



# آزمون‌های سراسری گاج

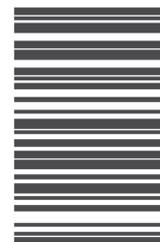
سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۶

جمعه ۹۷/۱۱/۱۹

303|C



303C

## آزمون اختصاصی

### پایه دوازدهم تجربی

#### دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۲۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۰ دقیقه

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

مدت پاسخگویی	شماره سؤال		وضعیت پاسخگویی	تعداد سؤال	مواد امتحانی	ردیف
	تا	از				
۱۰ دقیقه	۱۱۰	۱۰۱	اجباری	۱۰	زمین شناسی	۱
۴۰ دقیقه	۱۲۵	۱۱۱	اجباری	۱۵	ریاضی ۳	۲
	۱۳۵	۱۲۶		۱۰	ریاضی ۱	
۳۰ دقیقه	۱۵۵	۱۳۶	اجباری	۲۰	زیست‌شناسی ۳	۳
	۱۷۵	۱۵۶		۲۰	زیست‌شناسی ۲	
۳۵ دقیقه	۱۹۰	۱۷۶	اجباری	۱۵	فیزیک ۳	۴
	۲۰۰	۱۹۱	زوج کتاب	۱۰	فیزیک ۱	
	۲۱۰	۲۰۱		۱۰	فیزیک ۲	
۲۵ دقیقه	۲۲۵	۲۱۱	اجباری	۱۵	شیمی ۳	۵
	۲۳۵	۲۲۶	زوج کتاب	۱۰	شیمی ۱	
	۲۴۵	۲۳۶		۱۰	شیمی ۲	

برای اطلاع از نتایج آزمون و زمان دقیق اعلام آن در کانال تلگرام گاج عضو شوید. @Gaj\_ir





۱۰۱- غلظت کدام عنصر در پوسته‌ی زمین، بیش‌تر از سایر عناصر زیر است؟

- (۱) روی (۲) کلسیم (۳) مس (۴) فسفر

۱۰۲- فرسایش و بارندگی شدید می‌تواند سبب کاهش عنصر ..... در خاک شود.

- (۱) ید (۲) روی (۳) فلورئور (۴) کادمیم

۱۰۳- کدام گزینه در مورد عنصر کادمیم، صحیح است؟

- (۱) غلظت آن در پوسته‌ی زمین بین ۱ تا ۱/۱ درصد است.  
(۲) همانند منگنز جزء عناصر فرعی پوسته‌ی زمین محسوب می‌شود.  
(۳) پس از ورود به بدن به مفاصل آسیب می‌رساند.  
(۴) مهم‌ترین منشأ آن معادن سنگ آهن است.

۱۰۴- عنصر سلنیم ..... عنصر روی، از طریق ..... وارد بدن می‌شود.

- (۱) همانند - مصرف آب (۲) برخلاف - مصرف آب  
(۳) همانند - گیاهان (۴) برخلاف - گیاهان

۱۰۵- خشک کردن مواد غذایی با حرارت زغال‌سنگ، می‌تواند سبب بیماری ..... در انسان شود.

- (۱) کوتاهی قد (۲) آسیب به مفاصل  
(۳) اختلال در گوارش (۴) شاخی شدن پوست دست و پا

۱۰۶- کانی‌های رسی علاوه بر داشتن عنصر ..... می‌توانند در ساخت ..... به کار روند.

- (۱) فلورئور - پودر بچه (۲) ید - آنتی‌بیوتیک  
(۳) فلورئور - آنتی‌بیوتیک (۴) ید - پودر بچه

۱۰۷- خشکی استخوان‌ها و غضروف‌ها می‌تواند در اثر ..... پدید آید.

- (۱) مصرف زیاد فلوراید (۲) مصرف زیاد روی  
(۳) مصرف کم فلوراید (۴) مصرف کم روی

۱۰۸- کانی آزبست می‌تواند در انسان .....  
(۱) به دستگاه ایمنی آسیب برساند.  
(۲) بیماری‌های کلیوی ایجاد کند.  
(۳) به دستگاه تنفسی آسیب برساند.  
(۴) به دستگاه گوارش آسیب بزند.

- (۱) به دستگاه ایمنی آسیب برساند.  
(۲) بیماری‌های کلیوی ایجاد کند.  
(۳) به دستگاه تنفسی آسیب برساند.  
(۴) به دستگاه گوارش آسیب بزند.

۱۰۹- در سده‌ی نوزدهم، کمربند گواتر به کدام منطقه گفته می‌شد؟

- (۱) آفریقای مرکزی (۲) اروپای غربی  
(۳) نیمه‌ی شمالی آمریکا (۴) جنوب آسیا

۱۱۰- در جدول زیر حروف A و B به ترتیب شامل چه کلماتی هستند؟

- (۱) اساسی - جزئی  
(۲) اساسی - فرعی  
(۳) اساسی، سمی - جزئی  
(۴) اساسی، سمی - فرعی

نام عنصر	اهمیت در بدن	طبقه‌بندی عناصر
تیتانیوم	A	B



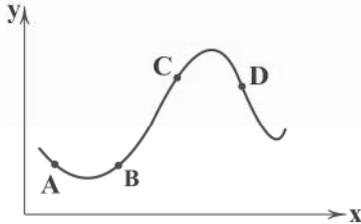
303C

ریاضی (۲)

۱۱۱- اگر  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{f(x) - f(2)}{x^2 - 4} = 4$  باشد،  $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(2) - f(2+h)}{h}$  چقدر است؟

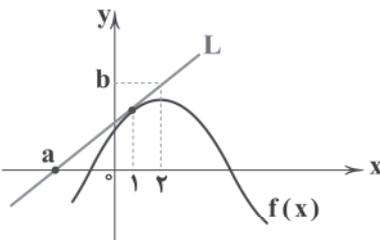
- (۱) ۱۶ (۲) -۱۶ (۳) ۴ (۴) -۴

۱۱۲- کمترین شیب خط مماس در کدام یک از نقاط مشخص شده در نمودار زیر رخ می‌دهد؟



- (۱) A  
(۲) B  
(۳) C  
(۴) D

۱۱۳- خط  $L$  بر نمودار تابع  $f(x)$  در نقطه‌ای به طول ۱ مماس است. اگر  $\frac{1}{4} = f'(1) = f(1) - \frac{1}{4}$  باشد، حاصل  $a + b$  کدام است؟



- (۱) -۳  
(۲) -۳/۵  
(۳) -۲/۵  
(۴) -۴/۵

۱۱۴- شیب نیم‌مماس راست تابع  $f(x) = \begin{cases} x^3 + 2x & x \geq 1 \\ 3x^2 & x < 1 \end{cases}$ ، چقدر از شیب نیم‌مماس چپ آن در نقطه‌ی  $x=1$  کم‌تر است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

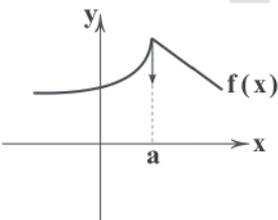
۱۱۵- اگر  $f(x) = x^2 + |2x - 4|$  باشد، حاصل  $\lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(2+h) - f(2)}{h}$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) صفر

۱۱۶- مشتق توابع  $f(x) = |x-1|$  و  $g(x) = \sqrt[3]{x-1}$  در  $x=1$  چگونه‌اند؟

- (۱) هر دو مشتق‌ناپذیر  
(۲)  $f(x)$  مشتق‌ناپذیر،  $g(x)$  مشتق‌پذیر  
(۳)  $f(x)$  مشتق‌پذیر،  $g(x)$  مشتق‌ناپذیر  
(۴) هر دو مشتق‌پذیر

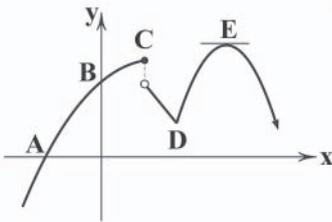
۱۱۷- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت شکل زیر است. کدام گزینه صحیح است؟



- (۱)  $f'_+(a) < 0, f'_-(a) > 0$   
(۲)  $f'_-(a) = +\infty, f'_+(a) < 0$   
(۳)  $f'_+(a) > 0, f'_-(a) = -\infty$   
(۴)  $f'_+(a) < 0, f'_-(a) = -\infty$



303C

۱۱۸- نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر است. این تابع در چند نقطه از نقاط مشخص شده، مشتق پذیر نیست؟

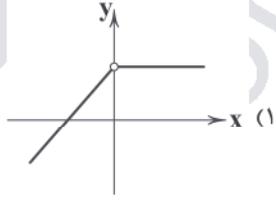
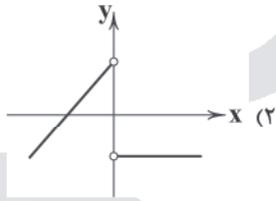
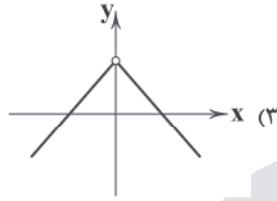
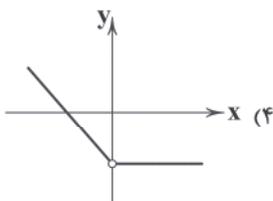
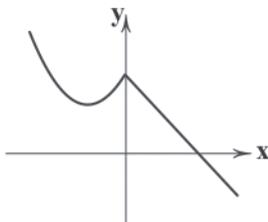
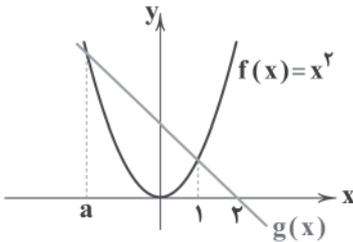
- (۱) ۲  
(۲) ۳  
(۳) ۴  
(۴) ۵

۱۱۹- کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) تابع  $g(x) = x\sqrt{x}$  در  $x=0$  مشتق پذیر است.  
(۲) تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  در  $x=0$  مشتق پذیر است.  
(۳) تابع  $g(x) = x\sqrt{x}$  در بازه  $[0, 1]$  مشتق پذیر است.  
(۴) تابع  $f(x) = \sqrt{x}$  در بازه  $[0, 1]$  مشتق پذیر است.

۱۲۰- اگر  $f(x)$  تابعی درجه دوم و  $f(1) = 1 + f'(1) = f''(1) = 3$  باشد،  $f(0)$  کدام است؟

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

۱۲۱- اگر نمودار تابع  $f(x)$  به صورت زیر باشد، آن گاه نمودار تابع  $f'$  چگونه می تواند باشد؟۱۲۲- با توجه به نمودار زیر، مشتق تابع  $\frac{g(x)}{f(x)}$  در نقطه  $x=a$  چقدر است؟

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

۱۲۳- اتومبیلی در امتداد خطی راست طبق معادله  $d(t) = -4t^2 + 16t$  در حال حرکت است. اگر سرعت متوسط در بازه  $[1, b]$  برابر ۴ باشد، مقدار  $b$  کدام است؟

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

۱۲۴- قد متوسط کودکان تا حدود ۶۰ ماهگی از رابطه  $f(x) = 7\sqrt{x} + 50$  به دست می آید که در آن  $x$  مدت زمان پس از تولد (برحسب ماه) است. آهنگ متوسط تغییر تابع در فاصله  $[25, 49]$ ، چقدر از آهنگ لحظه‌ای تغییر آن در پایان بازه بیش تر است؟

- (۱)  $\frac{1}{10}$       (۲)  $\frac{1}{11}$       (۳)  $\frac{1}{12}$       (۴)  $\frac{1}{14}$



۱۲۵- اگر  $f(x) = (\sqrt{x^2 + 8x - x})^{1398}$  و  $g(x) = (\sqrt{x^2 + 8x + x})^{1398}$  باشد، حاصل  $f'(x)g(x) + g'(x)f(x)$  به ازای  $x=1$  چند برابر  $1398$  است؟

- (۱) ۸ (۲)  $8^{1397}$  (۳)  $8^{1398}$  (۴) صفر

## ریاضی (۱)

۱۲۶- چند عدد پنج‌رقمی طبیعی بدون ارقام تکراری وجود دارد که رقم سمت چپ آن‌ها فرد و هم‌چنین ارقام آن یکی‌درمیان زوج و فرد باشد؟

- (۱) ۱۴۰۰ (۲) ۱۳۰۰ (۳) ۱۲۰۰ (۴) ۱۱۰۰

۱۲۷- چند عدد سه‌رقمی مضرب ۵ وجود دارد که رقم یکان و صدگان آن با هم برابر باشند؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۲۵۰ (۳) ۱۰ (۴) ۲۰

۱۲۸- اگر  $P(n, n-1) = P(6, 4) = P(4, 2) + P(5, 2) + n$  کدام است؟

- (۱) ۳۲۸ (۲)  $328!$  (۳)  $328 \times 327$  (۴)  $\frac{328!}{2!}$

۱۲۹- از بین ۷ نفر ۵ نفر را انتخاب می‌کنیم. به چند طریق این انتخاب صورت می‌گیرد به شرطی که دو فرد مشخصی با هم انتخاب نشوند؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۱۱ (۳) ۲۱ (۴) ۱۰

۱۳۰- با حروف کلمه‌ی «SIROUS»، چند کلمه‌ی شش‌حرفی می‌توان نوشت به طوری که R قبل از O و O قبل از U بیاید؟

- (۱) ۵۶ (۲) ۶۴ (۳) ۶۰ (۴) ۱۲۰

۱۳۱- با اعداد مجموعه‌ی  $\{1, 2, 3, 4, 5\}$  چند عدد سه‌رقمی بدون تکرار ارقام می‌توان نوشت به طوری که رقم صدگان آن بزرگ‌ترین رقم باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۴ (۳) ۲۰ (۴) ۱۷

۱۳۲- تعداد زیرمجموعه‌ی سه‌عضوی مجموعه‌ی  $\{a, b, c, 2, 1, d, f\}$  که شامل عضو f باشد و عدد ۱ نباشد، چندتا است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۰ (۳) ۵ (۴) ۳۵

۱۳۳- مجموع جواب‌های معادله‌ی  $\binom{10}{4+m} = \binom{10}{2m}$  کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۷

۱۳۴- از میان ۸ دبیر ریاضی، ۴ دبیر فیزیک و ۲ دبیر شیمی می‌خواهیم یک کمیته‌ی ۵ نفری تشکیل دهیم که حداقل نیمی از دبیران ریاضی

انتخاب شوند. این عمل به چند طریق صورت می‌گیرد؟

- (۱) ۴۲۰ (۲) ۴۵۶ (۳) ۴۷۶ (۴) ۵۶

۱۳۵- ۱۰ نفر به ترتیب سوار اتوبوس می‌شوند. اگر علی قبل از نوید سوار اتوبوس شود، چند حالت برای سوار شدن این ۱۰ نفر وجود دارد؟

- (۱)  $10!$  (۲)  $5!$  (۳)  $2 \times 10!$  (۴)  $\frac{10!}{2}$



۱۳۶- در واکنش‌های اولین مرحله‌ی تنفس باخته‌ای، ..... فقط .....

(۱) شکسته شدن پیوند کووالان بین اتم‌های کربن - در حین تولید قند فسفات‌ها اتفاق می‌افتد.

(۲) در پی مصرف گلوکز - یک نوع ترکیب کربن‌دار دارای دو گروه فسفات تشکیل می‌شود.

(۳) تولید ترکیب دوفسفات - در پی مصرف مولکول‌های ATP انجام می‌شود.

(۴) تولید مولکول‌های دارای سه اتم کربن - در اولین مرحله رخ می‌دهد.

۱۳۷- هنگامی که پیرووات در تارهای ماهیچه‌ی دوسر ران ..... می‌یابد، .....

- (۱) کاهش - امکان آزاد شدن مولکول کربن دی‌اکسید وجود دارد.
- (۲) اکسایش - هم‌زمان با بازسازی  $NAD^+$ ، مولکول آب تولید می‌شود.
- (۳) اکسایش - کمی پس از مصرف کوآنزیم A، کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.
- (۴) کاهش - زمینه‌ی لازم برای تولید مولکول‌های ATP در فضای میان‌یاخته فراهم می‌شود.

۱۳۸- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

- «در فرایند تنفس یاخته‌ای در نوعی یاخته‌ی یوکاریوتی، به‌ازای ..... یک مولکول .....»
- (الف) مصرف - گلوکز، ۳۰ مولکول آدنوزین تری‌فسفات تولید می‌شود.
  - (ب) مصرف  $NADH$ ، یک یون هیدروژن تولید می‌شود.
  - (ج) تولید - پیرووات، دو مولکول ADP تشکیل می‌شود.
  - (د) تولید - آب در انتهای زنجیره‌ی انتقال الکترون، یک یون اکسید مصرف می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳۹- هم‌زمان با ..... در تارهای ماهیچه‌ای تند ماهیچه‌های اسکلتی، .....

- (۱) تولید ATP در نتیجه‌ی مصرف گلوکز - همواره مولکول  $O_2$  مصرف می‌شود.
  - (۲) مصرف اسیدهای چرب برای تولید ATP - pH خون کاهش می‌یابد.
  - (۳) تولید لاکتیک اسید - در فضای داخلی راکیزه، ATP تولید می‌شود.
  - (۴) مصرف کراتین فسفات - مولکول‌های کربن دی‌اکسید آزاد می‌شود.
- ۱۴۰- در زنجیره‌ی انتقال الکترون غشای درونی میتوکندری‌ها، به دنبال ..... ممکن نیست .....

- (۱) ورود  $H^+$  به بخش درونی میتوکندری - نوکلئوتید مصرف شود.
- (۲) مصرف انرژی - نوعی پیوند اشتراکی بین گروه‌های فسفات تشکیل شود.
- (۳) تجزیه‌ی  $FADH_2$  - اولین پروتئین گیرنده‌ی الکترون، پروتون را منتقل کند.
- (۴) جدا شدن  $H^+$  از  $NADH$  - همه‌ی پمپ‌ها،  $H^+$  را از غشای درونی خارج کنند.

۱۴۱- شکل زیر ساختار پروتئینی را در غشای میتوکندری نوعی یاخته‌ی یوکاریوتی نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد این پروتئین به درستی

بیان شده است؟

- (۱) بخش کوچک‌تر آن، فسفات را به ADP متصل می‌کند.
- (۲) ضمن انتقال فعال  $H^+$ ، سطح انرژی یاخته را افزایش می‌دهد.
- (۳) pH فضای بین دو غشای میتوکندری را افزایش می‌دهد.
- (۴) نوعی پروتئین سراسری و دارای ساختار سوم پروتئینی است.



۱۴۲- در شرایط هوازی در یاخته‌های جانوری، ..... در مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای رخ می‌دهد که .....

- (۱) کاهش FAD - در فضای بین دو غشای بیرونی و درونی میتوکندری انجام می‌شود.
- (۲) کاهش  $NADH$  - به دنبال انتشار پروتون، منبع رایج انرژی یاخته سنتز می‌شود.
- (۳) اکسایش ترکیب سه‌کربنه‌ی فسفات‌دار - تنها درون سیتوپلاسم انجام می‌شود.
- (۴) اکسایش پیرووات - در سطح داخلی غشای بیرونی میتوکندری انجام می‌شود.

۱۴۳- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در یوکاریوت‌ها، ساخته شدن آدنوزین تری‌فسفات ..... و مصرف ..... تنها در ..... انجام می‌شود.»

- (۱) به روش اکسایشی -  $FADH_2$  - محل وجود دناى حلقوی
- (۲) به روش نوری -  $NAD^+$  - نوعی اندامک دو غشایی
- (۳) در سطح پیش‌ماده - ADP - حضور اکسیژن
- (۴) در سیتوپلاسم - گلوکز - شرایط بی‌هوازی



۱۴۴- کدام گزینه در مورد مولکول حامل الکترون تولیدشده در نخستین مرحله‌ی تنفس بی‌هوازی به درستی بیان شده است؟

- ۱) در ساختار خود دارای دو باز آلی پیریمیدین و دو قند پنج‌کربنه است.
- ۲) در هنگام سنتز آن، یک پروتون ایجاد و دو الکترون مصرف می‌شود.
- ۳) تنها توسط آنزیم‌های درون مایع میان‌یاخته‌ای ساخته می‌شود.
- ۴) الکترون‌های خود را به نوعی مولکول پروتئینی انتقال می‌دهد.

۱۴۵- کدام گزینه در مورد پروتئین‌های زنجیره‌ی انتقال الکترون موجود در یاخته‌های هسته‌دار انسان، به درستی بیان شده است؟

- ۱) همه‌ی پروتئین‌ها با بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز فسفولیپیدهای غشای دولایه، در تماس‌اند.
- ۲) اولین پروتئینی که الکترون را از بخش داخلی راکیزه دریافت می‌کند، در انتقال پروتون نقش دارد.
- ۳) پروتئینی که یک الکترون را به آخرین گیرنده‌ی الکترون تنفس هوازی انتقال می‌دهد، نوعی پروتئین سراسری است.
- ۴) بخش بزرگ‌تر پروتئینی که بخش درونی راکیزه را اسیدی‌تر می‌کند، انرژی فعال‌سازی نوعی واکنش خاص را کاهش می‌دهد.

۱۴۶- در چرخه‌ی کربس، قطعاً.....

- ۱) الکترون و پروتون آزاد می‌شود.
- ۲) همه‌ی ترکیبات آلی اکسایش می‌یابند.
- ۳) مواد معدنی فقط مصرف می‌شوند.
- ۴) ترکیب واردشده به چرخه بازسازی می‌شود.

۱۴۷- در نوعی تنفس بی‌هوازی که پیرووات حاصل از تجزیه‌ی گلوکز،..... ، به طور حتم.....

- ۱) الکترون دریافت می‌کند - ترکیبی دوکربنه در پی دریافت الکترون‌های NADH، کاهش می‌یابد.
- ۲) کربن از دست می‌دهد - پروتون‌های حاصل از تجزیه‌ی NADH به ترکیب سه‌کربنه منتقل می‌شود.
- ۳) اکسیژن از دست می‌دهد - ترکیب دوکربنه‌ی مصرف‌شده در آن، نوعی کربوهیدرات محسوب نمی‌شود.
- ۴) پروتون دریافت می‌کند - بلافاصله قبل از تولید هر ترکیب سه‌کربنه، نوعی ترکیب فسفات‌دار مصرف می‌شود.

۱۴۸- سیانید با اثر بر یکی از اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری موجب اختلال در تنفس یاخته‌ای هوازی می‌شود. کدام

موارد درباره‌ی این عضو زنجیره‌ی انتقال الکترون به درستی بیان شده‌اند؟

الف) توانایی انتقال الکترون‌های  $FADH_2$  را ندارد.

ب) توانایی انتقال  $H^+$  به فضای درونی میتوکندری را دارد.

ج) با فعالیت شدید خود می‌تواند سبب تخریب دنا را بکند.

د) در پی فعالیت آن، میزان فشار اسمزی محیط اطراف آن کاهش می‌یابد.

- ۱) «الف» - «ب»      ۲) «ج» - «د»      ۳) «الف» - «ج»      ۴) «ب» - «د»

۱۴۹- در یاخته‌ی نرم‌آکنه‌ای گیاه زیتون، هم‌زمان با تبدیل.....

- ۱)  $NAD^+$  به NADH، ۲ الکترون آزاد می‌شود.
- ۲) بنیان پیروویک اسید به استیل، NADH بازسازی می‌شود.
- ۳) قند فسفات به ترکیب دوفسفاته، میزان ATP‌های درون یاخته کاهش می‌یابد.
- ۴)  $FADH_2$  به FAD، الکترون از همه‌ی اجزای زنجیره‌ی انتقال الکترون غشای داخلی میتوکندری عبور می‌کند.

۱۵۰- در یک یاخته‌ی یوکاریوتی هوازی، همه‌ی.....

- ۱) NADH‌های شرکت‌کننده در زنجیره‌ی انتقال الکترون، در فضای میان‌یاخته تولید شده‌اند.
- ۲) یون‌های اکسید تولیدشده در انتهای زنجیره‌ی انتقال الکترون، در تشکیل آب شرکت می‌کنند.
- ۳) مولکول‌های کربن دی‌اکسید آزادشده در تنفس هوازی، در فضای میتوکندری تولید شده‌اند.
- ۴) ATP‌های تولیدشده درون میتوکندری، در نتیجه‌ی فعالیت زنجیره‌ی انتقال الکترون تشکیل می‌شوند.

۱۵۱- در سلول‌های یوکاریوتی،..... برخلاف..... ، نمی‌تواند درون..... رخ دهد.

- ۱) اکسایش پیرووات - احیای آن - سیتوپلاسم یاخته‌ها
- ۲) کاهش  $NAD^+$  - اکسایش NADH - سیتوپلاسم یاخته‌ها
- ۳) تولید رادیکال‌های آزاد - تولید  $CO_2$  - بستره‌ی میتوکندری
- ۴) اکسایش  $FADH_2$  - تولید ATP - بستره‌ی میتوکندری



303C

۱۵۲- به دنبال عدم تجزیه‌ی کامل گلوکز در یاخته‌های ماهیچه‌های اسکلتی به هنگام فعالیت‌های شدید بدنی، کدام اتفاق قابل انتظار نیست؟

- (۱) باز شدن نایزک‌ها بر اثر فعالیت ترشحی یاخته‌های عصبی بخش مرکزی فوق‌کلیه
- (۲) ساخته شدن اکسایشی ATP با برداشت فسفات از مولکول کراتین فسفات
- (۳) کاهش درجه‌ی اکسایش ترکیب سه‌کربنی ساخته‌شده در فرایند گلیکولیز
- (۴) افزایش ترشح هورمون‌هایی که در همه‌ی یاخته‌های بدن گیرنده دارند.

۱۵۳- در فرایند تنفس یاخته‌ای هوازی، پس از تولید پیرووات تا تشکیل پیوند بین گروه استیل و کوآنزیم A، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟

- (۱) فعالیت فعال پروتئین‌های غشایی در میتوکندری
- (۲) انتقال الکترون به نوعی ترکیب دارای باز آلی آدنین
- (۳) خروج یک اتم کربن از ساختار مولکولی پیرووات
- (۴) تولید مولکول آب در اثر تشکیل آدنوزین تری‌فسفات

۱۵۴- چند مورد در ارتباط با مرحله‌ای از تنفس یاخته‌ای هوازی که در سیتوپلاسم انجام می‌گیرد، به درستی بیان شده است؟

- (الف) انجام این فرایند، وابسته به غلظت اکسیژن موجود در سیتوپلاسم است.
- (ب) تأمین انرژی فعال‌سازی این فرایند، مصرف مولکول‌های آب را به همراه دارد.
- (ج) تولید هر مولکول کربن‌دار دوفسفاته در آن، با تولید ADP صورت می‌گیرد.
- (د) فقدان مولکول‌های گیرنده‌ی الکترون، تولید ATP در این فرایند را متوقف می‌سازد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۵- کدام گزینه در ارتباط با فرایندی که انجام آن سبب ور آمدن خمیر نان می‌شود، به درستی بیان شده است؟

- (۱) پذیرنده‌ی نهایی الکترون در این فرایند، تعداد کربن بیش‌تری نسبت به گروه استیل دارد.
- (۲) مصرف آدنوزین تری‌فسفات در این فرایند، به تولید ترکیبی با خاصیت اسیدی می‌انجامد.
- (۳) در پی اکسایش حامل الکترون در این فرایند، یک مولکول CO<sub>2</sub> از ساختار پیرووات خارج می‌شود.
- (۴) اکسایش حامل الکترون در این فرایند، تولید آدنوزین تری‌فسفات در میان‌یاخته را تداوم می‌بخشد.

### زیست‌شناسی (۲)

۱۵۶- در پی افزایش ترشح هورمون ..... در بدن انسان، قطعاً میزان ..... و میزان ..... به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.

- (۱) T<sub>۳</sub> و T<sub>۴</sub> - نیاز بدن به ید - ورود گلوکز به یاخته‌ها
- (۲) پاراتیروئیدی - بازجذب کلسیم از ادرار - تراکم توده‌ی استخوانی
- (۳) انسولین - برداشت گلوکز از خون - تجزیه‌ی پروتئین در یاخته‌ها
- (۴) کلسی‌تونین - ترشح یون کلسیم به ادرار - برداشت کلسیم از بافت استخوانی

۱۵۷- در بدن زنان، بخشی از غده‌ی فوق‌کلیه توانایی ترشح هورمون‌های غده‌ی دیگری در حفره‌ی شکمی را دارد. کدام گزینه درباره‌ی این بخش از

غده‌ی فوق‌کلیه به درستی بیان شده است؟

- (۱) توانایی آزادسازی هورمون از پایانه‌ی آکسون یاخته‌های عصبی خود را دارد.
- (۲) در پاسخ به تنش، موجب افزایش میزان بازجذب سدیم از ادرار می‌شود.
- (۳) هورمون‌های این بخش توانایی افزایش میزان قطر نایزک‌ها را دارند.
- (۴) توانایی تضعیف فعالیت دستگاه ایمنی را دارد.

۱۵۸- چند مورد درباره‌ی هر هورمونی در بدن انسان سالم که اثری مخالف با گلوکاگون بر قند خون دارد، به درستی بیان شده است؟

- (الف) در پاسخ به شرایط تنش‌زا ترشح می‌شود.
- (ب) ترشح آن تحت تأثیر فعالیت غده‌ی هیپوفیز قرار می‌گیرد.
- (ج) از غده‌ای واقع در حفره‌ی شکمی ترشح می‌شود.
- (د) تنظیم ترشح آن، طی تنظیم بازخوردی منفی انجام می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۵۹- در ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان، تارهایی که ..... انرژی خود را از دست می‌دهند و خسته می‌شوند، در مقایسه با نوع دیگر تارهای

این ماهیچه‌ها، .....

- (۱) سریع‌تر - بیش‌تر انرژی خود را با مصرف اکسیژن به دست می‌آورند.
- (۲) دیرتر - در پی مصرف گلوکز، میزان بازدهی تولید ATP بیش‌تری دارند.
- (۳) سریع‌تر - پمپ‌های کلسیمی کم‌تری در غشای شبکه‌ی آندوپلاسمی خود دارند.
- (۴) دیرتر - توانایی کم‌تری در ذخیره‌ی آخرین پذیرنده‌ی الکترون زنجیره‌ی انتقال الکترون دارند.



۱۶۰- در حین انقباض یک یاخته‌ی ماهیچه‌ای، ..... می‌یابد.

- (۱) فاصله‌ی خطوط Z دو انتهای سارکومر همانند طول رشته‌های پروتئینی نازک موجود در سارکومر، افزایش
- (۲) مصرف ATP توسط کانال‌های کلسیمی شبکه‌ی آندوپلاسمی برخلاف طول نوار تیره‌ی سارکومر، افزایش
- (۳) غلظت کلسیم در شبکه‌ی آندوپلاسمی برخلاف طول نوار روشن موجود در سارکومر، کاهش
- (۴) میزان ذخیره‌ی کراتین فسفات در این یاخته‌ها همانند طول سارکومرهای آن، کاهش

۱۶۱- کدام گزینه درباره‌ی اثر هورمون رشد در بدن انسان نابلغ، به درستی بیان شده است؟

- (۱) تقسیم یاخته‌های استخوانی را در محل صفحات رشد افزایش می‌دهد.
- (۲) موجب کاهش فاصله‌ی صفحات رشد نزدیک دو انتهای استخوان از یکدیگر می‌شود.
- (۳) باعث افزوده شدن یاخته‌های غضروفی جدید در هر دو سمت صفحات رشد می‌شود.
- (۴) این هورمون می‌تواند تشکیل هر دو نوع بافت استخوانی اسفنجی و متراکم را تحریک کند.

۱۶۲- کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

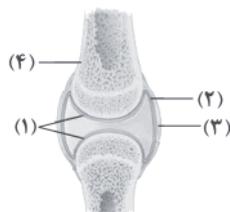
«در بدن مردی بالغ، افزایش ترشح هورمون از بزرگ‌ترین بخش غده‌ی هیپوفیز می‌تواند موجب ..... شود.»

- (۱) افزایش ترشح هورمون از غده‌ی هیپوتالاموس
- (۲) افزایش فعالیت غده‌ی سپردیس
- (۳) پاسخ سریع غده‌ی فوق‌کلیه به شرایط تنش
- (۴) حفظ تعادل آب در بدن

۱۶۳- در بدن انسان، در پی انجام فعالیت‌های ورزشی شدید و منظم ..... می‌یابد.

- (۱) میزان تراکم توده‌ی استخوانی در استخوان ران، افزایش
- (۲) تعداد تارهای ماهیچه‌ای کند ماهیچه‌های اسکلتی، کاهش
- (۳) میزان فعالیت غدد برون‌ریز پوست، کاهش
- (۴) احتمال اختلال در عملکرد گیرنده‌های انسولین، افزایش

۱۶۴- با توجه به شکل زیر که یکی از مفاصل متحرک بدن انسان را نشان می‌دهد، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟



- (۱) بخش (۲) برخلاف بخش (۱)، در کاهش میزان اصطکاک استخوان‌ها حین حرکت نقش دارد.
- (۲) در بخش (۳)، میزان رشته‌های پروتئینی کلاژن از رشته‌های الاستیک کم‌تر است.
- (۳) بخش (۲) همانند بخش (۱)، از جنس نوعی بافت پیوندی رشته‌ای و محکم است.
- (۴) امکان ترمیم آسیب‌دیدگی‌های ایجادشده در بخش‌های (۱) و (۴) وجود دارد.

۱۶۵- کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

« در فردی بالغ و سالم، استخوان ..... »

- (۱) نازک‌نی در تشکیل مفصل لولایی زانو شرکت می‌کند.
- (۲) مجسمه در محل مفصل‌های خود دارای کپسول مفصلی است.
- (۳) گیجگاهی توانایی تولید یاخته‌های دارای هسته‌ی دوقسمتی را دارد.
- (۴) زند زیرین با همه‌ی استخوان‌های مچ مفصل متحرک دارد.

۱۶۶- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«غده‌ی هیپوفیز پیشین می‌تواند در افزایش ..... نقش داشته باشد.»

- (الف) ترشح هورمون‌های جنسی بدون ترشح هورمون محرک غدد جنسی
- (ب) انرژی در دسترس بدن بدون تضعیف دستگاه ایمنی
- (ج) فشار خون به همراه کاهش فشار اسمزی خوناب
- (د) بازجذب آب از کلیه به همراه افزایش فشار خون

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶۷- کدام گزینه در ارتباط با ماهیچه‌ای از بدن انسان درست است که بیش‌ترین اتصال را از طریق یکی از زردپی‌های خود با استخوان بازو دارد؟

- (۱) با انقباض خود، می‌تواند ساعد را به سمت جلو یا بالا بیاورد.
- (۲) با تغییر کوتاهی در طول خود، نیروی زیادی را به زند زیرین وارد می‌کند.
- (۳) همه‌ی تارهای ماهیچه‌ای آن به طور هم‌زمان وارد تنفس یاخته‌ای بی‌هواری می‌شوند.
- (۴) با رسیدن پیام عصبی، کلسیم با مصرف ATP از شبکه‌های آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود.



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

« استخوان‌های ..... در بدن انسان جزو استخوان‌های بخش ..... محسوب می‌شوند و قطعاً ..... »

(۱) ساعد - محوری - نوعی بافت پیوندی، تنه‌ی آن‌ها را پوشانده است.

(۲) ران - جانبی - مجاری هاورس آن‌ها توسط مغز زرد استخوان پر شده‌اند.

(۳) دنده - محوری - توسط غضروف به استخوان جناغ متصل شده‌اند.

(۴) کف دست - جانبی - از دو نوع بافت اسفنجی و متراکم تشکیل شده‌اند.

۱۶۹- کدام گزینه درباره‌ی همه‌ی ماهیچه‌های اسکلتی بدن انسان به درستی بیان شده است؟

(۱) از دو نوع یاخته‌ی ماهیچه‌ای کند و تند ساخته شده‌اند.

(۲) در حالت عادی فاقد لاکتیک اسید در یاخته‌های خود هستند.

(۳) همه‌ی انرژی لازم برای انقباض آن‌ها از سوختن گلوکز به دست می‌آید.

(۴) دارای رنگدانه‌های قرمز در یاخته‌های خود برای ذخیره‌ی اکسیژن هستند.

۱۷۰- کدام گزینه در ارتباط با اغلب هورمون‌های هیپوفیز پیشین به درستی بیان شده است؟

(۱) در حفظ تعادل آب در بدن نقش دارند.

(۲) کار غده‌های جنسی را در بدن تنظیم می‌کنند.

(۳) فعالیت سایر غده‌های درون‌ریز در بدن را تنظیم می‌کنند.

(۴) هورمون‌های ترشح‌شده از هیپوتالاموس، مقدارشان را در خون تنظیم می‌کنند.

۱۷۱- هنگامی که هورمون آزادکننده از هیپوتالاموس ترشح می‌شود، ممکن نیست هیپوفیز پیشین هورمونی را ترشح کند که در ..... نقش

داشته باشد.

(۲) حفظ هم‌ایستایی آب بدن

(۴) تنظیم میزان تجزیه‌ی گلوکز در یاخته‌ها

(۱) تقسیم یاخته‌ای نوعی بافت پیوندی در کودکان

(۳) برداشت کلسیم از استخوان‌ها

۱۷۲- چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

«در بدن انسان، به دنبال ترشح بیش از حد هورمون ..... ممکن نیست .....»

(الف) نوراپی نفرین - فاصله‌ی دو موج P و QRS در نوار قلب افزایش یابد.

(ب) انسولین - فعالیت آنزیم‌های دخیل در قندکافت افزایش یابد.

(ج) غدد پاراتیروئید - استخوان‌ها ضعیف و شکننده شوند.

(د)  $T_3$  - تولید کربنیک اسید در خون افزایش یابد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۷۳- در بدن یک فرد بالغ ..... نمی‌تواند ناشی از ترشح ..... باشد.

(۱) افزایش فعالیت آنزیم‌های مربوط به فرایند گلیکولیز - هورمون‌های یددار غده‌ی تیروئید

(۲) کاهش دفع یون‌های کلسیم از طریق مدفوع - هورمون کوچک‌ترین غدد درون‌ریز موجود در ناحیه‌ی گردن

(۳) کاهش تولید  $CO_2$  در یاخته‌های درون‌ریز هیپوفیز پیشین - هورمون مهارکننده از هیپوتالاموس

(۴) افزایش میزان ذخایر گلیکوژن یاخته‌های کبد - هورمون‌های بخش دارای ساختار عصبی غده‌ی فوق‌کلیه

۱۷۴- هنگام انقباض ماهیچه طول بخشی از سارکومر تغییر نمی‌کند. کدام گزینه در ارتباط با این بخش در حالت استراحت به درستی بیان شده

است؟

(۲) دم پروتئین‌های میوزین، در این قسمت قرار ندارد.

(۴) در مجاورت خطوط انتهایی سارکومر قرار گرفته است.

(۱) در مرکز آن، یک خط نسبتاً تیره قابل مشاهده است.

(۳) پروتئین‌های اکتین، در سراسر طول آن یافت می‌شوند.

۱۷۵- در ارتباط با فرایند انقباض ماهیچه‌ها، کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) با هیدرولیز آدنوزین تری فسفات متصل به سر میوزین، زاویه‌ی سر میوزین نسبت به دم آن کاهش پیدا می‌کند.

(۲) با ایجاد موج تحریکی در غشای یاخته، یون‌های کلسیم به صورت فعال از شبکه‌ی آندوپلاسمی خارج می‌شوند.

(۳) در پایان حرکت پارویی شکل پروتئین میوزین، آدنوزین دی فسفات به سر این مولکول متصل است.

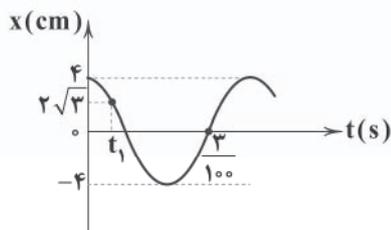
(۴) اتصال آدنوزین تری فسفات به سر میوزین، شکستن پل اتصالی بین میوزین و اکتین را به دنبال دارد.



۱۷۶- آونگ ساده‌ای در حال نوسان است. اگر در همان محل، طول نخ آونگ را ۳۶ درصد کاهش و جرم آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، دوری تناوب آونگ چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

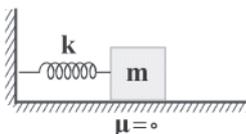
- (۱) کاهش، ۲۰٪  
(۲) کاهش، ۴۰٪  
(۳) افزایش، ۲۰٪  
(۴) افزایش، ۴۰٪

۱۷۷- نمودار مکان - زمان نوسانگر ساده‌ای مطابق شکل زیر است.  $t_1$  چند ثانیه است؟



- (۱)  $\frac{1}{300}$   
(۲)  $\frac{1}{200}$   
(۳)  $\frac{1}{150}$   
(۴)  $\frac{1}{100}$

۱۷۸- در شکل زیر، وزنه‌ای به جرم  $m = 0.5 \text{ kg}$  به فنر سبکی با ثابت  $k = 2 \frac{\text{N}}{\text{cm}}$  متصل شده است. اگر وزنه را به اندازه‌ی  $10 \text{ cm}$  روی سطح افقی کشیده و سپس رها کنیم، بیشینه‌ی تندی وزنه چند متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۳  
(۲) ۴  
(۳) ۱/۵  
(۴) ۲

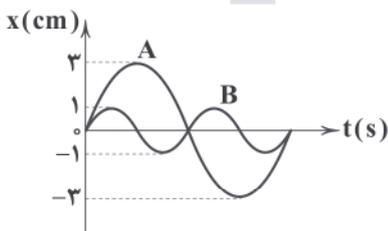
۱۷۹- معادله‌ی حرکت هماهنگ ساده‌ی یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.05 \cos 2\pi t$  است. در لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر با انرژی پتانسیل آن شود، تندی نوسانگر چند متر بر ثانیه است؟

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

۱۸۰- نوسانگر ساده‌ای روی پاره‌خطی به طول  $20 \text{ cm}$  با دوری تناوب  $\frac{1}{4} \text{ s}$  در حال نوسان است. بزرگی بیش‌ترین سرعت متوسط نوسانگر، وقتی از مکان  $x_1 = +5 \text{ cm}$  به مکان  $x_2 = -5 \text{ cm}$  می‌رود، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۴  
(۲) ۶  
(۳) ۸  
(۴) ۱۲

۱۸۱- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو نوسانگر ساده‌ی A و B است. اگر جرم نوسانگر A، دو برابر جرم نوسانگر B باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر A چند برابر انرژی مکانیکی نوسانگر B است؟



- (۱) ۱/۵  
(۲) ۳  
(۳) ۴/۵  
(۴) ۹



303C

۱۸۲- دوره‌ی تناوب یک ساعت آونگ‌دار در تهران برابر ۲s است. اگر این ساعت آونگ‌دار را به استوا ببریم، در هر ساعت به طور تقریبی .....  
 تهران  $g = 10 \frac{m}{s^2}$ ، استوا  $g = 9.8 \frac{m}{s^2}$  و  $\sqrt{2} \approx 1/4$  فرض شود.)

- (۱) ۳۶ نوسان بیشتر از تهران انجام می‌دهد. (۲) ۳۶ نوسان کم‌تر از تهران انجام می‌دهد.  
 (۳) ۶۰ نوسان بیشتر از تهران انجام می‌دهد. (۴) ۶۰ نوسان کم‌تر از تهران انجام می‌دهد.

۱۸۳- در لحظه‌ای که تندی نوسانگر ساده نصف تندی بیشینه‌ی آن است، انرژی پتانسیل نوسانگر چه کسری از انرژی مکانیکی آن است؟

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

۱۸۴- فنر سبکی به سقف متصل شده است. اگر وزنه‌ای را به انتهای آن بیاویزیم، هنگامی که در حالت تعادل قرار گرفته و می‌ایستد، طول فنر  $2/5 \text{ cm}$  افزایش می‌یابد. اگر این سامانه‌ی وزنه - فنر را در راستای افقی روی سطح بدون اصطکاک به نوسان درآوریم، بسامد نوسان‌های آن چند هرتز می‌شود؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- (۱)  $\frac{5}{\pi}$  (۲)  $\frac{\pi}{5}$  (۳)  $\frac{\pi}{10}$  (۴)  $\frac{10}{\pi}$

۱۸۵- نوسانگری روی پاره‌خطی افقی به طول  $10 \text{ cm}$  در حال نوسان ساده است. اگر نوسانگر در هر دقیقه،  $1200$  بار طول این پاره‌خط را طی کند، اندازه‌ی شتاب نوسانگر در مکان  $x = 2/5 \text{ cm}$  چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $\pi^2 = 10$  فرض شود).

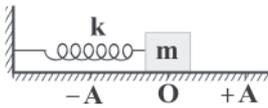
- (۱)  $0/1$  (۲)  $1$  (۳)  $10$  (۴)  $100$

۱۸۶- نوسانگر ساده‌ای از نقطه‌ی تعادلش دور می‌شود. به ترتیب از راست به چپ اندازه‌ی تندی، بزرگی شتاب و انرژی پتانسیل آن چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) کاهش، افزایش، افزایش (۲) کاهش، افزایش، کاهش  
 (۳) افزایش، کاهش، افزایش (۴) افزایش، کاهش، کاهش

۱۸۷- در شکل زیر، وزنه‌ای متصل به فنری سبک روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال نوسان است. اگر در مکان  $x = +A$  قسمتی از جرم وزنه کنده شود، به ترتیب از راست به چپ، انرژی مکانیکی وزنه و بسامد نوسان‌های آن چه تغییری می‌کند؟

- (۱) کاهش، افزایش  
 (۲) کاهش، کاهش  
 (۳) ثابت، افزایش  
 (۴) ثابت، کاهش



۱۸۸- معادله‌ی حرکت نوسانگری در دستگاه SI به صورت  $x = 0/2 \cos 10\pi t$  است. تندی متوسط متحرک در بازه‌ی زمانی  $t_1 = 0$  تا  $t_2 = \frac{2}{15} \text{ s}$  چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- (۱)  $525$  (۲)  $375$  (۳)  $250$  (۴)  $225$

۱۸۹- ذره‌ای حرکت نوسانی ساده با دامنه‌ی  $20 \text{ cm}$  انجام می‌دهد و در هر ثانیه، دو بار متوالی تندی نوسانگر صفر می‌شود. بزرگی شتاب متوسط نوسانگر در مدت زمانی که تندی آن دو بار متوالی بیشینه می‌شود، چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ( $\pi = 3$  فرض شود).

- (۱)  $0/4$  (۲)  $0/6$  (۳)  $1/2$  (۴)  $1/6$

۱۹۰- ذره‌ای حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. بزرگی بیش‌ترین جابه‌جایی این ذره در بازه‌ی زمانی  $\frac{1}{6}$  دوره‌ی تناوب، چند برابر دامنه‌ی حرکت است؟

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



توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سؤالات زوج درس ۱ (فیزیک (۱) شماره‌ی ۱۹۱ تا ۲۰۰) و زوج درس ۲ (فیزیک (۲) شماره‌ی ۲۰۱ تا ۲۱۰)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## فیزیک (۱) (سؤالات ۱۹۱ تا ۲۰۰)

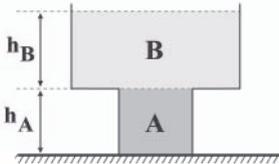
## زوج درس ۱

303C

۱۹۱- جرم هر متر از سیم همگنی  $6g$  و قطر مقطع آن  $1mm$  است. چگالی سیم در دستگاه SI کدام است؟ ( $\pi = 3$  فرض شود).

- (۱)  $4000$  (۲)  $8000$  (۳)  $12000$  (۴) باید طول سیم مشخص باشد.

۱۹۲- در شکل زیر، دو مایع مخلوط نشده‌ی متفاوت A و B را با جرم‌های مساوی در ظرف استوانه‌ای ریخته‌ایم. اگر مساحت سطح آزاد مایع B، دو برابر مساحت کف ظرف باشد، کدام گزینه درست است؟



(۱)  $h_A > h_B$

(۲)  $h_A = 2h_B$

(۳)  $h_A < 2h_B$

(۴)  $h_A > 2h_B$

۱۹۳- دو مایع A و B را به ترتیب با چگالی‌های  $\frac{g}{cm^3}$  و  $\frac{g}{cm^3}$  با هم مخلوط می‌کنیم، تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد و چگالی مخلوط

برابر  $1 - \frac{g}{cm^3}$  می‌شود. جرم مایع A، چند درصد جرم مخلوط را تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۱۹۴- متحرکی با تندی ثابت در حال حرکت است. اگر جرم متحرک ۲۵ درصد کاهش و تندی آن ۲۰ درصد افزایش یابد، انرژی جنبشی متحرک چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۸، کاهش (۲) ۸، افزایش (۳) ۱۰، کاهش (۴) ۱۰، افزایش

۱۹۵- وزنه‌ای را از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌بریم. اگر کار نیروی وزن وارد بر آن  $30J$  - و انرژی پتانسیل گرانشی وزنه در نقطه‌ی A برابر  $40J$  باشد، انرژی پتانسیل گرانشی وزنه در نقطه‌ی B برحسب ژول کدام است؟

- (۱)  $-10$  (۲)  $+10$  (۳)  $-70$  (۴)  $+70$

۱۹۶- جسمی به جرم  $m$  روی سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی  $\theta$  می‌سازد، با تندی ثابت به پایین می‌لغزد. اگر جسم مسافتی به اندازه‌ی  $d$  روی سطح شیب‌دار طی کند، اندازه‌ی کار نیروی اصطکاک  $f_k$  وارد بر آن کدام است؟

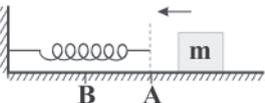
- (۱)  $f_k d \cos \theta$  (۲)  $f_k d \sin \theta$  (۳)  $mg d \cos \theta$  (۴)  $mg d \sin \theta$

۱۹۷- گلوله‌ای از ارتفاع  $h$  از سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌شود. در چه ارتفاعی از سطح زمین، انرژی پتانسیل گرانشی گلوله ۳ برابر انرژی جنبشی آن است؟

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

۱۹۸- در شکل زیر، جسمی به جرم  $m = 2kg$  با تندی  $2\sqrt{3} \frac{m}{s}$  در نقطه‌ی A به فنری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت  $10cm$  روی سطح افقی با ضریب اصطکاک جنبشی  $0.75$ ، در نقطه‌ی B متوقف شده و باز می‌گردد. تندی جسم هنگام عبور دوباره از نقطه‌ی A چند متر بر

ثانیه است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

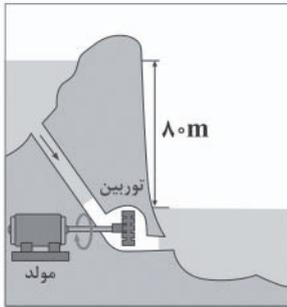


- (۱) ۲ (۲)  $3\sqrt{2}$  (۳)  $\frac{3\sqrt{2}}{2}$  (۴) ۳

محل انجام محاسبات



۱۹۹- در شکل زیر، آب ذخیره شده در پشت سد یک نیروگاه برق آبی، از ارتفاع ۸۰ متری روی پره‌های توربینی می‌ریزد. اگر ۶۰ درصد کار نیروی گرانش به انرژی الکتریکی حاصل از چرخش توربین تبدیل شود، در هر دقیقه باید چند مترمکعب آب روی توربین بریزد تا توان الکتریکی



خروجی مولد نیروگاه به ۲۰۰ MW برسد؟  $(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) ۲۵۰۰  
(۲) ۵۰۰۰  
(۳)  $25 \times 10^3$   
(۴)  $5 \times 10^4$

۲۰۰- اتومبیلی به جرم ۱۲۰۰ kg روی جاده‌ی افقی از حال سکون با شتاب ثابت شروع به حرکت می‌کند و پس از ۵ ثانیه تندی آن به  $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$  می‌رسد. اگر در این مدت نیروی اصطکاک وارد بر اتومبیل ۲۰۰ N و نیروی مقاومت هوای وارد بر آن ثابت و برابر ۱۰۰۰ N باشد، توان متوسط نیروی جلوبرنده‌ی موتور اتومبیل چند کیلووات است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۶۰ (۳) ۹۶ (۴) ۱۲۰

## زوج درس ۲

## فیزیک (۲) (سؤالات ۲۰۱ تا ۲۱۰)

۲۰۱- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی  $q = -2 \mu\text{C}$  از نقطه‌ی A تا نقطه‌ی B جابه‌جا می‌شود. اگر کار میدان الکتریکی روی بار برابر  $10^{-4} \text{ J}$  باشد، به ترتیب از راست به چپ تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی بار q و  $V_A - V_B$  در دستگاه SI کدام است؟

- (۱)  $+5, +10^{-4}$  (۲)  $-5, -10^{-4}$   
(۳)  $+50, +10^{-4}$  (۴)  $-50, -10^{-4}$

۲۰۲- دو صفحه‌ی خازن تختی با عایق خلأ را به یک باتری متصل می‌کنیم. اگر فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی این خازن را نصف کرده و با عایقی با ثابت دی‌الکتریک  $\kappa = 2$  پر کنیم، به ترتیب از راست به چپ بار الکتریکی خازن و اندازه‌ی میدان الکتریکی بین دو صفحه چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲، ۴ (۲) ۴، ۲ (۳) ۲، ۲ (۴) ۴، ۴

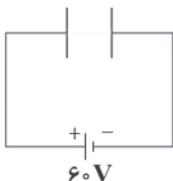
۲۰۳- کدام گزینه معادل یکای فاراد (F) است؟

- (۱)  $\frac{\text{S}}{\Omega}$  (۲)  $\frac{\Omega}{\text{S}}$  (۳)  $\frac{\text{A}}{\Omega}$  (۴)  $\frac{\Omega}{\text{A}}$

۲۰۴- با تخلیه‌ی قسمتی از بار الکتریکی یک خازن پر شده با ظرفیت ثابت، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. انرژی این خازن چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۸۰ (۳) ۳۶ (۴) ۶۴

۲۰۵- در شکل زیر، گلوله‌ای به جرم  $0.8 \text{ g}$  و بار الکتریکی  $+2 \mu\text{C}$  بین دو صفحه‌ی خازن رها می‌شود. اگر فاصله‌ی بین دو صفحه‌ی خازن  $2 \text{ cm}$  باشد، بزرگی بردار شتاب گلوله چند متر بر مجذور ثانیه و جهت آن به کدام سوی است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱)  $12/5$  (۲)  $12/5$   
(۳)  $3/75$  (۴)  $3/75$



۲۰۶- دو کره‌ی مشابه فلزی A و B، دارای بارهای الکتریکی  $q_A = -2\mu\text{C}$  و  $q_B = +8\mu\text{C}$  روی پایه‌های عایقی قرار دارند و با سیمی دو کره را به هم وصل می‌کنیم، پس از  $2/5\text{ms}$  شارش بار الکتریکی در این سیم متوقف می‌شود. اگر از توزیع بار روی سیم صرف‌نظر شود، جریان

الکتریکی متوسط در سیم چند میلی آمپر و جهت شارش الکترون‌ها در آن در چه جهتی است؟

- (۱) از A به B (۲) از B به A (۳) از A به B (۴) از B به A

۲۰۷- اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر یک رسانای فلزی را ۲۰ درصد افزایش دهیم و مقاومت الکتریکی آن را نصف کنیم، جریان الکتریکی عبوری از رسانا چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۱۴۰٪ کاهش (۲) ۱۴۰٪ افزایش (۳) ۲۴۰٪ کاهش (۴) ۲۴۰٪ افزایش

۲۰۸- به ترتیب از راست به چپ در کدام ماده با افزایش دما، مقاومت ویژه‌ی آن کاهش می‌یابد و در کدام ماده با کاهش دما، ممکن است مقاومت ویژه‌ی آن ناگهان به صفر افت کند؟

- (۱) ژرمانیم، تنگستن (۲) سیلیسیم، جیوه (۳) تنگستن، قلع (۴) جیوه، ژرمانیم

۲۰۹- یک سیم فلزی را آن قدر می‌کشیم تا به طور یکنواخت قطر مقطع‌اش نصف شود، مقاومت الکتریکی سیم چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۲۱۰- از سیمی به طول  $20\text{m}$  که اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر آن  $6\text{V}$  است، جریان الکتریکی  $3\text{A}$  می‌گذرد. جرم سیم چند گرم است؟

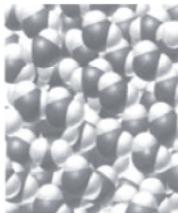
(چگالی سیم  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  و مقاومت ویژه‌ی آن  $8 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$  فرض شود.)

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۶۰ (۳) ۳۲ (۴) ۳۲۰



DriQ.com

شیمی



۲۱۱- ساختار ذره‌ای چه تعداد از موارد زیر در حالت خالص و جامد با الگوی زیر هم خوانی دارد؟

- |          |             |                |
|----------|-------------|----------------|
| • نفتالن | • اتانول    | • منیزیم اکسید |
| • الماس  | • جوش شیرین | • آسپرین       |
| (۱) ۲    | (۲) ۳       | (۳) ۴          |
| (۲) ۳    | (۳) ۴       | (۴) ۵          |

۲۱۲- کدام مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) بیش از ۹۰٪ پوسته‌ی جامد زمین را ترکیب‌های گوناگون دو عنصر تشکیل می‌دهند.  
(ب) فلز طلا یکی از اجزای سازنده‌ی نوعی خاک رس به شمار می‌آید.  
(پ)  $\text{SiO}_2$  افزون بر خاک‌های رس، یکی از سازنده‌های اصلی تمام سنگ‌ها، صخره‌ها و نیز شن و ماسه است.  
(ت) درصد جرمی هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را در مقایسه با صد گرم از سایر مواد در نمونه نشان می‌دهد.

- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «ت» (۳) «ب»، «ت» (۴) «ب»، «پ»

۲۱۳- عنصرهای ..... و ..... به ترتیب فراوان‌ترین عنصرهای موجود در پوسته‌ی جامد زمین هستند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) اکسیژن - آهن (۲) آهن - اکسیژن (۳) اکسیژن - سیلیسیم (۴) سیلیسیم - اکسیژن

۲۱۴- چه تعداد از مطالب زیر در مورد گرافیت و الماس درست‌اند؟

- (آ) از جمله دگر شکل‌های طبیعی کربن بوده که جزو جامدهای کووالانسی هستند.  
(ب) در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود.  
(پ) از گرافیت در تهیه‌ی مغز مداد استفاده می‌شود.  
(ت) چگالی گرافیت برخلاف الماس کم‌تر از  $1\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$  است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات





۲۲۴- چه تعداد از مطالب زیر در مورد گرافن درست است؟

- (آ) تک لایه‌ای از گرافیت است که در آن، اتم‌های کربن با پیوندهای اشتراکی، حلقه‌های چهارضلعی تشکیل داده‌اند.  
 (ب) مقاومت فشاری آن حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.  
 (پ) ضخامت گرافن به اندازه‌ی یک اتم کربن بوده و یک گونه‌ی کدر و انعطاف‌پذیر است.  
 (ت) گرافن، لایه‌ای به ضخامت نانومتر و یک گونه‌ی شیمیایی دوئیدی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۵- در ساختار یخ، اطراف هر مولکول آب، ..... پیوند هیدروژنی وجود دارد و هر یک از حلقه‌های شش گوشه‌ی شبکه‌ی یخ شامل ..... پیوند هیدروژنی است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۶، ۳ (۲) ۱۲، ۳ (۳) ۶، ۴ (۴) ۱۲، ۴

توجه: داوطلب گرامی، لطفاً از بین سوالات زوج درس ۱ (شیمی (۱)، شماره‌ی ۲۲۶ تا ۲۳۵) و زوج درس ۲ (شیمی (۲)، شماره‌ی ۲۳۶ تا ۲۴۵)، فقط یک سری را به انتخاب خود پاسخ دهید.

## زوج درس ۱

## شیمی (۱) (سوالات ۲۲۶ تا ۲۳۵)

۲۲۶- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) اتم هیدروژن به عنوان ساده‌ترین اتم، تنها دارای یک پروتون و یک نوترون در هسته و یک الکترون پیرامون آن است.  
 (۲) نیلز بور بر این باور بود که از بررسی تعداد و جایگاه نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن، می‌توان اطلاعاتی از ساختار اتم آن به دست آورد.  
 (۳) مطابق ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه‌ی نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابد.  
 (۴) الکترون‌ها در اتم برای گرفتن یا از دست دادن انرژی هنگام انتقال بین لایه‌ها با نوعی محدودیت روبه‌رو هستند.  
 ۲۲۷- در آرایش الکترونی اتم  $Zr$ ، ۴، شمار الکترون‌هایی که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۵ است، چند برابر شمار الکترون‌های با  $l=2$  است؟

(۱)  $\frac{4}{3}$  (۲)  $\frac{3}{2}$  (۳)  $\frac{6}{5}$  (۴)  $\frac{5}{4}$

۲۲۸- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم کدام عنصر با بقیه متفاوت است؟

(۱)  $At$  (۲)  $Tc$  (۳)  $Bh$  (۴)  $P$

۲۲۹- عدد اتمی عنصری که در دوره‌ی هفتم و گروه ششم جدول جای دارد، کدام است؟

(۱) ۹۴ (۲) ۹۲ (۳) ۱۰۶ (۴) ۱۱۶

۲۳۰- عنصرهای دسته‌ی f جدول در دوره‌های ..... و ..... جای داشته و عدد اتمی آن‌ها بین ..... و ..... است.

(۱) پنجم، ششم، ۵۷ تا ۷۰، ۸۹ تا ۱۰۲ (۲) پنجم، ششم، ۷۱ تا ۸۴، ۱۰۳ تا ۱۱۶  
 (۳) ششم، هفتم، ۵۷ تا ۷۰، ۸۹ تا ۱۰۲ (۴) ششم، هفتم، ۷۱ تا ۸۴، ۱۰۳ تا ۱۱۶

۲۳۱- نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ..... برابر با نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ..... است. (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

(۱) سدیم سولفید - لیتیم اکسید (۲) کلسیم کلرید - پتاسیم اکسید  
 (۳) منیزیم اکسید - سدیم فسفید (۴) آلومینیم فلئورید - لیتیم برمید

۲۳۲- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) بررسی‌های دانشمندان نشان می‌دهد که از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، نسبت گازهای سازنده‌ی هواکره تقریباً ثابت مانده است.  
 (ب) فشار ناشی از گازهای هواکره در همه‌ی جهت‌ها بر بدن ما و به میزان یکسان وارد می‌شود.  
 (پ) اتمسفر زمین، مخلوطی از گازهای گوناگون است که تا فاصله‌ی ۵۰۰۰ کیلومتری از سطح زمین امتداد یافته است.  
 (ت) در لایه‌ی تروپوسفر با افزایش ارتفاع به‌زای هر کیلومتر، فشار در حدود ۶ درصد افت می‌کند.

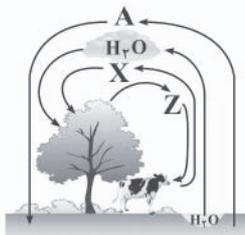
(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱



۲۳۳- در فرایند تقطیر هوای مایع، گاز اکسیژن ..... جدا می‌شود.

- (۱) پس از گاز نیتروژن و قبل از گاز آرگون  
(۲) پس از گازهای نیتروژن و آرگون  
(۳) قبل از گازهای نیتروژن و آرگون  
(۴) پس از گاز آرگون و قبل از گاز نیتروژن

۲۳۴- شکل مقابل، برهم کنش هواکره با زیست‌کره را نشان می‌دهد. با توجه به آن، ترتیب فراوانی گازهای A، X و Z در هوای پاک و خشک به



کدام صورت است؟

- (۱)  $X < Z < A$   
(۲)  $Z < X < A$   
(۳)  $X < A < Z$   
(۴)  $A < X < Z$

۲۳۵- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) آرگون همانند هلیوم، گازی بی‌رنگ و بی‌بو است و هر دو در یک گروه جدول جای دارند.  
(۲) مقایسه میان فراوانی گازهای هلیوم و آرگون در هواکره مشابه مقایسه میان نقطه‌ی جوش آن‌ها است.  
(۳) منابع زمینی هلیوم در مقایسه با هواکره سرشارتر و برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب‌ترند.  
(۴) نام ایران در فهرست ده‌گانه‌ی کشورهای جهان است که موفق به جداسازی و تهیه‌ی هلیوم از گاز طبیعی شده‌اند.

## زوج درس ۲

## شیمی (۲) (سوالات ۲۳۶ تا ۲۴۵)

۲۳۶- عنصر اصلی سازنده‌ی سلول‌های خورشیدی از کدام واکنش زیر تهیه می‌شود؟ (واکنش‌ها موازنه‌شده نیستند.)

- (۱)  $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$   
(۲)  $\text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$   
(۳)  $\text{SiC}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}(\text{g})$   
(۴)  $\text{SiC}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \text{Si}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$

۲۳۷- کدام یک از مطالب زیر در مورد اتانول درست است؟

- (آ) با وارد کردن گاز اتن در مخلوط آب و  $\text{H}_2\text{SO}_4$  در شرایط مناسب، اتانول را تولید می‌کنند.  
(ب) الکلی دوکربنی، بی‌رنگ و فرار است که به هر نسبتی در آب حل می‌شود.  
(پ) اتانول سنگ بنای صنایع پتروشیمی است، زیرا در این صنایع با استفاده از آن، حجم انبوهی از مواد گوناگون تشکیل می‌شود.  
(ت) یکی از مهم‌ترین حلال‌های صنعتی است و از آن در بیمارستان‌ها به عنوان ضدعفونی‌کننده استفاده می‌شود.  
(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۲۳۸- کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) برآوردها نشان می‌دهد که در ۲۰۰ سال آینده، ذخایر نفت همانند زغال‌سنگ به اتمام می‌رسد.  
(۲) هرگاه مقدار گاز متان در هوای معدن زغال‌سنگ به بیش از ۵ درصد برسد، انفجار رخ می‌دهد.  
(۳) در حدود  $\frac{2}{3}$  سوخت توسط راه‌آهن، نفتکش جاده‌پیما و کشتی‌های نفتی به مراکز توزیع و استفاده منتقل می‌شود.  
(۴) کلسیم اکسید یک ترکیب یونی است که برای بهبود کارایی زغال‌سنگ از آن استفاده می‌شود.

۲۳۹- برای ترکیبی با فرمول مولکولی  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که در آن‌ها حداقل یک اتم کربن وجود دارد که با هیچ

اتم هیدروژنی پیوند نداشته باشد؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸



۲۴۰- نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در سیکلوهگزان به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در بنزن کدام است؟

- (۱)  $\frac{6}{5}$  (۲)  $\frac{19}{15}$  (۳)  $\frac{7}{5}$  (۴)  $\frac{7}{6}$

۲۴۱- در کدام گزینه، ماده‌ی اولی (سمت راست) در مقایسه با ماده‌ی دیگر، نقطه‌ی ذوب بالاتری دارد؟

- (۱) گازوئیل - نفت کوره (۲) وازلین - گریس (۳) دکان - نفتالن (۴) روغن - چربی

۲۴۲- کدام دو ماده، منبعی غنی از آهن هستند؟

- (۱) اسفناج (پ) سیب (۲) «آ»، «ب» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»  
(۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۲۴۳- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) تغییر دما برای توصیف یک فرایند به کار می‌رود؛ در واقع انجام هر فرایند باعث تغییر دما می‌شود.

(ب) گرما از ویژگی‌های یک نمونه ماده است که به مقدار و دمای ماده بستگی دارد.

(پ) ظرفیت گرمایی ویژه اکسیژن از طلا بیش تر است.

(ت) یکای اندازه‌گیری گرما در SI، ژول است و هر ژول برابر با  $1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$  است.

- (۱) «آ»، «ب» (۲) «آ»، «پ» (۳) «ب»، «ت» (۴) «پ»، «ت»

۲۴۴- اگر ظرفیت گرمایی ویژه نیتروژن و هلیوم به ترتیب برابر با  $1/04$  و  $5/2$  ژول بر گرم بر درجه‌ی سلسیوس باشد، نسبت ظرفیت گرمایی یک

مول گاز نیتروژن به ظرفیت گرمایی یک مول گاز هلیوم کدام است؟ ( $\text{He} = 4, N = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

- (۱)  $1/4$  (۲)  $0/7$  (۳)  $0/28$  (۴)  $0/56$

۲۴۵- شکل زیر دو نمونه از هوای صاف یک شهر را با جرم یکسان نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام عبارتهای پیشنهاد شده درست است؟

(آ) شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به هوای ظهر و شب باشند.

(ب) شکل‌های A و B به ترتیب می‌توانند مربوط به هوای یک روز زمستانی و تابستانی باشند.

(پ) انرژی گرمایی نمونه هوای B از A بیش تر است، زیرا دمای آن بیش تر است.

(ت) در اثر مخلوط کردن دو نمونه هوا، گرما از نمونه هوای A به B منتقل می‌شود.

(۱) «آ»، «پ»

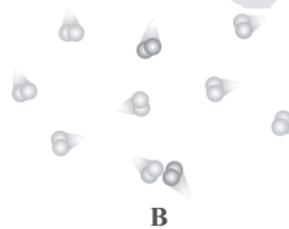
(۲) «آ»، «ت»

(۳) «ب»، «پ»

(۴) «ب»، «ت»



A



B