{-1-r}{1-0} = -\frac{r+1}{1} \xrightarrow{\text{معادله g}} y - r = -\frac{r+1}{1}(x - 0)$$

$$\Rightarrow y = g(x) = -\frac{r}{1}x + r$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(r) = \frac{r}{5} \times r + r = \frac{r^2 + 5r}{5} = \frac{r^2 + 15}{5} \\ g(r) = -\frac{r}{1} \times r + r = \frac{-r^2 + r}{1} = \frac{-r^2 + 2r}{1} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{f}{g}\right)(r) = \frac{f(r)}{g(r)} = \frac{\frac{r^2 + 15}{5}}{\frac{-r^2 + 2r}{1}} = \frac{r^2 + 15}{5(-r^2 + 2r)} = \frac{r^2 + 15}{-5r^2 + 10r}$$

۲۹

$$f(x) = \sqrt{12 - x - x^2} \xrightarrow{\text{دامنه f}} 12 - x - x^2 \geq 0$$

$$\Rightarrow (x+3)(3-x) \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -4 \leq x \leq 3$$

$$\Rightarrow D_f = [-4, 3]$$

از نمودار g داریم:

$$g(x) = 0 \Rightarrow x = -3, -2, 2, \text{ و } D_g = \mathbb{R}$$

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

$$= [-4, 3] \cap \mathbb{R} - \{-3, -2, 2\}$$

$$\Rightarrow D_{\frac{f}{g}} = [-4, 3] - \{-3, -2, 2\}$$

پس دامنه تابع $\frac{f}{g}$ شامل اعداد صحیح $\{-4, -1, 0, 1, 3\}$ می‌باشد.

۳۰

$$(f+g)(-2) = f(-2) + g(-2) = 5$$

$$\Rightarrow \sqrt{-2+2} + ((-2)^2 + (-2) - k) = 5 \Rightarrow 1 + 4 - 2 - k = 5$$

$$\Rightarrow k = -2 \Rightarrow g(x) = x^2 + x + 2$$

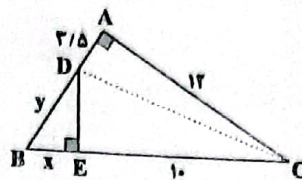
$$\Rightarrow (f \times g)(6) = f(6) \times g(6) = (\sqrt{6+3})(6^2 + 6 + 2) = 3 \times 44 = 132$$

۲۲ مثلث‌های BED و BAC با یک‌دیگر متشابه هستند، زیرا:

$$\begin{cases} \hat{B} = \text{مشترک} \\ \hat{E} = \hat{A} = 90^\circ \end{cases} \xrightarrow{\text{نسبت تشابه}} \frac{BE}{BA} = \frac{BD}{BC} = \frac{ED}{AC}$$

$$\xrightarrow{\text{جای گذاری}} \frac{x}{3/5 + y} = \frac{y}{10 + x} = \frac{ED}{12} \quad (*)$$

حال شکل زیر را در نظر بگیرید، در مثلث ADC داریم:



$$DC^2 = 12^2 + \left(\frac{y}{12}\right)^2 = 144 + \frac{y^2}{144} = \frac{625}{4}$$

حال در مثلث DEC داریم:

$$DE^2 = DC^2 - EC^2 = \frac{625}{4} - 100 = \frac{225}{4}$$

$$\Rightarrow DE = \frac{15}{2} = 7.5$$

با جای‌گذاری در رابطه (*) داریم:

$$\frac{x}{3/5 + y} = \frac{y}{10 + x} = \frac{15}{12} \Rightarrow \frac{x}{3/5 + y} = \frac{y}{10 + x} = \frac{5}{4}$$

$$\begin{cases} 4x = 15/4 + 5y \\ 4y = 50 + 5x \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} x = 10 \\ y = 12/5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AB = 16 \\ BC = 20 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \text{محیط مثلث ABC} = 16 + 12 + 20 = 48 \\ \text{محیط مثلث BDE} = 10 + 12/5 + 7.5 = 30 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف محیط دو مثلث} = 48 - 30 = 18$$

۲۵

$$\frac{ra+b}{b} = \frac{5}{2} \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 6a + 2b = 5b \Rightarrow 6a = 3b$$

$$\Rightarrow b = 2a \quad (*)$$

$$\frac{ra+c}{ra-c} = 5 \xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} 3a + c = 15a - 5c \Rightarrow 6c = 12a$$

$$\Rightarrow c = 2a \quad (**)$$

$$\xrightarrow{(**), (*)} b = c = 2a$$

$$\text{محیط مثلث} = a + b + c = 90 \Rightarrow a + 2a + 2a = 90 \Rightarrow 5a = 90$$

$$\Rightarrow a = 18 \Rightarrow \begin{cases} b = c = 2a = 36 \\ a = 18 \end{cases}$$

پس بزرگ‌ترین ضلع این مثلث ۳۶ واحد است.

۲۶

$$D_f: x - x^2 > 0 \Rightarrow 0 < x < 1 \Rightarrow [x] = 0 \Rightarrow f(x) = 0$$

بنابراین تابع f یک تابع ثابت بوده و برد آن فقط عدد صفر است، پس:

$$R_f = \{0\}$$



۳۱ موارد «ج» و «د» برای تکمیل عبارت سؤال مناسب هستند.

بررسی موارد:

(الف) در غشای هر یاخته انسان، کلسترول وجود دارد، بنابراین در همه یاخته‌ها کلسترول یافت می‌شود. فقط در یاخته‌های کبدی از لیپیدهای جذب‌شده، مولکول‌های لیوپروتئین ساخته می‌شود.

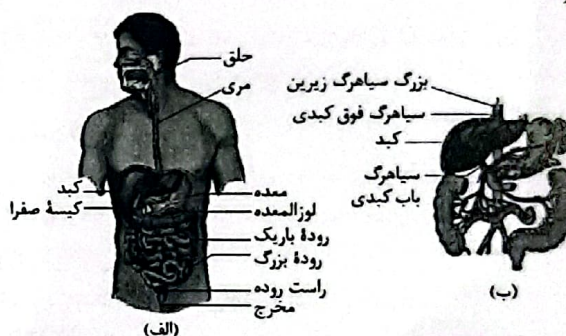
(ب) پپسین در پی فعال شدن پپسینوژن در فضای داخلی معده ایجاد می‌شود، نه در یاخته. در واقع در یاخته‌های اصلی معده، پیش‌ساز پروتئازهای معده (پپسینوژن) ساخته می‌شود.

(ج) در یاخته‌های اصلی معده و گروهی از یاخته‌های لوزالمعده، پروتئاز یافت می‌شود و هم‌چنین فسفولیپید (لیپیدی با دو اسید چرب) نیز ساخته می‌شود و در غشای یاخته قرار می‌گیرد.

(د) در همه یاخته‌های زنده انسان، مولکول آب یافت می‌شود، هم‌چنین در همه یاخته‌های زنده بدن، آنزیم‌های لازم برای تجزیه گلوکز در فرایند تنفس یاخته‌ای وجود دارد. گلوکز نوعی قند ساده و کربوهیدرات است.

۳۲ با توجه به شکل (ب) می‌توان متوجه شد که محل اتصال

سیاهرگ فوق کبدی به بزرگ سیاهرگ زیرین، در سطحی بالاتر از بنداره انتهایی مری قرار دارد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) با توجه به شکل (ب) می‌توان دریافت محل خروج سیاهرگ از طحال، در سطحی بالاتر از محل دو شاخه شدن سیاهرگ باب در کبد قرار دارد.

(۳) با توجه به شکل (الف)، نازک‌ترین قسمت لوزالمعده نسبت به پایین‌ترین بخش کیسه صفرا، در سطح بالاتری قرار دارد.

(۴) محل اتصال کولون بالارو به کولون افقی (ابتدای کولون افقی) در سطحی پایین‌تر از محل اتصال کولون افقی به کولون پایین‌رو (انتهای کولون افقی) قرار دارد. علت این موضوع قرارگیری کبد در سمت راست بدن است.

۳۳ در سبزیسه و رنگ‌دیه می‌توان وجود رنگیزه‌ها را مشاهده

کرد. رنگیزه‌های موجود در سبزیسه شامل کاروتنوئید و سبزینه است. در حالی که رنگ‌دیه تنها حاوی کاروتنوئید بوده و فاقد سبزینه است. نشادیه نیز نوع دیگری از دیسه‌ها است که فاقد رنگیزه بوده و ذخیره‌کننده نشاسته است. سبزیسه مقدار فراوانی سبزینه دارد و مطابق شکل ۸ قسمت (الف) صفحه ۸۴ کتاب زیست‌شناسی (۱)، معمولاً در حاشیه یاخته‌های گیاهی قرار می‌گیرد. در حالی که رنگ‌دیه معمولاً در بخش مرکزی یاخته گیاهی واقع شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نشادیه رنگیزه ندارد و به عنوان ذخیره‌کننده نشاسته در سیب‌زمینی به کار می‌رود. با کاهش طول روز، مقدار سبزیسه‌ها در بعضی گیاهان کاهش می‌یابد و مقدار رنگ‌دیه افزایش می‌یابد.

(۲) کاروتنوئیدها، در سبزیسه همانند رنگ‌دیه قابل مشاهده هستند، اما فقط سبزیسه با داشتن سبزینه عامل سبز دیده شدن گیاهان می‌باشد.

(۳) هم سبزیسه و هم رنگ‌دیه دارای کاروتنوئید که نوعی پاداکسند هستند در پیشگیری از سرطان مؤثر می‌باشند. دقت کنید که با کاهش طول روز فقط مقدار سبزیسه در بعضی گیاهان کاهش و مقدار رنگ‌دیه افزایش می‌یابد.

۳۴ جانوران مهره‌دار بالغ دارای گردش خون ساده «ماهی»

با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در هر تیغه آبششی، شبکه مویرگی به تبادل گازها از جمله CO_2 با آب می‌پردازد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جهت حرکت آب برخلاف جهت حرکت خون در شبکه مویرگی درون تیغه‌های آبششی است.

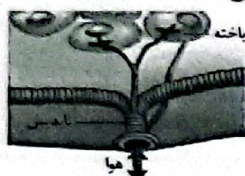
(۲) دقت کنید خون کم‌اکسیژن (نه فاقد اکسیژن) صحیح است.

(۴) با توجه به شکل ۲۱ صفحه ۲۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، آب ابتدا از گمان آبششی عبور می‌کند و بعد به رشته‌های آبششی می‌رسد.

۳۵ مویرگ‌هایی از کبد که بین سیاهرگ باب و سیاهرگ فوق کبدی

قرار دارند، سرخرگ ششی و بیشتر سیاهرگ‌های بدن، خون تیره را حمل می‌کنند که دیواره همه آن‌ها دارای یک لایه بافت پوششی سنگفرشی است. سایر گزینه‌ها فقط در ارتباط با سیاهرگ‌ها به درستی بیان شده است.

۳۶ لوله‌های نایدیس }
انشعابات اولیه }
انشعابات پایانی }



مطابق شکل، انشعابات پایانی نایدیس‌ها دارای زوائد انگشت‌مانند می‌باشند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها انشعابات پایانی، بن‌بست بوده و دارای مایمی برای انجام تبادلات گازی می‌باشند.

(۲) مطابق شکل، انشعابات پایانی فاقد ساختارهای حلقه‌ای‌مانند در سطح خود می‌باشند.

(۴) منافذ نایدیس‌ها در ابتدای آن‌هاست.

۳۷ فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

عوامل زنده (اجتماع) و غیرزنده محیط و تأثیرهایی که بر هم می‌گذارند، بوم‌سازگان را می‌سازند.

بررسی سایر موارد:

(الف) تولیدمثل در گروهی از جانداران باعث تولید جانداران کم و بیش مشابه (تولیدمثل جنسی) و در گروهی دیگر باعث تولید جاندارانی کاملاً مشابه می‌شود (تولیدمثل غیرجنسی).

(ج) تشکیل اولین گل در گیاه، نمونه‌ای از نمو است.

(د) چون این افزایش حجم برگشت‌پذیر (لاغر شدن) است، بنابراین رشد محسوب نمی‌شود.

۳۸ موارد «الف» و «ب» صحیح بوده و موارد «ج» و «د» نادرست هستند.

بررسی موارد:

(الف) لنگ اندام‌های موجود در حفره شکمی، مطابق شکل ۱۵ صفحه ۶۰ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به مجرای لنفی چپ می‌ریزند که برای ورود به سیاهرگ زیرترقوه‌ای، مطابق شکل گفته‌شده، قوس بیشتری نسبت به مجرای لنفی راست می‌زند.

(ب) نزدیک‌ترین اندام لنفی به قلب، تیموس است و پشت استخوان جناغ قرار دارد. استخوان نوعی بافت پیوندی محکم می‌باشد.

(ج) سرخرگ طحال، مطابق شکل گفته‌شده، بالاتر از سیاهرگ مرتبط با آن می‌باشد، بنابراین فاصله کم‌تری تا نوک قلب دارد.

(د) این مورد با توجه به شکل گفته‌شده، نادرست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) صفرا پس از تولید در کبد از طریق یک مجرای مشترک وارد کیسه صفرا (محل ذخیره خود) می‌شود.
- (۳) به فسفولیپید و کلسترول موجود در آن اشاره دارد.
- (۴) بی‌کربنات صفرا به خنثی کردن حالت اسیدی کیموس معده کمک می‌کند.
- (۳) ۴۴ **سرخرگ‌ها در برش عرضی، بیشتر گرد دیده می‌شوند.**
- میانی سرخرگ‌ها در مقایسه با لایه ماهیچه‌ای قلب دارای یاخته‌های ماهیچه‌ای از نوع صاف (با ظاهری غیرمخطط) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بسیاری از سیاهرگ‌ها می‌توانند دریچه‌هایی از نوع لانه‌کبوتری داشته باشند.
- سرخرگ‌ها، خون را از قلب خارج می‌کنند. لایه میانی سیاهرگ‌ها در مقایسه با لایه میانی سرخرگ‌ها، ضخامت کم‌تری دارد.
- (۲) بیشتر سرخرگ‌ها خون روشن را حمل می‌کنند و سیاهرگ‌ها بیشترین حجم خون را در خود جای داده‌اند. لایه خارجی سرخرگ‌ها در مقایسه با لایه خارجی سیاهرگ‌ها ضخامت بیشتری دارد.

- (۴) سرخرگ‌ها خون را با سرعت زیاد حمل می‌کنند. رشته‌های کشان علاوه بر لایه خارجی در لایه میانی سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها نیز دیده می‌شوند.

- (۳) ۴۵ **سؤال به کل پرندگان اشاره دارد. کلیه‌های پرندگان و خزندگان، توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تنها در پرندگان بیابانی و دریایی غدد نمکی در اطراف چشم وجود دارد.
- (۳) قلب پرندگان دارای دو بطن است در نتیجه خون تیره و روشن به صورت مجزا وارد بطن‌ها می‌شوند.
- (۴) در دوزیستان، مثانه محل ذخیره آب و یون است.

- (۱) ۴۶ **فقط مورد «د» به درستی بیان شده است. شبکه آندوپلاسمی زبر و دستگاه گلژی ساختارهای کیسه‌ای شکل موجود در یک یاخته جانوری هستند. هر دو مورد اندامک‌هایی هستند که جزئی از سیتوپلاسم یاخته محسوب می‌شوند. سیتوپلاسم از اندامک‌ها و ماده زمینه تشکیل شده است. ماده زمینه شامل آب و مواد دیگر است.**

بررسی سایر موارد:

- (الف) دستگاه گلژی فاقد رناتن در سطح خارجی خود است.
- (ب) فقط دستگاه گلژی ترکیبات پروتئینی ساخته شده در یاخته را به خارج از یاخته ترشح می‌کند.

- (ج) فقط شبکه آندوپلاسمی زبر در اتصال مستقیم با هسته قرار دارد. هسته شکل، اندازه و کار یاخته را مشخص و فعالیت‌های آن را کنترل می‌کند.

- (۱) ۴۷ **دریچه سه‌لختی در هنگام شروع استراحت عمومی باز می‌شود که کمی قبل از آن (کمی قبل از پایان انقباض بطن‌ها) ثبت موج T رخ می‌دهد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) دریچه میترال در هنگام شروع انقباض بطن‌ها بسته می‌شود. بلافاصله بعد از این زمان در هنگام انقباض بطن‌ها، حجم خون داخل بطن‌ها کاهش می‌یابد.
- (۳) دریچه سینی ششی در هنگام شروع انقباض بطن‌ها باز می‌شود. کمی قبل از آن دهلیزها در حالت انقباض و بطن‌ها در حالت استراحت قرار دارند.
- (۴) دریچه سینی آئورتی در هنگام شروع استراحت عمومی بسته می‌شود. بر شدن بطن‌ها از حداکثر مقدار خون در مرحله انقباض دهلیزها رخ می‌دهد.

- (۳) ۳۹ **مرکز تنفس در پل مغزی با اثر بر مرکز تنفس در بصل النخاع، دم را خاتمه می‌دهد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) افزایش کربن دی‌اکسید و کاهش اکسیژن خون از عوامل مؤثر در تنظیم تنفس‌اند.
- (۲) انقباض میان‌بند با دستوری انجام می‌شود که از طرف مرکز تنفس در بصل النخاع صادر شده است.

- (۳) مرکز تنفس در پل مغز می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.

- (۲) ۴۰ **در روده باریک، بافت پوششی استوانه‌ای یک‌لایه‌ای وجود دارد. در زیر یاخته‌های بافت پوششی، غشای پایه وجود دارد که یاخته‌های بافت پوششی را به یک‌دیگر و به بافت زیرین (پیوندی سست) متصل می‌کند. در زیر بافت پوششی لایه مخاط روده باریک، بافت پیوندی سست وجود دارد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) لایه سوم سرخرگ‌ها از سمت داخل، بافت پیوندی است که این بافت در کوچک‌ترین رگ‌های بدن (مویرگ‌ها) دیده نمی‌شود و غشای پایه مویرگ‌ها مانند صافی برای عبور مولکول‌های درشت عمل می‌کند.

- (۳) سومین لایه معده از سمت خارج، زیرمخاط است و دارای شبکه‌ای از یاخته‌های عصبی است که ترشحات زیرمخاط را کنترل می‌کند، ولی سومین لایه معده از سمت داخل، لایه ماهیچه‌ای است که در معده، لایه ماهیچه‌ای خود از سه طبقه تشکیل شده است. لایه ماهیچه طولی، لایه ماهیچه حلقوی و ماهیچه مورب که لایه ماهیچه‌ای، همانند زیرمخاط دارای شبکه عصبی است و شبکه عصبی لایه ماهیچه‌ای، سازماندهی حرکات معده را به عهده دارد.

- (۴) در قلب، اولین لایه قلب از سمت داخل، بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه است. در همه انواع بافت پوششی، فضای بین یاخته‌ای اندکی وجود دارد. البته در فصل ۴ کتاب زیست‌شناسی (۱) می‌خوانیم که در مویرگ‌های نایبسته، به طور استثنا فضای بین یاخته‌های پوششی زیاد است.

- (۳) ۴۱ **با افزایش ترشح H^+ ، غلظت این یون در ادرار افزایش می‌یابد.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) اوره فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار است. رسوب بلورهای اوریک اسید (نه اوره) در کلیه‌ها باعث ایجاد سنگ کلیه می‌شود.
- (۲) کاهش بیش از حد درصد آب در ادرار ناشی از افزایش ترشح هورمون ضدادراری است.

- (۴) فراوان‌ترین ترکیب موجود در ادرار، آب است. افزایش درصد آب در ادرار به علت افزایش تراوش اتفاق می‌افتد و افزایش تراوش، در نتیجه افزایش فشار خون رخ می‌دهد.

- (۱) ۴۲ **اگر pH خون کاهش یابد، کلیه‌ها یون هیدروژن را ترشح می‌کنند تا به این ترتیب pH خون در محدوده ثابتی حفظ شود.**

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) سرخرگ ورودی به کپسول بومن (سرخرگ آوران) در مقایسه با سرخرگ خروجی از آن (سرخرگ ابران)، قطر بیشتری دارد.
- (۳) مویرگ‌های کلافک از نوع منفذدار هستند. مویرگ‌های منفذدار، غشای پایه ضخیمی دارند تا از عبور مولکول‌های درشت جلوگیری کنند.
- (۴) برخی مواد می‌توانند از مویرگ‌های دورلوله‌ای یا خود یاخته‌های گردبزه به درون گردبزه ترشح شوند.

- (۲) ۴۳ **کبد، اندام تولیدکننده صفرا است که نوعی ترکیب گوارشی است. به علت موقعیت قرارگیری و شکل کبد (اندام سازنده صفرا)، کلیه راست قدری پایین‌تر از کلیه چپ قرار می‌گیرد.**

بررسی گزینه‌ها:

- (۱) گویچه قرمز به واسطه داشتن آنزیم کربنیک انیدراز و پروتئین هموگلوبین بیشترین نقش را در حمل کربن دی‌اکسید دارد (۹۳ درصد کربن دی‌اکسید).
 (۲) ماکروفاژها جزو یاخته‌های دیواره حبابک طبقه‌بندی نمی‌شوند.
 (۳) یاخته‌های نوع دوم در ترشح عامل سطح فعال نقش دارند. عامل سطح فعال با کاهش نیروی کشش سطحی باز شدن حبابک‌ها را تسهیل می‌کند. در زمان باز شدن حبابک‌ها، فشار هوای درون آن‌ها کاهش می‌یابد.
 (۴) هر دو از نوع یاخته‌های سنگ‌فرشی یک لایه هستند.

۵۳ (۴)

ساختر تنفسی در ماهی، آبشش است. ساختار تنفسی در دوزیست بالغ که قلب سه حفره‌ای دارد (نوعی دوزیست که تعداد حفرات قلبی دهلیز و بطن آن با یکدیگر برابر نیست)، شش و پوست است. ساختار تنفسی در نوزاد دوزیست نیز آبشش است. مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش، جهت جریان آب از سمت رگ دارای خون پراکسیژن به سمت رگ دارای خون کم‌اکسیژن است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) مطابق شکل ۲۱ صفحه ۴۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، در آبشش ماهی، کمان آبششی به دو ردیف رشته آبششی اتصال دارد.
 (۲) در آبشش ماهی، رگ ورودی و خروجی در آبشش هر دو سرخرگ هستند.
 (۳) همان‌طور که می‌دانید در ساختار تنفسی ماهی‌ها، اکسیژن محلول در آب وجود دارد و لفظ جریان هوای تازه برای جانوران خشکی‌زی صادق است.

۵۴ (۲)

موارد «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- (الف) کبد، سازندهٔ اوره است و می‌تواند گلوکز را به صورت گلیکوژن ذخیره کند.
 (ب و ج) در یک فرد بالغ، تولید یاخته‌های خونی در مغز استخوان اتفاق می‌افتد. هورمون اریتروپویتین (عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز) از کلیه‌ها و کبد ترشح می‌شود که هیچ‌کدام جزو اندام‌های لنفی نیستند.
 (د) دوازدهه، ترشح‌کنندهٔ سکرترین است و بافت پوششی استوانه‌ای دارد.

۵۵ (۳)**بررسی گزینه‌ها:**

- (۱) در ساختار دریچه‌های قلبی، بافت ماهیچه‌ای (دارای قابلیت انقباض) به کار نرفته است.

- (۲) منظور بافت چربی است که یاخته‌های آن مادهٔ چربی (فراوان‌ترین لیپید رژیم غذایی) را ذخیره می‌کنند.

- (۳) دیوارهٔ بیرونی کپسول بومن از بافت سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده است که با یاخته‌های نوع اول دیوارهٔ حبابک مشابه است.

- (۴) دیوارهٔ مویرگ‌های خونی از بافت پوششی سنگفرشی تک‌لایه تشکیل شده است که یاخته‌های آن همگی با غشای پایه (شبکه‌ای متشکل از پروتئین‌ها و گلیکوپروتئین‌ها) در اتصال‌اند.

۵۶ (۴)

- بافت استخوانی متراکم نسبت به بافت استخوانی اسفنجی در بخش خارجی تری قرار دارد. هر نوع بافت استخوانی در مادهٔ زمینه‌ای خود دارای یون کلسیم می‌باشد. یون کلسیم برای فرایند انعقاد خون ضروری است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) بیشترین بخش انتهای برآمدهٔ استخوان ران از بافت اسفنجی پر شده است که یاخته‌های این بافت در میله‌ها و صفحات استخوانی به صورت نامنظم قرار گرفته‌اند.
 (۲) بافت فشردهٔ استخوان دارای سامانه‌های هاورس می‌باشد که استوانه‌هایی هم‌مرکز از تینه‌های استخوانی‌اند توجه کنید که مغز استخوان در بافت فشرده وجود ندارد.
 (۳) بافت استخوانی اسفنجی، متشکل از میله‌ها و صفحات استخوانی می‌باشد دقت کنید که رشته‌های کلاژن، جزو مادهٔ زمینه‌ای بافت‌های پیوندی به حساب نمی‌آید.

- (۳) کلیه در خزندگان و پرندگان توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد. همهٔ پرندگان و خزندگان گردش خون مضاعف دارند، یعنی خون ضمن یک‌بار گردش در بدن، دو بار از قلب عبور می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در پرندگان و برخی خزندگان جدایی کامل بین بطن‌ها در ساختار قلب وجود دارد.

- (۲) پمپ فشار مثبت مربوط به دوزیستان می‌باشد.

- (۴) کیسه‌های هوادار فقط در پرندگان مشاهده می‌شود.

۴۹ (۴)

- در ماهیان آب شیرین، فشار اسمزی مایعات بدن از محیط بیشتر است. در این ماهی‌ها حجم زیادی از آب به صورت ادرار رقیق دفع می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) طبق متن کتاب زیست‌شناسی (۱)، بسیاری از بی‌مهرگان ساختار مشخصی برای دفع دارند و بنابراین برخی از آن‌ها این ساختارها را ندارند.

- (۲) اسید اوریک مادهٔ اصلی نیتروژن‌دار دفعی در حشرات است که در انسان می‌تواند باعث ایجاد بیماری نقرس و التهاب مفاصل شود.

- (۳) لوله‌های مالپیگی مطابق شکل ۱۲ صفحه ۷۶ کتاب زیست‌شناسی (۱)، به متسع‌ترین بخش روده باز می‌شوند.

۵۰ (۳)

- کبد و کلیه یاخته‌هایی دارند که با ترشح هورمون اریتروپویتین می‌توانند تعداد گویچه‌های قرمز (فراوان‌ترین یاخته‌های خونی) را بیشتر کنند. کبد همراه با طحال می‌تواند در دوران جنینی در ساخت گویچه‌های قرمز نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) دستگاه لنفی می‌تواند در انتقال چربی‌های جذب‌شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک به خون نقش داشته باشند. کبد و کلیه هیچ‌کدام جزو اندام‌های لنفی نیستند.

- (۲) مویرگ‌های پیوسته فاقد هیچ‌گونه منفذ یا حفره‌ای هستند. کبد و کلیه به ترتیب می‌توانند مویرگ‌های ناپیوسته و منفذدار داشته باشند.

- (۴) دیافراگم عضله‌ای است که در تنفس آرام و طبیعی مهم‌ترین نقش را دارد. کبد و کلیه هر دو در زیر دیافراگم قرار دارند.

۵۱ (۱)

- فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد:

- (الف) گره پشاهنگ همان گره سینوسی - دهلیزی یا گره بزرگ‌تر شبکهٔ هادی قلب است که در دیوارهٔ پشتی دهلیز راست قرار دارد. به دهلیز راست سه سیاهرگ وارد می‌شوند که شامل بزرگ‌سیاهرگ زیرین، زیرین و سیاهرگ کرونری هستند. سیاهرگ کرونری خون تیرهٔ خود قلب را جمع‌آوری می‌کند.

- (ب) گره دهلیزی - بطنی یا همان گره دوم یا همان گره کوچک‌تر در عقب دریچهٔ سه‌لختی قرار دارد. دریچهٔ سه‌لختی نسبت به سایر دریچه‌های قلبی در سطح پایین‌تری قرار دارد.

- (ج) گره ضربان‌ساز زیر منفذ بزرگ‌سیاهرگ زیرین قرار دارد. خون سیاهرگ فوق‌کبدی به بزرگ‌سیاهرگ زیرین وارد می‌شود.

- (د) گره کوچک‌تر در ناحیهٔ دهلیزی در اتصال با سه رشته قرار دارد. از گره بزرگ‌تر قلب علاوه بر این سه رشته، یک رشته بلند دیگر نیز خارج می‌شود که به دهلیز چپ می‌رود.

۵۲ (۳)

- با توجه به شکل سؤال، بخش (۱) ← یاخته‌های پوششی سنگفرشی دیوارهٔ حبابک، بخش (۲) ← یاختهٔ نوع دوم دیوارهٔ حبابک، بخش (۳) ← ماکروفاژ و بخش (۴) ← گویچهٔ قرمز در مویرگ را نشان می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) پاخته‌هایی با بیش از یک هسته تنها در پاخته‌های بافت‌های ماهیچه‌ای اسکلتی حضور دارند. پاخته‌های بافت پیوندی (کپسول رسته‌ای و زردپی) یک هسته دارند.

(۳) رشته‌های پروتئینی گلازان و کشسان در پاخته‌های بافت‌های پیوندی ساخته می‌شوند. پاخته‌های ماهیچه‌ای این پروتئین‌ها را نمی‌سازند.

(۴) پرده سازنده مایع مفصلی در مفصل در ساختن این مایع نقش دارد و کپسول مفصلی این مایع را نمی‌سازد.

۶۲ (۴) بررسی گزینه‌ها،

(۱) پرکاری تیروئید باعث افزایش کلسی‌تونین و حفظ کلسیم خون می‌شود که از پوکی استخوان جلوگیری می‌کند که این موضوع مخالف پیامد مصرف نوشابه‌های گازدار است.

(۲) توجه کنید که به دنبال پرکاری هیپوتالاموس می‌توان هورمون‌های آزادکننده را افزایش داد و در نتیجه فعالیت غده‌هایی مانند فوق‌کلیه نیز افزایش می‌یابد توجه کنید که هیپوتالاموس بر بخش قشری فوق‌کلیه اثر می‌گذارد که نقشی در گشاد کردن نایزک‌ها و در نتیجه حجم هوای مرده در مجاری تنفسی ندارد.

(۳) کم‌کاری هیپوفیز پیشین باعث کاهش ترشح هورمون محرک تیروئید و در نتیجه کاهش ترشح هورمون‌های تیروئیدی (T_4 و T_3) می‌شود و اثری بر کاهش ترشح هورمون کلسی‌تونین و تغییرات کلسیم خون ندارد.

(۴) به دنبال کم‌کاری هیپوفیز پسین، هورمون ضدادراری کاهش می‌یابد و در نتیجه مقدار زیادی آب از طریق ادرار دفع می‌شود (کاهش فشار اسمزی ادرار).

۶۳ (۱) فقط مورد «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کند.

بررسی موارد،

(الف) کمبود کلسیم با اختلال در روند انقباض ماهیچه‌های دمی و بازدمی باعث اختلال در روند تنفسی می‌شود.

(ب) کمبود ویتامین D باعث کمبود کلسیم در بدن می‌شود. در نتیجه فرایند انعقاد خون با مشکل مواجه می‌شود، بنابراین در زمان خونریزی مقدار زیادی خون هدر می‌رود.

(ج) در صورت کمبود ید در بدن، غده هیپوفیز با ترشح هورمون محرک تیروئید منجر به بزرگ شدن غده تیروئید می‌شود.

(د) در صورت کمبود آهن در بدن کم‌خونی رخ می‌دهد. در هنگام کم‌خونی ترشح اریتروپوئیتین توسط کبد (اندام تولیدکننده صفرا) افزایش می‌یابد (نه این‌که شروع به ترشح کند، چون اریتروپوئیتین همواره ترشح می‌شود).

۶۴ (۴) مطابق شکل ۱۲ صفحه ۶۱ کتاب زیست‌شناسی (۲)، غده

ایفیز در انسان در بالای برجستگی‌های چهارگانه قرار دارد. می‌توان دریافت که بالاترین غده درون ریز بدن، ایفیز می‌باشد که در مغز واقع شده است. توجه کنید که مویرگ‌های موجود در مغز از نوع پیوسته و بدون منفذ می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) دستگاه درون ریز شامل پاخته‌های درون ریز، غدد درون ریز و هورمون‌های آن‌ها می‌باشد.

(۲) نزدیک‌ترین غده به قلب، تیموس نام دارد. تیموس دارای دو نیمه نامتقارن می‌باشد و به صورت قرینه قرار نگرفته است.

(۳) برخی از اندام‌های بدن مانند لوزالمعده، معده و روده باریک که ترشحات برون ریزی مانند اسید، بیکربنات و آنزیم دارند، دارای غدد درون ریز و یا پاخته‌های پراکنده درون ریز نیز می‌باشند.

۵۷ (۲) موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد،

(الف) در مفصل رانو، سه استخوان ران، درشتنی و کشکک، اما در مفصل لگن، دو استخوان نیم‌لگن و ران شرکت می‌کنند.

(ب) با توجه به شکل ۱ صفحه ۳۸ کتاب زیست‌شناسی (۲)، در ناحیه سینه و کمری، استخوان‌های مهره پایین‌تر اندازه بزرگ‌تری از استخوان‌های مهره بالایی خود دارند اما این جمله در رابطه با مهره‌های ناحیه گردن صدق نمی‌کند، زیرا بیشتر مهره‌های گردن اندازه‌ای برابر دارند.

(ج) در محل شانه، هیچ استخوانی از اسکلت محوری شرکت ندارد. کتف و ترقوه هر دو جزو استخوان جانبی هستند.

(د) به طور مثال، در محل مفصل نیم‌لگن (جانبی) به ستون مهره‌ها (محوری)، استخوان نیم‌لگن شرکت دارد که جزو استخوان دراز نیست.

۵۸ (۱) بررسی گزینه‌ها،

(۱ و ۲) در هر دو نوع دیابت شیرین، غلظت گلوکز خون افزایش می‌یابد. به همین علت گلوکز و به دنبال آن آب وارد ادرار می‌شود. در دیابت شیرین، پاخته‌ها مجبورند انرژی مورد نیاز خود را از چربی‌ها یا حتی پروتئین‌ها به دست آورند که به کاهش وزن می‌انجامد. بر اثر تجزیه چربی‌ها، محصولات اسیدی تولید می‌شود و در نتیجه pH خون کاهش می‌یابد.

(۳) باید توجه کنید هورمون انسولین از بخش درون ریز (نه برون ریز) پانکراس (جزایر لانگرهانس) ترشح می‌شود.

(۴) در هر دو نوع دیابت شیرین هیچ‌گاه ترشح گلوکاگون افزایش پیدا نمی‌کند، زیرا گلوکاگون در پاسخ به کاهش قند خون ترشح می‌شود تا با تجزیه گلیکوژن و تبدیل آن به گلوکز، قند خون را زیاد کند. در هر دو نوع دیابت شیرین، غلظت قند در خون بیشتر از حد طبیعی است.

۵۹ (۴) جهت توقف انقباض ماهیچه اسکلتی، نیاز است تا یون کلسیم

به سرعت با انتقال فعال به شبکه آندوپلاسمی بازگردانده شود. انتقال فعال در خلاف جهت شیب غلظت انجام گرفته و منجر به افزایش اختلاف غلظت ماده مورد نظر در دو سوی غشا می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها،

(۱) به دنبال اتصال ATP به سر میوزین، اتصال اکتین و میوزین سست خواهد شد (۲) ماهیچه‌ها علاوه بر گلوکز، منابع تأمین انرژی دیگری نیز دارند، مانند کراتین فسفات و اسیدهای چرب.

(۳) دقت کنید که طول رشته‌های اکتین و میوزین در هر حالتی ثابت مانده و تغییر نمی‌کند.

۶۰ (۱) فقط مورد «ب» عبارت سؤال را به درستی تکمیل می‌کند.

طناب عصبی شکمی در حشرات و طناب عصبی پشتی در مهره‌داران وجود دارد.

بررسی موارد،

(الف) برخی از حشرات مانند زنبورها، توانایی دریافت پرتوهای فرابنفش را دارند. (ب) همه مهره‌داران، کلیه دارند.

(ج) حشراتی مانند جیرجیرک می‌توانند پرده صماخ داشته باشند.

(د) برخی از مهره‌داران، اسکلت غضروفی دارند، مانند کوسه‌ماهی‌ها.

۶۱ (۲) ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده مفصل‌ها،

گیرنده‌های حس وضعیت دارند. رشته‌های عصبی خودمختار با کنترل خون‌رسانی به بافت‌ها و اندام‌ها در عملکرد آن‌ها نقش دارند.

فیزیک ۱

۷۲ حجم سیم برابر است با: (۳)

$$V = AL \quad (I)$$

و از رابطه چگالی، جرم برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V \quad (II)$$

بنابراین با استفاده از روابط (I) و (II) داریم:

$$m = \rho AL = 9 \times 10^2 \times 4 \times 10^{-6} \times 30 = 108 \text{ kg}$$

۷۳ ابتدا حجم ظاهری مکعب را محاسبه می‌کنیم:

$$V_{\text{ظاهری}} = a^3 = (0.1)^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$$

حجم واقعی مکعب برابر است با:

$$V_{\text{حفره}} = V_{\text{ظاهری}} - V_{\text{واقعی}}$$

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{30}{100} V_{\text{واقعی}} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{30}{100} V_{\text{ظاهری}}$$

$$\Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{V_0}{100} V_{\text{ظاهری}} = \frac{V_0}{100} \times 10^{-3} = 0.7 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

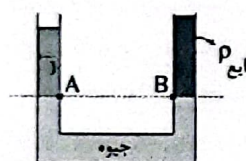
از رابطه چگالی داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho V = 9000 \times 0.7 \times 10^{-3} = 6.3 \text{ kg}$$

۷۴ فاصله میانگین بین مولکول‌های گاز در مقایسه با اندازه آن‌ها:

خیلی بیشتر است، بنابراین گازها تراکم‌پذیر هستند.

۷۵ در شکل زیر، فشار در نقاط A و B با هم برابر است؛ در این صورت می‌توان نوشت:



$$\begin{aligned} (\rho g h)_{\text{مایع}} &= (\rho g h)_{\text{مایع}} \\ &\Rightarrow 1 \times 10^4 / 4 = 0.8 \times h \\ &\Rightarrow h_{\text{مایع}} = 6.8 \text{ cm} \end{aligned}$$

۷۶ تنها عبارت «ج» نادرست است. در لوله موئین با تغییر قطر

داخلی، سطح آب بالاآمده درون لوله تغییر می‌کند. در این حالت برای آب هر

چه قطر لوله کم‌تر باشد، ارتفاع آب بالاآمده درون لوله بیشتر است.

۷۷ شرط حفظ تعادل مجموعه، برابری فشار در داخل و خارج

زودپز است:

$$P_{\text{درون}} + P_{\text{وزنه}} = P_{\text{داخل}} \Rightarrow 10^5 + \frac{F}{A} = 2 \times 10^5 \Rightarrow \frac{F}{A} = 10^5$$

$$\Rightarrow \frac{F}{2 \times 10^{-6}} = 10^5 \Rightarrow F = 0.2 \text{ N}$$

$$\Rightarrow mg = 0.2 \Rightarrow m = \frac{2}{100} \text{ kg} = 20 \text{ g}$$

۷۸ شاره آرمانی در حال حرکت باید لایه‌ای و بدون تلاطم باشد.

افزون بر آن، شاره تراکم‌ناپذیر است و اصطکاک داخلی (گران‌روی) ندارد.

۷۹ با استفاده از رابطه انرژی جنبشی داریم:

$$K = \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = \left(\frac{m_1}{m_2} \right) \times \left(\frac{v_1}{v_2} \right)^2$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{K_1 + \frac{1}{9} K_1}{K_1} = \left(\frac{v_1 + 1}{v_1} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{9} = \left(\frac{v_1 + 1}{v_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{v_1 + 1}{v_1} \Rightarrow 4v_1 = 3v_1 + 3 \Rightarrow v_1 = 3 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow v_1 = 24 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۶۵ بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز، پل مغزی است که می‌تواند در تنظیم ترشح بزاق (نوعی ترکیب مؤثر در روند گوارش که حاوی لیزوزیم است) نقش داشته باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در ارتباط با بصل النخاع و هیپوتالاموس صادق است.

(۳) در ارتباط با مغز میانی صادق است. در پشت مغز میانی، برجستگی‌های چهارگانه وجود دارد.

(۴) در ارتباط با مخچه صادق است.

فیزیک



۶۶ مدل توپ بلیارد متعلق به دالتون است. در حالی که شرودینگر مدل ابر الکترونی را ارائه کرده است.

۶۷ در مدل‌سازی حرکت جعبه روی سطح شیب‌دار می‌توان از شکل و ابعاد جعبه و همچنین مقاومت هوا به علت کم بودن تندی جعبه و در نتیجه کوچک بودن نیروی مقاومت هوا صرف‌نظر کرد، اما نیروی دست شخص، اصطکاک و گرانش را باید در نظر گرفت.

۶۸ کمیت‌های فشار، توان و تندی، کمیت‌های فرعی و نرده‌ای هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شتاب کمیتی فرعی ولی برداری است.

(۳) کمیت‌های جریان الکتریکی و دما، کمیت‌های اصلی و نرده‌ای هستند.

(۴) زمان، یک کمیت اصلی و کمیت‌های حجم و سرعت، کمیت‌های فرعی هستند. همچنین سرعت یک کمیت برداری است.

۶۹ فشار یک کمیت فرعی است و یکای آن در SI،

$$\text{باسکال (Pa) و یکای فرعی آن } \frac{\text{kg}}{\text{m.s}^2} \text{ است.}$$

$$AB = 10^{-1} \text{ dm} = 10^{-1} \times 10^{-1} \text{ m}$$

$$BC = 8 \times 10^{-1} \text{ cm} = 8 \times 10^{-1} \times 10^{-2} \text{ m}$$

با توجه به قضیه فیثاغورس می‌توان نوشت:

$$AC^2 + BC^2 = AB^2 \Rightarrow AC^2 = AB^2 - BC^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = (10^{-1} \times 10^{-1})^2 - (8 \times 10^{-1} \times 10^{-2})^2$$

$$\Rightarrow AC^2 = 10^{-4} - (64 \times 10^{-6}) = (100 \times 10^{-6} - 64 \times 10^{-6})$$

$$\Rightarrow AC^2 = 36 \times 10^{-6} \Rightarrow AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ mm}}{10^{-3} \text{ m}} = 6 \text{ mm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ cm}}{10^{-2} \text{ m}} = 0.6 \text{ cm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \text{ hm}}{10^2 \text{ m}} = 6 \times 10^{-5} \text{ hm}$$

$$AC = 6 \times 10^{-3} \text{ m} \times \frac{1 \mu\text{m}}{10^{-6} \text{ m}} = 6 \times 10^3 = 6000 \mu\text{m}$$

۷۱ دقت اندازه‌گیری دماسنج رقمی برابر با 0.1°C و دقت

اندازه‌گیری دماسنج مدرج برابر با 5°C است. در این صورت داریم:

$$\frac{0.1}{5} = 0.02$$

۸۶ ۳ ابتدا توان مفید بالابر را محاسبه می‌کنیم. می‌دانیم که توان کار تقسیم بر زمان است، پس می‌توانیم رابطه بازده را برای توان‌ها هم بنویسیم:

$$\frac{\text{توان مفید}}{\text{توان کل}} = \frac{70}{100} \Rightarrow \frac{70}{100} \times 100 = \frac{\text{توان مفید}}{\text{توان کل}} \Rightarrow \text{بازده بر حسب درصد}$$

$$\Rightarrow \text{توان مفید} = 3500 \text{ W}$$

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی، کار مفید بالابر را بر حسب h محاسبه می‌کنیم:

$$W_f = K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \xrightarrow{\text{تندی ثابت}} W_f = 0$$

از طرفی:

$$W_f = W_{\text{بالابر}} + W_{\text{وزن}} \Rightarrow W_{\text{بالابر}} + W_{\text{وزن}} = 0 \Rightarrow W_{\text{بالابر}} = -W_{\text{وزن}}$$

$$\Rightarrow W_{\text{بالابر}} = -(-mgh) = 50 \times 10 \times h = 500 \cdot h$$

از سال‌های قبل به یاد داریم که $v = \frac{d}{\Delta t}$ با توجه به این نکته و استفاده از رابطه توان داریم:

$$\begin{cases} P_{\text{مفید}} = \frac{W_{\text{مفید}}}{\Delta t} = \frac{500 \cdot h}{\Delta t} \Rightarrow P_{\text{مفید}} = 500 \cdot v \Rightarrow 3500 = 500 \cdot v \\ v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{h}{\Delta t} \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = \frac{7 \text{ m}}{\text{s}}$$

۸۷ ۳

$$\frac{T_r}{T_i} = 2 \Rightarrow \frac{2\gamma r + \theta_r}{2\gamma r + \theta_i} = 2 \xrightarrow{\theta_r = \theta_i} \frac{2\gamma r + \theta_i}{2\gamma r + \theta_i} = 2$$

$$\Rightarrow 2\gamma r + \theta_i = 4\gamma r + 2\theta_i \Rightarrow \theta_i = 4\theta_r = 54.6^\circ \text{ C}$$

۸۸ ۲ چون ظرف بزرگی پر از آب و یخ صفر درجه سلسیوس در اختیار داریم، دمای تعادل برابر صفر درجه سلسیوس می‌شود. می‌دانیم که مکعب شش وجه دارد که مساحت هر وجه آن برابر a^2 است، پس مساحت کل مکعب برابر است با:

$$A_1 = 6a^2 = 6 \times (20)^2 = 2400 \text{ cm}^2$$

از رابطه انبساط سطحی داریم:

$$\Delta A = \alpha A_1 \Delta T \xrightarrow{\Delta T = \Delta \theta}$$

$$\Delta A = 2 \times 4 / 5 \times 10^{-5} \times 2400 \times (0 - 40) \Rightarrow \Delta A = -8 / 64 \text{ cm}^2$$

۸۹ ۴ از رابطه گرما داریم:

$$Q = mc\Delta T \Rightarrow Q = mc\Delta \theta \Rightarrow 882 \times 10^3 = 7 \times 4200 \times \Delta \theta$$

$$\Rightarrow \Delta \theta = \frac{882 \times 10^3}{7 \times 4200} = 30^\circ \text{ C}$$

۹۰ ۴ جرم آب موردنظر برابر است با:

$$m = \rho V = 1 \times 200 \times 10^3 = 2 \times 10^5 \text{ g}$$

گرمای لازم برای تبدیل آب 20° C به آب 100° C برابر است با:

$$Q = mc\Delta \theta \Rightarrow Q = 2 \times 10^5 \times 1 \times (100 - 20) = 24 \times 10^6 \text{ cal}$$

گرمای حاصل از سوختن هر گرم زغال برای گرم کردن آب برابر است با:

$$Q_{\text{زغال}} = 8000 \times \frac{60}{100} = 4800 \text{ cal}$$

۸۰ ۳ چون جسم در راستای قائم جابه‌جا شده است، بنابراین:

$$W = F_y d \cos 0 = 20 \times 10 \times 1 = 200 \text{ J}$$

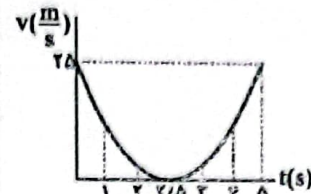
می‌توان نوشت:

۸۱ ۳ از قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_f = K_f - K_i = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) \Rightarrow 70 = \frac{1}{2} \times 4 \times (v_f^2 - 1)$$

$$\Rightarrow 35 = v_f^2 - 1 \Rightarrow v_f^2 = 36 \Rightarrow v_f = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۸۲ ۲ نمودار سرعت - زمان حرکت جسم را رسم می‌کنیم.



بررسی عبارت‌ها:

الف) در ثانیه دوم حرکت، سرعت جسم در حال کاهش است. پس طبق رابطه

$$W_f = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2)$$

منفی است. (✓)

ب) تندی جسم در لحظه $t = 5 \text{ s}$ با تندی جسم در لحظه شروع

حرکت ($t = 0$) برابر است. بنابراین طبق رابطه $K = \frac{1}{2} mv^2$ ، در این دو لحظه انرژی جنبشی جسم یکسان است. (✓)

ج) دو ثانیه دوم حرکت، بین دو لحظه $t_1 = 2 \text{ s}$ تا $t_2 = 4 \text{ s}$ است. با توجه به نمودار بالا، ابتدا تندی جسم در حال کاهش است، یعنی $W_f < 0$ است و پس از لحظه $t = 2/5 \text{ s}$ تندی جسم تا لحظه $t = 4 \text{ s}$ در حال افزایش است، یعنی $W_f > 0$ است. (✓)

۸۳ ۴ می‌دانیم که:

$$W_{\text{وزن}} = -\Delta U = -(U_f - U_i)$$

پس:

$$50 = -(-100 - U_i) \Rightarrow U_i = -50 \text{ J}$$

۸۴ ۴ می‌دانیم که $E = U + K$ ، بنابراین:

$$\begin{cases} K = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times (2)^2 = 12 \text{ J} \Rightarrow E = 180 + 12 = 192 \text{ J} \\ U = mgh = 6 \times 10 \times 3 = 180 \text{ J} \end{cases}$$

۸۵ ۱ تغییرات انرژی مکانیکی برابر کار نیروی مقاومت هواست:

$$W_f = E_f - E_i \Rightarrow W_f = \Delta K + \Delta U$$

$$\Rightarrow \frac{-20}{100} E_i = \left(\frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2 \right) +$$

$$\frac{E_i = \frac{1}{2} mv_i^2}{\rightarrow -0.2 \left(\frac{1}{2} mv_i^2 \right) = \frac{1}{2} mv_f^2 - \frac{1}{2} mv_i^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mv_i^2 = \frac{1}{2} mv_f^2 - 0.2 \left(\frac{1}{2} mv_i^2 \right)$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mv_i^2 = 0.8 \times \frac{1}{2} mv_i^2 \Rightarrow v_i^2 = 0.8 v_f^2 = 0.8 \times 25 = 20$$

$$\Rightarrow v = 2\sqrt{5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بار، مثبت است پس نویسی که از طرف میدان الکتریکی به آن وارد می‌شود، هم‌جهت با خطوط میدان الکتریکی است. بنابراین میدان الکتریکی $\vec{E}$ به سمت بالا است. بنابراین:

$$\vec{E} = 1.5 \left(\frac{N}{C} \right)$$

۹۶ (۲) به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_F = \Delta K \Rightarrow W_F = \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow E |q| d \cos \theta = \frac{1}{2} m v^2$$

$$\theta = 0^\circ \Rightarrow 1.5 \times 2 \times 10^{-9} \times 10^{-9} \times d \times (\cos 0^\circ) = \frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-9} \times (2.0^2)$$

$$\Rightarrow d = \frac{\frac{1}{2} \times 5 \times 10^{-9} \times 4}{2 \times 10^{-9}} \Rightarrow d = \frac{10^{-8}}{2 \times 10^{-9}} = \frac{1}{2} m = 5 \text{ cm}$$

۹۷ (۲) از رابطه بین اختلاف پتانسیل الکتریکی و میدان الکتریکی داریم:

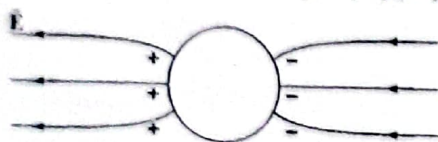
$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{10 - (-5)}{2 \times 10^{-2}} = 500 \frac{V}{m}$$

محاسبه فاصله نقطه A از صفحه منفی هم با استفاده از رابطه بالا انجام می‌شود:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |V_A - V_-| = Ed \Rightarrow d = \frac{|V_A - V_-|}{E}$$

$$\Rightarrow d = \frac{|2 - (-5)|}{500} = \frac{7}{500} = 0.014 m = 1.4 \text{ cm}$$

۹۸ (۴) می‌دانیم به بارهای منفی در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی، نیرو وارد می‌شود (و بر عکس برای بارهای مثبت). بنابراین توزیع بارها در سطح کره به صورت زیر خواهد بود.



۹۹ (۲) با توجه به این‌که ساختمان خازن تغییری نکرده است، بنابراین ظرفیت خازن، ثابت است، بنابراین:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \quad \text{ثابت: } C \Rightarrow$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_2}{V_1} \right)^2 \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \left(\frac{V_1 + \frac{1}{2} V_1}{V_1} \right)^2 = \left(\frac{3}{2} \right)^2 = \frac{9}{4} \quad (1)$$

با توجه به اطلاعات داده‌شده در سؤال داریم:

$$\Delta U = U_2 - U_1 \Rightarrow 100 = U_2 - U_1 \Rightarrow U_2 = U_1 + 100 \quad (2)$$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{U_1 + 100}{U_1} = \frac{9}{4} \Rightarrow 4U_1 = 4U_1 + 400 \Rightarrow \Delta U_1 = 400$$

$$\Rightarrow U_1 = 80 \text{ جول}$$

مقدار بار ذخیره‌شده در این خازن $10 \mu C$ افزایش یافته است، بنابراین:

$$C = \frac{Q}{V} \quad \text{ثابت: } C \Rightarrow \frac{Q_2}{Q_1} = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\Rightarrow \frac{Q_1 + 10}{Q_1} = \frac{\frac{3}{2} V_1}{V_1} = \frac{3}{2} \Rightarrow 2Q_1 = 2Q_1 + 20 \Rightarrow Q_1 = 20 \mu C$$

حال با پیش یک ثابت می‌توانیم جرم ذرات مورد نیاز را حساب کنیم:

جرم (g)	کالری (cal)
m	24×10^6
m	24×10^6

$$\Rightarrow m = \frac{24 \times 10^6}{24 \times 10^6} \Rightarrow m = 1 \text{ g}$$

$$\Rightarrow m = \frac{1}{1000} \text{ kg} \Rightarrow m = 1 \text{ mg}$$

۹۱ (۲) عبارت‌های «الف» و «ب» درست هستند.

۹۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

ج) بار اولیه و نهایی الکتروستاتیک، مثبت است.

د) ورقه‌ها کمتر از حالت اول بار می‌شوند.

۹۳ طبق اصل گوانتیده بودن بار الکتریکی داریم:

$$q = ne \Rightarrow 1 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19}$$

$$\Rightarrow n = \frac{10^{-9}}{1.6 \times 10^{-19}} = 6.25 \times 10^9$$

۹۴ بر بار q_1 دو نیروی الکتریکی وارد می‌شود که بزرگی هر کدام برابر است با:

$$F_{12} = k \frac{|q_1| |q_2|}{r_{12}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{2^2} = 9 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{12} = -3/2 \times 10^{-2} \vec{j} \text{ (N)}$$

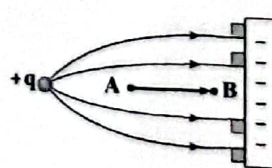
$$F_{13} = k \frac{|q_1| |q_3|}{r_{13}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^{-6}}{2^2} = 27 \times 10^{-2} \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{13} = -2/4 \times 10^{-2} \vec{i} \text{ (N)}$$

$$\vec{F}_T = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{13} = -(2/4 \vec{i} + 3/2 \vec{j}) \times 10^{-2} \text{ (N)}$$

بنابراین:

۹۵ ابتدا خطوط میدان الکتریکی را رسم می‌کنیم:



حال با حرکت از نقطه A تا نقطه B تراکم

خطوط میدان الکتریکی کمتر شده، پس

اندازه میدان الکتریکی کاهش یافته و طبق

رابطه $F = E|q|$ ، اندازه نیروی وارد بر بار

از طرف میدان نیز کم می‌شود،

بنابراین:

$$F_B < F_A$$

۹۶ انرژی پتانسیل الکتریکی بار مثبت با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی،

کاهش می‌یابد، بنابراین:

$$U_B < U_A$$

۹۷ وقتی بار، معلق است، یعنی برابند نیروهای وارد بر آن صفر

است به بار تنها دو نیروی وزن و نیروی الکتریکی وارد می‌شوند، پس باید این

دو نیرو هم‌اندازه و در خلاف جهت هم باشند تا برابند آن‌ها صفر شود. از طرفی

می‌دانیم بردار نیروی وزن همواره به سمت زمین است، پس بردار نیروی

الکتریکی باید در خلاف جهت نیروی وزن، یعنی به سمت بالا باشد.

$$F_E = W \Rightarrow \frac{F_E}{W} = \frac{|q|E}{mg} \Rightarrow |q|E = mg$$

$$\Rightarrow 100 \times 10^{-9} \times E = 1 \times 10^{-2} \times 10$$

$$\Rightarrow E = 1.5 \frac{N}{C}$$

یاسخ یازدهم تجربی

۱۰۶ ابتدا حجم مولی گاز اوزون در دما و فشار مورد نظر را به دست می آوریم:

$$\text{حجم اوزون} = \frac{1/8L}{2/4g \times \frac{1\text{mol}}{48g}} = 36L \cdot \text{mol}^{-1}$$

در دما و فشار ثابت، حجم مولی گازها با هم برابر است:

$$?atom = 720 \cdot \text{mL } N_2O \times \frac{1L N_2O}{1000 \cdot \text{mL } N_2O} \times \frac{1\text{mol } N_2O}{36L N_2O}$$

$$\times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ molecule } N_2O}{1\text{mol } N_2O} \times \frac{1\text{atom}}{1\text{molecule } N_2O}$$

$$= 2/612 \times 10^{23} \text{ atom}$$

۱۰۷

$${}_{88}A \begin{cases} p+n=88 \\ n-e=n-p=12 \end{cases} \Rightarrow p=28, n=50$$

آرایش الکترونی اتم ${}_{28}A$ به صورت زیر است:

$${}_{28}A: [Kr] 4s^2 \Rightarrow A^{2+}: [Kr]$$

$$A \text{ سولفات } A^{2+}, SO_4^{2-} \Rightarrow ASO_4: 1+1+4=6 \text{ اتم}$$

$$A \text{ فسفات } A^{2+}, PO_4^{3-} \Rightarrow A_3(PO_4)_2: 2+2(1+4)=12 \text{ اتم}$$

۱۰۸ نخست از رابطه‌ی زیر استفاده کرده و مولاریته‌ی محلول اولیه‌ی HNO_3 (محلول غلیظ اسید) را به دست می آوریم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{\text{جرم مولی حل شونده}}{\text{مولاریته}}$$

$$\Rightarrow \text{مولاریته} = \frac{10 \times 15/75 \times 1/0.8}{63} = 2/7 \text{ mol } L^{-1}$$

اکنون از رابطه‌ی زیر استفاده می کنیم:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 2/7 \times V_1 = 0/5 \times 540 \Rightarrow V_1 = 100$$

۱۰۹ جرم محلول را ۱۰۰ گرم در نظر گرفته و جرم حل شونده $(CaBr_2)$ را بر حسب گرم به دست می آوریم:

$$?g CaBr_2 = 100g \text{ محلول} \times \frac{200g Ca^{2+}}{100g \text{ محلول}} \times \frac{1\text{mol } Ca^{2+}}{40g Ca^{2+}}$$

$$\times \frac{1\text{mol } CaBr_2}{1\text{mol } Ca^{2+}} \times \frac{200g CaBr_2}{1\text{mol } CaBr_2} = 1g CaBr_2$$

۱۱۰ از رابطه‌ی زیر جرم مولی نمک A را به دست می آوریم:

$$\text{چگالی محلول (درصد جرمی)} = \frac{10 \times 45/45 \times 1/25}{M_w} \Rightarrow 4 = \frac{10 \times 45/45 \times 1/25}{M_w}$$

$$\Rightarrow M_w = 142g \cdot \text{mol}^{-1}$$

بررسی گزینه ها:

$$1) Na_2S: 78g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$2) Na_2SO_4: 142g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$3) K_2S: 110g \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$4) K_2SO_4: 174g \cdot \text{mol}^{-1}$$

بنابراین با توجه به انرژی ذخیره شده اولیه در خازن داریم:

$$U_1 = \frac{Q_1^2}{2C} \Rightarrow C = \frac{Q_1^2}{2U_1}$$

$$\Rightarrow C = \frac{(20 \times 10^{-6})^2}{2 \times 80 \times 10^{-6}} = \frac{400 \times 10^{-6} \times 10^{-6}}{160 \times 10^{-6}}$$

$$\Rightarrow C = 2/5 \times 10^{-6} F = 2/5 \mu F$$

۱۰۰ چون الکتروسکوپ و جسم رسانا به هم وصل هستند، هر دو نقش یک جسم را دارند و با هم هم پتانسیل هستند، بنابراین با حرکت سیم روی جسم، هم چنان هر دو هم پتانسیل هستند و هیچ باری بین آنها منتقل نمی شود (می دانیم شرط حرکت بار، اختلاف پتانسیل است)، بنابراین فاصله بین ورقه ها تغییر نخواهد کرد.

شیمی



۱۰۱ بررسی عبارت های نادرست:

(ب) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی هیدروژن، می توان تصویر دقیقی از انرژی لایه های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم یافت.

(ت) مدل اتمی بور فقط توانایی توجیه طیف نشری خطی هیدروژن را داشت و عمر زیادی نداشت.

۱۰۲ ایزوتوپ های ${}^{22}_{11}X$ و ${}^{23}_{11}X$ به ترتیب ایزوتوپ سبک تر و سنگین تر عنصر X هستند.

از آن جا که $1/25$ معادل $\frac{5}{4}$ است، می توان نوشت:

جرم اتمی میانگین

$$= \frac{(\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سنگین تر}) + (\text{فراوانی آن} \times \text{جرم اتمی ایزوتوپ سبک تر})}{\text{مجموع فراوانی ها}}$$

$$\Rightarrow 107/23 = \frac{[(22+12) \times 5] + [(22+15) \times 4]}{9} \Rightarrow Z = 47$$

$${}^{23}_{11}Na = 1/9 \times {}^{12}_6C = 1/9 \times 12 \text{amu} = 22/8 \text{amu}$$

$${}^{24}_{12}Mg = 1/5 \times {}^{23}_{11}Na = 1/5 \times 22/8 \text{amu} = 23/94 \text{amu}$$

$${}^{40}_{18}Ar = 1/65 \times {}^{24}_{12}Mg = 1/65 \times 23/94 \text{amu} = 39/50 \text{amu}$$

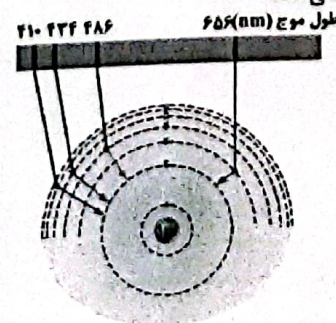
۱۰۴ بررسی سایر گزینه ها:

(۱) آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته های p و d به ترتیب به زیرلایه های p و s ختم می شود.

(۲) هر کدام از اتم های ${}_{25}Mn$ و ${}_{27}Co$ دارای ۷ الکترون ظرفیتی هستند.

(۳) شمار الکترون های ظرفیتی شماری از اتم های عنصرهای دسته ی d بیش تر از ۸ است. به عنوان نمونه اتم ${}_{29}Cu$ دارای ۱۱ الکترون ظرفیتی است.

۱۰۵ شکل زیر چگونگی ایجاد چهار نوار رنگی ناحیه ی مرئی طیف نشری خطی اتم های هیدروژن را نشان می دهد:



با توجه به داده‌های جدول زیر، گزینه‌ی (۱) پاسخ تست است.

ارتفاع از سطح زمین (km)	۰	۰/۳	۰/۶	۱/۸	۲/۴	۳/۰	۳/۶	۴/۲	۴/۸	۶	۶/۷	۷/۳	۷/۹
فشار گاز اکسیژن ($\times 10^{-2}$ atm)	۲۰/۹	۲۰/۱	۱۹/۴	۱۶/۶	۱۵/۴	۱۴/۳	۱۳/۲	۱۲/۳	۱۱/۴	۹/۷	۹	۸/۴	۷/۶

۱۱۹ ۲ در بین فلزهای داده‌شده، سه فلز Cu، Cr و Fe بیش از یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند.

۱۲۰ ۴ در باتری‌های قابل شارژ، واکنش‌های شیمیایی برگشت‌پذیر رخ می‌دهد.

۱۲۱ ۴ هرچه جرم مولی یک گاز بیش‌تر باشد، یک گرم از آن شامل تعداد مول کم‌تری بوده و در نتیجه در شرایط یکسان، حجم کم‌تری اشغال می‌کند. جرم مولی گازهای O_2 ، CO ، CO_2 و O_3 به ترتیب برابر با ۳۲، ۲۸، ۴۴ و ۴۸ گرم بر مول است.

۱۲۲ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گاز نیتروژن فراوان‌ترین جزء سازنده‌ی هواکره است.
(۲) برای پر کردن و تنظیم باد تایر خودرو به جای هوا از مخلوطی شامل ۹۵٪ نیتروژن و ۵٪ اکسیژن استفاده می‌کنند.
(۳) هرچند گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می‌کنند که آمونیاک یکی از مهم‌ترین آن‌هاست.

۱۲۳ ۳ به‌جز عبارت «آ»، سایر عبارات درست هستند.
معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش انجام‌شده (میان A و B) به صورت زیر است:

$$\underbrace{Na_2SO_4(aq)}_A + \underbrace{BaCl_2(aq)}_B \rightarrow \underbrace{BaSO_4(s)}_C + \underbrace{2NaCl(aq)}_D$$
(رسوب سفیدرنگ)

از آن‌جا که C یعنی یاریم سولفات در آب حل نمی‌شود، با محلول سدیم کلرید واکنش نمی‌دهد.

۱۲۴ ۲ بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) آب باران در هوای پاک تقریباً خالص است. زیرا هنگام تشکیل برف و باران، تقریباً همه‌ی مواد حل‌شده در آب از آن جدا می‌شود.
(پ) برخی از یون‌ها به طور طبیعی در آب آشامیدنی حل شده و برخی دیگر در مراکز تأمین آب آشامیدنی سالم به آن افزوده می‌شود.

۱۲۵ ۴ • حجم محلول B در مقایسه با محلول A، دو برابر بوده و در نتیجه، غلظت مولی آن، نصف غلظت مولی A خواهد بود (حذف گزینه‌های ۱ و ۲).
• هرچند جرم حل‌شونده در محلول C، دو برابر محلول A است، اما چون با اضافه کردن $CuSO_4$ جامد و خالص، جرم محلول نیز افزایش می‌یابد، درصد جرمی C، دقیقاً دو برابر درصد جرمی A نبوده و اندکی کم‌تر از آن است.

۱۲۶ ۱ آرایش الکترونی اتم تمامی عناصر جدول به یکی از دو زیرلایه s یا p ختم می‌شود. دقت کنید که هرچند در عناصر واسطه (دسته d)، زیرلایه d در حال پر شدن است، اما آرایش الکترونی اتم تمامی عناصر واسطه به زیرلایه s ختم می‌شود.

۱۲۷ ۳ عبارت‌های «آ» و «ب» درست هستند.

سیلیسیم از واکنش زیر تهیه می‌شود:

$$SiO_2(s) + 2C(s) \xrightarrow{\Delta} Si(l) + 2CO(g)$$
مطابق معادله فوق، در این واکنش گاز CO (کربن مونوکسید) آزاد می‌شود. سیلیسیم تولیدشده به حالت مایع (مذاب) است.

$$? ion = 1g Mg_3N_2 \times \frac{1 mol Mg_3N_2}{100g Mg_3N_2} \times \frac{\Delta mol ion}{1 mol Mg_3N_2}$$

$$\times \frac{6 \times 10^{23} ion}{1 mol ion} = 3 \times 10^{22} ion$$

۱۱۳ ۲ عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ا) فراوان‌ترین ایزوتوپ اتم کالر، سبک‌ترین ایزوتوپ آن (^{35}Cl) است.
(پ) عنصری مانند فسفر دارای رادیوایزوتوپ (ایزوتوپ ناپایدار) است و نمونه‌ای از آن در ایران نیز تولید شده است.

۱۱۴ ۳ شعله‌ی حاصل از فلزهای مس، سدیم و لیتیم به ترتیب سبز، زرد و سرخ‌رنگ است. بنابراین مقایسه‌ی طول موج میان نور حاصل از شعله‌ی این سه فلز به صورت زیر خواهد بود:

$$Li > Na > Cu$$

۱۱۵ ۱ تمام عنصرهایی که عدد اتمی آن‌ها بین ۱۹ تا ۳۶ است، الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ی ۴s اتم آن‌ها جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند. در بین این ۱۸ عنصر، آرایش الکترونی اتم ۱۰ عنصر به یک زیرلایه‌ی دو الکترونی ختم می‌شود، این ۱۰ عنصر عبارتند از:

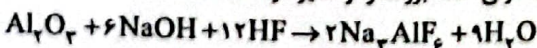
• یک عنصر از دسته‌ی s: Ca

• ۸ عنصر از دسته‌ی d: از Sc تا Zn ، به‌جز Cr و Cu

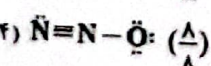
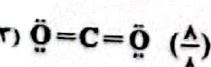
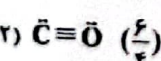
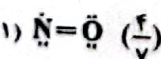
• یک عنصر از دسته‌ی p: Ge

به‌جز Ge که آرایش الکترونی اتم آن به $4p^2$ ختم می‌شود، آرایش الکترونی اتم سایر عناصر بالا به $4s^2$ ختم می‌شود.

۱۱۶ ۲ با توجه به معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش مورد نظر که در زیر آمده است، ضریب مولی HF بزرگ‌تر از سایر گونه‌ها است:



۱۱۷ ۲ در زیر ساختار لوویس هر چهار مولکول و نسبت مورد نظر آورده شده است:



۱۱۸ ۳ عبارت‌های «آ»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ت) با توجه به این‌که حدود ۷۵ درصد از جرم هواکره در نزدیک‌ترین لایه به زمین (تروپوسفر) قرار دارد، این عبارت نمی‌تواند درست باشد.
(ث) در بخش‌های انتهایی لایه‌ی دوم هواکره، دما در حدود $+7^{\circ}C$ است.

۱۲۸) ۳ به جز گرمای حاصل از سوختن، سایر ویژگی‌های مطرح شده در مورد زغال سنگ، بیش تر از بنزین است.

۱۲۹) ۲ شمار جفت الکترون‌های پیوندی الکنیسی با فرمول کلی C_xH_{2x-2} برابر با $2x-1$ و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آلکنیسی با فرمول کلی C_yH_{2y} برابر با $2y$ است. با توجه به مطالب فوق و داده‌های سؤال می‌توان نوشت:

$$(2x-1)-2y=8 \Rightarrow x-y=3$$

شمار اتم‌های هیدروژن آلکین A و آلکن B به ترتیب برابر با $2x-2$ و $2y$ است.

$$(2x-2)-2y=2x-2y-2=2(x-y)-2=4$$

۱۳۰) ۶ ساده‌ترین آلکان شاخه‌دار که دارای یک شاخه اتیل است، ۳-اتیل پنتان بوده و فرمول مولکولی آن به صورت C_7H_{16} می‌باشد.

$$\frac{\text{جرم اتم‌های کربن}}{\text{جرم مولی آلکان}} \times 100 = \frac{7(12)}{7(12)+16(1)} \times 100 = 78.4\%$$

۱۳۱) ۳ معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$

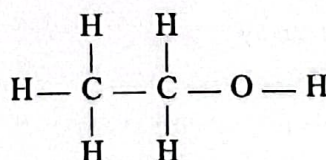
$$\frac{\text{لیتر گاز (STP)}}{\text{جرم مولی} \times \text{ضریب}} = \frac{P}{100} \times \frac{R}{100} \times \text{گرم تیغه فولادی}$$

$$\Rightarrow \frac{22.4}{1 \times 22.4} = \frac{5.04}{1 \times 56} \Rightarrow P.R = 5250 \Rightarrow \text{گزینه (۳)}$$

۱۳۲) ۲ در مجموع سه دوره نخست جدول، ۱۸ عنصر وجود دارد که از میان آن‌ها، ۸ عنصر گازی شکل ($H, He, N, O, F, Ne, Cl, Ar$) و ۱۰ عنصر باقی‌مانده به حالت جامدند. بنابراین نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{10}{8} = 1.25$$

۱۳۳) ۳ در مولکول اتانول، پنج پیوند $C-H$ وجود دارد:



۱۳۴) ۳ عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(پ) در گذشته گاز اتن را با نام گاز اتیلن می‌خواندند.

(ت) درصد بنزین و خوراک پتروشیمی نفت سبک کشورهای عربی و نفت سنگین ایران با هم برابر است.

۱۳۵) ۱ فرمول مس (II) اکسید به صورت CuO است. ابتدا جرم مس (II) اکسید خالص را در نمونه اولیه (ناخالص) به دست می‌آوریم:

$$?g \text{ CuO} = 20g \text{ O} \times \frac{1 \text{ mol O}}{16g \text{ O}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{1 \text{ mol O}} \times \frac{80g \text{ CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 100g \text{ CuO}$$

درصد خلوص مس (II) اکسید در نمونه اولیه برابر است با:

$$\% \text{ CuO} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم نمونه ناخالص}} \times 100 = \frac{100g}{200g} \times 100 = 50\%$$

مطابق داده‌های سؤال می‌خواهیم درصد خلوص CuO از ۵۰ به ۷۰ برسد. جرم پودر مس (II) اکسید خالص اضافه شده (برحسب گرم) را با m نشان می‌دهیم:

$$70 = \frac{100+m}{200+m} \times 100 \Rightarrow m = 122/22g$$