



۱ در یک دنباله حسابی با جملات متمایز، جملات سوم، هفتم و نهم می‌توانند سه جمله متوالی از دنباله‌ای هندسی باشند. چندمین جمله این دنباله حسابی، صفر است؟

- ۹ (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۲ (۴)

۲ در یک دنباله هندسی صعودی سه مقدار، «جمله دوم»، «دو برابر جمله پنجم» و «جمله هشتم» می‌توانند سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند؛ در بین این سه عدد بزرگ‌ترین مقدار چند برابر کوچک‌ترین مقدار است؟

- ۲ + $\sqrt{3}$ (۱) ۵ + ۲ $\sqrt{3}$ (۲) ۵ + ۴ $\sqrt{3}$ (۳) ۷ + ۴ $\sqrt{3}$ (۴)

۳ اعداد 2^b و $4\sqrt{2^a}$ سه جمله متوالی از یک دنباله هندسی‌اند، واسطه عددی بین a و b کدام است؟

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

۴ اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، مجموعه $(A \cup (A \cap B))' \cap ((B \cap A) \cup (B - A))$ همواره برابر کدام است؟

- $A' - B'$ (۱) $(A - B)'$ (۲) A' (۳) \emptyset (۴)

۵ اگر $A_n = (\frac{1}{n}, 1)$ باشد، حاصل $(A_2 \cup A_3 \cup A_4 \cup A_5) - (A_2 \cap A_3 \cap A_4 \cap A_5)$ کدام است؟

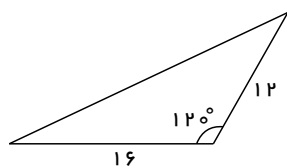
- $(\frac{1}{5}, 1)$ (۱) $(\frac{1}{3}, 1)$ (۲) $(\frac{1}{5}, \frac{1}{2}]$ (۳) $(\frac{1}{5}, \frac{1}{3})$ (۴)

۶ کدام یک صحیح است؟

- $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{R}$ (۱) $\mathbb{R} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{N}$ (۲) $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{N}$ (۳) $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{Z}$ (۴)

۷ اگر $\cos \theta = -\frac{2}{3}$ و $\tan \theta \cos \theta > 0$ باشد، انتهای کمان θ در کدام ناحیه دایره مثلثاتی است؟

- اول (۱) دوم (۲) سوم (۳) چهارم (۴)



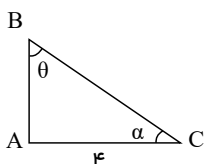
۸ مساحت شکل مقابل را بیابید.

- ۴۸ $\sqrt{3}$ (۱) ۳۲ $\sqrt{3}$ (۲) ۲۴ $\sqrt{3}$ (۳) ۱۶ $\sqrt{3}$ (۴)

۹ اگر $\sin \theta = \frac{-2\sqrt{2}}{3}$ و انتهای کمان θ در ربع چهارم دایره مثلثاتی باشد، مقدار $\sin(\theta - 27^\circ)$ کدام است؟

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

۱۰ در مثلث ABC زاویه \hat{A} قائمه و طول ضلع AC برابر ۴ است. اگر تانژانت زاویه α ، برابر $\frac{3}{4}$ باشد، سینوس زاویه θ کدام است؟



- ۰٫۲ (۱) ۰٫۴ (۲) ۰٫۶ (۳) ۰٫۸ (۴)

۱۱) از ۷۲ نفر مسافر در یک هتل، ۲۳ نفر تاجر هستند و ۱۲ نفر برای اولین بار سفر کرده‌اند. اگر ۸ نفر از این تاجران برای اولین بار سفر کرده باشند، چند نفر نه تاجرند و نه برای اولین بار سفر کرده‌اند؟

- ۱) ۵۲ ۲) ۴۵ ۳) ۳۷ ۴) ۳۵

۱۲) ساده شده عبارت $\left(\frac{1}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}\right) \left((\tan^2 \alpha - \sin^2 \alpha) - \cos^2 \alpha\right)$ کدام است؟

- ۱) $\sin^2 \alpha$ ۲) $\cos^2 \alpha$ ۳) $\frac{1}{\sin^2 \alpha}$ ۴) $\frac{1}{\cos^2 \alpha}$

۱۳) اگر $n(A - B) = ۲$ ، $n(B - A) = ۸$ و $n(B) = ۳n(A)$ باشد، $n(A \cup B)$ کدام است؟

- ۱) ۱۲ ۲) ۹ ۳) ۱۰ ۴) ۱۱

۱۴) در یک الگوی خطی، جمله هفتم ۳۱ و جمله دهم $\frac{۸}{۵}$ جمله پنجم است. جمله بیستم این الگو کدام است؟

- ۱) ۶۷ ۲) ۷۰ ۳) ۶۹ ۴) ۷۱

۱۵) کدام یک از مجموعه‌های زیر تهی است؟

- ۱) $A = \{x | x \in \mathbb{R}, \frac{x}{y} \in \mathbb{R}\}$ ۲) $B = \{\sqrt{-x} | x \in \mathbb{R}\}$ ۳) $C = \{x | x \in \mathbb{N}, x^2 \leq ۰\}$ ۴) $D = \{x | x \in \mathbb{Z}, -x \in \mathbb{N}\}$

۱۶) چه تعداد از عبارتهای زیر صحیح است؟

الف) اجتماع دو مجموعه متناهی، مجموعه‌ای متناهی است.

ب) اشتراک یک مجموعه متناهی با یک مجموعه نامتناهی، مجموعه‌ای نامتناهی است.

پ) اشتراک مجموعه مضارب عدد ۵ با مجموعه مضارب عدد ۷، مجموعه‌ای متناهی است.

ت) اگر A مجموعه‌ای متناهی و B مجموعه‌ای نامتناهی باشد، مجموعه $A - B$ مجموعه‌ای نامتناهی است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷) نمودار مجموعه $(-۲, ۱) - [-۴, ۲]$ کدام است؟



۱۸) کدام یک از مجموعه‌های زیر نامتناهی است؟

- ۱) $A = \{x | x \in \mathbb{N}, x^2 \leq x\}$ ۲) $B = \{1, 2, \{1, 2, 3, \dots\}\}$
 ۳) $C = \{\frac{1}{x} | \frac{1}{x} \in \mathbb{Z}, x \in \mathbb{Z}\}$ ۴) $D = \{\{1\}, \{1, 2\}, \{1, 2, 3\}, \dots\}$

۱۹) مجموعه A دارای ۳۶ عضو و مجموعه B دارای ۲۸ عضو است. اشتراک آنها ۱۵ عضو دارد. اگر ۱۶ عضو از مجموعه A حذف شود، از اشتراک آنها ۹ عضو حذف می‌شود، تعداد عضوهای اجتماع مجموعه جدید با مجموعه B ، کدام است؟

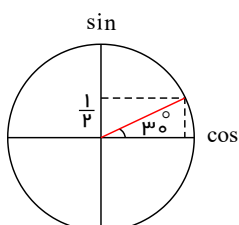
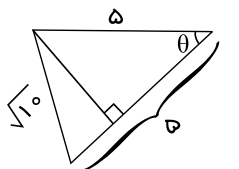
- ۱) ۴۰ ۲) ۴۱ ۳) ۴۲ ۴) ۴۵

۲۰) در شکل مقابل $\tan \theta$ کدام است؟

- ۱) $\frac{۱۶}{۲۵}$ ۲) $\frac{۲۵}{۱۶}$ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

۲۱) باتوجه به دایره مثلثاتی مقابل، مقدار $\cos^2 ۳۳^\circ$ کدام است؟

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



۲۲ حاصل کدام گزینه با $\tan 10^\circ$ برابر است؟

- ۱ $\tan(-10^\circ)$ ۲ $\cot 100^\circ$ ۳ $\tan 170^\circ$ ۴ $\tan 190^\circ$

 ۲۳ حاصل عبارت $A = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + (\sqrt{2} \sin \alpha \cos \alpha)^2$ همواره کدام است؟

- ۱ -۱ ۲ صفر ۳ ۱ ۴ $1 + \tan^2 \alpha$

 ۲۴ در مثلث قائم الزاویه ABC که در رأس A قائمه است. حاصل عبارت $1 - (\cos^2 \hat{B} + \cos^2 \hat{C})$ کدام است؟

- ۱ ۳ ۲ ۲ ۳ ۱ ۴ صفر

 ۲۵ حاصل $(1 - \sin^2 \theta)(1 + \tan^2 \theta)$ کدام است؟

- ۱ صفر ۲ ۱ ۳ $\cos^2 \theta$ ۴ $\cot^2 \theta$

 ۲۶ اگر $\sin \theta = \frac{\sqrt{2}}{4}$ باشد، حاصل عبارت $A = \sin^2 \theta - \cos^2 \theta + \frac{1}{1 + \cot^2 \theta}$ کدام است؟

- ۱ $\frac{5}{8}$ ۲ $\frac{-5}{8}$ ۳ $\frac{7}{8}$ ۴ $\frac{-7}{8}$

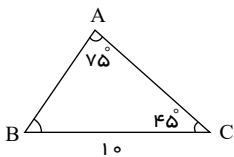
 ۲۷ اگر A و B دو مجموعه ناتهی از مجموعه مرجع U باشند، به طوریکه

$$n(A \cap B) = 10, n(A \cup B) = 20, n(A') = 25, n(U) = 65$$

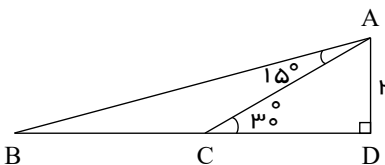
- ۱ ۴۵ ۲ ۵۰ ۳ ۵۵ ۴ ۶۰

 ۲۸ چند دنباله هندسی چهار جمله‌ای با قدر نسبت طبیعی و بزرگ‌تر از ۱ می‌توان یافت که جملات آنها عضو مجموعه $\{1, 2, 3, 4, \dots, 130\}$ باشند؟

- ۱ ۲۱ ۲ ۲۲ ۳ ۲۳ ۴ ۲۴

 ۲۹ در مثلث زیر طول ضلع AC کدام است؟


- ۱ $5(\sqrt{3} - 1)$ ۲ $5(\sqrt{3} + 1)$
 ۳ $5\sqrt{6}(\sqrt{3} - 1)$ ۴ $5\sqrt{6}(\sqrt{3} + 1)$

 ۳۰ در شکل زیر، مساحت مثلث ABC کدام است؟


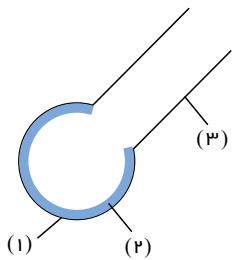
- ۱ $4\frac{\sqrt{3}}{3}$ ۲ ۴
 ۳ $4\sqrt{3}$ ۴ $4 \tan 15^\circ$

۳۱ کدام یک از عبارتهای زیر در مورد یاخته‌های نوع اول موجود در دیوارهٔ حبابک‌ها در یک انسان سالم و بالغ درست است؟

- ۱ نسبت به سایر یاخته‌های دیوارهٔ حبابک، ظاهری متفاوت دارند.
 ۲ دارای خاصیت بیگانه‌خواری هستند.
 ۳ ترشح عامل سطح فعال را برعهده دارند.
 ۴ مادهٔ مخاطی ترشح می‌کنند.

۳۲ در محلی از بدن انسان فرایند انجام می‌شود، در این محل

- ۱ جداسدن اکسیژن از هموگلوبین _ غلظت اکسیژن بیشتر از خون است.
 ۲ پیوستن کربن‌دی‌اکسید به هموگلوبین _ به احتمال زیاد غلظت کربنیک‌اسید افزایش می‌یابد.
 ۳ پیوستن اکسیژن به هموگلوبین _ درشتخوارها درون دیواره آن وجود دارند.
 ۴ جدا شدن کربن‌دی‌اکسید از هموگلوبین _ کربن‌دی‌اکسید حداقل باید از دو غشای پایه عبور کند.



۳۳ کدام گزینه درباره شکل روبرو به درستی بیان شده است؟

- ۱ بخش ۲ نشان دهنده لایه نازک آب است که مانع بارشیدن حبابک می شود.
- ۲ بخش ۱ نشان دهنده قسمتی است که می تواند مستقیماً با بافت پوششی مویرگ در تماس باشد.
- ۳ بخش ۳ نشان دهنده بخشی است که علاوه بر وجود ماده مخاطی دارای یاخته های مژک دار نیز می باشد.
- ۴ بخش ۲ در نوزادانی که زود هنگام به دنیا می آیند به مقدار زیادی تولید می شود.

۳۴ کدام گزینه ، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«در هر یاخته انسان که یافت می گردد، نیز ساخته می شود.»

- ۱ پپسینوژن - لیپوپروتئین
- ۲ لیپوپروتئین ها - کلریدریک اسید
- ۳ نمک های صفراوی - بیکربنات
- ۴ کلسترول - لیپوپروتئین های کم چگال

۳۵ در ارتباط با انسان، کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب کامل می کند؟

«در بافت سطح داخلی دیواره ، بیشتر سلول های زنده،»

- ۱ روده باریک - ترشح کننده ماده مخاطی نمی باشند.
- ۲ معده - مقدار فراوانی ترکیبات موسینی ترشح می کنند.
- ۳ روده بزرگ - به شکل استوانه ای و در چند لایه دیده می شوند.
- ۴ مری - با شبکه ای از رشته های پروتئینی و گلیکوپروتئینی در تماس اند.

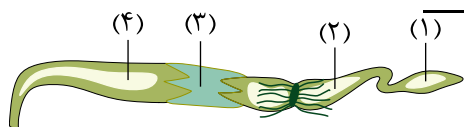
۳۶ با توجه به ویژگی های سیستم تنفسی انسان، کدام گزینه صحیح نیست؟

- ۱ اغلب یاخته های پوششی لایه مخاطی دیواره ای، واجد مژک هستند.
- ۲ برخی از حبابک ها در ساختار کیسه های حبابکی قرار ندارند.
- ۳ بیشتر مجاری تنفسی، جزئی از بخش عملکردی دستگاه تنفس به حساب می آیند. در فرآیند بازدم، نخستین هوایی که از بدن خارج می شود، هوای تهویه نشده است.
- ۴ بیشتر مجاری تنفسی، جزئی از بخش عملکردی دستگاه تنفس به حساب می آیند. در فرآیند بازدم، نخستین هوایی که از بدن خارج می شود، هوای تهویه نشده است.

۳۷ در دیواره روده باریک چین خوردگی های دائمی به نام چین خوردگی های حلقوی مشاهده می شود. این چین خوردگی ها

- ۱ سبب افزایش سطح تماس روده باریک با کیموس می شوند.
- ۲ ریزپرهای فراوانی دارند که درون آن ها انواعی مویرگ دیده می شوند.
- ۳ دارای لایه های ماهیچه ای طولی و حلقوی در ساختار خود می باشند.
- ۴ در بیماری سلیاک از بین می روند.

۳۸ با توجه به شکل زیر که بخشی از دستگاه های بدن نوعی جاندار را نشان می دهد، چند مورد نادرست است؟



الف- بخش (۲) معادل قسمتی از لوله گوارش انسان است که یاخته های آن در بیماری سلیاک ممکن است تخریب شود.

ب- گردش همولنف در بخش (۱) سبب تأمین اکسیژن مورد نیاز یاخته های آن می شود.

ج- در صورت اختلال در فعالیت ترشحات یاخته های بخش (۳)، گوارش شیمیایی غذا در بخش (۴) متوقف می گردد.

د- معادل بخش (۴) در لوله گوارش پرنده دانه خوار، بین مری و معده قرار گرفته است.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۳۹ کدام گزینه عبارت زیر را به صورت نادرست تکمیل می کند؟

«می توان گفت نخستین می تواند»

- ۱ مجرای تنفسی که فاقد غضروف است_ مقدار هوای ورودی و یا خروجی را تنظیم کند.
- ۲ نایژکی که به کیسه حبابکی ختم می شود_ گازهای تنفسی را با مویرگ ها مبادله کند.
- ۳ لایه بعد از لایه غضروفی ماهیچه ای از خارج_ ترشحات ضد میکروبی داشته باشد.
- ۴ انشعاب نایژک در بخش مبادله ای_ دارای سلول های ایمنی با توانایی حرکت و بیگانه خواری باشد.

۴۰ کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

«گروهی از یاخته‌های دیوارهٔ بخش‌های مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان سالم و بالغ،»

- ۱ با داشتن ظاهری سنگفرشی، بیشتر سطح حیابک‌ها را پوشش می‌دهند.
- ۲ با دیوارهٔ مویرگ‌های خونی اطراف خود غشای پایه مشترک تشکیل می‌دهند.
- ۳ ذرات گرد و غبار وارد شده به انتهایی‌ترین بخش دستگاه تنفس را نابود می‌سازند.
- ۴ به کمک ترشحات خود می‌توانند افزایش حجم کیسه حیابکی را به هنگام دم آسان کنند.

۴۱ کدام گزینهٔ زیر، فقط در مورد اندام‌های ترشح‌کننده بی‌کربنات به دوازدهه صدق می‌کند؟

- ۱ دارای توانایی ترشح انواعی از آنزیم‌های گوارشی تحت تنظیم هورمون مترشحه از دوازدهه می‌باشد.
- ۲ به دنبال ترشح نوعی پیک شیمیایی به خون، مساحت غشای یاختهٔ ترشح‌کننده آن افزایش می‌یابد.
- ۳ با ترشح پروتئازهای قوی و فعال به دوازدهه، باعث تبدیل پروتئین‌ها به مواد قابل جذب می‌شود.
- ۴ دارای توانایی ترشح نوعی مادهٔ شیمیایی است که به گوارش مکانیکی چربی‌ها کمک مؤثری می‌کند.

۴۲ کدام گزینه در ارتباط با شبکهٔ یاخته‌های عصبی در دیوارهٔ لولهٔ گوارش صحیح است؟

- ۱ نمی‌تواند مستقل از دستگاه عصبی خودمختار فعالیت کند.
- ۲ تنها در یکی از لایه‌های دیوارهٔ لولهٔ گوارش دیده می‌شود.
- ۳ از دهان تا مخرج، یعنی سراسر لولهٔ گوارش، وظیفهٔ تنظیم ترشح و تحرک را بر عهده دارد.
- ۴ در معده برخلاف سایر بخش‌های لولهٔ گوارش، در فاصلهٔ دو شبکه عصبی، دو لایهٔ ماهیچه‌ای یافت می‌شود.

۴۳ در ارتباط با جانور قابل مشاهده در شکل مقابل کدام گزینه به‌درستی بیان شده است؟

- ۱ جهت حرکت مواد در بخش حفرةٔ عمومی دوطرفه است.
- ۲ یاخته‌های پوششی حفرةٔ گوارشی، دو نوع لیپید در غشا خود دارند.
- ۳ یاخته‌های پوششی حفرةٔ گوارشی، توانایی فاگوسیتوز مونومرهای ذرات غذایی را دارند.
- ۴ مواد دفعی تولیدشده توسط یاخته‌های بخش بازوها، نمی‌تواند از دهان خارج شود.

۴۴ با توجه به شکل کدام گزینه در ارتباط با بخش مشخص شده صحیح می‌باشد؟

- ۱ تأثیر این بخش بر پل مغزی، به ترتیب باعث انقباض ماهیچه‌های ناحیهٔ گردن و شکم در دم و بازدم عمیق می‌شود.
- ۲ دستور شروع انقباض میان‌بند همزمان با شروع ورود هوای ذخیرهٔ دمی توسط این بخش صادر می‌شود.
- ۳ نورون‌های حسی ماهیچه‌های صاف دیوارهٔ نایژک‌ها با ارسال پیام به این بخش در توقف بازدم نقش دارند.
- ۴ بخش میانی ساقهٔ مغز با اثر بر این بخش می‌تواند در مدت زمان دم نقش داشته باشد.

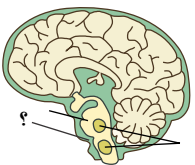
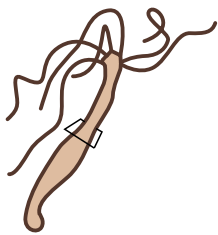
۴۵ کدام عبارت، فقط دربارهٔ یکی از سیاهرگ‌های متصل به مویرگ‌های خونی کبد انسان بالغ، صادق است؟

- ۱ در فاصله بین خاموشی‌های نسبی دستگاه گوارش، جریان خون در آن افزایش می‌یابد.
- ۲ ممکن نیست خون خود را مستقیماً به یکی از حفرات موجود در نیمه راست قلب وارد کند.
- ۳ نوعی ماده معدنی را به اندام تولیدکنندهٔ شیره گوارشی بدون آنزیم منتقل می‌کند.
- ۴ مواد مغذی جذب شده به شبکه مویرگی موجود در ریزپرزه‌های روده را به یاخته‌های کبدی منتقل می‌کند.

۴۶ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«به‌طور معمول در انسان، یاخته‌های کبدی می‌توانند»

- ۱ در ذخیرهٔ برخی از ترکیبات آلی و معدنی موردنیاز بدن نقش داشته باشند.
- ۲ ماده‌ای فاقد آنزیم تولید نمایند که در گوارش چربی‌ها نقش دارد.
- ۳ تنها بخشی از مادهٔ وراثتی خود را در خارج از هسته نگهداری نمایند.
- ۴ خون سیاهرگی لولهٔ گوارش و همهٔ اندام‌های مرتبط با آن را از طریق سیاهرگ باب دریافت نمایند.



۴۷ کدام عبارت می‌تواند ویژگی مشترک بخش‌های هادی و مبادله‌ای دستگاه تنفس انسان سالم و بالغ باشد؟

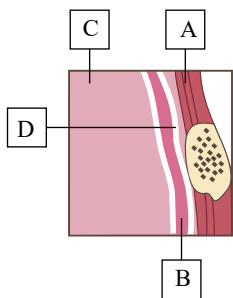
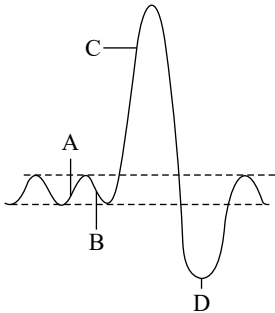
- ۱ توانایی ذخیرهٔ قسمتی از هوای مرده را در مجاری خود خواهند داشت.
- ۲ بافت پیوندی غضروف را در ساختار بعضی از اجزای خود جای می‌دهند.
- ۳ به‌طور اختصاصی در گرم کردن هوای ورودی دستگاه تنفس نقش ایفا می‌کنند.
- ۴ امکان تنظیم مقدار هوای ورودی و خروجی را به کمک بخش‌هایی، فراهم می‌کنند.

۴۸ کدام عبارت در خصوص دستگاه تنفس در یک انسان سالم نادرست است؟

- ۱ شش‌ها درون قفسهٔ سینه و روی پردهٔ ماهیچه‌ای میان‌بند قرار دارند.
- ۲ قسمت پایین هر شش مستقیماً به لایهٔ داخلی پردهٔ جنب چسبیده است.
- ۳ اگر پردهٔ جنب در سطح شش راست سوراخ شود شش‌ها جمع می‌شوند.
- ۴ ویژگی کشسانی شش‌ها و پیروی از حرکات قفسهٔ سینه موجب تبعیت شش‌ها از باز شدن قفسهٔ سینه می‌شود.

۴۹ کدام گزینه دربارهٔ اسپیروگرام مقابل درست می‌باشد؟

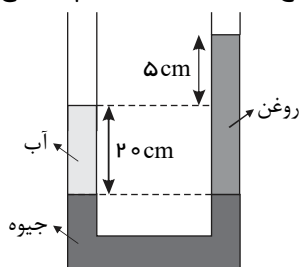
- ۱ "A" نشان‌دهندهٔ فرآیندی است که تکلم طی آن انجام می‌شود.
- ۲ در فرآیند "B" ماهیچهٔ بین‌دنده‌ای داخلی نقش مهمی دارد.
- ۳ در فرآیند "C" برخلاف فرآیند "A"، ماهیچهٔ شکمی نقش مهمی دارد.
- ۴ در فرآیند "D" همانند فرآیند "B" مبادلهٔ گازها درون شش‌ها در حال انجام می‌باشد.



۵۰ در رابطه با شکل مقابل می‌توان گفت بخش

- ۱ "A" نوعی ماهیچه است که می‌تواند در افزایش و کاهش حجم قفسهٔ سینه نقش مستقیم داشته باشد.
- ۲ "D" می‌تواند با اتصال به سطح داخلی شش‌ها موجب پیروی شش از حرکات قفسهٔ سینه شود.
- ۳ "B" حاوی نوعی مایع است که مانع از جمع شدن کامل شش‌ها می‌شود.
- ۴ "C" شامل دو بخش کاملاً هم اندازه می‌باشد.

۵۱ در شکل مقابل دو سطح جیوه در یک تراز قرار دارد و سیستم به حالت تعادل است. تقریباً چند سانتی‌متر به ارتفاع ستون آب اضافه کنیم تا سطح

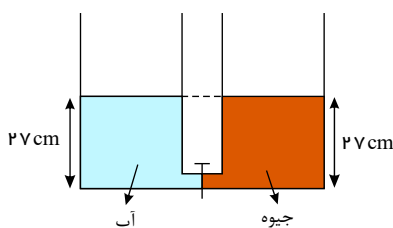


$$\text{آزاد آب و روغن در یک تراز قرار گیرند؟ (جیوه } \rho = 13,6 \frac{g}{cm^3} \text{ و آب } \rho = 1 \frac{g}{cm^3} \text{)}$$

- ۱ ۴,۵
- ۲ ۴,۹
- ۳ ۵,۴
- ۴ ۹,۴

۵۲ دو ظرف استوانه‌ای مشابه به‌وسیلهٔ لولهٔ بسیار باریک با حجم ناچیز به یکدیگر مربوط‌اند و مطابق شکل زیر در یک استوانه آب و در دیگری جیوه

قرار دارد. اگر شیر ارتباطی بین دو ظرف را باز کنیم، سطح جیوه در لوله چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ (جیوه $\rho = 13,5 \frac{g}{cm^3}$ و آب $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$)



- ۱ ۲
- ۲ ۵
- ۳ ۱۲,۵
- ۴ ۲۵

۵۳ در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 5 cm^3 کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟ ($\rho = 0,9 \frac{g}{cm^3}$ یخ

$$\text{و آب } \rho = 1 \frac{g}{cm^3} \text{)}$$

۵۰ ۴

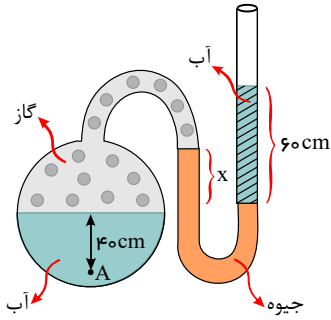
۴۵ ۳

۵ ۲

۴,۵ ۱

۵۴ در شکل داده شده فشار در نقطه A برابر $۸۴/۸$ کیلوپاسکال است. اگر فشار هوا در محل ۷۵cmHg باشد، x چند سانتی متر است؟

$$(g = 10\text{N/kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6\text{g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1\text{g/cm}^3)$$



۱) ۲۰

۲) ~ 34.4

۳) ۵۴.۴

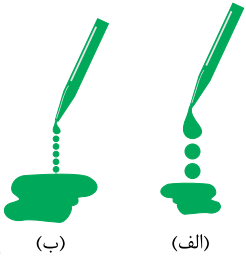
۴) ~ 10.89

۵۵ اگر جرم جسمی 40 درصد کاهش و بزرگی سرعت آن 50 درصد افزایش داده شود، انرژی جنبشی آن چگونه تغییر می کند؟

۱) ۳۵ درصد افزایش می یابد. ۲) ۳۵ درصد کاهش می یابد. ۳) ۲۵ درصد افزایش می یابد. ۴) ۲۵ درصد کاهش می یابد.

۵۶ باتوجه به شکل مقابل که خروج قطره های روغن بادام را از دهانه دو قطره چکان متفاوت نشان می دهد، دمای قطره های روغن (الف) از

دمای قطره های روغن (ب) می باشد و افزایش دما نیروی هم چسبی را و باعث نیروی دگر چسبی می شود.



۱) کمتر - کاهش - افزایش

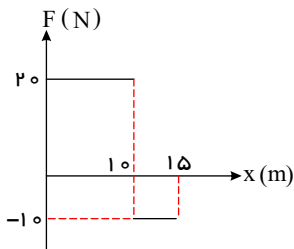
۲) بیشتر - افزایش - افزایش

۳) کمتر - کاهش - کاهش

۴) بیشتر - افزایش - کاهش

۵۷ نمودار نیروی خالص و افقی بر حسب مکان جسمی که روی خط راست و از حال سکون، از مبدأ شروع به حرکت می کند مطابق شکل روبه رو است.

کار نیروی خالص F در 15 متر جابه جایی جسم چند ژول است؟



۱) ۵۰

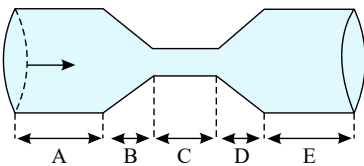
۲) ۱۵۰

۳) ۲۵۰

۴) ۳۵۰

۵۸ در لوله ای پر از آب مطابق شکل، آب از چپ به راست در جریان است. در هریک از قسمت های B ، C و D تندی آب به ترتیب از راست به چپ،

چگونه تغییر می کند؟



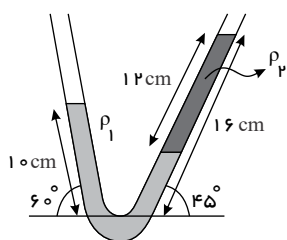
۲) افزایش، ثابت، کاهش

۴) کاهش، کاهش، افزایش

۱) کاهش، ثابت، افزایش

۳) افزایش، افزایش، کاهش

۵۹ مطابق شکل، دو مایع مخلوط نشدنی در حال تعادل هستند. اگر $\rho_1 = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ باشد، مقدار ρ_2 برابر با کدام گزینه است؟



۲) $0.67 \frac{g}{\text{cm}^3}$

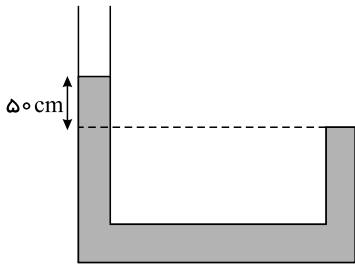
۴) $0.67 \frac{kg}{\text{m}^3}$

$$(\sqrt{2} = 1.4, \sqrt{3} = 1.7)$$

۱) $67 \frac{kg}{\text{m}^3}$

۳) $670 \frac{g}{\text{cm}^3}$

۶۰ دو مایع مخلوط شدنی به ترتیب با چگالی‌های ρ_A و $\rho_B = 3\rho_A$ را با حجم‌های مساوی با هم مخلوط کرده و در ظرفی مطابق شکل مقابل می‌ریزیم. اگر نیروی وارده از طرف مایع درون لوله به انتهای بسته لوله 4 N و مساحت سطح مقطع لوله در تمام قسمت‌های آن یکسان و برابر 2 cm^2 باشد، ρ_B چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ (فشار هوا برابر $P_0 = 10^5\text{ Pa}$ و $g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$ کاهش حجم نداریم).



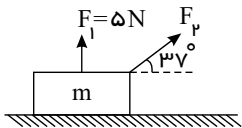
۱۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۲ (۱)

۶۱ مطابق شکل زیر، به جسمی که روی یک سطح افقی قرار دارد، دو نیروی F_1 و F_2 وارد می‌شود. اگر جسم تحت تأثیر این نیروها در راستای افقی حرکت کند و نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم 10 نیوتون بوده و پس از طی 5 متر جابه‌جایی افقی، کار کل انجام شده روی جسم برابر با 110 ژول باشد، F_2 چند نیوتون است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



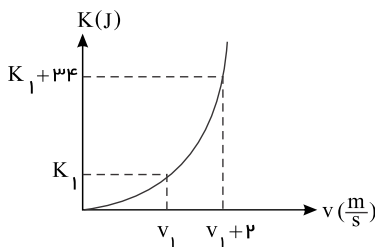
۲۰ (۴)

 $\frac{160}{3}$ (۳)

۴۰ (۲)

۱۵ (۱)

۶۲ در شکل مقابل نمودار انرژی جنبشی جسمی به جرم 2 kg بر حسب تندی آن مطابق شکل است. v_1 چند متر بر ثانیه است؟



۸٫۵ (۱)

۱۵ (۲)

۷٫۵ (۳)

۳٫۲۵ (۴)

۶۳ $\frac{Ms}{mm \cdot kg}$ چند $\frac{ns}{Tm \cdot mg}$ ، 530 است؟

 53×10^{23} (۴)

 53×10^{24} (۳)

 53×10^{-23} (۲)

 53×10^{-24} (۱)

۶۴ در عبارت زیر x برابر کدام گزینه می‌باشد؟

$$10^8 \frac{g \cdot cm^2}{s^2} = 4 \times 10^9 \frac{\mu g \cdot mm^2}{ms^2} + \frac{xm^2}{s^2}$$

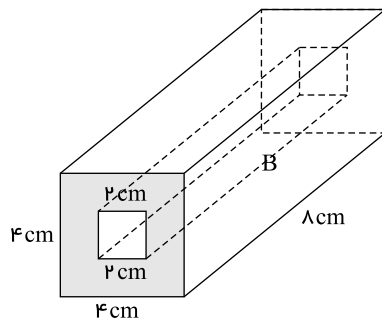
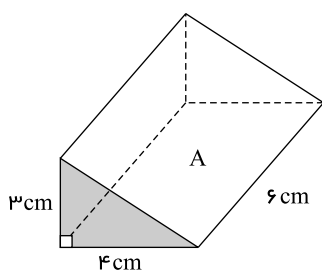
 60 kg (۴)

 $6\mu g$ (۳)

 60 g (۲)

 6 kg (۱)

۶۵ چگالی جسم A ، 2 برابر چگالی جسم B است. نسبت جرم B به A چند است؟



۷ (۱)

۱۰ (۲)

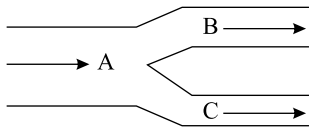
۱۰ (۳)

۱۰ (۴)

۱۰ (۵)

۱۰ (۶)

۶۶) مطابق شکل، جریانی با آهنگ $3 \frac{L}{s}$ از لوله A وارد شده و با تندی $30 \frac{cm}{s}$ از لوله B عبور می‌کند. اگر سطح مقطع لوله B دو برابر سطح مقطع لوله C باشد، آهنگ عبور آب از لوله C چند لیتر بر ثانیه است؟ $(v_C = 30 \frac{cm}{s})$

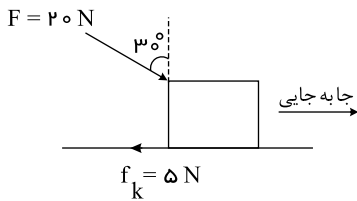


- ۱) ۱٫۸
۲) ۰٫۹
۳) ۱٫۲
۴) ۲٫۴

۶۷) ۲۰ درصد حجم یک مخلوط را مایع A با چگالی ρ_A و مابقی حجم را مایع B با چگالی ρ_B تشکیل داده است. چگالی مخلوط کدام است؟

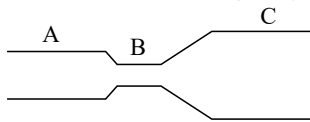
- ۱) $0.8\rho_A + 0.2\rho_B$
۲) $\frac{\rho_A\rho_B}{0.2\rho_A + 0.8\rho_B}$
۳) $\frac{\rho_A\rho_B}{4\rho_A + \rho_B}$
۴) $0.8\rho_A + 0.2\rho_B$

۶۸) جسمی در مدت ۵ ثانیه با تندی متوسط $2 \frac{m}{s}$ بر روی سطح افقی جابه‌جا می‌شود. کار کل نیروهای وارد بر جسم در این مدت چند ژول است؟



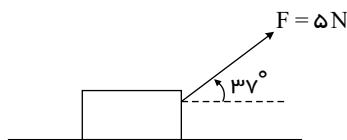
- ۱) ۲۵
۲) ۵۰
۳) ۸۰
۴) ۱۰۰

۶۹) در جریان ساخت یک کانال آب با سه مقطع مختلف، مطابق شکل، آب با جریان لایه‌ای در حرکت است. اگر شعاع مقطع‌های A, B, C به ترتیب برابر با $R, \frac{R}{2}, 4R$ باشند، کدام گزینه رابطه بین تندی آب را در مقاطع A, B, C به درستی نشان می‌دهد؟



- ۱) $v_A = 2v_B = 64v_C$
۲) $v_A = \frac{1}{4}v_B = 16v_C$
۳) $v_A = 4v_B = \frac{1}{16}v_C$
۴) $v_A = \frac{1}{2}v_B = \frac{1}{64}v_C$

۷۰) مطابق شکل، نیروی $F = 5N$ به جسم وارد می‌شود. زاویه θ را 16° و مقدار نیروی F را 60% افزایش می‌دهیم. اگر جابه‌جایی جسم در حالت اول $4m$ و در حالت دوم $5m$ در امتداد سطح افقی باشد، کار نیروی F در حالت دوم چند درصد نسبت به حالت اول و چگونه تغییر کرده است؟



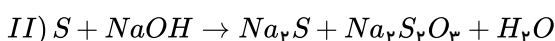
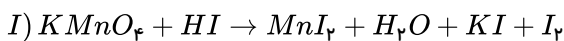
$$(\cos 53^\circ = 0.6, \cos 37^\circ = 0.8)$$

- ۱) ۵۰٪ افزایش
۲) ۵۰٪ کاهش
۳) ۳۳٪ افزایش
۴) ۳۳٪ کاهش

۷۱) در واکنش اکسایش آمونیاک در مجاورت پلاتین، طبق معادله $aNH_3 + bO_2 \xrightarrow{Pt} cNO + dH_2O$ ، نسبت b به c کدام است؟

- ۱) ۲ به ۳
۲) ۳ به ۴
۳) ۴ به ۵
۴) ۵ به ۶

۷۲) پس از موازنه واکنش‌های زیر، مجموع ضریب‌های H_2O در دو واکنش برابر کدام عدد است؟

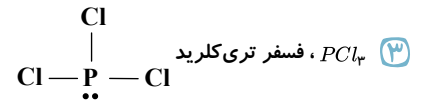
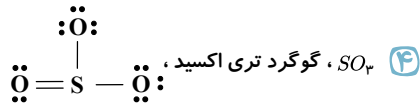
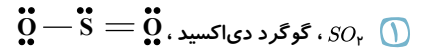
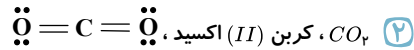


- ۱) ۱۱
۲) ۱۲
۳) ۱۳
۴) ۱۴

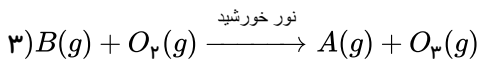
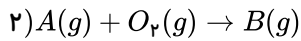
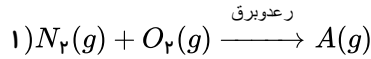
۷۳) در کدام واکنش، پس از موازنه معادله آن، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها از مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است؟

- ۱) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
۲) $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
۳) $CS_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2$
۴) $Cu_2S + O_2 \rightarrow Cu_2O + SO_2$

۷۴ نام و ساختار لوویس کدام مولکول درست است؟



۷۵ با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، چه تعداد از مطالب زیر درست‌اند؟ (واکنش‌ها موازنه شوند).



- A و B هر دو گاز قهوه‌ای‌رنگ هستند که از سوختن سوخت‌های فسیلی وارد هواکره می‌شوند.
- اولین واکنش در این واکنش‌ها نسبت به دو واکنش دیگر، میل کمتری به انجام دارد.
- طی این سه واکنش به ازای مصرف ۴ مول اکسیژن، دو مول گاز اوزون تولید می‌شود.
- ضریب استوکیومتری گاز قهوه‌ای‌رنگ در واکنش تولید آن، با ضریب استوکیومتری در واکنش مصرف آن برابر است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۷۶ چه تعداد از توضیحات زیر با نام مقابل آن مطابقت دارد؟

 (آ) گازی بی‌رنگ، بی‌بو و سمی است که چگالی آن کمتر از هوا می‌باشد، است. (SO_3)

 (ب) به‌عنوان محیط بی‌اثر در جوشکاری، برش فلزها و ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود. (He)

 (پ) از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و سبک‌ترین گاز نجیب است. (He)

 (ت) در ساختار همه مولکول‌های زیستی مانند کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود. (O)

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۷۷ با توجه به معادله روبه‌رو، پس از موازنه، کدام رابطه درست است؟


 ۱) $a + b = d + e$ ۲) $a + d = c + b$ ۳) $a \times c = e$ ۴) $a + e = c \times b$

 ۷۸ ضریب استوکیومتری کدام ماده، پس از موازنه معادله واکنش: $\text{CaSiO}_3(s) + \text{HF}(aq) \rightarrow \text{CaF}_2(aq) + \text{SiF}_4(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$ بیشتر است؟

 ۱) H_2O ۲) CaSiO_3 ۳) HF ۴) CaF_2

۷۹ چه تعداد از مطالب زیر نادرست است؟

 (آ) در لایه ظرفیت مولکول‌های SO_3 و O_2 ، در مجموع ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

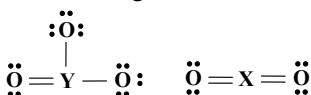
 (ب) نسبت تعداد الکترون‌ها در ساختار لوویس PCl_3 به تعداد همین الکترون‌ها در CO_2 حدوداً برابر ۱٫۶۲ است.

 (پ) مجموع تعداد جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در ساختار مولکول‌های CS_2 و COCl_2 برابر است.

 (ت) اگر یک اتم اکسیژن از NO_2Cl کم کنیم، نسبت تعداد الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی در ساختار مولکول افزایش می‌یابد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

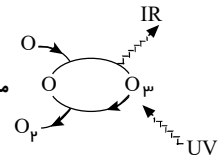
۸۰ با در نظر گرفتن ساختارهای لوویس روبه‌رو، هر یک از عنصرهای X و Y به ترتیب از راست به چپ، به کدام گروه از جدول تناوبی تعلق دارند؟



۱) ۱۶ و ۱۴ ۲) ۱۳ و ۱۵

۳) ۱۴ و ۱۶ ۴) ۱۵ و ۱۳

۸۱) کدام گزینه درست است؟ (IR و UV به ترتیب نشان‌دهنده پرتوهای فرابنفش و فروسرخ است.)



شکل ۱ مجموعه واکنش‌های لایه اوزون را نشان می‌دهد.

- ۲) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها، برابر تعداد جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون است.
- ۳) هنگام رعد و برق از واکنش گازهای اکسیژن و نیتروژن، اکسیدهای نیتروژن به رنگ قهوه‌ای تولید می‌شوند.
- ۴) واکنش برگشت‌پذیر تبدیل اوزون به اکسیژن، در صورت افزایش تابش فرابنفش، در جهت رفت بیشتر پیش می‌رود.

۸۲) چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- ساختار فیزیکی هر ماده، تعیین‌کننده خواص و رفتار آن است.
- افزایش مقدار کربن‌دی‌اکسید در هواکره، سبب افزایش pH آب‌ها می‌شود.
- میزان اثرگذاری هر یک از انسان‌ها روی قسمت‌های مختلف کره زمین را ردپا می‌نامند.
- روغن‌های گیاهی مانند پلاستیک‌های سبز، به وسیله جانداران ذره‌بینی در طبیعت تجزیه می‌شوند.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۸۳) چند مورد از مطالب زیر در مورد مولکول دی‌نیتروژن تترا اکسید، نادرست‌اند؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

آ) بیش از ۷۰ درصد جرم آن را اکسیژن تشکیل داده است.

ب) در ساختار آن، سه پیوند دوگانه وجود دارد.

پ) اتم‌های نیتروژن در آن فاقد جفت الکترون ناپیوندی هستند.

ت) مجموع تعداد الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در این مولکول برابر ۳۴ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۴) در ساختار کدام مولکول، تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر تعداد پیوندهای اشتراکی نیست؟

۱) PF_3 ۲) SO_2 ۳) $COCl_2$ ۴) NO_2Cl

۸۵) کدام موارد از عبارات زیر درست می‌باشند؟

آ) آرگون و هلیم هر دو در جوشکاری، برش فلزات و خنک کردن قطعات الکترونیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ب) CO تولید شده در سوختن ناقص می‌تواند در حضور اکسیژن و در شرایط مناسب دوباره بسوزد و به CO_2 تبدیل شود.

پ) پس از موازنه واکنش: $O_2, KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$ بیش‌ترین ضریب استوکیومتری را در میان مواد شرکت‌کننده در واکنش دارد.

ت) وجود یون‌های Fe^{3+} در آب و تبدیل آن به یون‌های Fe^{2+} باعث ایجاد رسوب قهوه‌ای بعد از چکه کردن طولانی مدت در شیرهای منازل می‌شود.

۱) آ و ب ۲) آ و ت ۳) ب و ت ۴) ب و پ

۸۶) چند مورد از مطالب زیر درست است؟

آ) اکسیدهای فلزی و نافلزی در آب به ترتیب خاصیت اسیدی و بازی دارند.

ب) از کلسیم‌اکسید برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌های بازی استفاده می‌شود.

پ) محلول کربن‌دی‌اکسید و دی‌نیتروژن تری‌اکسید دارای pH کوچک‌تر از ۷ هستند.

ت) گستره pH محلول‌های آبی در هر دمایی، از صفر تا ۱۴ است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۸۷) شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری‌فلوئورید شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید (CN^-) و شمار

الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در آن، برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

۱) نصف - دو ۲) نصف - پنج ۳) برابر - دو ۴) برابر - پنج

۸۸) باتوجه به شکل‌های زیر که سوختن گاز شهری را در شرایط متفاوت نشان می‌دهد، چه تعداد از عبارتهای داده شده، نادرست است؟ (آ) مقدار



(ا) (ب)

اکسیژن لازم در سوختن این گاز در حالت (ب) کم‌تر از (آ) بوده است.

(ب) یکی از گازهای آزادشده در حالت (آ) می‌تواند باعث مسمومیت شده و سامانهٔ عصبی را فلج کند.

(پ) گاز کربن‌دار آزادشده در حالت (ب)، فراوان‌ترین ترکیب موجود در هوای پاک و خشک است.

(ت) میل ترکیبی گاز اکسیژن با هموگلوبین خون کم‌تر از 0.005 برابر میل ترکیبی آن با گاز کربن دار سمی آزادشده در حالت (آ) است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۹) چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(الف) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب‌های ناشی از تغییر دما و آفت‌ها حفظ می‌کند.

(ب) بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، توسط هواکره جذب می‌شوند.

(پ) در صورت نبود لایهٔ هواکره در اطراف زمین، میانگین دمای کرهٔ زمین به $18^\circ C$ - کاهش می‌یافت.

(ت) هر چه مقدار گازهای گلخانه‌ای در هواکره بیشتر باشد، دمای زمین بالاتر خواهد رفت.

(ث) زمین بخش اندکی از گرمای جذب شده از پرتوهای خورشیدی را به صورت تابش فروسرخ از دست می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۰) کدام دو عبارت در مورد اوزون نادرست است؟

(آ) دگرشکلی از عنصر اکسیژن است که دارای ۶ الکترون ناپیوندی است.

(ب) گندزدایی میوه‌ها و سبزیجات و از بین بردن جانداران ذره‌بینی درون آب از جمله کاربردهای آن است.

(پ) در لایهٔ تروپوسفر، مضر و در لایهٔ استراتسفر، مفید است.

(ت) مانند O_2 در حالت مایع، آبی‌رنگ و نقطهٔ جوش آن از اکسیژن کمتر است.

۴ آ و ت (۴)

۳ آ و پ (۳)

۲ پ و ت (۲)

۱ آ و ب (۱)