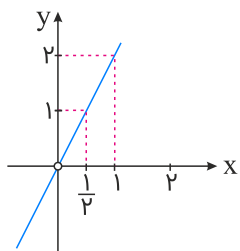


۱ اگر $g = \{(-1, 2), (2, 3), (4, 1)\}$ و $f - g = \{(-1, -3), (2, -2)\}$ باشد، آنگاه دامنه تابع f کدام است؟

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

۲ اگر $f(x) = (x - 2)^2$ و تابع $(\frac{f}{g})(x)$ به صورت نمودار زیر باشد، ضابطه تابع $g(x)$ کدام است؟



- (۱) $\frac{(x-2)^2}{2x}$
 (۲) $\frac{x}{(x-2)}$
 (۳) $\frac{(x-2)^2}{2}$
 (۴) $\frac{x-2}{2x}$

۳ تابع خطی f محور طولها را با زاویه 10° قطع کرده است. زاویه برخورد f^{-1} با محور طولها و عرضها به ترتیب چند درجه است؟

- (۱) 10° و 170°
 (۲) 80° و 10°
 (۳) 10° و 80°
 (۴) 170° و 110°

دامنه تابع $f(x) = \sqrt{x^p - [x]}$ برابر با کدام گزینه است؟ **۴**

- (۱) $\mathbb{R} - \{0, 1\}$
(۲) \mathbb{R}
(۳) $\mathbb{R} - [0, 1]$
(۴) $(1, +\infty)$

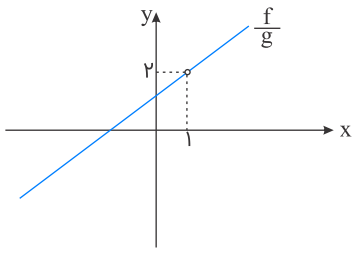
دامنه تابع $y = \sqrt{4 - \sqrt{2x - 8}}$ شامل چند عدد صحیح است؟ **۵**

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۸
(۴) ۹

دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{|x|}}{x[x] - 1}$ شامل چند عدد حقیقی نیست؟ **۶**

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) بی شمار

۷ شکل زیر نمودار تابع $y = \frac{f}{g}$ است. کدام گزینه لزوماً درست است؟



(۱) تابع g در $x = 1$ برابر صفر است.

(۲) تابع f در $x = 1$ تعریف نشده است.

(۳) $D_f \cap D_g = \mathbb{R} - \{1\}$

(۴) هیچ کدام

۸ دامنهٔ تابع $f(x) = \frac{x+1}{x - \frac{1}{x}}$ کدام است؟

(۱) $\mathbb{R} - \{0\}$

(۳) $\mathbb{R} - \{-1, 1\}$

(۲) $\mathbb{R} - \{-1, 0, 1\}$

(۴) $\mathbb{R} - \{1\}$

۹ اگر $f(x) = x - \frac{1}{x}$ حاصل $f(2 - \sqrt{3}) + f(2 + \sqrt{3})$ کدام است؟

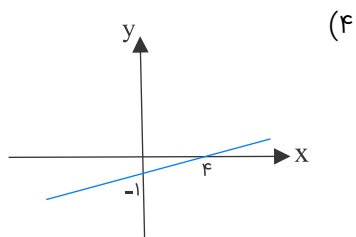
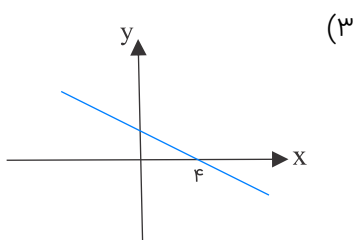
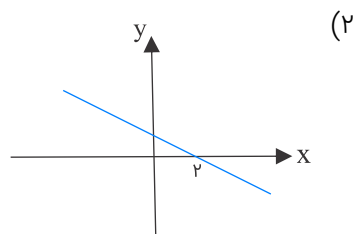
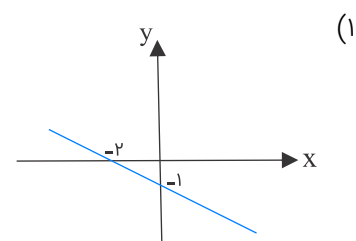
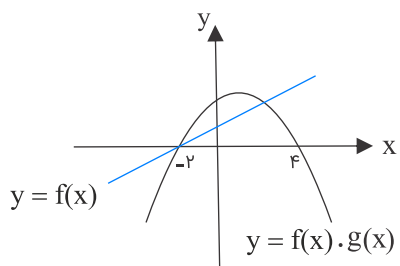
(۱) -2

(۳) 0

(۲) 1

(۴) 2

نمودار تابع خطی $y = f(x)$ و نمودار تابع $y = f(x) \cdot g(x)$ به صورت زیر رسم شده است. نمودار تابع خطی $y = g(x)$ کدام می‌تواند باشد؟



تابع f با ضابطه $f(x) = x - \frac{2}{x}$ در دامنه $D_f = (-\infty, 0)$ را در نظر بگیرید. نمودار تابع f^{-1} نیمساز ناحیه چهارم را با کدام طول، قطع می‌کند؟

۱ (۲)

۲ (۴)

(۱) $\frac{3}{4}$

(۳) $\frac{3}{2}$

اگر $\frac{4x^2 + 5x + 1}{|x - 2|(x^2 + 2x + 1)} \leq 0$ باشد، حاصل عبارت $\frac{x}{|4x|} + [x + 1]$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{5}{4}$
- (۲) $-\frac{3}{4}$
- (۳) $-\frac{1}{4}$
- (۴) $\frac{1}{4}$

ماشین f مطابق شکل زیر عمل می‌کند. حاصل $f\left(\frac{1-x}{1+x}\right)$ کدام است؟

$$\frac{x-1}{x+1} \rightarrow \underline{f} \rightarrow [x]$$

- (۱) $[-x]$
- (۲) $\left[\frac{x+1}{-x+1}\right]$
- (۳) $\left[-\frac{1}{x}\right]$
- (۴) $\left[\frac{1}{x}\right]$

اگر $g(x) = x - 2$ و $(f - g)(x) = -2$ باشد، آنگاه $\left(\frac{f}{g}\right)(0)$ کدام است؟

- (۱) ۲
- (۲) -۲
- (۳) ۴
- (۴) -۴

اگر حاصل $[3x]$ و $[5x]$ هر دو برابر با عدد طبیعی n باشند، حدود x کدام است؟

(۲) $[\frac{1}{5}, \frac{2}{3})$

(۱) $[\frac{1}{3}, \frac{2}{5})$

(۴) $[\frac{1}{5}, \frac{2}{5})$

(۳) \emptyset

معادله $1 = \frac{2}{3x} \left[\frac{3}{2}x \right]$ در بازه $[0, 5]$ چند جواب دارد؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

برد تابع $f(x) = \frac{x^2}{x^4 + 1}$ کدام است؟

(۲) $[0, \frac{1}{4}]$

(۱) $(0, \frac{1}{4}]$

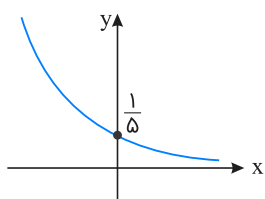
(۴) $\mathbb{R} - (-\frac{1}{4}, \frac{1}{4})$

(۳) $[-\frac{1}{4}, \frac{1}{4}]$

اگر $f = \{(-1, 0), (-2, 3), (4, -6), (5, 2)\}$ و $g = \{(4, 0), (-1, 5), (-2, -3), (6, 8)\}$ باشد، آنگاه دامنه $\frac{f}{g}$ کدام است؟

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

اگر نمودار تابع f مطابق شکل زیر باشد، دامنه تابع $y = \sqrt{\frac{5}{f^{-1}(x)}}$ کدام است؟



- (۱) $(\frac{1}{5}, +\infty)$
- (۲) $[\frac{1}{5}, +\infty)$
- (۳) $(0, \frac{1}{5})$
- (۴) $(0, \frac{1}{5}]$

اگر $f = \{(-1, 3), (1, 2), (2, 1)\}$ و $g(x) = \sqrt{3x - x^2}$ آنگاه $h = \frac{g^2 + f}{2 - f}$ کدام است؟

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

اگر $f = \{(-1, 1), (1, 2), (0, 4), (2, 0)\}$ و $g(x) = \sqrt{1-x^2}$ باشد، آنگاه کدام عدد در برد تابع $2f - 3g$ نیست؟

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

(۱) دامنه تابع $f(x) = -1$ ، برابر $\{-1\}$ است.

(۲) برد تابع $g(x) = \begin{cases} 1 & ; x > 0 \\ 0 & ; x = 0 \\ -1 & ; x < 0 \end{cases}$ ، برابر $\{-1, 0, 1\}$ است.

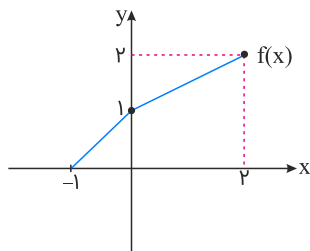
(۳) برد تابع $x - [x]$ ، مجموعه اعداد حقیقی است.

(۴) برد تابع $[x - [x]]$ ، برابر $[0, 1)$ است.

اگر نمودار تابع $y = \frac{2x + 3}{(m-1)x + n}$ به صورت تابعی خطی با شیب $\frac{1}{2}$ باشد، $m + n$ کدام است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۳
- (۳) ۵
- (۴) ۷

نمودار تابع f به صورت زیر است. مساحت محدود بین نمودار $f^{-1}(x+1)$ و محور y ها کدام است؟



۱ (۱)

۱/۵ (۲)

۳ (۳)

۳/۵ (۴)

تابع $f(x) = \begin{cases} x[x] & ; x \geq a \\ -x^2 - 4x - 2 & ; -4 < x < b \end{cases}$ ، یک به یک می باشد. کوچک ترین مقدار a و بزرگ ترین مقدار b کدام است؟

$b = -2, a = 1$ (۲)

$b = -2, a = 0$ (۱)

$b = -3, a = -1$ (۴)

$b = -3, a = 1$ (۳)

نوعی یاخته بیگانه خوار در بروز پاسخ ایمنی به مواد بی خطر اطراف ما نقش مؤثری دارد. به طور معمول، این یاخته همانند یاخته دارینه‌ای (دندریتی).....

- ۱) در بخش‌های مرتبط با محیط بیرون بدن به فراوانی وجود دارد.
- ۲) در گشاد کردن رگ‌ها و افزایش نفوذپذیری آن‌ها فاقد نقش است.
- ۳) جزء نیروهای واکنش سریع دفاع غیراختصاصی بدن به حساب می‌آید.
- ۴) همواره با عبور از دیواره مویرگ‌ها، با میکروب‌های خون مبارزه می‌نماید.

- ۱) راست روده در ملخ و سفره‌ماهی، در جذب برخی یون‌ها، عکس یکدیگر عمل می‌کنند.
- ۲) جاندارانی که نمک اضافی را از راه غدد نمکی در سر دفع می‌کنند، ساختار کلیه مشابهی دارند.
- ۳) هر جانداري که پیچیده‌ترین شکل کلیه را دارد، ممکن نیست در بخشی از زندگی دارای آبشش بوده باشد.
- ۴) هر جانوری که دارای مثانه است، قطعاً توان تراگذری یاخته‌های خونی با منشأ میلوئیدی را دارد.

کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 "در دستگاه تنفسی یک فرد سالم، در بخش"

- ۱) هادی، موهای موجود در بخشی از پوست در حذف ناخالصی‌ها نقش دارد.
- ۲) مبادله‌ای، از اواخر دوران جنینی بعضی یاخته‌ها نوعی عامل تسهیل‌کننده تبادل گازها را ترشح می‌کنند.
- ۳) هادی، میکروب‌های به دام افتاده در مخاط همواره به وسیله شیرۀ معده نابود می‌شوند.
- ۴) مبادله‌ای، یاخته‌هایی از خط دوم دفاعی در حذف عوامل و یاخته‌های بیگانه نقش دارند.

کدام عبارت درباره بخشی از ساقۀ مغز آدمی که بر فعالیت‌های شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد درست است؟

- ۱) نسبت به بخشی از مغز که با ترشح هورمون، احتمالاً در ایجاد ریتم‌های شبانه‌روزی شرکت دارد به جسم پینه‌ای نزدیک‌تر است.
- ۲) آخرین بخشی است که در فرد معتاد به کوکائین، پس از ترک اعتیاد نسبت به جذب گلوکز بهبودی نشان می‌دهد.
- ۳) مویرگ‌هایی دارد که به کمک برخی از یاخته‌های پشتیبان مواد غذایی را به یاخته‌هایی با توان ایجاد پیام عصبی می‌رساند.
- ۴) پیام‌هایی را از نوعی ماهیچه در نایژه و نایژک دریافت می‌کند که در نهایت باعث توقف انقباض دیافراگم می‌گردد.

دربارهٔ دستگاه تنفسی در جانوران مختلف، چند مورد به درستی بیان شده است؟
 الف) هر جانوری که بدون دخالت خون گازهای تنفسی را مبادله کند، قطعاً چشم مرکب دارد.
 ب) مهره‌دار خشکی‌زی با ایجاد اختلاف فشار هوا بین داخل و بیرون سطح تنفسی درون بدن، جریان پیوسته‌ای از هوای تبادل‌پذیر ایجاد می‌کند.
 ج) یاخته‌ای که اکسیژن را به‌طور مستقل دریافت می‌کند، قطعاً متعلق به جانوری فاقد دفاع اختصاصی است.
 د) بی‌مهره با برجستگی‌های پراکنده در سطح بدن شبکهٔ یکنواختی از مویرگ‌ها در زیر پوست دارد.

- ۱ (۲) صفر
 ۲ (۳) ۱
 ۳ (۴) ۲

کدام گزینه دربارهٔ تصویر زیر درست است؟



- ۱) در بخش ریزپرز خود دارای آنزیم‌هایی برای آبکافت دی‌ساکاریدها است.
 ۲) برای هورمون آلدوسترون و هورمون پاراتیروئیدی دارای گیرنده است.
 ۳) بیشتر جذب و بازجذب مواد غذایی در بدن از طریق آن صورت می‌گیرد.
 ۴) دارای پروتئینی غشائی برای جذب همزمان سدیم و گلوتامات است.

کدام گزینه، جملهٔ زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
 "نمی‌توان گفت خواب باعث"

- ۱) افزایش کلسی‌تونین - کاهش مقدار کلسیم مادهٔ زمینه‌ای استخوان‌ها می‌شود.
 ۲) کاهش قند - برون‌رانی گلوکاگون از گروهی از یاخته‌های درون ریز لوزالمعده می‌شود.
 ۳) افزایش انسولین - کاهش مقدار گلوکز درون یاخته‌ها می‌شود.
 ۴) کاهش سدیم - افزایش مقدار هورمون پاراتیروئیدی می‌شود.

لنفوسیت‌های B موجود در گره‌های لنفاوی انسان، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن (پادگن) ویژه مواجه می‌گردند، تقسیم می‌شوند و سلول‌هایی را به وجود می‌آورند. ویژگی مشترک همه این سلول‌های حاصل از تقسیم کدام است؟

- (۱) هسته‌ای دارند که کاملاً در بخش مرکزی سلول قرار گرفته است.
- (۲) پلیمر(بسیار)‌هایی تولید می‌نمایند که می‌توانند به‌طور اختصاصی به آنتی‌ژن‌ها متصل شوند.
- (۳) درشت‌مولکول‌هایی ترشح می‌نمایند که به‌طور آزادانه به سلول‌های مهاجم حمله می‌کنند.
- (۴) پروتئین‌هایی ایجاد می‌کنند که در مواجهه با آنتی‌ژن‌ها، ساختارهای حلقه‌مانندی تشکیل می‌دهند.

کدام عبارت در ارتباط با سیستم ایمنی بدن انسان صحیح است؟

- (۱) همهٔ یاخته‌های دندریتی، همواره در درون خون فعالیت می‌کنند.
- (۲) همهٔ یاخته‌های سرطانی، توسط سومین خط دفاعی نابود می‌شوند.
- (۳) همهٔ عوامل بیماری‌زا، با بیگانه‌خواری گویچه‌های سفید از بین می‌روند.
- (۴) همهٔ یاخته‌های قادر به ترشح اینترفرون نوع دوم، می‌توانند از خون خارج شوند.

دربارهٔ دستگاه‌های تنظیم‌کنندهٔ فعالیت بدن انسان، چند مورد به‌درستی بیان شده است؟

- (الف) تیموس برخلاف سکرترین از اجزای دستگاه درون‌ریز بدن محسوب می‌شود.
- (ب) هر پیک شیمیایی تولیدشده در یک یاختهٔ عصبی برای ترشح نیاز به هدایت پیام عصبی دارد.
- (ج) ناقل عصبی برخلاف هورمون می‌تواند گیرنده‌ای در یک یاختهٔ عصبی داشته باشد.
- (د) به‌طور معمول، پیام ارسالی از دستگاه عصبی به‌صورت مجزا به همهٔ یاخته‌های هدف می‌رسد.

- | | |
|-------|---------|
| (۲) ۱ | (۱) صفر |
| (۴) ۳ | (۳) ۲ |

- ۱) غدد برون ریز و تمامی غدد درون ریز بدن انسان از نوع بافت پوششی هستند.
- ۲) ممکن نیست یاخته‌های اندام تولیدکننده صفرا، تحت تأثیر هورمون‌های غده فوق کلیه قرار گیرند.
- ۳) مجرایایی از لوزالمعده در محلی بالاتر از مجرای تخلیه صفرا، به تنهایی وارد بخش عمودی دوازده می‌شود.
- ۴) بخشی که روده کور به آن ختم می‌شود در تولید یاخته‌های خونی با میان‌یاخته دارای دانه‌های تیره نقش دارند.

همهٔ موادی که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلازما) وارد می‌شوند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱) توانایی اتصال به غشاء یاختهٔ بیگانه را دارند.
- ۲) مانع تکثیر عامل بیماری‌زا، در یاخته‌های سالم می‌شوند.
- ۳) با کمک ساختارهای حلقه‌مانند، میکروب را نابود می‌کنند.
- ۴) بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.

آنچه در آدمی باعث است.

- ۱) جلوگیری از بازگشت ادرار از مثانه به میزنای می‌شود، چین خوردگی بافت پوششی سطح داخل مثانه است.
- ۲) ممانعت از عبور پادتن‌های موجود در خوناب از شبکهٔ مویرگی کلافک می‌شود، قطر منافذ آن و ویژگی غشاء پایه است.
- ۳) محافظت از کلیه‌ها می‌شود، علاوه بر کیسول کلیه، دنده‌های پایینی و ستون مهره‌های ناحیهٔ کمری است.
- ۴) تحریک مرکز تشنگی در نزدیکی زیرنهنج می‌گردد، افزایش فشار اسمزی خوناب (پلازما) به دلایل گوناگون است.

چند مورد دربارهٔ همهٔ موادی صحیح است که توسط یاخته‌های دستگاه ایمنی و در پاسخ به عوامل خارجی موجود در بافت‌ها به خوناب (پلازما) وارد می‌شوند؟

الف) توانایی اتصال به غشاء یاختهٔ بیگانه را دارند.

ب) به‌عنوان گیرنده‌های دفاع اختصاصی عمل می‌کنند.

ج) بر فعالیت مولکول‌هایی مؤثرند که در تب بسیار بالا تغییر ساختار می‌دهند.

د) به کمک ساختارهای حلقه‌مانند باعث مرگ یاخته می‌شوند.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

در ارتباط با مبحث غدد درون‌ریز، چند مورد از عبارات زیر نا درست می‌باشد؟

الف) منظور از هورمون‌های تیروئید، کلسی‌تونین، T_3 و T_4 می‌باشد.

ب) با خوردن غذای شیرین، غلظت هورمون "گلوکاگون" در محیط داخلی افزایش پیدا نمی‌کند.

پ) سلول‌های بخش استخوانی دو سر بلندترین استخوان بدن، تا قبل از بلوغ برای هورمون رشد گیرنده ندارند.

ت) افزایش روند تجزیه استخوان، باعث زیاد شدن کلسیم خون و در نتیجه کاهش میزان ترشح هورمون پاراتیروئیدی به خون می‌شود.

۲ (۲) مورد ۱

۱ (۱) هیچ مورد

۴ (۴) مورد ۳

۳ (۳) مورد ۲

- ۱) حاوی دانه‌های ریز روشن است، در التهاب هیستامین ترشح می‌کند.
- ۲) که در التهاب هیستامین ترشح می‌کند هستهٔ دمبلی‌شکل دارد.
- ۳) هستهٔ دمبلی‌شکل دارد، حاوی دانه‌های روشن درشت است.
- ۴) حاوی دانه‌های درشت تیره است، در مبارزه با انگل‌ها اهمیت دارد.

۴۲ می‌توان گفت به‌طورقطع اینترفرون،

- ۱) نوع دو، توسط لنفوسیت ترشح می‌شود.
- ۲) توسط یاختهٔ آلوده به ویروس ترشح می‌شود.
- ۳) یاختهٔ آلوده به ویروس را نابود می‌کند.
- ۴) نقش مهمی در مبارزه علیه یاخته‌های سرطانی دارد.

۴۳ بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به یاخته‌های ماهیچهٔ قلبی تمایز یابند، در کدام مورد زیر فاقد نقش است؟

- ۱) تنظیم pH خون
- ۲) تخریب گویچه‌های قرمز آسیب‌دیده و مرده
- ۳) تولید قطعات یاخته‌ای محتوی ترکیبات فعال
- ۴) به وجود آوردن یاخته‌های مؤثر در پاسخ‌های ایمنی اولیه

کدام گزینه، برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

"در هر جاندار پریاخته‌ای، به‌منظور بروز پاسخ به هر محرک شیمیایی داخلی یا خارجی لازم است تا"

- (۱) اثر محرک به پیام عصبی تبدیل شود.
- (۲) نفوذپذیری غشاء یاخته پس‌سیناپسی تغییر نماید.
- (۳) پیک‌های کوتاه‌برد از یاخته پیش‌سیناپسی ترشح گردد.
- (۴) مولکول‌های شیمیایی به گیرنده‌های اختصاصی خود متصل گردند.

چند مورد، عبارت زیر را به‌طور مناسب تکمیل می‌کند؟

از تقسیم یاخته تولید نمی‌شود.

- (الف) B خاطره، یاخته پادتن‌ساز
- (ب) پادتن‌ساز، B خاطره
- (ج) پادتن‌ساز، یاخته پادتن‌ساز
- (د) B خاطره، یاخته B خاطره

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

کدام گزینه عبارت نادرستی را بیان می‌کند؟

- (۱) هورمون انسولین، نسبت به گلوکاگون بر یاخته‌های متنوع‌تری در بدن اثر می‌گذارد.
- (۲) بخش درون‌ریز لوزالمعده به‌صورت یاخته‌های منفردی در بین بخش برون‌ریز قرار دارند.
- (۳) در افراد مبتلا به دیابت نوع ۱ همانند نوع ۲ یاخته‌ها نمی‌توانند گلوکز را به میزان افراد سالم از خون بگیرند.
- (۴) در هر فرد مبتلا به دیابت شیرین، ذخایر چربی و مقدار پروتئین بدن کاهش می‌یابد.

در انسان، لنفوسیت‌های B موجود در طحال، وقتی برای نخستین بار با یک آنتی‌ژن (پادگن) ویژه مواجه می‌گردند، تقسیم شده و تعدادی سلول را به وجود می‌آورند. ویژگی مشترک همه این سلول‌های حاصل از تقسیم کدام است؟

- (۱) هسته‌ای دارند که کاملاً در بخش مرکزی سلول قرار گرفته است.
- (۲) پلیمر (بسیار)‌هایی تولید می‌نمایند که می‌توانند مستقیماً به آنتی‌ژن‌ها متصل گردند.
- (۳) پروتئین‌هایی را می‌سازند که می‌توانند به بازوفیل‌ها اتصال یابند.
- (۴) درشت‌مولکول‌هایی ایجاد می‌کنند که به طور آزاد در خون، لنف و بافت یافت می‌شوند.

به هنگام بروز التهاب در بخشی از پیکر انسان، همهٔ یاخته‌هایی که با تولید پیک شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- (۱) در صورت لزوم از دیوارهٔ مویرگ‌های خونی عبور می‌نمایند.
- (۲) از طریق گیرنده‌های اختصاصی خود، به یاخته‌های هدف متصل می‌شوند.
- (۳) علاوه بر بیگانه‌خواری، قسمت‌هایی از میکروب را در سطح خود قرار می‌دهند.
- (۴) می‌توانند در صورت ادامهٔ حیات و در مواجهه با عامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.

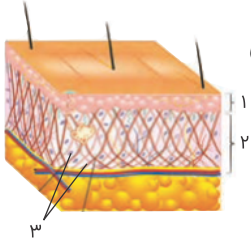
در مورد اندامی که آنزیم‌های آن درون روده باریک فعال می‌شوند.....

- (۱) همانند کیسه صفرا قادر به ترشح بی‌کربنات است.
- (۲) صرفاً هورمون‌هایی را جهت افزایش قند خون ترشح می‌کنند.
- (۳) آنزیم‌های لازم برای گوارش شیمیایی انواع مواد را به طور غیرفعال ترشح می‌کند.
- (۴) برخلاف آنزیم‌های اندامی که چین‌خوردگی‌های طولی دارد، آنزیم‌های آن قادر به تجزیه کامل پروتئین‌ها هستند.

- ۱) انواعی از یاخته‌های اصلی دستگاه ایمنی در طحال که سمت چپ بدن قرار دارد، ساخته می‌شوند.
- ۲) پیام استراحت به آرامی و پیام انقباض به سرعت بین یاخته‌های ماهیچه قلب منتشر می‌شود.
- ۳) در میوکارد قلب انسان، صفحات بینابینی، همواره بین دو یاخته تک‌هسته‌ای ارتباط ایجاد می‌کند.
- ۴) قطعات ایجادشده حاصل از مگاکاریوسیت در انواع خونریزی‌ها، پروترومبیناز ترشح می‌کند.

کدام عبارت درباره هر پادتن موجود در بدن انسان صادق است؟

- ۱) به طور مستقیم توسط یاخته‌های پادتن‌ساز تولید می‌گردد.
- ۲) می‌تواند به طور اختصاصی به دو مولکول پادگن (آنتی‌ژن) متصل شود.
- ۳) در مبارزه با پادگن (آنتی‌ژن) ابتدا باعث نابودی یاخته بیگانه می‌شود.
- ۴) با رسوب دادن پادگن (آنتی‌ژن)‌های محلول، باعث غیرفعال شدن آن‌ها می‌گردد.



الف) ۱ از یاخته‌هایی ساخته شده است که همگی بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.

ب) ۲ یاخته‌هایی دارد که با صرف انرژی، شمارهٔ ۳ را به مایع بین‌یاخته‌ای آزاد می‌کنند.

ج) ۳ سبب ایجاد سدی محکم و غیرقابل نفوذ در برابر عوامل بیگانه می‌شود.

د) ۲ بخشی از مواد مایع میان‌یاخته‌ای خود را براساس فشار اسمزی از دست می‌دهد.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

بخشی از بدن یک فرد بالغ که توسط مویرگ‌های ناپیوسته خون‌رسانی می‌شود و تعدادی از یاخته‌های آن می‌توانند به رگ‌های خونی تمایز یابند، در کدام مورد نقش ندارد؟

(۲) فاگوسیت‌شدن همهٔ انگل‌های فعال

(۱) انتقال مواد و تنظیم pH خون

(۴) ترشح عامل تنظیم‌کنندهٔ تولید گویچه‌های قرمز

(۳) بروز نوعی اختلال دستگاه ایمنی

در خطوط دفاعی بدن یک فرد، در خط برخلاف خط دوم دفاعی

- ۱) اول - یاخته‌های موجود در بافت‌های پوشاننده سطح پوست و حفرات بدن دخالت دارند.
- ۲) سوم - یاخته‌های خودی از عوامل بیگانه شناسایی شده و تمیز داده می‌شود
- ۳) اول - تولید و ترشح نوعی آنزیم خارج یاخته‌ای در ایجاد ایمنی نقش دارد.
- ۴) سوم - واکنش ایمنی ارائه‌شده به عوامل بیگانه کند است.

کدام گزینه در مورد دستگاه ایمنی فردی مبتلا به بیماری دیابت شیرین و دارای نوعی بیماری که ارتباط دستگاه عصبی مرکزی با بقیه بدن دچار اختلال می‌شود، درست می‌باشد؟

- ۱) دومین خط دفاعی بدن این فرد در برابر هر ماده خارجی، پاسخ سریع و عمومی ایجاد می‌کند.
- ۲) در خطوط دفاعی غیراختصاصی بدن این فرد، انواعی از یاخته‌های خونی می‌توانند دخالت داشته باشند.
- ۳) برخی مواد شیمیایی همانند هنگام آسیب بافتی ممکن است سبب تحریک ماستوسیت‌ها و تولید هیستامین شود.
- ۴) همه یاخته‌های حاصل از سلول‌های لنفوئیدی مغز استخوان در محل خاصی از بدن دارای گیرنده آنتی‌ژنی می‌شوند.

کدام گزینه جملهٔ مقابل را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟ "در بدن انسان، هر....."

- ۱) پیک شیمیایی دوربرد برخلاف پیک شیمیایی کوتاه‌برد، پس از آزادشدن به مایع بین‌یاخته‌ای، الزاماً وارد خون می‌شود.
- ۲) پیک شیمیایی کوتاه‌برد همانند پیک شیمیایی دوربرد بدون صرف انرژی زیستی، به گیرندهٔ خود در یاختهٔ هدف متصل می‌شود.
- ۳) یاختهٔ عصبی آزادکنندهٔ هر نوع پیک شیمیایی، با رسیدن پیام عصبی به پایانه آکسونی، آگوسیتوز انجام می‌دهد.
- ۴) یاختهٔ عصبی آزادکنندهٔ نوعی پیک شیمیایی، دارای ریزکیسه‌هایی است که درون یاخته آمادهٔ ترشح می‌باشند.

در کلیه‌های آدمی، فرآیند ترشح فرآیند بازجذب.....

- ۱) برخلاف - در تنظیم میزان PH خون نقش مهمی دارد.
- ۲) همانند - تنها به روش فعال با صرف انرژی زیستی صورت می‌گیرد.
- ۳) برخلاف - به شبکهٔ مویرگی که فقط در بخش مرکزی وجود دارد وابسته است.
- ۴) همانند - تحت تأثیر برخی پیک‌های دوربرد دچار تغییر می‌شود.

- ۱) بافت پوششی فضایی بین سلول‌ها وجود ندارد.
- ۲) غدهٔ برون‌ریز ترشح مواد به مجرا توسط سلول‌های پوششی انجام می‌گیرد.
- ۳) بافت ماهیچه‌ای رشته‌های اکتین میوزین به صورت تارچه‌ها منظم شده‌اند.
- ۴) بافت پوششی چندلایه فقط سلول‌های سنگفرشی یافت می‌شود.

کدام عبارت در مورد انسان درست است؟ (با تغییر)

- ۱) به‌طور معمول، گلوکاگون با تأثیر بر گلیکوژن عضلات، مقدار گلوکز خون را افزایش می‌دهد.
- ۲) در پی اتصال یک هورمون مترشح از تیروئید به گیرنده‌های خود، میزان کلسیم خون افزایش می‌یابد.
- ۳) به دنبال افزایش بیش‌ازحد هورمون‌های T_3 و T_4 در خون، واکنش‌های تنفس یاخته‌ای کمتر انجام می‌شوند.
- ۴) در پی اتصال هورمون‌های تیروئیدی به گیرنده‌های خود، فعالیت نوعی آنزیم در غشای گلبول قرمز، افزایش می‌یابد.

کدام مورد، برای تکمیل عبارت زیر نامناسب است؟

"در انسان به هنگام التهاب، یاخته‌هایی که با تولید پیک‌های شیمیایی، گویچه‌های سفید را به موضع آسیب هدایت می‌کنند،"

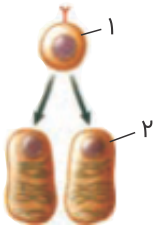
- ۱) بعضی از - عوامل بیگانه را بر اساس ویژگی‌های عمومی آن‌ها شناسایی می‌نمایند.
- ۲) همه - متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را در بخش‌هایی از ساختار خود می‌سازند.
- ۳) بعضی از - از طریق گیرنده‌های متنوع دفاع اختصاصی خود به یاخته‌های هدف متصل می‌گردند.
- ۴) همه - می‌توانند در صورت ادامهٔ حیات و هنگام مواجهه با عوامل بیماری‌زا پروتئین دفاعی بسازند.

- ۱) لیزوزیم در واکنش‌های عمومی اما سریع در برابر میکروب نقش دارد.
- ۲) نوتروفیل‌ها با هسته سه‌قسمتی از نیروهای واکنش سریع درشت‌خوارها محسوب می‌شوند.
- ۳) در سطح پوست ما میکروب‌های مفیدی وجود دارند که با ترشح مواد سمی میکروب‌های بیماری‌زا را می‌کشند.
- ۴) یاخته‌کشنده طبیعی بیش از یک نوع پروتئین برای مبارزه با یاخته‌های سرطانی ترشح می‌کند.

گویچه‌های سپیدی که از طحال خارج می‌شوند، قطعاً

- ۱) اکثرشان توان عبور از فضای بین یاخته‌های پوششی سنگفرشی ساده جدار مویرگ‌های مختلف را دارند.
- ۲) در مایعی قرار دارند که فاقد کلاژن و بیگانه‌خوار اما دارای فیبرینوژن و پروترومبین به‌طور محلول است.
- ۳) امکان اینکه در فرد سالم، در پلاسماپی که گلوکز فراوانی به‌طور محلول داشته باشد حمل شوند وجود دارد.
- ۴) از راه سیاهرگ زیر ترقوه چپ، ابتدا به بزرگ سیاهرگ زبرین و سپس به دهلیز راست قلب وارد می‌شوند.

باتوجه به شکل زیر



- ۱) یاخته شماره ۱ برخلاف یاخته شماره ۲ پروتئین‌های اختصاصی برای اتصال به نوعی آنتی‌ژن تولید می‌کند.
- ۲) در یاخته شماره ۲ برخلاف یاخته شماره ۱ فعالیت پروتئین‌سازی با شدت انجام می‌گیرد.
- ۳) هر دو یاخته در مبارزه با یک نوع آنتی‌ژن خاص نقش دارند.
- ۴) میزان سطح به حجم در یاخته شماره ۲ از یاخته شماره ۱ بیشتر است.

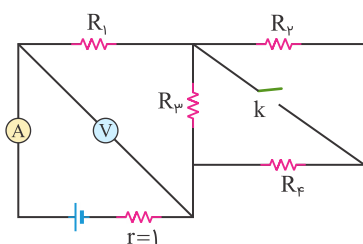
دربارهٔ ویژگی جانوری که با گیاه آکاسیا رابطهٔ همزیستی دارد، کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) طناب عصبی در این جانور شکمی است که از چندین رشته بین گره‌های عصبی تشکیل شده است.
- (۲) در هر واحد بینایی این جانور چندین یاختهٔ گیرنده وجود دارد.
- (۳) تنفس در این جانور توسط لوله‌های مرتبط انجام می‌شود که منافذی به سطح بدن دارند.
- (۴) در این جانور قطعاً مولکول‌هایی وجود دارد که توانایی شناسایی آنتی‌ژن‌های مختلف را از هم دارد.

کدام گزینهٔ درست است؟

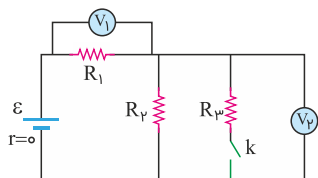
- (۱) در لایهٔ بیرونی پوست آدمی، به‌طور معمول نمی‌تواند یاخته‌های مربوط به بافت پیوندی را مشاهده کرد
- (۲) هر پیک دوربرد هورمونی برای ورود به خون باید از بافت پوششی سنگفرشی ساده و غشای پایهٔ آن عبور کند.
- (۳) بخشی از یاخته‌های عصبی که ترشح‌کننده هورمون ضدادراری هستند، در جلوی چلیپای بینایی آدمی قرار گرفته است.
- (۴) پوشش پیوندی گیرندهٔ حس فشار در سطح بدن، هم با غشای نوروون حسی و هم با غشای نوروگلیای اطراف آن در تماس است.

در شکل زیر با وصل کردن کلید k ، عددی که ولت‌سنج و آمپرسنج ایده‌آل نشان می‌دهند به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



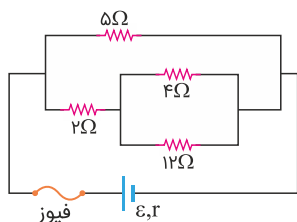
- (۱) کاهش- کاهش
- (۲) افزایش- افزایش
- (۳) افزایش- کاهش
- (۴) کاهش- افزایش

در مدار شکل زیر اگر کلید k وصل شود، مقادیر نشان داده شده توسط ولت‌سنج‌های V_1 و V_2 چگونه تغییر می‌کنند؟



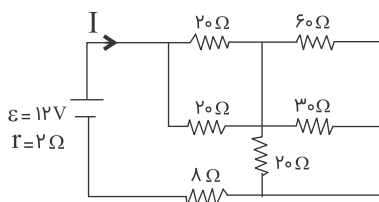
- (۱) ثابت - افزایش
- (۲) افزایش - کاهش
- (۳) کاهش - ثابت
- (۴) کاهش - افزایش

در مدار شکل زیر اگر از مقاومت $4\ \Omega$ ، جریان $1/5$ آمپر عبور کند، آسیبی به مقاومت نمی‌رسد. فیوز قرار گرفته در مدار چند آمپر را می‌تواند تحمل کند؟



- (۱) ۲
- (۲) $2/5$
- (۳) ۳
- (۴) ۴

در مدار شکل زیر، شدت جریان I چند آمپر است؟



- (۱) $0/2$
- (۲) $0/3$
- (۳) $0/4$
- (۴) $0/5$

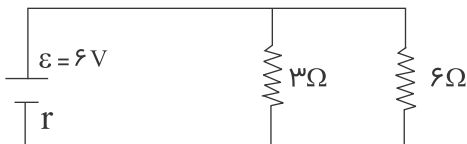
۷۰ با افزایش دما، مقاومت الکتریکی یک قطعه ژرمانیم، و مقاومت الکتریکی یک قطعه مس می‌یابد.

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

۷۱ اگر بار هر الکترون 1.6×10^{-19} کولن باشد، از سیمی که جریان آن ۲ آمپر است در هر ثانیه چند الکترون عبور می‌کند؟

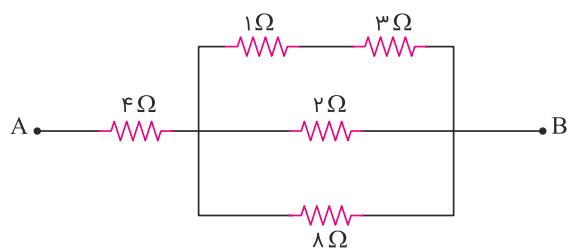
- (۱) 1.6×10^5
 (۲) 1.6×10^{20}
 (۳) $3/2 \times 10^{19}$
 (۴) $1/25 \times 10^{19}$

۷۲ اگر در شکل زیر جریانی که از مقاومت 3Ω می‌گذرد $1/6$ آمپر باشد، مقاومت داخلی باتری چند اهم است؟



- (۱) 0.3
 (۲) 0.5
 (۳) 1
 (۴) $1/2$

شکل زیر قسمتی از یک مدار الکتریکی است. اگر توان مصرفی مقاومت ۳ اهمی ۱۲ وات باشد، اختلاف پتانسیل مقاومت ۴ اهمی چند ولت است؟



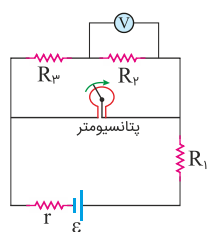
(۱) ۱۲

(۲) ۲۸

(۳) ۲۴

(۴) ۶۴

مطابق شکل یک پتانسیومتر را در مدار قرار داده‌ایم. اگر پیچ پتانسیومتر را در جهت نشان داده شده بچرخانیم، به ترتیب از راست به چپ توان مصرفی در مقاومت R_1 و عدد ولت‌سنج چگونه تغییر می‌کند؟



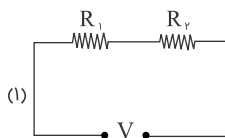
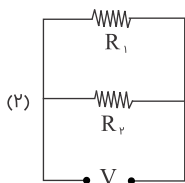
(۱) افزایش، افزایش

(۲) افزایش، کاهش

(۳) کاهش، افزایش

(۴) کاهش، کاهش

در شکل زیر، دو مقاومت $R_1 = 6\Omega$ و R_2 را به دو صورت به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل می‌کنیم. اگر توان مصرفی مجموعه در شکل (۲)، $4/5$ برابر توان مصرفی شکل (۱) باشد، اندازه R_2 کدام مقادیر بر حسب اهم می‌تواند باشد؟



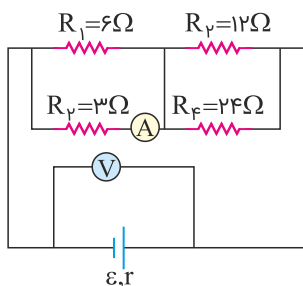
(۱) ۷ یا ۵

(۲) ۸ یا ۴

(۳) ۱۸ یا ۲

(۴) ۱۲ یا ۳

در مدار زیر، اگر به جای مقاومت ۳ اهمی، مقاومت ۶ اهمی قرار دهیم، اعدادی که آمپرسنج و ولتسنج نشان می‌دهند، به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟



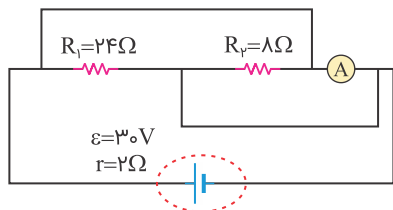
(۱) افزایش - کاهش

(۲) کاهش - افزایش

(۳) کاهش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش

در شکل زیر آمپرسنج دارای مقاومت الکتریکی 3Ω است. عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، چند آمپر است؟



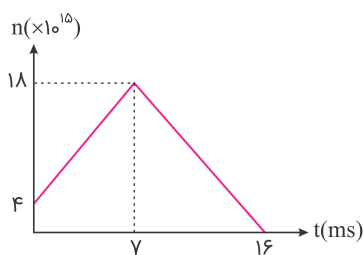
(۱) ۵

(۲) ۲/۵

(۳) صفر

(۴) ۷/۵

نمودار تعداد الکترون‌های گذرنده از یک رسانای حامل جریان بر حسب زمان به صورت زیر است. جریان متوسط عبوری از رسانا در دو ثانیه چهارم چند آمپر است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



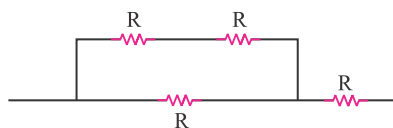
(۱) ۱/۶

(۲) ۲/۸

(۳) ۵/۱۲

(۴) صفر

بیشترین توان قابل تحمل هر یک از مقاومت‌های یکسان در مدار شکل زیر برابر 18 W است. بیشترین توانی را که می‌توان از این مدار گرفت تا هیچ‌یک از مقاومت‌ها آسیب نبیند چند وات است؟



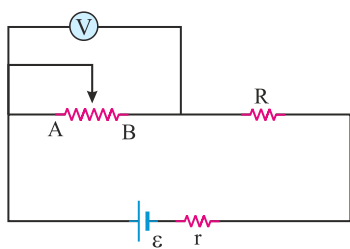
(۱) ۴۵

(۲) ۶۰

(۳) ۱۵

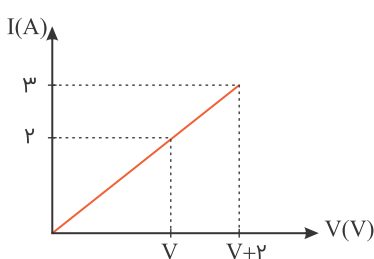
(۴) ۳۰

در مدار شکل زیر با حرکت لغزندهٔ رُوستا از A به سمت B، عدد ولت‌سنج و افت پتانسیل درون باتری به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کند؟



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

نمودار شکل زیر شدت جریان عبوری از یک مقاومت را بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن نشان می‌دهد. در لحظه‌ای که جریان گذرنده از این مقاومت به ۵۰ آمپر می‌رسد، توان مصرفی مقاومت چقدر خواهد بود؟

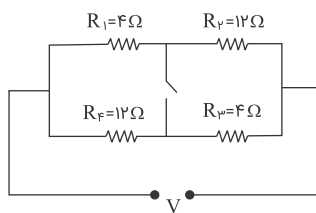


- (۱) ۲/۵ kW
- (۲) ۵ kW
- (۳) ۵۰۰۰ kW
- (۴) ۲۵۰۰ kW

پیچهای از ۱۰۰ دور سیم مسی به قطر مقطع ۴ mm تشکیل شده و به صورت یک لایه دور استوانه‌ای به شعاع ۲۰ cm پیچیده شده است. مقاومت الکتریکی سیم پیچیده شده تقریباً چند اهم است؟ ($\rho_{\text{مس}} = 1/7 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$)

- (۱) ۰/۳۴
- (۲) ۳/۴
- (۳) ۰/۱۷
- (۴) ۱/۷

در مدار زیر در صورتی که کلید باز باشد، از مقاومت R_1 جریان I می‌گذرد و وقتی کلید بسته است، از همان مقاومت جریان I' عبور می‌کند. نسبت $\frac{I'}{I}$ کدام است؟



(۱) ۲

(۲) $\frac{3}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{1}{2}$

قطعه سیمی به جرم ۹۰ گرم و چگالی 9 g/cm^3 دارای طول ۵ cm را به یک باتری $15 \mu\text{V}$ ولتی وصل می‌کنیم. اگر مقاومت ویژه سیم $10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ باشد، در مدت $\frac{1}{6}$ ثانیه چند الکترون از مقطع سیم عبور می‌کنند؟

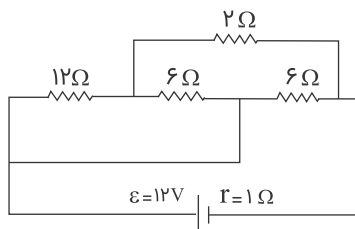
(۲) 4×10^{20}

(۱) 4×10^{19}

(۴) 2×10^{20}

(۳) 2×10^{19}

در مدار زیر، توان تلف شده در باتری چند وات است؟



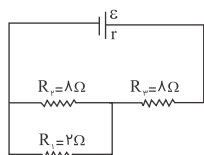
(۱) $4/5$

(۲) 9

(۳) 18

(۴) 27

در مدار زیر، توان مصرفی در مقاومت R_3 چندبرابر توان مصرفی در مقاومت R_1 است؟



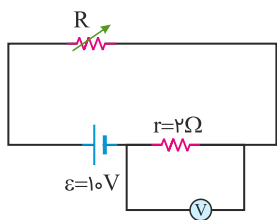
(۱) $9/4$

(۲) $12/5$

(۳) $16/5$

(۴) $25/4$

در مدار شکل زیر، اگر مقاومت رئوستا را به مقدار $8\ \Omega$ برسانیم، عدد نمایش داده توسط ولت‌سنج ایده‌آل ۲ واحد تغییر می‌کند. در این صورت اختلاف پتانسیل دو سر باتری قبل از تغییر مقاومت رئوستا چند ولت است؟



(۱) ۸

(۲) ۶

(۳) $\frac{100}{11}$

(۴) $\frac{92}{11}$

هرگاه اندازه مقاومت الکتریکی متصل به یک مولد را از $2\ \Omega$ به $9\ \Omega$ برسانیم، جریان عبوری از آن ربع می‌شود. در این صورت مقاومت درونی مولد چند اهم است؟

(۱) $\frac{1}{3}$

(۲) $\frac{1}{6}$

(۳) ۶

(۴) ۳

روی یک لامپ اعداد $200\ W$ و $220\ V$ نوشته شده است. اگر این لامپ به مدت ۱۰ ساعت به برق $110\ V$ وصل شود انرژی الکتریکی مصرف شده چند کیلووات ساعت خواهد بود؟ (مقاومت الکتریکی لامپ ثابت فرض شود)

(۱) ۳۰

(۲) ۵

(۳) ۰/۵

(۴) ۱۸

قطر مقطع دو سیم مسی A و B به ترتیب 0.2mm و 0.3mm و طول این دو سیم باهم برابر است. این دو سیم به طور موازی به اختلاف پتانسیل ثابتی بسته شده اند و از مجموعه جریان $2/6$ آمپر می گذرد. شدت جریان عبوری از سیم A چند آمپر است؟

$$1/14 \quad (2)$$

$$0/8 \quad (1)$$

$$1/8 \quad (4)$$

$$1/56 \quad (3)$$

اگر 10 گرم اتانول با جذب $48/6$ ژول گرما از دمای 24°C به دمای 26°C برسد، ظرفیت گرمایی مولی آن چند ژول بر مول بر درجه سانتیگراد است؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

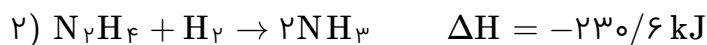
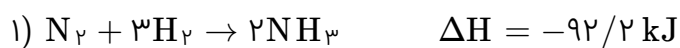
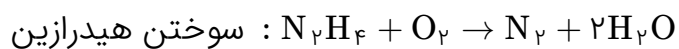
$$2/43 \quad (2)$$

$$111/78 \quad (1)$$

$$115/4 \quad (4)$$

$$2/65 \quad (3)$$

طبق معادله‌های زیر با سوختن چند گرم هیدرازین گرمای لازم برای ذوب ۵۰۰ گرم یخ صفر درجه فراهم می‌شود؟ (برای ذوب هر گرم یخ صفر درجه ۳۳۶ ژول انرژی لازم است) ($N = 14$, $H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



۴ (۲)

۶ (۱)

۸ (۴)

۱۶ (۳)

مجموع آنتالپی‌های پیوند در دو گاز اتان و پروپان برابر با ۲۸۲۰ و ۳۹۹۲ کیلوژول است. تفاوت آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-C$ چند کیلوژول بر مول است؟

۶۴ (۲)

۴۶ (۱)

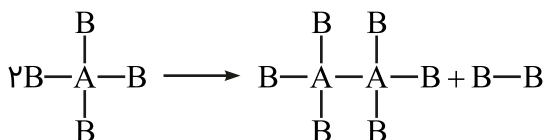
۴۵ (۴)

۵۴ (۳)

- چند مورد از موارد زیر درست است؟ ($c_{H_2O} = 4/2$, $c_{CO_2} = 0/84 : J.g^{-1}C^{-1}$)
- در همه موارد مقایسه فاصله میان ذره‌ها در سه حالت فیزیکی همواره به صورت گاز < مایع < جامد است.
 - اگر به جرم‌های یکسانی از H_2O و CO_2 به میزان یکسانی گرما دهیم، تغییر دمای H_2O پنج برابر CO_2 خواهد بود.
 - در واکنش سوختن هیدروکربن‌ها اگر حالت H_2O گاز باشد نسبت به حالت مایع آن، مقدار گرمای آزاد شده کمتر خواهد بود.
 - علامت ΔH در واکنشی که در یخچال صحرایی انجام می‌شود همانند این علامت در واکنش تولید گاز قهوه‌ای از N_2O_4 است.

- (۱) ۱
(۲) ۳
(۳) ۲
(۴) ۴

- اگر آنتالپی پیوند $A - A$ ، دو برابر آنتالپی پیوند $B - B$ باشد و آنتالپی واکنش $A - A + B - B \rightarrow 2A - B$ برابر ΔH پیوند $B - B$ باشد، آنتالپی واکنش زیر کدام خواهد بود؟



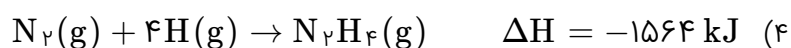
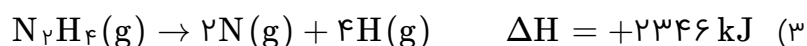
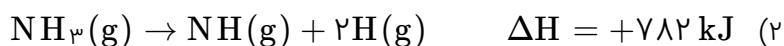
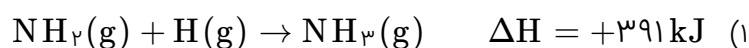
(۱) ΔH پیوند $B-B$

(۲) $-2\Delta H$ پیوند $B-B$

(۳) $-\frac{1}{2}\Delta H$ پیوند $B-B$

(۴) $-\Delta H$ پیوند $B-B$

- آنتالپی پیوند $N - H$ برابر با 391 kJ.mol^{-1} است. آنتالپی کدام واکنش به درستی گزارش شده است؟



ظرفیت گرمایی ویژه آب، $2/15$ برابر ظرفیت گرمایی ویژه آلومینیم است. اگر $1/5$ کیلوگرم آب 15°C را در یک کاسه آلومینیمی 500 گرمی با دمای 12°C بریزیم و این دو هم‌دم شوند، اختلاف دمای اولیه و نهایی آب چند درجه سانتی‌گراد است؟

- (۱) $14/1$ (۲) $69/55$
 (۳) $29/1$ (۴) $54/55$

باتوجه به جدول زیر، ΔH واکنش تولید یک مول اتانول از واکنش گاز اتن در مجاورت آب و سولفوریک اسید کدام است؟

| پیوند | C = C | C - H | H - O | C - C | C - O |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|
| آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) | ۶۱۴ | ۴۱۵ | ۴۶۳ | ۳۴۸ | ۳۸۰ |

- (۱) 66 (۲) -66
 (۳) -94 (۴) 94

گرمای حاصل از سوختن ۱ مول متانول در شرایط آزمایشگاه 627 kJ است. به ازای تولید ۲۲ گرم کربن دی‌اکسید طی واکنش سوختن متانول چند کیلوژول گرما تولید می‌شود؟ ($\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) $313/5$ (۲) 627
 (۳) 820 (۴) $940/2$

اگر به گاز حاصل از تجزیه کامل ۲۰۰ گرم کلسیم کربنات با خلوص ۹۰ درصد، ۱۳۹۴ ژول گرما دهیم دمای آن از 23°C به 45°C می‌رسد، ظرفیت گرمایی ویژه گاز کربن دی‌اکسید چند $\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$ است؟
($\text{C} = 12$, $\text{Ca} = 40$, $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})

(g) گاز کربن دی‌اکسید + (s) کلسیم اکسید \rightarrow (s) کلسیم کربنات

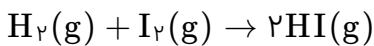
(۲) ۰/۷۵

(۱) ۰/۷

(۴) ۰/۸۵

(۳) ۰/۸

آنتالپی واکنش زیر به ازای مصرف ۰/۲۵ مول H_2 کدام است؟



| پیوند | H - H | I - I | H - I |
|---|-------|-------|-------|
| پیوند ΔH (kJ.mol^{-1}) | ۴۳۶ | ۱۵۱ | ۳۰۰ |

(۲) ۴/۲۵

(۱) ۱۳/۲۵

(۴) ۳/۲۵

(۳) ۱۳

کدام عبارت درست است؟

- (۱) تفاوت در انرژی گرمایی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده تأثیر زیادی در مقدار گرمای مبادله‌شده در واکنش در دمای ثابت دارد.
- (۲) ظرفیت گرمایی ویژه در دما و فشار معین، به جرم ماده و نوع آن وابسته است.
- (۳) میزان جنب‌وجوش ذرات یک ماده به میانگین تندی ذرات سازنده آن ماده وابسته نیست.
- (۴) تکه‌ای سیب‌زمینی نسبت به تکه‌ای نان با دما و جرم یکسان، دیرتر با محیطی با دمای متفاوت به تعادل گرمایی می‌رسد.

- الف) باتوجه به گرماده بودن واکنش اکسایش گلوکز، برای رفع احساس سرما در زمستان می‌توان مواد حاوی گلوکز را مصرف کرد.
- ب) گرمای آزاد شده در یک واکنش شیمیایی به دلیل اختلاف انرژی گرمایی میان مواد واکنش‌دهنده و فرآورده است.
- پ) در مولکول NH_3 باید از عبارت "میانگین آنتالپی پیوند" استفاده کنیم.
- ت) آنتالپی پیوند با تعداد (مرتبه) پیوند رابطه مستقیم خطی دارد.

- ۱ (۱) ۲ (۲)
- ۳ (۳) ۴ (۴)

- باتوجه به واکنش: $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$, $\Delta H = -228 \text{ kJ}$ ، در یک مخزن دارای ۱۰/۱۸ کیلوگرم آب، ۱۰ مول گاز SO_3 با سرعت یکنواخت در مدت پنج دقیقه حل شده است. میانگین افزایش دمای مخزن در هر دقیقه، به تقریب چند $^\circ\text{C}$ است؟ (فرض شود گرمای واکنش، تنها صرف گرم شدن آب شده است) ($c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$)

- ۱ (۱) ۰/۵۴
- ۲ (۲) ۱/۰۸
- ۳ (۳) ۵/۴۲
- ۴ (۴) ۱۰/۶۶

- در واکنش‌های گرماده، انرژی از محیط به سامانه جریان می‌یابد.
- گرمای مبادله شده بین دو ماده، از رابطه: $Q = mc\Delta\theta$ ، به دست می‌آید.
- در فرآیند گوارش و سوخت‌وساز شیر در بدن، با وجود ثابت بودن دما، $Q < 0$ است.
- در فرآیند گرماده، فرآورده‌ها در سطح انرژی بالاتری نسبت به واکنش‌دهنده‌ها قرار می‌گیرند.

- ۱ (۱) ۲ (۲)
- ۳ (۳) ۴ (۴)

- الف) هر ماده‌ای در جهان دارای مقدار معینی آنتالپی است و این مقدار در همه شرایط یکسان است.
- ب) مقدار عددی ΔH تنها بزرگی آن را نمایش می‌دهد و علامت‌های + و - تنها جهت انتقال انرژی را نمایش می‌دهند.
- پ) اختلاف انرژی پیوند $C \equiv C$ با $C = C$ ، بیشتر از اختلاف انرژی پیوند $C = C$ با $C - C$ است.
- ت) انرژی پیوند $C = O$ کمتر از دو برابر انرژی پیوند $C - O$ است.

(۲) الف - پ - ت

(۱) الف - ب - پ - ت

(۴) ب - پ

(۳) پ - ت

اگر ΔH واکنش: $Fe(s) + H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + H_2(g)$ پس از موازنه برابر -150 kJ باشد، گرمای آزاد شده ضمن تشکیل چند لیتر گاز هیدروژن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر است، دمای 300 g آب را به اندازه 40°C بالا می‌برد؟ ($c_{H_2O} = 4/2 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot ^\circ \text{C}^{-1}$)

(۲) ۱۲/۲

(۱) ۸/۴

(۴) ۳۳/۶

(۳) ۱۶/۸

- (۱) در واکنش تجزیه دی‌نیتروژن تترااکسید به نیتروژن دی‌اکسید علامت Q منفی است.
- (۲) در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید پایداری فرآورده‌ها از پایداری واکنش‌دهنده بیشتر است.
- (۳) سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها در واکنش فتوسنتز از سطح انرژی فرآورده‌ها بیشتر است.
- (۴) انحلال کلسیم کلرید خشک در آب، گرماگیر است.

اگر ارزش سوختی بادام‌زمینی برابر با $25/5$ کیلوژول بر گرم باشد، به تقریب چند درصد از این ماده از چربی تشکیل شده است؟ (بادام‌زمینی از سه ماده کربوهیدرات، پروتئین و چربی تشکیل شده است که ۳۳ درصد آن کربوهیدرات می‌باشد)

| پروتئین | چربی | کربوهیدرات | ماده غذایی |
|---------|------|------------|--|
| ۱۷ | ۳۴ | ۱۷ | ارزش سوختی ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$) |

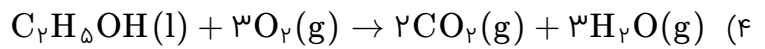
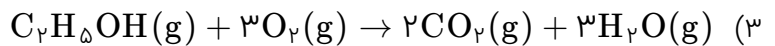
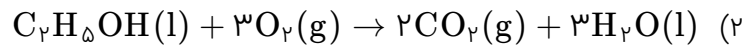
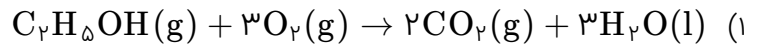
(۲) ۵۰

(۱) ۱۷

(۴) ۴۰

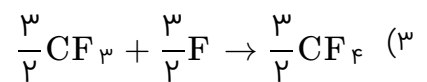
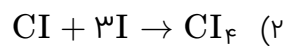
(۳) ۲۷

در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده از کدام واکنش بیشتر است؟



باتوجه به جدول زیر، اندازه ΔH کدام واکنش، کوچکتر است؟

| پیوند | N - H | C - F | O - H | C - I |
|---|-------|-------|-------|-------|
| میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$) | ۳۹۱ | ۴۷۲ | ۴۶۳ | ۲۴۰ |



اگر ارزش سوختی بادامزمینی برابر با $25/5 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ باشد، به تقریب چند درصد جرمی این ماده از کربوهیدرات تشکیل شده است؟ (بادامزمینی از ۳ ماده کربوهیدرات، پروتئین و چربی تشکیل شده است که ۱۲ درصد آن پروتئین می باشد)

| ماده غذایی | کربوهیدرات | چربی | پروتئین |
|--|------------|------|---------|
| ارزش سوختن ($\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$) | ۱۷ | ۳۴ | ۱۷ |

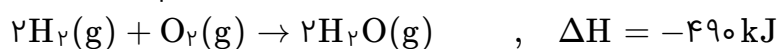
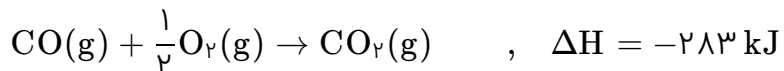
۴۴ (۲)

۶۲ (۱)

۳۸ (۴)

۵۰ (۳)

باتوجه به واکنش‌های زیر، برای تولید هر کیلوگرم گازآب مطابق واکنش: $C(s, \text{گرافیت}) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + H_2(g)$ چند کیلوژول انرژی باید صرف شود؟ (گازآب به مخلوط گازی CO و H_2 گفته می‌شود) ($O = 16, C = 12, H = 1 : g \cdot mol^{-1}$) (با کمی تغییر)



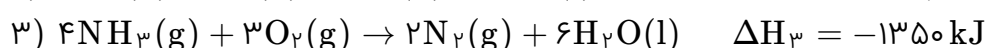
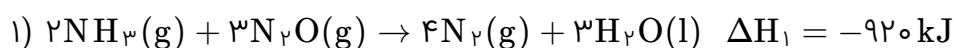
(۲) ۱۴۴۰۰

(۱) ۱۱۸۳۳

(۴) ۶۷۵۶/۳

(۳) ۴۴۶۶/۷

باتوجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش تشکیل ۱ مول آب مایع، از گازهای هیدروژن و اکسیژن به تقریب کدام است؟



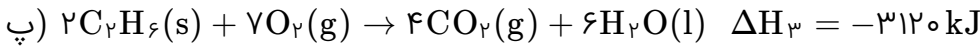
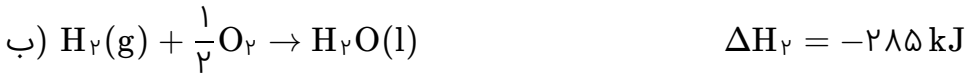
(۲) +۴۴۹/۷۰

(۱) +۲۸۵/۷۳

(۴) -۲۸۵/۷۳

(۳) -۴۴۹/۷۰

باتوجه به واکنش‌های زیر و ΔH آن‌ها، از مصرف ۶ g (گرافیت، C(s)) طبق واکنش
 $2C(s) + 3H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ (گرافیت، C(s)) چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ($C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۲) ۱۰/۱۲

(۱) ۴۰/۵

(۴) ۲۵/۶

(۳) ۲۰/۲۵

عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ذرات سازنده ماده با یکدیگر برهم‌کنش دارند و افزون بر انرژی جنبشی، دارای انرژی پتانسیل هم هستند.

(۲) برای توصیف یک نمونه ماده باید دما، فشار و مقدار آن نمونه ماده مشخص شود.

(۳) مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل تک‌تک ذرات سازنده یک ماده، هم‌ارز با محتوای انرژی یا آنتالپی آن ماده است.

(۴) تغییر آنتالپی هر سامانه، هم‌ارز با مقدار گرمایی است که آن سامانه در حجم ثابت با محیط پیرامون دادوستد می‌کند و آن را با نماد Q_p نشان می‌دهند.

چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) انرژی غذا پس از انجام واکنش‌های شیمیایی گوناگون که همگی گرماده هستند، به بدن می‌رسد.

ب) هنگامی که در یک سامانه شیمیایی مواد واکنش‌دهنده به مواد فرآورده تبدیل می‌شوند، انرژی سامانه تغییر می‌کند.

پ) اگر دمای مواد واکنش‌دهنده، با دمای مواد فرآورده برابر باشد، گرما دادوستد نمی‌شود.

ت) انرژی پتانسیل یک نمونه ماده، همان انرژی ناشی از نیروهای نگهدارنده ذره‌های سازنده آن است.

(۲) ۲

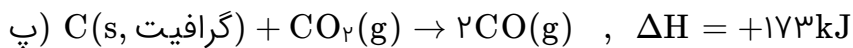
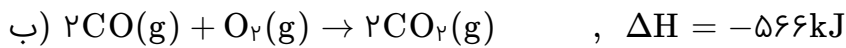
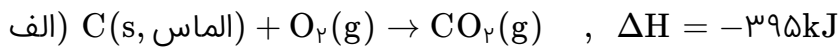
(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

- اندازه‌گیری آنتالپی بسیاری از واکنش‌ها به روش گرماسنجی، امکان‌پذیر نیست.
- تأمین شرایط بهینه، برای انجام واکنش تهیهٔ متان از هیدروژن و کربن، آسان است.
- واکنشی که با ΔH وابسته به خود بیان شود، واکنش استوکیومتری نامیده می‌شود.
- محاسبهٔ گرمای بسیاری از واکنش‌های مرحله‌ای یا واکنش‌هایی که به‌دشواری انجام می‌شوند، بر پایهٔ قانون هس، امکان‌پذیر است.

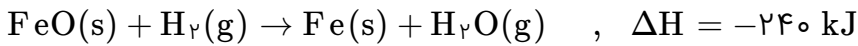
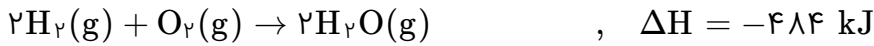
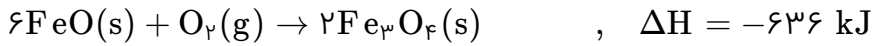
- | | |
|-------|-------|
| ۲ (۲) | ۱ (۱) |
| ۴ (۴) | ۳ (۳) |



ΔH واکنش تبدیل آلوتروپ گرافیت به الماس، چند کیلوژول است؟

- | | |
|---------|---------|
| -۲ (۲) | -۲۰ (۱) |
| +۲۰ (۴) | +۲ (۳) |

ΔH واکنش: $۳Fe(s) + ۴H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4(s) + ۴H_2(g)$ ، باتوجه به سه واکنش زیر، برابر چند کیلوژول است؟



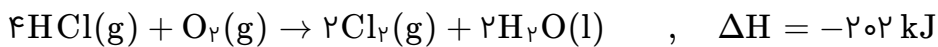
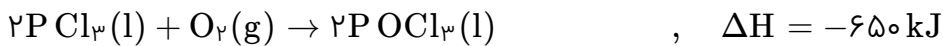
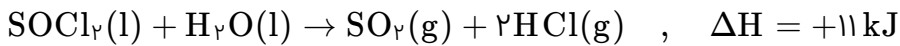
(۲) -۷۲۵

(۱) -۷۴۴

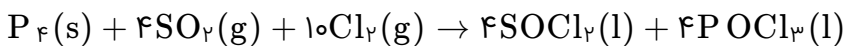
(۴) +۶۴۴

(۳) +۶۲۵

باتوجه به واکنش‌های زیر:



به ازای تشکیل ۱/۰ مول $POCl_3(l)$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



(۲) ۵۴/۱

(۱) ۵۲/۸

(۴) ۶۴/۲

(۳) ۶۲/۴

طی واکنش سوختن ۱ مول پروپن مقدار $1029 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ گرما آزاد می‌شود. اگر مخلوطی از گازهای پروپن و اکسیژن به حجم $30/8$ لیتر در شرایط STP با هم به طور کامل واکنش دهند و چیزی از آن‌ها باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۲) ۲۵۷/۲۵

(۱) ۳۰۲/۵

(۴) ۴۱۱/۲

(۳) ۱۲۷/۷۶

کدام مورد از مطالب زیر همواره صحیح است؟

- (الف) ظرفیت گرمایی از لحاظ عددی بزرگ‌تر از ظرفیت گرمایی ویژه است.
 (ب) بوتان در دمای کمتری نسبت به هگزان از فاز گاز به مایع تبدیل می‌شود.
 (پ) اختلاف جرم مولکولی سیکلوهگزان و بنزن برابر با جرم ۳ مولکول هیدروژن است.
 (ت) فرمول عمومی آلکان‌ها $C_n H_{2n+2}$ بوده و ترکیبی با فرمول $C_4 H_8$ حتماً یک آلکن است.
 (ث) به دلیل واکنش‌پذیری کم آلکان‌ها، مقدار آن‌ها در نفت خام بسیار ناچیز است.

(۲) ب - پ

(۱) الف - ب - ت

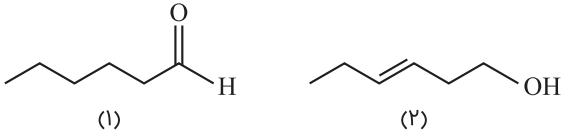
(۴) همه موارد

(۳) پ - ت - ث

کدام گزینه، جاهای خالی موجود در جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟
 مقدار آنتالپی پیوند از آنتالپی پیوند در شرایط یکسان است.

(۲) $(N \equiv N)$ ، $(C \equiv C)$ ، بزرگ‌تر(۱) $(N - H)$ ، $(O - H)$ ، کوچک‌تر(۴) $(C = C)$ ، $(C = O)$ ، کوچک‌تر(۳) $(Cl - Cl)$ ، $(H - Cl)$ ، بزرگ‌تر

باتوجه به ساختار ترکیب‌های آلی زیر چند مورد از مطالب درست‌اند؟



- ایزومر یکدیگرند.
- خواص فیزیکی و شیمیایی یکسانی دارند.
- دارای عامل آلدئیدی و الکلی هستند.
- حلالیت ترکیب شماره (۲) در آب بیشتر از ترکیب (۱) است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

در واکنش $C_2H_4(g) + H_2(g) \rightarrow C_2H_6(g)$ به ازای سوختن ۷/۵ لیتر گاز اتن در دمای اتاق، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ (آنتالپی سوختن اتن، اتان و هیدروژن به ترتیب برابر با ۱۴۱۰، ۱۵۶۰ و ۲۸۶ کیلوژول بر مول است و حجم مولی گازها در دمای اتاق برابر با ۲۵ لیتر در نظر گرفته شود)

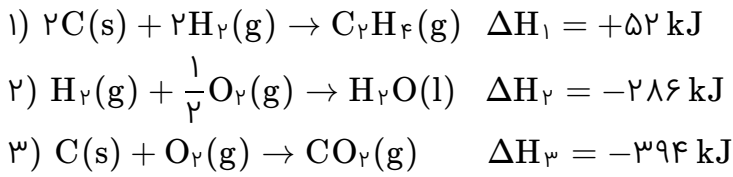
۴۵/۱ (۱)

۴۰/۸ (۲)

۱۰۲۰ (۳)

۱۳۶ (۴)

باتوجه به واکنش‌های داده‌شده و مقادیر مربوط به ΔH آن‌ها، $70/6$ کیلوژول انرژی گرمایی را به تقریب از سوختن چند گرم گاز اتن، می‌توان به دست آورد؟ ($H = 1$, $C = 12$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$) (آنتالپی واکنش‌ها در دمای اتاق گزارش شده‌اند) (با کمی تغییر)



۲/۸ (۲)

۱/۴ (۱)

۴/۲ (۴)

۳/۵ (۳)

اگر ظرفیت گرمایی مولی آب و اتیلن گلیکول با یکای $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ، به ترتیب برابر $75/4$ و $136/4$ بوده و در اثر مخلوط شدن، تغییر نکند، برای بالا رفتن دمای 5 کیلوگرم مخلوط آب و ضدیخ درون موتور خودرو به اندازه 1°C ، به تقریب چند کیلوژول گرما لازم است؟ (مخلوط آب و اتیلن گلیکول به نسبت 50% جرمی است، $O = 16$, $C = 12$, $H = 1$: $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۲۰/۹۴ (۲)

۲۲/۸۵ (۱)

۱۰/۴۷ (۴)

۱۵/۹۷ (۳)

چه تعداد از موارد زیر در مورد بسته‌های سرمازا و گرمازا درست است؟

الف) اساس کار این بسته‌ها، انحلال یک حل‌شونده یونی در آب است.

ب) بسته‌های گرمازا حاوی کلسیم نیترات و بسته‌های سرمازا حاوی آمونیم کلرید در آب است.

پ) حل‌شونده‌های موجود در بسته‌ها، پس از انحلال در آب به سرعت باعث دادوستد گرما با محیط می‌شوند.

ت) اگر از هرکدام از حل‌شونده‌ها یک مول در آب حل کنیم، تغییر دما در بسته سرمازا بیشتر است.

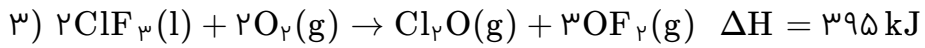
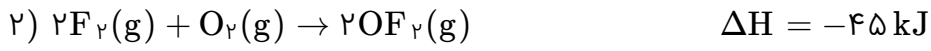
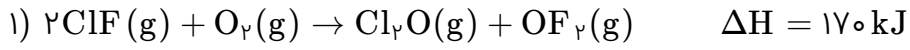
۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

باتوجه به اطلاعات زیر و بر اساس معادله واکنش $\text{ClF}(g) + \text{F}_2(g) \rightarrow \text{ClF}_3(l)$ به ازای مصرف ۲۰ گرم ClF ، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ ($\text{F} = ۱۹$, $\text{Cl} = ۳۵/۵ : \text{g.mol}^{-1}$)



۴۹/۵۴ (۲)

۵۴/۹۴ (۱)

۵۴/۴۹ (۴)

۴۹/۴۵ (۳)