

آزمون شماره (۶)

جمعه

۱۴۰۴/۰۶/۲۸

دفترچه
شماره ۱آزمون‌های سراسر
کاج

گزینه درسد را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤالاتی که باید پاسخ دهید: ۱۳۵	مدت پاسخگویی: ۱۴۵ دقیقه

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	وضعیت پاسخگویی	شماره سؤال از	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی ۱	۲۰	اجباری	۱	۳۵ دقیقه
	ریاضی ۲	۱۰	اختیاری	۲۱	
۲	زیست‌شناسی ۱	۲۵	اجباری	۳۱	۳۵ دقیقه
	زیست‌شناسی ۲	۱۰	اختیاری	۵۶	
۳	فیزیک ۱	۲۵	اجباری	۶۶	۴۰ دقیقه
	فیزیک ۲	۱۰	اختیاری	۹۱	
۴	شیمی ۱	۲۵	اجباری	۱۰۱	۳۵ دقیقه
	شیمی ۲	۱۰	اختیاری	۱۲۶	

ریاضیات



۱- $a_n = 2 \times 3^{n-1}$ و $b_n = 3 \times 2^{n+1}$ دو دنباله هندسی اند. اگر قدرنسبت دنباله $a_n b_n$ برابر $\frac{A}{9}$ باشد، $a_7 b_7 + b_7 a_7$ کدام است؟

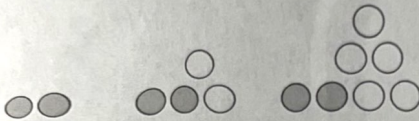
$$\frac{2^8 \times 73}{9} \quad (4)$$

$$\frac{3^8 \times 73}{9} \quad (3)$$

$$\frac{2^7 \times 73}{9} \quad (2)$$

$$\frac{3^7 \times 73}{9} \quad (1)$$

۲- در الگوی زیر اگر t_n تعداد کل دایره‌ها و b_n تعداد دایره‌های رنگ نشده باشد، الگوی $t_n + b_n$ در شکل دهم چقدر است؟



$$101 \quad (1)$$

$$112 \quad (2)$$

$$110 \quad (3)$$

$$111 \quad (4)$$

۳- اگر خط $x+y=1$ با جهت مثبت محور x زاویه θ بسازد، حاصل $\cot \theta + \sqrt{2} \sin \theta$ چقدر است؟

$$-1 + \sqrt{2} \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

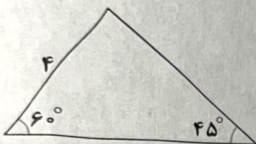
۴- مساحت مثلث شکل مقابل چقدر است؟

$$8 + \sqrt{3} \quad (1)$$

$$8 + 2\sqrt{3} \quad (2)$$

$$12 + \sqrt{3} \quad (3)$$

$$6 + 2\sqrt{3} \quad (4)$$



۵- اگر $\frac{1}{|\cos x|} + 1 = \frac{1 + \cos x}{\cos x}$ و $|1 - \sin x| = 1 + |\sin x|$ باشد، x در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

$$\text{چهارم} \quad (4)$$

$$\text{سوم} \quad (3)$$

$$\text{دوم} \quad (2)$$

$$\text{اول} \quad (1)$$

۶- در صورتی که $2 \tan^3 \alpha - 3 \tan^2 \alpha + 2 \tan \alpha = 3$ باشد، حاصل $\frac{\cos^2 \alpha}{1 + \sin^2 \alpha}$ چقدر است؟

$$\frac{1}{11} \quad (4)$$

$$\frac{2}{11} \quad (3)$$

$$\frac{3}{11} \quad (2)$$

$$\frac{4}{11} \quad (1)$$

۷- اگر $A = \sqrt{2\sqrt{2}}$ و $B = \sqrt[6]{32} - 2^{-\frac{1}{6}}$ باشد، حاصل AB کدام است؟

$$\frac{1}{3} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

۸- اگر $x^2 + y^2 = 3$ باشد، حاصل $\frac{27(9 - x^4 y^4)}{x^6 + y^6} - \frac{81 - 4x^4 y^4}{x^4 + y^4}$ کدام است؟

$$x^2 y^2 \quad (4)$$

$$-x^2 y^2 \quad (3)$$

$$2x^2 y^2 \quad (2)$$

$$-2x^2 y^2 \quad (1)$$

۹- حاصل عبارت $A = \frac{\sqrt{4+2\sqrt{3}} + \sqrt{4-2\sqrt{3}}}{\sqrt{5}-1}$ چقدر از $\sqrt{\frac{3}{4}}$ بیشتر است؟

$$\frac{\sqrt{15}}{2} \quad (4)$$

$$\sqrt{15} \quad (3)$$

$$2\sqrt{15} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{15}}{4} \quad (1)$$

۱۰- کمترین مقدار طبیعی n برای آن که به ازای هر x رابطه $(n-2)x^2 + 8x + n + 4 > 0$ برقرار باشد، کدام است؟

$$7 \quad (4)$$

$$6 \quad (3)$$

$$5 \quad (2)$$

$$4 \quad (1)$$

۱۱- رأس سهمی $y = x(x-2a)$ روی خط $2x = y + 63$ قرار دارد. مقدار منفی a کدام است؟

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

$$-9 \quad (3)$$

$$-8 \quad (2)$$

$$-7 \quad (1)$$

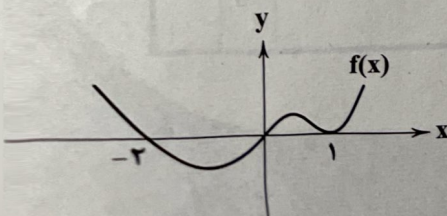
۱۲- اگر نمودار $f(x)$ به شکل زیر باشد، جواب نامعادله $\frac{f^2(x) + f(x) + 2}{(x-2)f(x)} < 0$ کدام است؟

$$(0, 2) \quad (1)$$

$$(0, 1) \cup (1, 2) \quad (2)$$

$$(-\infty, 1) \quad (3)$$

$$(-\infty, -2) \cup (0, 1) \cup (1, 2) \quad (4)$$



۱۳- فرض کنید تابع $f(x) = 3x - 1$ باشد. حاصل $\frac{1}{f(1)f(2)} + \frac{1}{f(2)f(3)} + \dots + \frac{1}{f(99)f(100)}$ کدام است؟

$$\frac{101}{598} \quad (4)$$

$$\frac{99}{598} \quad (3)$$

$$\frac{297}{299} \quad (2)$$

$$\frac{297}{598} \quad (1)$$

۱۴- اگر f تابعی همانی و g تابعی ثابت و $f(5-3x) = (m+3n)x + m - n$ و $g(x) = (a+g(2))x^2 + 12 + 3a$ و آن گاه حاصل $f(m) + f(n) + g(a)$ برابر است با:

$$5 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۱۵- اگر $f(x)$ تابع ثابت باشد و $g(x) = (xf(x)+2)(xf(x)-1) - x^2$ تابع خطی با شیب منفی باشد، $g(-4) + f(5)$ کدام است؟

$$2 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۱۶- تعداد اعداد طبیعی سه رقمی بخش پذیر بر ۵ با ارقام غیر تکراری کدام است؟

$$163 \quad (4)$$

$$64 \quad (3)$$

$$136 \quad (2)$$

$$72 \quad (1)$$

۱۷- از بین ۵ دختر و ۴ پسر به چند طریق می توان سه دختر و دو پسر را انتخاب و دور یک میز گرد نشانند؟

$$1060 \quad (4)$$

$$1640 \quad (3)$$

$$1440 \quad (2)$$

$$1460 \quad (1)$$

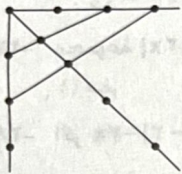
۱۸- با نقاط مشخص شده در شکل زیر، چند مثلث می توان ساخت؟

$$165 \quad (1)$$

$$154 \quad (2)$$

$$140 \quad (3)$$

$$145 \quad (4)$$



۱۹- اگر $f(x) = 2x^2 - 7x + 6$ باشد و $f(\tan \alpha) = 0$ باشد، آن گاه حاصل $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$ کدام می تواند باشد؟

$$\frac{93}{169} \quad (4)$$

$$\frac{14}{25} \quad (3)$$

$$\frac{97}{169} \quad (2)$$

$$\frac{13}{25} \quad (1)$$

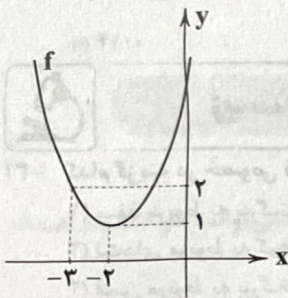
۲۰- سهمی f را k واحد به سمت راست و k^2 واحد به بالا انتقال می دهیم و تابع g به دست می آید. اگر $g(4) = 19$ باشد، مقدار k کدام است؟

$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$



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

۲۱- فاصله مبدأ مختصات از خطی که از نقطه $(1, 2)$ می گذرد و بر خط $\sqrt{3}y = x + 4$ عمود می شود، کدام است؟

$$\sqrt{3} + 2 \quad (4)$$

$$\frac{\sqrt{3} + 2}{2} \quad (3)$$

$$\frac{\sqrt{3} - 1}{2} \quad (2)$$

$$\sqrt{3} + 1 \quad (1)$$

۲۲- اگر α و β ریشه های معادله $(2\alpha+1)x^2 - \alpha x + \beta = 0$ باشند، با شرط $|\alpha| < \beta$ ، مقدار β کدام است؟ ($\alpha, \beta \neq 0$)

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$-\frac{1}{4} \quad (2)$$

$$2 \quad (1)$$

۲۳- معادله $\sqrt{\frac{2x}{1+x}} + \sqrt{\frac{1+x}{2x}} = 2 - x^2$ چند ریشه حقیقی دارد؟

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

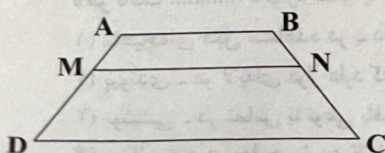
۲۴- در شکل زیر $AB \parallel MN \parallel DC$ است. اگر $AB = 4$ ، $DC = 9$ و $DM = 2AM$ باشد، حاصل $\frac{MN+DC}{MN+AB}$ چقدر است؟

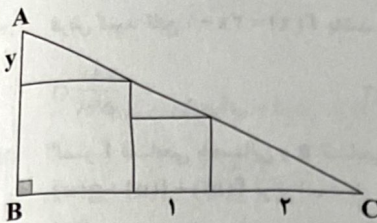
$$\frac{44}{29} \quad (2)$$

$$\frac{44}{27} \quad (1)$$

$$\frac{46}{27} \quad (4)$$

$$\frac{46}{29} \quad (3)$$

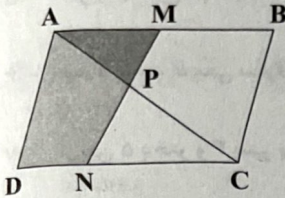




۲۵- با توجه به شکل، دو مربع درون مثلث ABC محاط شده است. مقدار y کدام است؟

- (۱) $\frac{8}{5}$
(۲) $\frac{75}{1}$
(۳) $\frac{85}{1}$
(۴) $\frac{9}{5}$

۲۶- در متوازی‌الاضلاع شکل زیر، M وسط AB و $NC = 2ND$ است. مساحت چهارضلعی APND چند برابر مساحت مثلث AMP است؟



- (۱) $\frac{26}{9}$
(۲) $\frac{25}{18}$
(۳) $\frac{16}{9}$
(۴) $\frac{25}{16}$

۲۷- مجموعه $A = \{x \mid [x] \sin x : x^2 < 2x\}$ چند عضو دارد؟ (x برحسب رادیان است.)

- (۱) صفر
(۲) ۱
(۳) ۲
(۴) ۳

۲۸- اگر $f(x) = |x-2| - 2x$ باشد، ضابطه $f^{-1}(x)$ است؟

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

۲۹- اگر $f = \{(x, 3x-1) \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 5\}$ باشد، مجموع اعضای برد تابع f^2 کدام است؟

- (۱) ۳۸۰
(۲) ۴۰۵
(۳) ۳۹۰
(۴) ۴۱۰

۳۰- اگر دو تابع $f = \{(m+1, 4m+1)\}$ و $g(x) = \sqrt{4-x} + \frac{\sqrt{x-4}}{x^2+1} + k$ با هم برابر باشند، $\frac{m}{k+7}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{14}{5}$
(۲) $\frac{13}{5}$
(۳) $\frac{15}{5}$
(۴) $\frac{16}{5}$

زیست‌شناسی



۳۱- کدام گزینه در خصوص قلب و ساختارهای مجاور آن درست است؟

- (۱) منفذ مربوط به بزرگ‌ترین سیاهرگ ناحیه شکمی بالاتر از منفذ مربوط به سیاهرگ کرونری، در جدار دهلیز راست قرار دارد.
(۲) لت‌های مربوط به کم‌قطعه‌ترین دریچه قلبی در سطح بالاتری از لت‌های دیگر دریچه دهلیزی - بطنی دیده می‌شود.
(۳) قوس مربوط به بزرگ‌ترین سرخرگ بدن، بر روی شاخه کوتاه‌تر سرخرگ حاوی خون تیره قرار دارد.
(۴) شاخه طویل‌تر سرخرگ ششی از جلوی بزرگ‌سیاهرگ زیرین عبور می‌کند.

۳۲- تنها بخشی از یاخته‌های چوب‌پنبه‌ای که بعد از مرگ باقی می‌ماند، چه مشخصه‌ای دارد؟

- (۱) بعد از تخریب شدن پروتوپلاست، شکل آن تغییر کرده است.
(۲) از لایه‌هایی با تراکم و میزان استحکام متفاوت تشکیل شده است.
(۳) تبادل مواد مختلف بین دو یاخته گیاهی را از طریق تیغه میانی کنترل می‌کند.
(۴) در سطح داخلی خود با غشای یاخته‌ای در تماس است و مانع ورود عوامل بیماری‌زا می‌گردد.

۳۳- چند مورد، درباره کاروتن در گیاهان مختلف، مطلب درستی را بیان کرده است؟

- (الف) همانند نوعی ترکیب دیگر که می‌تواند رنگ‌های متفاوتی داشته باشد، در ایجاد رنگ در ریشه برخی گیاهان نقش دارد.
(ب) برخلاف سبزینه (کلروفیل)، فقط در یک نوع از انواع دیسه (پلاست)‌های گیاهی دیده می‌شود.
(ج) همانند رنگیزه درون نشادیسه، در بهبود کارکرد دستگاه عصبی و اندام‌های دیگر مؤثر است.
(د) برخلاف ترکیب رنگی ذخیره‌شده در واکوئول، در محیط‌های مختلف تغییر رنگ نمی‌دهد.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

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

«هر بافت دواره قلب یک انسان سالم، قطعاً می‌باشد.»

- (۱) ماهیچه‌ای قابل مشاهده در - دارای یاخته‌هایی با نمای تیره و روشن
(۲) پیوندی - در لایه‌ای قرار دارد که در تشکیل دریچه‌های قلبی واجد نقش
(۳) پوششی - در تماس با نوعی بافت دارای رشته‌های کلژن و کشسان
(۴) به کار رفته در خارجی‌ترین لایه - در تماس با مایع روان‌کننده حرکات قلب

۳۵- مطابق با مطالب کتاب درسی، نوعی جانور بی‌مهره می‌تواند گوارش مکانیکی مواد غذایی را در محلی خارج از لوله گوارش خود شروع کند.

کدام ویژگی درباره دستگاه تنفسی این جانور صادق است؟

- (۱) ابتدای ساختار نردبان‌مانند ایجاد شده توسط لوله‌های نایبسی، در مجاورت جلویی‌ترین پاهای جانور است.
- (۲) هوای وارد شده از منافذ سمت راست پیکر جانور، می‌تواند از منافذ موجود در سمت دیگر بیرون برود.
- (۳) هر نایبسی اصلی در طول بدن که هوا را از محیط بیرون دریافت می‌کند، به منفذ اختصاصی خود متصل است.
- (۴) انشعاب پایانی و بن‌بست هر نایبسی می‌تواند در مجاورت بیش از یک یاخته قرار گیرد.

۳۶- کدام مورد، عبارت زیر را به طور مناسبی تکمیل می‌کند؟

«با توجه به تنوع گردش مواد در جانوران مختلف، می‌توان گفت (در) هر جانوری که برخلاف»

- (۱) آب محیط را از طریق یاخته‌های سازنده منافذ وارد بدن خود می‌نماید - هیدر، مایع درون خود را به کمک زوائدی حرکت می‌دهد.
- (۲) دارای ساده‌ترین سامانه گردش بسته است - انسان، در محل اتصال سیاهرگ به قلب دارای دریچه می‌باشد.
- (۳) از قلب خود تنها یک سرخرگ خارج می‌نماید - ملخ، در مایع مجاور یاخته‌های خود دارای گازهای تنفسی مختلف است.
- (۴) خون اکسیژن‌دار را به صورت یکباره به اندام‌ها منتقل می‌نماید - مار، یاخته‌های داخلی قلب می‌توانند با خون تیره در تماس باشند.

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

«در گیاهان، تیغه میانی دیواره»

- (۱) همانند - نخستین، نمی‌تواند در تماس با خارجی‌ترین لایه دیواره پسین قرار گیرد.
- (۲) برخلاف - نخستین، می‌تواند توسط پروتوپلاست‌های سه یاخته گیاهی مجاور تولید گردد.
- (۳) برخلاف - پسین، نمی‌تواند به عنوان نزدیک‌ترین لایه دیواره به غشای یاخته‌ای نوعی یاخته بالغ مشاهده گردد.
- (۴) همانند - پسین، می‌تواند در یاخته‌ای مشاهده گردد که پس از اتمام ساخت دیواره یاخته‌ای، طولی‌تر می‌شود.

۳۸- با توجه به چهار بافت اصلی بدن انسان، چند مورد صحیح است؟

- (الف) همه یاخته‌های مکعبی شکل، در ساختار نوعی بافت پوشاننده سطح حفرات و مجاری بدن قرار دارند.
- (ب) همه یاخته‌های دوکی شکل، می‌توانند توسط یاخته‌های اصلی بافت عصبی تحریک شوند.
- (ج) بعضی از یاخته‌های بافت پیوندی، توانایی دو برابر کردن دمای هسته‌ای خود را دارند.
- (د) بعضی از یاخته‌های دارای زوائد سیتوپلاسمی، توانایی تولید ماده زمینه‌ای دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۹- کدام گزینه ویژگی مویرگ‌هایی از بدن انسان سالم و بالغ را بیان می‌کند که در ساختار اندامی وجود دارند که می‌تواند در تنظیم تعداد

گوچه‌های قرمز خون و در ریز کردن (گوارش مکانیکی) چربی‌ها نقش داشته باشد؟

- (۱) دارای شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی به صورت ناقص است.
- (۲) عبور همه مولکول‌های درشت مانند پروتئین‌ها را محدود می‌کند.
- (۳) یاخته‌های بافت پوششی آن با یکدیگر ارتباط تنگاتنگی دارند.
- (۴) منافذ فراوانی در غشای یاخته‌های پوششی دارند.

۴۰- در نوعی جانور مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۱)، معده به عنوان محل اصلی جذب مواد غذایی محسوب می‌شود، کدام گزینه در رابطه

با این جانور به درستی بیان نشده است؟

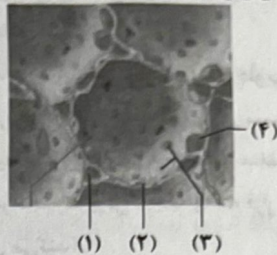
- (۱) در محل اتصال رگ‌های خروجی از قلب جانور، دریچه‌های یک‌طرفه‌کننده جریان مواد یافت می‌شود.
- (۲) انشعابات پایانی مجاری تنفسی بن‌بست بوده و در مجاورت همه یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند.
- (۳) در هنگام استراحت قلب جانور، خون از طریق تعدادی منفذ دریچه‌دار به این اندام ماهیچه‌ای بازمی‌گردد.
- (۴) سامانه دفعی جانور مستقیماً اوریک اسید را به بخشی از لوله گوارش وارد می‌کند که در بخش انتهایی خود قطر کم‌تری دارد.

۴۱- نوعی ساختار قابل مشاهده درون یک بخش غشادار از یاخته جانوری، در ساخت فراوان‌ترین اندامک یاخته‌ای مؤثر است. کدام گزینه در

ارتباط با این بخش غشادار، صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) پروتئین‌های سازنده منافذ ساختار آن، با چهار لایه فسفولیپیدی در تماس می‌باشند.
- (۲) محتویات بین دو غشای آن، با ترکیبات قابل مشاهده درون برخی ریزکیسه‌ها، در تماس می‌باشند.
- (۳) به منظور طراحی روش‌های درمانی و دارویی خاص هر فرد، مولکول‌هایی از آن قابل استفاده می‌باشند.
- (۴) در حد فاصل بین آن و جسم گلژی، ساختار استوانه‌ای شکل مؤثر در تقسیم یاخته‌ای، غیرقابل مشاهده می‌باشد.

۴۲- کدام گزینه، در خصوص بخش‌های مشخص شده در شکل زیر، درست است؟

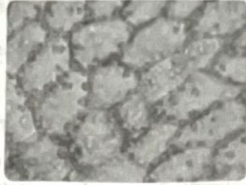
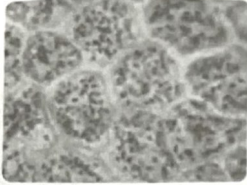


- (۱) بخش (۱) پس از ورود به خون و از دست دادن هسته، انرژی خود را از طریق فرایند قندکافت تأمین می‌کند.
 (۲) بخش (۴) همانند سایر یاخته‌های دیواره حبایک، ماده وراثتی اصلی خود را در نوعی اندامک دوغشایی نگه‌داری می‌کند.
 (۳) بخش (۲) با ترشح نوعی ترکیب، در کاهش فعالیت آنزیم‌های تجزیه‌کننده ATP در یاخته‌های ماهیچه‌ای دیافراگم مؤثر است.
 (۴) بخش (۳) همانند بخش (۲)، جزئی از یاخته‌های پوششی سنگفرشی است که در بخش مبادله‌ای دستگاه تنفس وجود دارد.
- ۴۳- با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، در یک فرد بالغ، اندام‌هایی وجود دارد که فقط در دوران جنینی توانایی تولید یاخته‌های خونی را دارند. می‌توان گفت که این اندام‌ها از نظر با یک‌دیگر شباهت و از نظر با یک‌دیگر تفاوت دارند.
- (۱) استقرار در زیر عضله دیافراگم - توانایی آزادسازی آهن گویچه‌های قرمز پیر و آسیب‌دیده
 (۲) توانایی ترشح هورمون اریثروپویتین - توانایی ساخت لیپوپروتئین‌های کم‌چگال و پرچگال
 (۳) عبور خون خارج‌شده آن‌ها از سیاهرگ فوق‌کبدی - نقش داشتن در ورود چربی‌های لوله گوارش به محیط داخلی
 (۴) داشتن نقش اصلی در بازگرداندن لنف به دستگاه گردش خون - کاهش مقدار سمیت نوعی ماده زائد نیتروژن‌دار
- ۴۴- چند مورد با توجه به بیماری‌های مطرح شده در کتاب زیست‌شناسی (۱) که ممکن است یک انسان به آن مبتلا شود، صحیح است؟
- (الف) در نوعی بیماری، ضمن تورم قسمتی از بدن، گیرنده‌های سازش‌ناپذیر بدن تحریک می‌گردند.
 (ب) در نوعی بیماری، به دنبال کاهش ترشح نوعی ماده در حبایک‌ها، بسته شدن شش‌ها به سختی انجام می‌شود.
 (ج) در نوعی بیماری، به دنبال تخریب یاخته‌های پرزدار روده باریک، ورود برخی مواد به محیط داخلی، کم می‌شود.
 (د) در نوعی بیماری، به دنبال تجمع رشته‌های پروتئینی فیبرین در کنار یاخته‌های خونی، اختلال در خون‌رسانی به میوکارد ایجاد می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۴۵- در بخش دستگاه تنفس یک مرد سالم، مجاری تنفسی که می‌باشند.
- (۱) هادی - همه - دارای قطعات غضروفی در دیواره خود می‌باشند و به طور کامل درون شش‌ها قرار دارند، دارای مخاط مؤکداری هستند که زنش آن‌ها به سمت بالا
 (۲) مبادله‌ای - همه - فاقد حلقه‌های غضروفی در دیواره خود می‌باشند و در تنظیم میزان هوای ورودی و خروجی نقش دارند، در طول خود دارای ساختارهایی شبیه خوشه انگور
 (۳) هادی - فقط بعضی از - دارای مخاط مؤکدار و توانایی مرطوب کردن هوای دمی هستند، فاقد توانایی تغییر قطر فضای داخلی خود
 (۴) مبادله‌ای - فقط بعضی از - به طور کامل درون شش‌ها قرار دارند و با هوای مرده در تماس نیستند، دارای توانایی پاکسازی و گرم کردن هوای ورودی به دستگاه تنفس
- ۴۶- کدام گزینه وجه اشتراک هر جانور مهره‌داری است که خون خروجی از سطوح تنفسی آن با فشار بیشتر در گردش عمومی جریان می‌یابد؟
- (۱) سازوکار تهویه‌ای، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت سطوح تنفسی جانور برقرار می‌کند.
 (۲) یک نوع ساختار ویژه تنفسی آن‌ها به تبادل گازهای تنفسی با محیط پیرامون جانور می‌پردازد.
 (۳) بخشی از یون‌ها از طریق کلیه‌ها و بخشی از طریق سطوح تنفسی دفع می‌شود.
 (۴) جدایی کامل بطن‌ها، حفظ فشار در سامانه گردش مضاعف را ممکن می‌سازد.
- ۴۷- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
- «در دستگاه گوارش یک فرد بالغ، اندام‌هایی که جذب مواد مغذی را انجام می‌دهند،»
- (۱) همه - شبکه‌ای از یاخته‌هایی با توانایی تحریک‌پذیری، تولید پیام عصبی و مستقل از اعصاب خودمختار را در سومین لایه دیواره خود دارند.
 (۲) همه - در اثر تماس با نوعی پروتئین ذخیره‌شده در اندامک یک یاخته گیاهی، بخش‌هایی از آن‌ها تخریب می‌شوند.
 (۳) بعضی از - با ترشح نوعی ترکیب به جذب نوعی ویتامین مؤثر در ساخت فراوان‌ترین یاخته‌های خونی کمک می‌کنند.
 (۴) بعضی از - یاخته‌هایی در دیواره خود دارند که با ترشح پپسین، گوارش متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی را آغاز می‌کنند.
- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «در هر جانوری که ، به طور حتم»
- (۱) تبادل مواد غذایی به واسطه مویرگ‌ها انجام می‌گردد - خون ضمن یک بار گردش در بدن، حداقل یک بار از دهلیز و بطن قلب عبور می‌کند.
 (۲) همولنف در مجاورت یاخته‌ها در جریان است - بیشتر دریچه‌های قلب، در ایجاد جریان یک‌طرفه به منظور ورود همولنف به قلب فاقد نقش هستند.
 (۳) به واسطه شش، گازهای تنفسی را با نوعی مایع مبادله می‌کند - جریان پیوسته‌ای از هوای تازه در مجاورت بخش مبادله‌ای آن‌ها برقرار می‌گردد.
 (۴) بعضی از یاخته‌ها با ایجاد منافذ شرایط را برای گردش آب فراهم می‌کنند - بیشتر یاخته‌های سطح درونی بدن تازک‌دار بوده و فاقد تماس با مجرای ورود آب به حفره میانی هستند.

۴۹- در غدد معدۀ یک انسان سالم، گروهی از یاخته‌ها با ترشح نوعی ماده‌ی آلی، در حفاظت از ویتامین B_{۱۲} و جذب این ویتامین در رودۀ باریک نقش مؤثری دارند. با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۱)، کدام گزینه در رابطه با این یاخته به درستی بیان شده است؟

- (۱) از نظر شکل هسته به یاخته‌های پوششی دیواره‌ی لوله‌ی پیچ‌خورده‌ی نزدیک نفرون شباهت دارد.
- (۲) از نظر داشتن زوائد سطحی با فراوان‌ترین یاخته‌های پوششی پرزهای روده تفاوت دارد.
- (۳) از نظر دارا بودن گیرنده برای هورمون گاسترین، با فراوان‌ترین یاخته‌های عمق غدد معدۀ تفاوت دارد.
- (۴) از نظر شکل و ساختار ظاهری با فراوان‌ترین یاخته‌های دیواره‌ی حبابک شباهت دارد.

۵۰- با توجه به شکل‌های زیر کدام گزینه صحیح است؟



(الف)

(ب)

(الف) در مرکز یاخته‌های شکل (الف)، اندامک درشت ذخیره‌کننده‌ی پروتئین، ترکیبات رنگی و اسید مشاهده نمی‌شود.

(ب) در پاییز با کاهش طول روز، دیسه‌های موجود در شکل (ب) تجزیه و تبدیل به دیسه‌های شکل (الف) می‌شوند.

(ج) رنگیزه‌های موجود در دیسه‌های شکل (الف) در درمان سرطان و بهبود کارکرد مغز و سایر اندام‌ها نقش دارند.

(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۵۱- کدام گزینه در رابطه با مراحل تشکیل ادرار در فردی سالم و بالغ صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) هیچ‌یک از مراحل که مواد خلاف شیب غلظت از غشای یاخته‌های مکعبی ریزپرزار نفرون عبور می‌کنند، در اولین بخش گردیزه رخ نمی‌دهد.
- (۲) تنها یکی از مراحل تشکیل ادرار که منجر به جابه‌جایی مواد از مویرگ منفذدار می‌شود، با مصرف انرژی در تنظیم pH خون نقشی ندارد.
- (۳) در همه‌ی مراحل که در لوله‌های جمع‌کننده‌ی ادرار دیده می‌شوند، امکان عبور مواد از طریق پروتئین‌های کانالی بدون مصرف رایج‌ترین شکل انرژی وجود ندارد.
- (۴) فقط بعضی از مراحل که در بخش‌های مجاور خون روشن مویرگی گردیزه رخ می‌دهند، مواد براساس اندازه انتخاب و از دیواره‌ی گردیزه عبور می‌کنند.

۵۲- کدام گزینه، از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«مولکول هموگلوبین دارای دو نوع محل اتصال برای گازهای تنفسی است.»

(۱) عمل مرطوب شدن هوای تنفسی برخلاف گرم شدن آن، تا ابتدای نایزک انتهایی ادامه می‌یابد.

(۲) در نوزادانی که زود هنگام به دنیا آمده و مشکل تنفسی دارند، فشار مایع جنب بیشتر از حالت طبیعی است.

(۳) در پی انجام فعالیت بدنی شدید، از میزان تولید H^+ در گویچه‌های قرمز کاسته می‌شود.

(۴) در فردی که به ارتفاعات صعود می‌کند، بر میزان فعالیت مرکز تنفسی بصل‌النخاع برخلاف غلظت بیکربنات در خوناف افزوده می‌شود.

۵۳- با توجه به اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۱)، در بعضی از جانوران، ساختار ویژه‌ی تنفسی، تبادلات گازی را در سطح بدن انجام می‌دهد. کدام

گزینه در خصوص این جانداران صحیح است؟

(۱) فقط بعضی از آن‌ها سازوکار تهویه‌ای دارند.

(۲) در همه‌ی آن‌ها دستگاه گردش مواد اختصاصی وجود دارد.

(۳) فقط بعضی از آن‌ها مایعاتی را در زیر پوست به جریان درمی‌آورند.

(۴) در همه‌ی آن‌ها سراسر سطح پوست تبادلات گازی با محیط را انجام می‌دهد.

۵۴- چند مورد، عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در شخصی که نسبت $\frac{LDL}{HDL}$ در خون وی از حد طبیعی است، افزایش احتمال انتظار است.»

(الف) کم‌تر - بروز سکتۀ قلبی همانند سکتۀ مغزی، قابل

(ب) بیشتر - ابتلا به سنگ صفرا برخلاف ریفلاکس، قابل

(ج) بیشتر - رسوب کلسترول در دیواره‌ی سرخرگ‌ها برخلاف ابتلا به دیابت نوع ۲، دور از

(د) کم‌تر - ابتلا به بیماری کبد چرب همانند افزایش رسوب کلسترول در کیسه‌ی صفرا، دور از

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۵۵- در انسان، نوعی اندام قرارگرفته در فضای پشتی حفرۀ شکم، به ترشح هورمون مؤثر در تولید گویچه‌های قرمز خونی اقدام می‌کند. چند مورد

در خصوص این اندام صدق می‌کند؟

(الف) هر دوی آن‌ها توسط دو دندۀ انتهایی بدن محافظت می‌شوند.

(ب) هر دوی آن‌ها، دارای سرخرگی طویل‌تر نسبت به سیاهرگ هستند.

(ج) فقط یکی از آن‌ها، توسط اندام تولیدکنندۀ صفرا تحت فشار قرار دارد.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

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

۵۶- در صورتی که مغز گوسفند را طوری در ظرف تشریح قرار دهیم که شیار بین دو نیمکره مخ به سمت بالا باشد. کدام یک از موارد زیر به درستی بیان شده‌اند؟

- (الف) غده ای‌فیز در سطحی بالاتر از بطن ۴ قرار دارد.
 (ب) کیاسمای بینایی در سطحی پایین‌تر از غده ای‌فیز قرار دارد.
 (ج) غده ای‌فیز در مجاورت محل پردازش اولیه اطلاعات بینایی قرار دارد.
 (د) تالاموس در سطحی پایین‌تر از بطن سوم و در مجاورت لوب‌های بویایی قرار دارد.
 (۱) «الف»، «ب»، «ج» و «د» (۲) «الف»، «ب» و «ج» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»

۵۷- با توجه به مطالب کتاب زیست‌شناسی (۲)، بزرگ‌ترین استخوانچه موجود در گوش میانی یک فرد سالم برخلاف کوچک‌ترین آن‌ها، دارای کدام یک از ویژگی‌های زیر است؟

- (۱) در تماس با نوعی ساختار پرده‌مانند مرتبط با گوش میانی است.
 (۲) در تحریک گروهی از گیرنده‌های مکانیکی و مؤکدار گوش میانی مؤثر است.
 (۳) فقط با یکی از استخوانچه‌های گوش میانی، مفصل می‌دهد.
 (۴) فاصله بیشتری با مجرای بین گوش میانی و حلق دارد.

۵۸- در رابطه با یک زن ۲۸ ساله، وقوع کدام یک از گزینه‌های زیر غیرمحمّل است؟

- (۱) افزایش تراکم یون سدیم درون سیتوپلاسم یاخته‌های اصلی بافت عصبی به دنبال کم‌کاری غده لوزالمعده
 (۲) افزایش فاصله بین صفحه‌های غضروفی نزدیک دوسر استخوان ران به دنبال پرکاری بخش پیشین غده هیپوفیز
 (۳) کاهش فعالیت آنزیم آنیدراز کربنیک درون گویچه‌های قرمز خون به دنبال کم‌کاری غده تیروئید
 (۴) کاهش میزان ورود گروهی از یون‌های معدنی به کیسه ماهیچه‌ای دستگاه ادراری به دنبال پرکاری غده فوق‌کلیه

۵۹- در رابطه با یاخته‌های اصلی موجود در کانال خط جانبی ماهی، کدام موارد به درستی بیان نشده‌اند؟

- (الف) یاخته‌های گیرنده نسبت به یاخته‌های پشتیبان، مؤک‌های بیشتری دارند.
 (ب) یاخته‌های پشتیبان نسبت به یاخته‌های گیرنده، هسته بزرگ‌تر و نزدیک‌تر به اعصاب زیر کانال دارند.
 (ج) یاخته‌های گیرنده برخلاف یاخته‌های پشتیبان، در تماس با ماده ژلاتینی و آب واردشده به کانال هستند.
 (د) یاخته‌های پشتیبان همانند یاخته‌های گیرنده، دارای هسته نزدیک به قاعده خود هستند.
 (۱) «الف»، «ب» و «ج» (۲) «الف»، «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف» و «ب»

۶۰- با توجه به گیرنده نشان داده‌شده در شکل و ساختارهای مرتبط با آن کدام موارد صحیح است؟

- (الف) بخش برجسته‌شده در جلوی طناب عصبی این جانور، در سمت راست این شکل قرار دارد.
 (ب) عصب حسی زیر این گیرنده، پیام‌های خود را به طناب عصبی شکمی و سپس به مغز ارسال می‌کند.
 (ج) تنها وجود موجودات متحرک با حرکت ماده ژلاتینی احاطه‌کننده گیرنده‌های آن، توسط جانور شناسایی می‌شود.
 (د) تعداد یاخته‌های پشتیبان آن برخلاف تعداد منافذ کانال دربرگیرنده ساختار مقابل، از تعداد گیرنده‌ها بیشتر است.
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «ج» و «د» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف» و «د»

۶۱- با تحریک گروهی از یاخته‌های موجود در نوعی غده شکمی در بدن یک فرد مبتلا به افزایش قند خون، میزان آب موجود در خون کاهش پیدا کرده است. کدام مورد مشخصه این غده را به درستی بیان می‌کند؟

- (الف) همه یاخته‌های سازنده پیک شیمیایی دوربرد در آن، دارای اندازه‌های یکسانی با یکدیگر هستند.
 (ب) بعضی از انشعابات خورسان آئورتی به اندام‌های ناحیه شکم، از سطح فوقانی این اندام جدا می‌شوند.
 (ج) بعضی از مواد تولیدی توسط بخش برون‌ریز آن، تحت تأثیر برخی از پیک‌های شیمیایی دوربرد قرار می‌گیرند.
 (د) همه مجاری حاوی آنزیم‌های تولیدکننده آمینواسید در آن، در سطح جلوتری از پایین‌ترین مجرای صفرا قرار دارند.
 (۱) «ب» (۲) «ب» و «ج» (۳) «الف»، «ب» و «د» (۴) «الف»، «ج» و «د»

بالاترین بخش موجود در مغز سفره‌ماهی، معادل یکی از بخش‌های مغز انسان می‌باشد که است.

(۱) بلافاصله در عقب بطن ۴ قرار گرفته

(۲) در یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه دارای نقش

(۳) در قضاوت و خودکنترلی همانند پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز دارای نقش

(۴) در سطحی بالاتر از محل تقویت پیام‌های حسی ورودی به مغز قرار گرفته

کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«گیرنده‌های حس ویژه از نظر به یکدیگر شباهت و از نظر با یکدیگر تفاوت دارند.»

(۱) فاقد ساختار عصبی - اتصال با نوعی نورون حسی - تحریک توسط مولکول‌های شیمیایی

(۲) موجود در گوش - حضور داشتن در عصب گوش - قرار دادن مؤک‌های خود درون ماده ژلاتینی

(۳) موجود در چشم - داشتن ماده حساس به نور در دیسک‌هایی با ضخامت یکنواخت - تراکم در ساختار مؤثر بر دقت و تیزبینی

(۴) مؤثر در درک درست مزه غذا - قرارگیری در اولین بخش یکی از دستگاه‌های بدن - ارسال مستقیم پیام به دستگاه عصبی مرکزی

۶۴- کدام گزینه در ارتباط با فاصله ساختارهای متفاوت در دستگاه عصبی جانداران مختلف به درستی بیان شده است؟

- (۱) در ملخ، فاصله بین گره‌های عصبی میانی بدن نسبت به انتهای بدن جانور کمتر است.
- (۲) در پلاتاریا، فاصله بین دو طناب عصبی در انتهای بدن بیشتر از میانه بدن است.
- (۳) در گوسفند، فاصله مغز میانی از کیاسمای بینایی، بیشتر از فاصله آن تا پل مغزی است.
- (۴) در ماهی، فاصله مخ از عصب بویایی نسبت به عصب بینایی کمتر است.

۶۵- مطابق اطلاعات کتاب زیست‌شناسی (۲) با فرض این‌که مکانیسم انقباض تارهای ماهیچه‌ای را به چهار مرحله تقسیم کنیم، کدام مورد برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«بلافاصله از تجزیه مولکول ATP با عملکرد آنزیمی رشته پروتئینی ضخیم، قابل مشاهده است.»

- (۱) بعد - بیشترین زاویه بین سر و دم مولکول میوزین
- (۲) قبل - تشکیل پل اتصالی میان رشته‌های اکتین و میوزین
- (۳) بعد - بیشترین فاصله سر مولکول میوزین از واحدهای سازنده اکتین
- (۴) قبل - کاهش طول نوار تیره در پی انجام حرکات پارویی توسط مولکول‌های میوزین

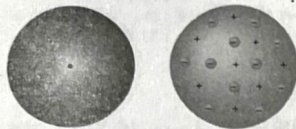
فیزیک



۶۶- یکاهای نام برده شده در کدام گزینه همگی مربوط به یک کمیت می‌باشند؟

- (۱) ثانیه - سال نوری - ساعت - دقیقه
- (۲) سال نوری - متر - مایل - فرسنگ
- (۳) مول - گرم - کیلوگرم - تن
- (۴) یکای نجومی - سال نوری - کندلا - فرسنگ

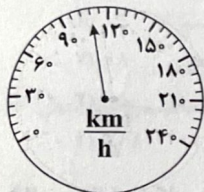
۶۷- در نظریه اتمی از طرح مفهومی شکل «الف» تا طرح مفهومی شکل «ب» چند بار اصلاح صورت گرفته است؟



(الف) (ب)

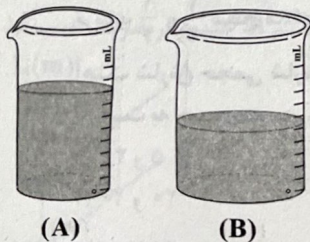
- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۶۸- دقت اندازه‌گیری تندی سنج زیر چند متر بر دقیقه است؟



- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۳۰
- (۳) ۱۰
- (۴) ۶

۶۹- بشر A حاوی ۲۰۰ mL آب است. اگر بشر B، دو برابر دقیق‌تر از بشر A اندازه‌گیری کند، اختلاف حجم آب در بشرهای A و B برابر چند میلی‌لیتر است؟



(A) (B)

- (۱) ۵۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۶۲/۵
- (۴) ۱۳۷/۵

۷۰- حجم‌های یکسان از دو مایع با چگالی‌های $\frac{2}{3} \frac{g}{cm^3}$ و $\frac{8}{9} \frac{g}{cm^3}$ را با یکدیگر مخلوط کرده‌ایم. اگر مایع‌ها ۱۲۰ g اختلاف جرم داشته باشند،

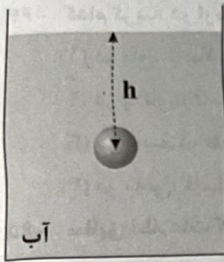
نسبت جرم مایع سنگین‌تر به جرم مایع سبک‌تر در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۰/۳
- (۲) ۱/۲
- (۳) ۰/۲
- (۴) ۲/۵

۷۱- مقداری مخلوط آب و یخ داریم. در اثر گرما یخ به طور کامل ذوب می‌شود و حجم آب درون ظرف 60 cm^3 تغییر می‌کند. جرم اولیه یخ چند

گرم بوده است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$, $\rho_{\text{یخ}} = 0/9 \frac{g}{cm^3}$)

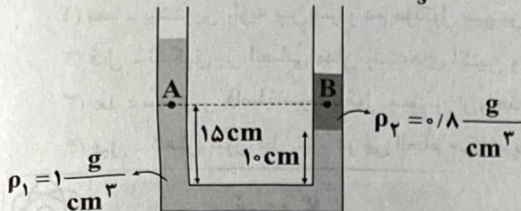
- (۱) ۶۰۰
- (۲) ۵۶۰
- (۳) ۵۲۰
- (۴) ۵۴۰



۷۲- مطابق شکل زیر، یک کره پلاستیکی درون آب، در عمق h قرار دارد. اگر این کره را رها کنیم، کره به سمت بالا حرکت می‌کند و سرانجام روی سطح آب، شناور می‌شود. کدام گزینه در مورد آن صحیح است؟ (حجم کره را ثابت در نظر بگیرید.)

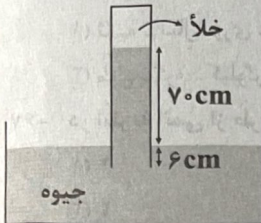
- (۱) اندازه نیروی شناوری وارد بر کره در طول حرکتش، ثابت است.
- (۲) اندازه نیروی شناوری تا زمانی که به طور کامل در آب است، ثابت است.
- (۳) همواره اندازه نیروی شناوری وارد بر کره بیشتر از وزن آن است.
- (۴) با حرکت کره به سمت بالا اندازه نیروی شناوری کاهش می‌یابد.

۷۳- اگر فشار در نقطه B، ۳ برابر فشار در نقطه A باشد، فشار در نقطه B چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



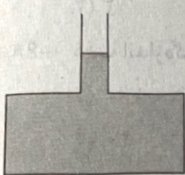
- (۱) ۱۳۵۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۱۰۰

۷۴- مطابق شکل زیر، در آزمایش توربیجلی، فشار هوای محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



- (۱) ۹۵/۲
- (۲) ۱۰۵/۲
- (۳) ۱۰/۳۳۶
- (۴) ۱۱/۳۳۶

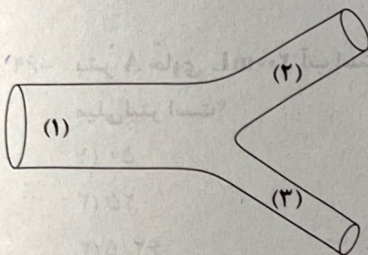
۷۵- در شکل زیر، مساحت قاعده پایینی ظرف برابر با $75 cm^2$ و مساحت قاعده بالایی ظرف برابر با $20 cm^2$ است. چند گرم بر مایع داخل ظرف



افزاده کنیم تا اندازه نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، ۳N افزایش پیدا کند؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) ۳۰
- (۲) ۸۰
- (۳) ۵۰
- (۴) ۱۱۳

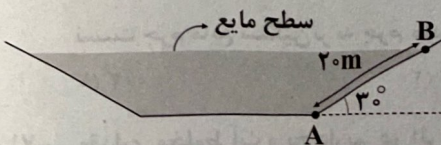
۷۶- مطابق شکل مقابل، شاره‌ای با جریان لایه‌ای و پایا در لوله (۱) با تندی $20 \frac{m}{s}$ در حال حرکت



است. لوله (۱) در ادامه به دو لوله (۲) و (۳) منشعب می‌شود. اگر سطح مقطع لوله (۲) و (۳) به ترتیب $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{4}$ سطح مقطع لوله (۱) و هم‌چنین آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۲)، ۳ برابر آهنگ شارش حجمی شاره در لوله (۳) باشد، تندی جریان شاره در لوله‌های (۲) و (۳) به ترتیب از راست به چپ، چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۵ و ۳۰
- (۲) ۴۰ و ۱۰
- (۳) ۱۰ و ۲۰
- (۴) ۳۰ و ۱۵

۷۷- مطابق شکل زیر، مقداری مایع در یک ظرف قرار دارد. اگر اختلاف فشار نقاط A و B برابر با $2 \times 10^5 Pa$ و فشار نقطه A، ۳ برابر فشار نقطه B باشد، در این صورت اندازه نیروی وارد بر کف ظرف چند کیلو نیوتون است؟ (کف ظرف دایره‌ای به قطر $20 cm$ می‌باشد و $\pi = 3$)



- (۱) ۱۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۹

جسمی تحت تأثیر نیرویی به بزرگی F به اندازه d جابه‌جا می‌شود. اگر ۲۰ درصد از نیرو کاسته و ۲۰ درصد به جابه‌جایی جسم بیفزاییم، کار انجام‌شده بر روی این جسم چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۰/۹۶
- (۲) ۰/۲۴
- (۳) ۰/۵۶
- (۴) ۰/۸

۷۹- گلوله‌ای به جرم 40g با تندی $v \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به تنه درختی برخورد می‌کند و با تندی $\frac{1}{3}v$ از طرف دیگر آن خارج می‌شود. اگر در طول عبور از تنه درخت، 1600J از انرژی جنبشی گلوله کاسته شود، انرژی جنبشی گلوله در لحظه برخورد به تنه درخت چند ژول بوده است؟

- (۱) 1600 (۲) 1800 (۳) 1200 (۴) 6000

۸۰- گلوله‌های A و B به ترتیب به جرم‌های m و $2m$ در اختیار داریم. هر دو را از ارتفاع h رها می‌کنیم. کدام گزینه در مورد تندی گلوله در لحظه برخورد با سطح زمین و انرژی مکانیکی گلوله‌ها در لحظه برخورد با سطح زمین صحیح می‌باشد؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر کنید).

(۱) $E_A = E_B$ و $v_A > v_B$ (۲) $E_B > E_A$ و $v_A < v_B$

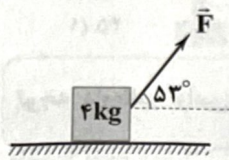
(۳) $E_A = E_B$ و $v_A = v_B$ (۴) $E_B > E_A$ و $v_A = v_B$

۸۱- مطابق شکل زیر، به جسم ساکنی به جرم 4kg نیروی $\vec{F}$ به بزرگی 50N وارد شده و جسم از حال سکون شروع به حرکت می‌کند و پس از طی مسافت 8m در مسیر مستقیم، تندی آن به $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. انرژی تلف‌شده این جسم در

این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($\cos 53^\circ = 0.6$)

- (۱) 200 (۲) 150

- (۳) 120 (۴) 40



۸۲- چتریازی به جرم m از بالون ساکنی که در ارتفاع h از سطح زمین قرار دارد، خود را رها می‌کند و با تندی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح زمین می‌رسد. اگر

در مدت‌زمان سقوطش ۹۹ درصد انرژی‌اش تلف شده باشد، h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 125 (۲) 250 (۳) 2500 (۴) 1250

۸۳- پمپی با توان 4kW و بازده 85% درصد داریم. این پمپ آب را از عمق 6m چاهی بالا آورده و با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به مخزنی در ارتفاع 4 متری

سطح زمین می‌ریزد. اگر حجم مخزن 5m^3 و خالی باشد، چند ثانیه طول می‌کشد تا این مخزن به طور کامل پر از آب شود؟

($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ، $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و از نیروهای اتلافی صرف‌نظر کنید).

- (۱) 13 (۲) 17 (۳) 150 (۴) 15

۸۴- جسمی را توسط بالابری از سطح زمین به بالای ساختمان منتقل می‌کنیم. اگر بخواهیم در مدت‌زمان کم‌تری این انتقال رخ دهد، راهکار

ارائه‌شده در کدام گزینه صحیح می‌باشد؟

(۱) باید از بالابری با بازده بیشتر استفاده کنیم.

(۲) باید از بالابری با توان مصرفی بیشتر استفاده کنیم.

(۳) باید از بالابری با توان تولیدی بیشتری استفاده کنیم.

(۴) باید از بالابری با توان مصرفی کم‌تر استفاده کنیم.

۸۵- رابطه دماسنج مجهولی با دماسنجی در مقیاس فارنهایت به صورت $F = \frac{X}{4} + 22$ است. اگر دمای جسمی در مقیاس دماسنج مجهول 36

درجه افزایش یابد، دمای آن چند کلون افزایش می‌یابد؟

- (۱) 9 (۲) 7 (۳) 5 (۴) 4

۸۶- اگر دمای یک کره توپر فلزی را کاهش دهیم، مساحت سطح بیرونی آن 2 درصد کاهش می‌یابد. در این صورت حجم مکعب چند درصد کاهش می‌یابد؟

- (۱) 3 (۲) 2 (۳) 1 (۴) 4

۸۷- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۸۸- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۸۹- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۰- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۱- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۲- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۳- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۴- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۵- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۶- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۷- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۸- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۹۹- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۱۰۰- شکل زیر، نمودار تغییرات طول بر حسب دما را برای دو میله A و B نشان می‌دهد. ضریب انبساط طولی جسم B، چند برابر ضریب انبساط

طولی جسم A می‌باشد؟

- (۱) 0.25 (۲) 2 (۳) 0.5 (۴) 4

۸۹- برای گرم کردن ۲۰۰g آب جهت تهیه جای از یک گرمکن الکتریکی غوطه‌ور در آب با توان الکتریکی ۴۰۰W و بازده ۸۰٪ استفاده می‌کنیم. با

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}) \quad \text{برساند؟ } 100^\circ\text{C} \text{ به } 20^\circ\text{C} \text{ را از } 20^\circ\text{C} \text{ به } 100^\circ\text{C}$$

۲۱ (۴) ۳/۵ (۳) ۳۵ (۲) ۲۱۰ (۱)

۹۰- مقداری آب با دمای 80°C را با 500g یخ صفر درجه سلسیوس مخلوط می‌کنیم و پس از برقراری تعادل، 800g آب صفر درجه سلسیوس در ظرف ایجاد می‌شود. چند درصد از آب موجود از ذوب یخ حاصل شده است؟ (از اتلاف انرژی صرف‌نظر کنید)

$$(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L_F = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

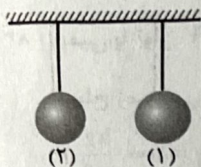
۵۰ (۴) ۶۰ (۳) ۴۰ (۲) ۴۵ (۱)

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

۹۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یک‌دیگر قرار دارند، فاصله بین آن‌ها را چند برابر کنیم تا بزرگی نیروی الکتریکی متقابل بین آن‌ها ۲۵ درصد کاهش یابد؟

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

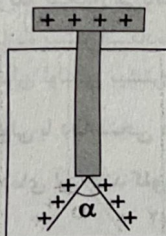
۹۲- مطابق شکل زیر، دو گوی رسانای مشابه و بدون بار الکتریکی در فاصله کمی از یک‌دیگر از نخ نازک عایقی آویزان شده‌اند. اگر به گوی (۱) مقداری الکترون اضافه کنیم، آن‌گاه:



- (۱) گوی‌ها بدون حرکت باقی می‌مانند.
- (۲) گوی‌ها به هم نزدیک می‌شوند.
- (۳) گوی‌ها ابتدا به هم نزدیک شده و سپس از هم دور می‌شوند.
- (۴) گوی‌ها از هم دور می‌شوند.

۹۳- یک میله از جنس تفلون را با پارچه کتان مالش می‌دهیم و سپس مطابق شکل زیر، میله را به کلاهک یک الکتروسکوپ با بار مثبت تا حد امکان به طوری که تماسی رخ ندهد، نزدیک می‌کنیم. چه تغییری در زاویه میان ورقه‌های الکتروسکوپ (α) رخ می‌دهد؟

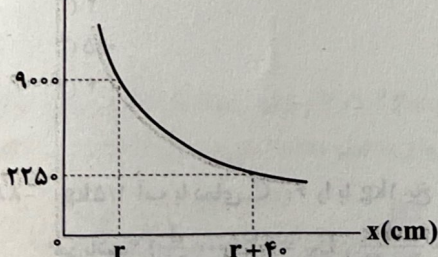
انتهای مثبت سری
شیشه
نایلون
کتان
برنج
تفلون
انتهای منفی سری



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

۹۴- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای q_A ($q_A > 0$) برحسب فاصله از این بار، مطابق شکل زیر است. بار الکتریکی $q_B = -0.36 \mu\text{C}$ را در چه فاصله‌ای برحسب سانتی‌متر از بار q_A قرار دهیم تا برابری میدان‌های الکتریکی حاصل از دو

$$E(\frac{\text{N}}{\text{C}}) \quad \text{بار } q_A \text{ و } q_B \text{ در فاصله } 30\text{cm} \text{ از بار } q_B, \text{ صفر شود؟ } (k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$



- ۱۵ (۱)
- ۵ (۲)
- ۳۰ (۳)
- ۱۰ (۴)

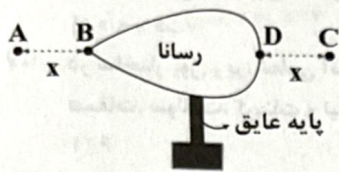
دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله r از یک‌دیگر قرار دارند. اگر بخواهیم انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه q_1 و q_2 کاهش یابد، فاصله بین دو بار از هم چگونه باید تغییر کند؟

- (۱) کاهش یابد
- (۲) افزایش یابد
- (۳) تغییر نکند
- (۴) بسته به شرایط هر دو گزینه (۱) و (۲) می‌تواند درست باشند

۹۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = +3\mu C$ و $q_2 = +12\mu C$ در فاصله ۲۷ سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند. بار الکتریکی q را در نقطه‌ای قرار داده‌ایم که برابری میدان‌های الکتریکی در محل هر سه بار، صفر شود. بار الکتریکی q چند میکروکولن است؟

$$(1) -\frac{2}{3} \quad (2) -\frac{4}{3} \quad (3) \frac{2}{3} \quad (4) \frac{4}{3}$$

۹۷- در شکل زیر، رسانای دوکی شکل دارای بار مثبت است و نقاط D و B روی رسانا قرار دارند. کدام گزینه در مورد مقایسه پتانسیل الکتریکی نقاط A ، B ، C و D درست است؟



$$(1) V_A = V_B > V_C = V_D$$

$$(2) V_A = V_B < V_D = V_C$$

$$(3) V_D = V_B > V_C > V_A$$

$$(4) V_C > V_B > V_D > V_A$$

۹۸- فاصله بین دو صفحه رسانای خازن تختی برابر ۲ mm و بار ذخیره‌شده روی صفحات این خازن برابر با $40 nC$ است. اگر به بار الکتریکی $q = 0.3 mC$ که میان صفحات این خازن و به دور از لبه‌ها قرار گرفته، نیروی الکتریکی به بزرگی $6 \times 10^{-5} N$ وارد شود، ظرفیت خازن چند میکروفاراد است؟

$$(1) 20 \quad (2) 30 \quad (3) 10 \quad (4) 40$$

۹۹- ظرفیت خازن تختی $20 \mu F$ است. اگر بار الکتریکی ذخیره‌شده روی صفحات آن ۴۰ درصد افزایش یابد، انرژی ذخیره‌شده در آن $60 \mu J$ افزایش می‌یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن بوده است؟

$$(1) 35 \quad (2) 45 \quad (3) 50 \quad (4) 55$$

۱۰۰- مساحت سطح مقطع مشترک صفحات خازن تختی برابر با A ، فاصله عایق میان صفحات آن برابر با d و ثابت دی‌الکتریک آن برابر با κ است. اگر این خازن را به یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی V متصل کنیم، اندازه نیرویی که هر یک از صفحات خازن به دیگری وارد می‌کند، برابر کدام گزینه است؟

$$(1) \frac{\kappa A \epsilon_0 V^2}{d^2} \quad (2) \frac{\kappa A \epsilon_0 V^2}{2d^2} \quad (3) \frac{2\kappa A \epsilon_0 V^2}{d^2} \quad (4) \frac{4\kappa A \epsilon_0 V^2}{d^2}$$

شیمی



۱۰۱- مخلوطی از دو ترکیب کربن مونوکسید و کربن دی‌اکسید به جرم $1/0.8$ گرم درون یک ظرف قرار دارند. با اکسایش کامل کربن مونوکسید، تنها ترکیب درون ظرف، کربن دی‌اکسید به جرم $1/3.8$ گرم خواهد بود. نسبت مولی گاز سنگین‌تر به گاز سبک‌تر در مخلوط اولیه کدام

$$\text{است؟ } (C=12, O=16: g.mol^{-1})$$

$$(1) 0.61 \quad (2) 0.67 \quad (3) 1.49 \quad (4) 1.64$$

۱۰۲- فلزهای قلیایی (گروه اول) در حضور آب واکنش شیمیایی مقابل را انجام می‌دهند: $2M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2MOH(aq) + H_2(g)$. در شرایط معین از واکنش $3/56$ گرم پتاسیم با آب، $1/94$ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. تحت همان شرایط، $8/4$ گرم از یک فلز قلیایی

دیگر، 1342 میلی‌لیتر گاز هیدروژن تولید کرده است. جرم مولی فلز قلیایی مورد نظر چند گرم بر مول است؟ ($K=39 g.mol^{-1}$)

$$(1) 23 \quad (2) 7 \quad (3) 85/5 \quad (4) 133$$

۱۰۳- درصد مولی گاز نئون در هوا، 0.0018 درصد است. این مقدار معادل چند ppm حجمی است؟ ($d_{Ne} = 0.785 g.L^{-1}$, $Ne = 20 g.mol^{-1}$)

$$(1) 1240 \quad (2) 1800 \quad (3) 12 \quad (4) 18$$

۱۰۴- اگر چهار دسی‌لیتر محلول $1/5$ مولار پتاسیم هیدروکسید را به دو دسی‌لیتر محلول 18 درصد جرمی باریم هیدروکسید با چگالی $1.14 g.mL^{-1}$ اضافه کنیم، غلظت مولی یون هیدروکسید در محلول نهایی چند مولار خواهد بود؟

$$(H=1, O=16, Ba=137: g.mol^{-1})$$

$$(1) 1/4 \quad (2) 1/8 \quad (3) 1/6 \quad (4) 2/0$$

۹۰- با توجه به شکل‌های زیر، اگر شمار اتم‌های هیدروژن نمونه a و شمار اتم‌های کربن نمونه b به ترتیب برابر با $1/56 \times 10^{24}$ و $4/2 \times 10^{23}$ باشد، جرم متان

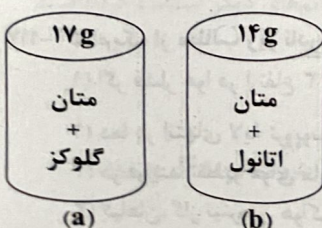
در نمونه a چند برابر جرم این ماده در نمونه b است؟ ($H=1, C=12, O=16: g.mol^{-1}$)

$$(1) 1/66$$

$$(2) 1/16$$

$$(3) 1/40$$

$$(4) 1/25$$

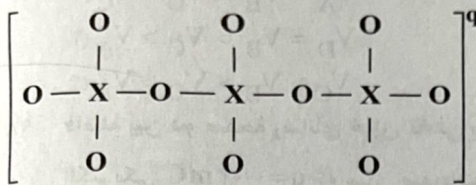


۱۰۶- کدام یک از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن دارای ۱ پروتون و ۴ نوترون در هسته است.
 (ب) پس از ساخت Te، دانشمندان موفق شدند ۲۵ عنصر دیگر را بسازند.
 (پ) جرم اتمی میانگین کربن در جدول دوره‌ای دقیقاً برابر با ۱۲/۰۰ amu است.
 (ت) عدد اتمی نخستین عنصر دسته ۴ برابر با ۵۷ است.

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

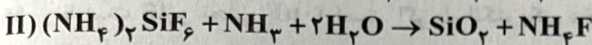
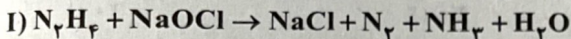
۱۰۷- در ساختار یون زیر، تمامی اتم‌ها قاعده هشت‌تایی را رعایت کرده‌اند و بار الکتریکی یون (q) برابر با جمع جبری بار الکتریکی یون‌های



فسفات، سولفات، کربنات و نیترات است. اتم X به کدام گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد؟

- (۱) ۶
(۲) ۱۴
(۳) ۱۲
(۴) ۱۶

۱۰۸- پس از موازنه با کوچک‌ترین اعداد صحیح، نسبت ضریب آمونیاک در واکنش (I)، به ضریب این ماده در واکنش (II) کدام است؟



- (۱) ۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۱/۵ (۴) ۲/۳

۱۰۹- اگر مخلوطی با نسبت ۳ به ۱ از سنگین‌ترین ایزوتوپ پایدار هیدروژن و پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن در دسترس باشد، جرم اتمی

میانگین این مخلوط به تقریب چند amu است؟

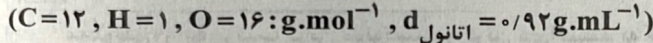
- (۱) ۳/۲۵ (۲) ۲/۵۰ (۳) ۲/۷۵ (۴) ۳/۵۰

۱۱۰- اگر در اتم هیدروژن طول موج نور ناشی از بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم برابر با ۴۸۶ نانومتر باشد، طول موج نور ناشی از

بازگشت الکترون از لایه سوم به لایه دوم چند نانومتر است؟

- (۱) ۴۱۰ (۲) ۴۳۴ (۳) ۵۱۶ (۴) ۶۵۶

۱۱۱- اگر ۶۰ قطره اتانول معادل ۳ میلی‌لیتر از این ترکیب باشد، هر قطره اتانول شامل چند اتم است؟



- (۱) ۵/۴ × ۱۰^{۲۱} (۲) ۵/۴ × ۱۰^{۲۰} (۳) ۴/۸ × ۱۰^{۲۱} (۴) ۴/۸ × ۱۰^{۲۰}

۱۱۲- شمار عنصرهایی از جدول دوره‌ای که اتم آن‌ها ۱۰ الکترون با I=۲ و شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به I=۰ و n=۴ ختم

می‌شود در کدام گزینه آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

- (۱) ۱۲, ۸ (۲) ۲, ۸ (۳) ۱۲, ۱۰ (۴) ۲, ۱۰

۱۱۳- برای تهیه ۴ کیلوگرم محلول آبی آمونیوم نیترات با غلظت ۰/۰۸ درصد جرمی، چند میلی‌لیتر از محلول ۰/۱ مولار آن را باید با مقدار کافی آب

خالص مخلوط کرد؟ (H=۱, N=۱۴, O=۱۶: g.mol⁻¹)

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۰۰ (۳) ۱۶۰ (۴) ۱۶۰۰

۱۱۴- در جدول دوره‌ای، شماری فلز وجود دارد که در آرایش الکترونی اتم هر کدام از آن‌ها، ۷ الکترون با n+I=۴ وجود دارد. مجموع بار

الکتریکی تمام کاتیون‌های ممکن این فلزها کدام است؟

- (۱) +۸ (۲) +۷ (۳) +۹ (۴) +۱۱

۱۱۵- مخلوطی از گاز طبیعی شامل ۹۵٪ حجمی متان و ۵٪ حجمی هلیوم با ۲۰٪ اکسیژن اضافی به طور کامل سوزانده می‌شود. درصد حجمی هلیوم پس

از واکنش سوختن کامل در مخلوط گازهای موجود به تقریب کدام است؟ (فراورده‌های حاصل از سوختن متان، گازی شکل هستند.)

- (۱) ۱/۸۹ (۲) ۱/۵۲ (۳) ۱/۷۲ (۴) ۱/۶۱

۱۱۶- فرمول مولکولی اکسید عنصر X به صورت XO_p است. چه تعداد از آرایش‌های الکترون - نقطه‌ای زیر را می‌توان به عنصر X نسبت داد؟

- (a) $\cdot \ddot{X} \cdot$ (b) $\cdot \ddot{X} \cdot$ (c) $:\ddot{X}:$ (d) $\cdot \ddot{X} \cdot$
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

— کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) اگر فشار هوا در ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح زمین، ۷۰۰ atm باشد، در ارتفاع ۶ کیلومتری از زمین، فشار هوا بیشتر از ۴۰۰ atm است.

(۲) دما در انتهای لایه تروپوسفر در حدود ۵۵°C- است.

(۳) در فرایند تقطیر هوای مایع، گاز آرگون، زودتر از گاز اکسیژن جدا می‌شود.

(۴) گیاهان، گاز نیتروژن هواکره را برای مصرف جانداران ذره‌بینی در خاک تثبیت می‌کنند.

۱۱۸- کدام مطالب زیر در ارتباط با گاز هلیوم نادرست است؟

- (آ) فراوانی آن در هوای پاک و خشک لایه تروپوسفر، کم تر از نئون و بیشتر از کریپتون است.
 (ب) نقطه جوش آن در حدود ۴ کلوین است.
 (پ) منابع زمینی هلیوم از هواکره سرشارترند اما برای تولید هلیوم در مقیاس صنعتی مناسب نیستند.
 (ت) هلیوم موجود در گاز طبیعی، سوزانده شده و سپس وارد هواکره می شود.

(۴) «ب» و «پ»

(۳) «پ» و «ت»

(۲) «آ» و «ت»

(۱) «آ» و «پ»

۱۱۹- کدام یک از عبارات های زیر نادرست است؟

- (۱) در حال حاضر میانگین جهانی دمای سطح زمین، در حدود $14/5^{\circ}\text{C}$ است.
 (۲) در سده اخیر، مساحت برف در نیم کره شمالی به طور کلی، روند کاهشی داشته است.
 (۳) شواهد نشان می دهند که فصل بهار در نیم کره شمالی زمین، نسبت به ۵۰ سال گذشته در حدود یک ماه زودتر آغاز می شود.
 (۴) گلخانه، گیاه یا میوه را از آسیب های ناشی از تغییر دما و آفت ها حفظ می کند.

۱۲۰- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) برای کاهش رد پای کربن دی اکسید می توان این گاز را با یک اکسید بازی مانند MgO یا CaO واکنش داد.
 (۲) در ساختار سوخت های سبز، افزون بر عنصرهای C و H، عنصر O نیز وجود دارد و این مواد به وسیله جانداران ذره بینی به این عناصر تجزیه می شوند.
 (۳) پلاستیک های سبز، پلیمرهایی هستند که در ساختار آن ها عنصر O وجود دارد و بر پایه مواد گیاهی ساخته می شوند.
 (۴) در هواکره علاوه بر گازهای CO_2 و H_2O ، گازهای دیگری نیز وجود دارند که نقش گلخانه ای دارند.

۱۲۱- m گرم گاز اکسیژن و m گرم گاز نیتروژن را در شرایط STP وارد یک ظرف سربسته می کنیم. پس از گذشت ۵ ساعت، حجم گازهای درون

ظرف برابر 840L اندازه گیری شده است. m کدام است؟ (در طول ۵ ساعت، دما و فشار ثابت است.) ($N=14, O=16\text{g.mol}^{-1}$)

(۴) ۴۴۰

(۳) ۴۸۰

(۲) ۵۲۰

(۱) ۵۶۰

۱۲۲- کدام یک از عبارات های زیر درست است؟

- (۱) حلال جزیی از محلول است که جرم آن از دیگر اجزای محلول، بیشتر است.
 (۲) در سرم فیزیولوژی، ضدیخ و گلاب، آب نقش حلال را دارد.
 (۳) زیست کره شامل سه سامانه آب کره، هواکره و سنگ کره است.
 (۴) جانداران آبی سالانه مقادیر زیادی کربن دی اکسید موجود در آب کره را مصرف می کنند.

۱۲۳- در هر کدام از گزینه های زیر، جایگاه یک عنصر در جدول دوره ای آورده شده که مولکول دو اتمی آن در دما و فشار اتاق به حالت گازی یافت می شود. یک گرم از کدام یک از آن ها در شرایط یکسان، حجم بیشتری را اشغال می کند؟

- (۱) دوره دوم، گروه هفدهم (۲) دوره دوم، گروه شانزدهم (۳) دوره دوم، گروه پانزدهم (۴) دوره سوم، گروه هفدهم

۱۲۴- در چه تعداد از ترکیب های یونی زیر، فراوانی کاتیون در آب دریا، در مقایسه با آنیون، بیشتر است؟

• کلسیم کربنات

• پتاسیم برمید

• منیزیم سولفات

• سدیم کلرید

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۲۵- اگر اتم های موجود در یک گرم منیزیم را مطابق شکل زیر روی هم قرار دهیم، اتم ها تا چه ارتفاعی بر حسب کیلومتر بالا

می روند؟ ($m=10^{-31}\text{kg}$, $r_{\text{Mg}}=160\text{pm}$, $M_{\text{Mg}}=24\text{g.mol}^{-1}$)

(۲) 4×10^9

(۱) 4×10^6

(۴) 8×10^9

(۳) 8×10^6

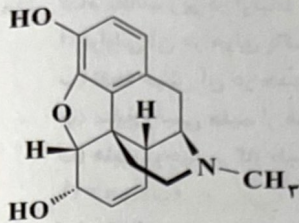
توجه: داوطلب گرامی، می توانید به سوالات ۱۲۶ تا ۱۳۵ درس شیمی (۲) به صورت اختیاری پاسخ دهید.

۱۲۶- کدام یک از مطالب زیر در ارتباط با واکنش تولید اتانول در مقیاس صنعتی نادرست است؟

- (۱) واکنش دهنده های این واکنش، گاز اتیلن و آب هستند.
 (۲) این واکنش در حضور سولفوریک اسید انجام می شود.
 (۳) نسبت مولی واکنش دهنده ها برابر با یک است.
 (۴) در فرآورده ای این واکنش برخلاف واکنش دهنده آلی، هر اتم کربن از هر چهار الکترون ظرفیتی برای پیوند با اتم های دیگر استفاده کرده است.

۱۲۷- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) مقدار نمک و اسید موجود در نفت خام کم بوده و در نواحی گوناگون متغیر است.
 (۲) بخش عمده هیدروکربن های موجود در نفت خام را آروماتیک ها تشکیل می دهند.
 (۳) بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تأمین انرژی می شود و تنها مقدار کمی از آن به عنوان خوراک پتروشیمی به کار می رود.
 (۴) برای پالایش نفت خام، ابتدا نمک ها، اسیدها و آب موجود در آن را جدا می کنند.



۱۲۸- در ترکیب آلی با ساختار زیر، تفاوت اتم‌های کربن و هیدروژن در فرمول مولکولی آن کدام است؟

- ۲ (۱)
۳ (۲)
۴ (۳)
۵ (۴)

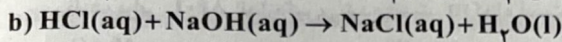
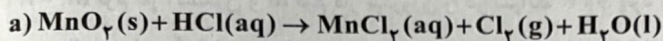
۱۲۹- شمار اتم‌های کربن آلکان شاخه‌دار X، برابر با مجموع شمار اتم‌های کربن مولکول‌های بنزن و نفتالن است. اگر تمام شاخه‌های آلکان X از نوع اتیل باشد، حداکثر مجموع شماره شاخه‌های آلکان X کدام است؟

- ۱۸ (۱) ۱۴ (۲) ۱۶ (۳) ۲۰ (۴)

۱۳۰- اگر فرمول زغال‌سنگ $C_{135}H_{96}O_4NS$ باشد و در اثر سوختن کامل آن، چهار ترکیب H_2O ، CO_2 ، SO_2 و NO تولید شود، با سوختن کامل یک مول زغال‌سنگ با بازده ۷۰٪، چند لیتر فراورده در شرایط STP تولید می‌شود؟

- ۱۸۲۲ (۱) ۲۱۴۸ (۲) ۲۹۳۶ (۳) ۳۱۱۲ (۴)

۱۳۱- MnO_2 موجود در ۵ گرم از یک نمونه جامد به صورت کامل با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار HCl واکنش داده و گاز کلر تولید می‌کند. اگر برای خنثی کردن HCl باقی‌مانده از واکنش قبل، به ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۱ مولار $NaOH$ نیاز باشد، درصد خلوص MnO_2 در نمونه جامد کدام است؟ (واکنش‌ها موازنه نیستند، $O=16$ ، $Mn=55$: $g.mol^{-1}$)



- ۲۶/۵ (۴) ۴۳/۵ (۳) ۱۰/۹ (۲) ۲۱/۸ (۱)

۱۳۲- آرایش الکترونی یون‌های X^{2+} ، Y^{2-} و Z^{3+} به ترتیب به زیرلایه‌های $3d^1$ ، $3p^6$ و $3p^6$ ختم می‌شود. کدام یک از عبارت‌های زیر در ارتباط با آن‌ها نادرست است؟

(۱) نخستین فلز واسطه جدول دوره‌ای است که در تلویزیون رنگی و برخی شیشه‌ها وجود دارد.

(۲) همانند Z، تنها یک کاتیون تک‌اتمی پایدار تشکیل می‌دهد.

(۳) Y در طبیعت به حالت آزاد یافت می‌شود.

(۴) آرایش الکترونی اتم Y به زیرلایه p و آرایش الکترونی اتم‌های X و Z به زیرلایه d ختم می‌شود.

۱۳۳- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه هر یک از اتم‌های داده‌شده، چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

• شعاع اتمی: $3s^2 > 3p^2$

• واکنش‌پذیری: $2p^5 > 2p^3$

• مقاومت در برابر ضربه: $3s^2 > 3p^2$

• رسانایی الکتریکی: $3p^1 > 3p^2$

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳۴- مجموع عدد اتمی فلزهایی از دوره چهارم که در لایه ظرفیت اتم آن‌ها فقط یک زیرلایه نیم‌پر وجود دارد، کدام است؟

- ۹۷ (۱) ۷۳ (۲) ۷۸ (۳) ۱۰۶ (۴)

۱۳۵- درصد گازوئیل در کدام یک از نفت خام‌های زیر بیشتر است؟

- (۱) نفت سنگین کشورهای عربی
(۲) نفت سبک کشورهای عربی
(۳) نفت سنگین ایران
(۴) نفت برنت دریای شمال