



۱۲۶- جملات یک دنباله حسابی را به طریقی دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد جملات در هر دسته برابر شماره آن دسته باشد؛ جمله اول دسته بیستم کدام است؟

(۱), (۵, ۹), (۱۳, ۱۷, ۲۱), (۲۵, ۲۹, ۳۳, ۳۷), ...

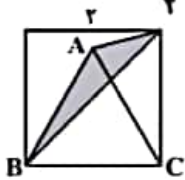
(۱) ۷۶۱

(۲) ۷۶۵

(۳) ۷۵۷

(۴) ۷۶۹

۱۲۷- مثلث متساوی‌الاضلاع ABC درون یک مربع به طول ضلع ۲ قرار گرفته است. مساحت مثلث رنگی کدام است؟ $(\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{2}-\sqrt{3}}{2})$



(۲) $\sqrt{3}-1$

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

۱۲۸- تمام محدوده a کدام باشد تا سهمی به معادله $y = (a+6)x^2 + (a-2)x + 1$ از ناحیه چهارم محورهای مختصات عبور نکند؟

(۱) $-6 < a < -2$ (۲) $a \leq -2$ (۳) $a \geq -2$ (۴) $a > 5$

۱۲۹- اگر $\alpha = \sqrt[5]{5\sqrt{2}-7}$ و $\beta = \sqrt[5]{5\sqrt{2}+7}$ آن‌گاه حاصل $A = (\alpha^7 + \beta^7 - 2\alpha\beta)(\alpha^7 + \beta^7 + 2\alpha\beta)$ کدام است؟

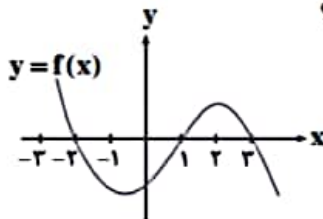
(۱) $1-\sqrt{2}+2$ (۲) $1-\sqrt{2}$ (۳) $1-\sqrt{2}-2$ (۴) $1-\sqrt{2}+1$

۱۳۰- مجموعه جواب نامعادله $|2x-1| < x^2 + 1$ کدام است؟

(۱) $(-\infty, -2] \cup [2, +\infty)$ (۲) $(-2, -1) \cup (0, +\infty)$

(۳) $(-2, 0)$ (۴) $\mathbb{R} - [-2, 0]$

۱۳۱- اگر نمودار تابع $y = f(x)$ مطابق شکل روبه‌رو باشد، دامنه تابع $y = \log(x.f(x))$ کدام است؟



(۱) $(-2, 0) \cup (2, +\infty)$

(۲) $(-2, 0) \cup (1, 2)$

(۳) $(-\infty, -2) \cup (1, 2)$

(۴) $(-2, 1) \cup (2, +\infty)$

۱۳۲- از میان ۸ ریاضی‌دان، ۶ فیزیک‌دان و ۵ شیمی‌دان قرار است کمیته‌ای علمی انتخاب شود. به چند طریق می‌توان یک کمیته ۳ نفره تشکیل داد به طوری که حداقل یک ریاضی‌دان در آن باشد؟

(۴) ۶۰۵

(۳) ۸۴۰

(۲) ۶۸۲

(۱) ۸۰۴

محل انجام محاسبات

۱۳۳- در جعبه‌ای ۵ مهره قرمز، ۳ مهره آبی و ۲ مهره زرد وجود دارد. از این جعبه ۴ مهره به تصادف خارج می‌کنیم. احتمال آن که دقیقاً یک مهره قرمز و حداقل یک مهره زرد خارج شود، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{3}{14}$ (۳) $\frac{11}{14}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۱۳۴- مجموع طول نقاطی که روی خط $y = 2x - 3$ قرار دارند و فاصله آن‌ها از خط $5x + 2y = 11$ برابر $\sqrt{29}$ باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{9}$ (۲) $\frac{24}{9}$ (۳) $\frac{19}{9}$ (۴) $\frac{28}{9}$

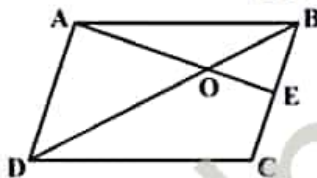
۱۳۵- حاصل ضرب جواب‌های حقیقی معادله $\sqrt{-(x+3)(2x+1)} = (x+1)(2x+5)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{11}{2}$ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۷

۱۳۶- در مثلث ABC با طول اضلاع $3\sqrt{2}$ ، $4\sqrt{2}$ و $5\sqrt{2}$ ، فاصله محل برخورد نیم‌سازهای داخلی از اضلاع مثلث کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۱ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{6}}{3}$

۱۳۷- در شکل زیر، چهارضلعی متوازی‌الاضلاع ABCD متوازی‌الاضلاع است. اگر $\frac{S_{\Delta OBE}}{S_{\Delta OAD}} = \frac{4}{121}$ باشد، آن‌گاه نسبت $\frac{BE}{EC}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{2}{11}$ (۲) $\frac{2}{7}$ (۳) $\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{2}{5}$

۱۳۸- نمودار تابع $y = \sqrt{1-2x}$ را یک واحد به چپ و سپس یک واحد به بالا منتقل می‌کنیم. نمودار جدید خط $y = x + 9$ را در

نقطه $A(\alpha, \beta)$ قطع می‌کند. حاصل $\alpha + \beta$ چقدر است؟

- (۱) -۲۰ (۲) ۹ (۳) -۱ (۴) ۳

۱۳۹- اگر $4^x - 2^{x+2} = 32$ و $\log(x+1) + \log(2y-x) = 1$ باشد، آن‌گاه مقدار y کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{2}{25}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{2}{75}$

۱۴۰- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - \sqrt{x^2 + a}}{x - 2} = b$ حاصل $\frac{a}{b}$ کدام است؟ (b عدد حقیقی و مخالف صفر است).

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۷ (۳) ۹ (۴) -۶

محل انجام محاسبات

$$141- \text{تابع با ضابطه } f(x) = \begin{cases} \frac{\sin^2 x}{1 - \sqrt{\cos x}} & 0 < x < \frac{\pi}{2} \\ a \sin \pi x + a & -\frac{\pi}{2} < x \leq 0 \end{cases}$$

به ازای کدام مقدار a در نقطه $x=0$ پیوسته است؟

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) هیچ مقدار a

142- در یک مسابقه علمی که چهار نفر شرکت کننده دارد، احتمال پیروزی شرکت کننده اول $\frac{1}{8}$ و احتمال پیروزی شرکت کننده دوم $\frac{1}{8}$ است. در صورتی که شرکت کننده اول پیروز شود، احتمال پیروزی شرکت کننده دوم برابر $\frac{1}{4}$ خواهد بود. احتمال اینکه حداقل یکی از دو شرکت کننده اول یا دوم پیروز شوند کدام است؟

(۱) $\frac{11}{40}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{13}{40}$

143- واریانس داده‌های بین چارک اول و سوم داده‌های زیر کدام است؟

۳, ۷, ۱۸, ۵, ۱۹, ۱۰, ۱۴, ۲۴, ۲, ۲۵, ۳۱, ۱, ۴

(۱) ۳۲ (۲) ۳۰ (۳) ۳۱ (۴) ۳۳

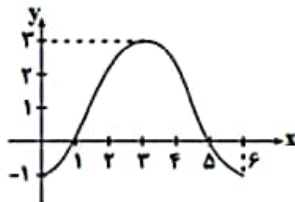
144- مجموع ۱۰ داده آماری ۱۵۰ و واریانس آن‌ها ۱۶ می‌باشد. اگر هر داده را ۳ برابر کرده و سپس ۶ واحد از آن کم کنیم؛ ضریب تغییرات داده‌ها چند برابر می‌شود؟

(۱) $\frac{13}{15}$ (۲) $\frac{15}{39}$ (۳) $\frac{15}{13}$ (۴) $\frac{13}{39}$

145- اگر $f(x) = \frac{1}{4}x - 8$ ، $g(x) = x^3$ باشد، حاصل $(f \circ g)^{-1}(8) - (g^{-1} \circ f^{-1})(8)$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) -۱۶ (۳) ۳۶ (۴) -۳۶

146- اگر قسمتی از نمودار تابع $y = a + 2 \sin(\pi(bx - \frac{1}{4}))$ به صورت زیر باشد، حاصل $a - b$ کدام می‌تواند باشد؟



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

147- معادله مثلثاتی $\frac{\cos 2x + 3 \sin x - 2}{\sin x - 1} = 3$ در بازه $[0, 2\pi]$ چند جواب دارد؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۴۸- در تابع $f(x) = \frac{3x - \sqrt{x^2 + 16x}}{ax^n + b}$ اگر $\lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = 2$ و $\lim_{x \rightarrow 2} f(x) = c$ باشند، آن گاه عدد حقیقی c کدام است؟ ($c \neq 0$)

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

۱۴۹- تابع $f(x) = |x| \sqrt{x^2 - x}$ در چند نقطه مشتق ناپذیر است؟

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

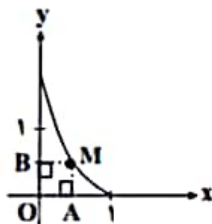
۱۵۰- خط مماس بر نمودار تابع $f(x) = x|x|$ در نقطه $(1, 1)$ ، منحنی را در نقطه‌ای دیگر قطع می‌کند. طول این نقطه تقاطع کدام است؟

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

۱۵۱- اگر نقطه $A(2, 1)$ یکی از اکسترم‌های نسبی تابع $f(x) = x^3 + bx^2 + d$ باشد، عرض از مبدأ خط واصل اکسترم‌های این تابع کدام است؟

(۱) -3 (۲) صفر (۳) ۵ (۴) ۴

۱۵۲- نقطه $M(x, y)$ روی منحنی $0 < x < 1$ ، $y = 2(x-1)^2$ در ناحیه اول محورهای مختصات چنان انتخاب شده است که مساحت مستطیل $AMBO$ بیشترین مقدار باشد، اندازه مساحت مستطیل کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{32}$
 (۲) $\frac{4}{32}$
 (۳) $\frac{8}{27}$
 (۴) $\frac{9}{27}$

۱۵۳- اگر مختصات دو سر قطر کوچک یک بیضی $B(3, 8)$ و $B'(3, 2)$ و خروج از مرکز آن $\frac{2}{3}$ باشد، طول قطر کانونی آن کدام است؟

- (۱) $\frac{9}{\sqrt{5}}$ (۲) $\frac{18\sqrt{5}}{5}$ (۳) $\frac{9}{5}$ (۴) $\frac{81}{5}$

۱۵۴- معادله دایره‌ای به شعاع ۳ که در ربع اول در نقطه‌ای به طول ۲ بر محور طول‌ها مماس باشد، کدام است؟

- (۱) $x^2 + y^2 + 4x + 6y + 1 = 0$ (۲) $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 4 = 0$
 (۳) $x^2 + y^2 + 4x + 6y + 16 = 0$ (۴) $x^2 + y^2 - 4x - 6y + 9 = 0$

۱۵۵- در یک کیسه ۴ توپ آبی، ۳ توپ قرمز و ۵ توپ سبز وجود دارد. احتمال پرباد بودن توپ برای توپ آبی $\frac{3}{5}$ ، برای توپ قرمز $\frac{2}{3}$ و برای توپ سبز $\frac{2}{5}$ است. به تصادف یک توپ از کیسه بیرون می‌آوریم؛ با چه احتمالی این توپ پر باد است؟

- (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{7}{15}$ (۳) $\frac{8}{15}$ (۴) $\frac{3}{5}$

محل انجام محاسبات





۱۵۶- در زیست‌شناسی، فقط براساس توجیه می‌شود.

- ۱) ویژگی‌های ساختاری اندام‌های دستگاه گوارش - جزئ‌نگری
- ۲) تأثیر اجتماعات میکروبی بر زندگی جانداران - کل‌نگری
- ۳) خم شدن ساقه گیاه به سمت نور - جزئ‌نگری
- ۴) انقباض ماهیچه‌های اسکلتی بدن - کل‌نگری

۱۵۷- در تشریح مغز گوسفند، تنها در سطح مغز دیده می‌شود و این ساختار بلافاصله در مجاورت قرار دارد.

- ۱) مغز میانی - شکمی - بصل النخاع
- ۲) نیمکره مخچه - پشتی - بطن چهارم
- ۳) کیاسمای بینایی - شکمی - نیمکره مخ
- ۴) لوب بویایی - پشتی - غده ایپی‌فیز

۱۵۸- کدام گزینه از ویژگی‌های مشترک همه ساختارهای وستیجیال در مهره‌داران به حساب می‌آید؟

- ۱) اشتقاق یافتن تنها از اندام‌های حرکتی نیای مشترک
- ۲) ردپایی بر تغییر گونه‌ها بودن
- ۳) داشتن اسکلتی محکم فقط از جنس بافت پیوندی استخوان
- ۴) دارا بودن طرح ساختاری مشابه با عملکردی کاملاً متفاوت

۱۵۹- کدام گزینه، درباره بیشتر یاخته‌های پوششی بر روی سطح یک پرز روده باریک انسان، درست است؟

- ۱) در ترشح موسین و بیکربنات نقش دارند.
- ۲) در سطح غشای خود به گوارش و جذب موادغذایی می‌پردازند.
- ۳) فاقد توانایی تولید و ترشح هورمون هستند.
- ۴) با شبکه‌ای از گلیکوپروتئین‌ها در غشای پایه، مرتبط هستند.

۱۶۰- لایه‌ای از کره چشم انسان که با بزرگ‌ترین بافت ذخیره‌کننده انرژی بدن در تماس است،

- ۱) با لایه‌ای دارای یاخته‌های تولیدکننده پیام عصبی در تماس نیست. ۳
- ۲) در عصب خارج شده از کره چشم، با رگ‌ها در تماس است.
- ۳) نمی‌تواند تمام کره چشم را به صورت پیوسته پوشش دهد. ۴
- ۴) در تمام سطح کره چشم ضخامت و قطر یکسانی دارد.

۱۶۱- چند مورد، برای کامل کردن جمله مقابل نامناسب است؟ «در همه باکتری‌ها برخلاف هوسته‌ای‌ها (یوکاریوت‌ها)،»

الف) ممکن است بیش از یک مولکول دنا وجود داشته باشد.

ب) فقط یک جایگاه آغاز همانندسازی در دنا وجود دارد.

ج) هیچ پروتئینی به مولکول دنا اصلی متصل نمی‌شود.

د) هر اتصال RNA پلیمرز به هر ژن بدون واسطه پروتئین انجام می‌شود.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۶۲- بیش‌ترین ترکیب موجود در ادرار، ترکیبی است که همانند

۱) نیتروژن‌دار - فراوان‌ترین ماده دفعی آلی در ادرار بازجذب نمی‌شود.

۲) نیتروژن‌دار - ماده‌ای که از کراتین فسفات تولید می‌شود؛ با صرف انرژی ترشح می‌شود.

۳) بدون نیتروژن - ماده دفعی نیتروژن‌داری که انحلال‌پذیری زیادی در آب ندارد؛ تراوش نمی‌شود.

۴) بدون نیتروژن - نوعی ماده دفعی نیتروژن‌دار معدنی، می‌تواند طی واکنش (هایی) آنزیمی با CO_2 ترکیب شود.

۱۶۳- در یک فرد سالم و بالغ، در هنگام فعالیت ماهیچه توأم، بلافاصله پس از صورت می‌گیرد.

۱) تولید مولکول فسفات - اتصال سر اکتین به میوزین

۲) کوتاه شدن طول توار تیره - جدا شدن ADP از میوزین

۳) جداسدن سر میوزین از اکتین - اتصال ATP به سر میوزین

۴) نزدیک شدن خطوط Z به هم - ایجاد موج تحریکی در غشا

۱۶۴- هر یک از عوامل بر هم زننده تعادل یک جمعیت بدون وقوع مهاجرت که می‌تواند دگره‌های (الل) جدیدی به‌وجود آورد،

۱) ممکن است موجب ایجاد ژن‌های مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) در باکتری‌های غیرمقاوم شود.

۲) در صورتی که رخ‌نمود (فنتوتیپ) صفی را تغییر دهد، قطعاً به نسل بعدی منتقل می‌شود.

۳) برخلاف رانش دگره‌ای، قطعاً فراوانی دگره‌ها را در خزانه ژنی تغییر نمی‌دهد.

۴) همانند آمیزش براساس ویژگی‌های ظاهری، به صورت غیرتصادفی رخ می‌دهد.

۱۶۵- کدام مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«به‌طور معمول بخشی از دستگاه گوارش انسان که در سمت بدن قرار گرفته است.»

۱) دارای ضخیم‌ترین لایه ماهیچه‌ای می‌باشد، بخش عمده‌ای از آن - چپ

۲) ترشحات بخش برون‌ریز پانکراس به درون آن تخلیه می‌شود - چپ

۳) در تخریب یاخته‌های خونی آسیب دیده نقش دارد - راست

۴) رسوب کلسترول در آن منجر به تولید سنگ می‌شود - راست

- ۱۶۶- چند مورد، در ارتباط با همه گیرنده‌های شیمیایی مربوط به حواس ویژه در بدن انسان درست است؟
 الف) در زیر خود به شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی متصل هستند.
 ب) موجب تحریک نوعی نورون حسی می‌شوند.
 ج) در درک مزه غذا تأثیر دارند.
 د) در دو سمت خود دارای زوائد رشته مانند و کوتاه هستند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۶۷- کدام گزینه، عبارت زیر را درباره ترجمه یک مولکول RNA پیک در یک یاخته کبدی انسان، به درستی تکمیل می‌کند؟
 «در مرحله ترجمه می‌شود.»

۱) آغاز - پس از تکمیل ساختار ریبوزوم، RNA ناقل وارد جایگاه P

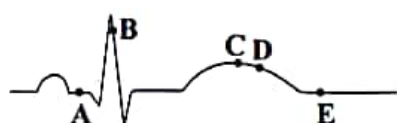
۲) طول شدن - هر RNA وارد شده به جایگاه A، با یک آمینواسید خارج

۳) پایان - در جایگاه E ریبوزوم، یک RNA ناقل با حداقل یک آمینواسید دیده

۴) طول شدن - RNA ناقل دارای یک آمینواسید در جایگاه A ریبوزوم مستقر

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

«با توجه به منحنی الکتروکاردیوگرام در یک فرد سالم، می‌توان بیان داشت که در زمان ثبت نقطه از نقطه می‌باشد.»



۱) E، فشار خون در ابتدای بزرگترین سرخرگ بدن کم‌تر - D

۲) E، حجم خون موجود در بزرگ‌ترین حفرات قلبی بیش‌تر - D

۳) A، طول تارهای ماهیچه‌ای میوکارد دهلیزها کمتر - C

۴) E، تعداد حفرات قلبی در حال انقباض بیشتر - B

- ۱۶۹- در هر نوع دیابت در بدن انسان بالغ می‌توان همانند را مشاهده کرد.

۱) افزایش میزان تراوش در گلومرول کلیه - به هم خوردن هومئوستازی گردش خون

۲) افزایش نسبت سطح به حجم یاخته‌های چربی - ترشح بیشتر یون‌های هیدروژن در نفرون‌ها

۳) افزایش فشار اسمزی ادرار - تحریک بیشتر گیرنده‌های شیمیایی اسمزی موجود در هیپوتالاموس

۴) تحریک برخی نورون‌های تولید کننده پیک شیمیایی در هیپوتالاموس - تغییر در تنظیم بیان ژن برخی یاخته‌ها

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

«در تارهای ماهیچه دوزنقه‌ای بدن انسان، در پی به طور معمول،»

۱) فعالیت شدید ماهیچه - غلظت لاکتات در اطراف تارچه‌ها می‌تواند افزایش یابد.

۲) اکسایش پرووات در غشای درونی راکیزه (میتوکندری) تا پیش از اتصال به کوآنزیم A - ترکیبی با تعداد کربن کمتر حاصل می‌شود.

۳) هر تشکیل و جداسدن سریع پل‌های اتصال اکتین و میوزین در تارهای ماهیچه‌ای تند - بازسازی NAD^+ در غشای درونی راکیزه صورت می‌گیرد.

۴) تجزیه مولکول گلوکز در طی قندکافت (گلیکولیز) - تنوع فرآورده‌های نهایی دارای نیتروژن بیشتر از فرآورده‌های نهایی فاقد نیتروژن است.

- ۱۷۱- چند مورد، عبارت مقابل را به طور صحیح کامل می‌کند؟ «در گیاهان گلدار دولپه‌ای برخلاف آن‌ها،»

الف) ریشه - ساقه - یاخته‌هایی که وظیفه انتقال شیره پرورده را بر عهده دارند، در بین دستجات یاخته‌های هادی شیره خام قرار دارند.

ب) ساقه - ریشه - برخی یاخته‌هایی که دیواره نخستین نازک دارند؛ می‌توانند به یاخته‌هایی با هسته درشت تبدیل شوند.

ج) ریشه - ساقه - مریستم نخستین توسط یاخته‌های ترشح کننده ترکیبی پلی ساکاریدی لزج، محافظت می‌شوند.

د) ساقه - ریشه - یاخته‌های موجود در سامانه بافت پوششی می‌تواند به یاخته‌هایی حاوی ترکیبات معطر تمایز یابند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

- ۱۷۲- کدام گزینه، جمله زیر را به درستی کامل نمی‌کند؟

«به طور معمول، به دنبال لقاح در انسان، در مرحله‌ای که جنین به صورت است،»

۱) توده یاخته‌ای توپر - یاخته‌های حاصل از تقسیم تخم، رشد ابعادی نکرده‌اند.

۲) کره یاخته‌ای توخالی - زنش مژک‌ها در حرکت آن نقشی ندارند.

۳) توده یاخته‌ای توپر - ترشح هورمونی از آن باعث حفظ جسم زرد می‌شود.

۴) کره یاخته‌ای توخالی - آنزیم‌های تخریب کننده یاخته‌های پوششی ترشح می‌شوند.

- ۱۷۳- اگر زنی با گروه خونی منفی و به ظاهر سالم، با مردی ازدواج کند که ، امکان تولد فرزند در این خانواده وجود ندارد.

۱) قادر به تجزیه فنیل آلانین نیست - دارای آسیب مغزی ناشی از این آمینواسید در بدو تولد

۲) گویچه‌های قرمز او در شرایط کم اکسیژن داسی شکل می‌شود - مقاوم در برابر بیماری مالاریا

۳) توانایی تولید تمام فاکتورهای انعقادی خون را دارد - مبتلا به اختلال انعقادی

۴) دارای ال D در جایگاه ژن Rh است - دارای گروه خونی Rh مشابه با مادر

۱۷۴- کدام گزینه، تنها برای برخی انواع قارچ ریشه‌ای، صحیح است؟

- ۱) رشته‌هایی از قارچ به تبادل مواد با ریشه می‌پردازند.
 - ۲) رشته‌های قارچ در تماس با یاخته‌های ریشه قرار می‌گیرند.
 - ۳) بخشی از شیره پرورده گیاه توسط جز قارچی مصرف می‌شود.
 - ۴) به صورت غلافی از رشته‌های قارچ در سطح ریشه ایجاد می‌شود.
- ۱۷۵- چند مورد، در ارتباط با همه یاخته‌های مؤثر در نخستین خط دفاعی بدن انسان درست است؟
- الف) دارای فضای بین یاخته‌ای بسیار اندکی هستند.
 ب) نمی‌توانند پیام‌های عصبی را تولید و هدایت نمایند.
 ج) توانایی تولید و ذخیره مولکول‌های پرانرژی را دارند.
 د) در اندامی قرار دارند که می‌تواند آنزیم لیزوزیم تولید کند.
- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۱۷۶- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

«در زنجیره انتقال الکترون بین دو نوع فتوسیستم غشای تیلاکوئید گیاهان جنگل‌های حراً همانند غشای داخلی راکیزه (میتوکندری)،»

- ۱) یون‌های هیدروژن برخلاف شیب غلظت خود از عرض غشای همه پروتئین‌های غشایی عبور می‌کنند.
 - ۲) الکترون‌های پرانرژی پس از طی مسیری در غشا، به یون‌های هیدروژن ملحق می‌شوند.
 - ۳) در نهایت، مولکول‌های پذیرنده الکترون برای انجام سایر واکنش‌ها بازسازی می‌شوند.
 - ۴) انرژی الکترون‌ها سبب کاهش غلظت H^+ در فضایی که حاوی رناتن (ریبوزوم) هاست، می‌شود.
- ۱۷۷- چند مورد درباره کوچک‌ترین رگ‌های بدن انسان در گردش خون عمومی، همواره صحیح است؟
- الف) به کمک شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی، نوعی صافی مولکولی ایجاد می‌کنند.
 ب) فشار اسمزی خون، در بخش ابتدایی آن بیشتر از بخش انتهایی آن است.
 ج) تنظیم جریان خون در آن‌ها، تنها از طریق تغییر قطر سرخرگ‌های کوچک امکان‌پذیر است.
 د) دارای دریچه‌هایی هستند که جریان خون را یک طرفه می‌کنند.

- ۱) ۱
 ۲) ۲
 ۳) ۳
 ۴) ۴

۱۷۸- در تقسیم رشتمان (میتوز) یک یاخته بنیادی مغز استخوان، در مرحله‌ای که ریزلوله‌های پروتئینی دوک در حال کوتاه شدن هستند، کدام عبارت درباره آن صحیح است؟

- ۱) پروتئین‌های اتصال‌دهنده کروماتیدها تجزیه می‌شود.
- ۲) کروموزوم‌ها در قسمت میانی یاخته ردیف می‌شوند.
- ۳) شیار ناشی از کمربند انقباضی تنگ می‌شود.
- ۴) کروموزوم‌ها هنوز به حداکثر میزان فشردگی نرسیده‌اند.

۱۷۹- درون یاخته، در هر ساختاری از پروتئین که تشکیل می‌شود،

- ۱) پیوند هیدروژنی - قطعاً حالت مارپیچ یا صفحه‌ای مولکول پروتئین شکل می‌گیرد.
- ۲) ساختار سه‌بعدی - همه گروه‌های R آمینواسیدها در سطح خارجی مولکول قرار می‌گیرند.
- ۳) فقط پیوند پپتیدی - اتصال آمینواسیدها در حضور RNA ریبوزومی صورت می‌گیرد.
- ۴) پیوند دی‌سولفیدی - دو یا چند زنجیره پلی‌پپتید در کنار هم قرار می‌گیرند.

۱۸۰- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در ارتباط با مسیر انتقال آب در عرض ریشه گیاهان، در مسیر مسیر»

- ۱) عرض غشای یاخته‌ای همانند - سیمپلاستی، آب از یک یاخته به یاخته دیگر وارد می‌شود.
- ۲) آپوپلاستی برخلاف - عرض غشای یاخته‌ای، آب از دیواره یاخته‌ای عبور می‌کند.
- ۳) سیمپلاستی همانند - آپوپلاستی، آب از پتانسیل بیش‌تر به سمت پتانسیل کم‌تر جابه‌جا می‌شود.
- ۴) سیمپلاستی برخلاف - آپوپلاستی، آب از طریق کانال‌های میان یاخته‌ای عبور می‌کند.

۱۸۱- در ارتباط با انعکاس عقب‌کشیدن دست انسان در برخورد با جسم داغ، کدام گزینه عبارت زیر را نادرست تکمیل می‌کند؟

«نورونی که پیام عصبی را به نخاع نزدیک می‌کنند نورون‌هایی که پیام عصبی را از نخاع دور می‌کنند،»

- ۱) همانند - تحت تأثیر فعالیت یاخته‌های پشتیبان، عملکرد خود را تغییر می‌دهد.
- ۲) همانند - می‌تواند با نورون‌های رابط سیناپس داشته باشد.
- ۳) برخلاف - می‌تواند هم در دستگاه عصبی مرکزی و هم در دستگاه عصبی محیطی حضور داشته باشد.
- ۴) برخلاف - هر کدام با بیش از یک سلول عصبی رابط در ماده خاکستری نخاع، سیناپس برقرار می‌کند.

۱۸۲- کدام گزینه دربارهٔ همهٔ باکتری‌هایی که توانایی تبدیل کربن معدنی به مواد آلی قندی را دارند، صحیح است؟

- ۱) قادر به تثبیت کربن دی‌اکسید به صورت ترکیبات کربن‌دار هستند.
- ۲) الکترون‌های موردنیاز برای ساخت قند را از تجزیه آب به‌دست می‌آورند.
- ۳) از رنگیزه‌ها برای ساخت ترکیبات پراثرزی ناقل الکترون استفاده می‌کنند.
- ۴) در تبدیل مولکول‌های نیتروژن جو به شکل قابل مصرف برای گیاهان نقش دارند.

۱۸۳- کدام گزینه، دربارهٔ بعضی از یاخته‌های سازندهٔ دیوارهٔ حبابک‌ها درست است؟

- ۱) ذرات گرد و غباری را که از مخاط مژک‌دار گریخته‌اند، نابود می‌کنند.
- ۲) بر روی شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی قرار دارند.
- ۳) افزایش حجم کیسه‌های حبابکی به هنگام دم را تسهیل می‌کنند.
- ۴) عامل سطح فعال را به سطح زیرین غشای پایه ترشح می‌کنند.

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

«در چرخهٔ جنسی یک زن سالم، غلظت هورمون استروژن و پروژسترون در دو زمان متفاوت، باهم برابر می‌شود، در فاصلهٔ زمانی برابر شدن غلظت‌های این دو هورمون می‌توان گفت»

- ۱) بازخورد منفی بین هورمون‌های جنسی و هیپوفیزی وجود دارد.
- ۲) ممکن است بعد از شروع تقسیمات یاخته تخم، جایگزینی انجام شود.
- ۳) جسم زرد تحلیل رفته و ترشحات هورمونی آن در خون کاهش می‌یابد.
- ۴) غلظت استروژن همانند غلظت پروژسترون در خون ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۸۵- در دانه گیاه تک لپه با گل‌های تک جنسی، ژنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم به صورت $AAaBbb$ می‌باشد. ژنوتیپ یاخته‌های پوستهٔ دانه در حال تشکیل نیز به صورت $AaBb$ می‌باشد. دربارهٔ این گیاه که جنس مادهٔ آن دارای یک مادگی با یک تخمک

است، کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) ژنوتیپ تعدادی از یاخته‌های کوچک‌تر حاصل از تقسیم میوز در مادگی گیاه، به صورت aB می‌باشد.
- ۲) ژنوتیپ رویان دانه کاملاً مشابه ژنوتیپ یاخته‌های میانبرگ گیاه دارای برچه است.
- ۳) فنوتیپ هر یاخته رویشی موجود در دانهٔ گردهٔ رسیدهٔ گل نر به صورت aB می‌باشد.
- ۴) برای ژنوتیپ مورد نظر، فنوتیپ هر یاخته دلواد دارای هسته در گیاه ماده مشابه فنوتیپ یاخته‌های آندوسپرم است.

۱۸۶- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر یاختهٔ زندهٔ گیاهی که می‌باشد.....»

- ۱) در زیر روپوست - فاقد دیوارهٔ نخستین ضخیم است.
- ۲) واجد دیوارهٔ نخستین نازک - تنها در سامانهٔ یافت زمینه‌ای مشاهده می‌شود.
- ۳) دارای دیوارهٔ لیگنینی - دارای توانایی تولید $NADH$ و ATP می‌باشد.
- ۴) فاقد توانایی تولید $NADPH$ - (ژن‌های) لازم برای ساخت آنزیم روبیکو را دارد.

۱۸۷- کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور مناسب کامل می‌کند؟

«نوعی از ترکیبات تنظیم‌کننده رشد گیاهی که می‌کند، باعث می‌شود.»

- ۱) فرایندهای مربوط به ریزش برگ درختان را کنترل - تشکیل ساقه از یاخته‌های تمایز نیافته
- ۲) در زمان رسیدن میوه‌ها، مقدار آن افزایش پیدا - عدم رویش دانه‌ها و جوانه‌ها
- ۳) یاختهٔ آلوده به ویروس آن را تولید - راه‌اندازی مرگ برنامه‌ریزی شدهٔ یاختهٔ آلوده
- ۴) از جوانه‌زنی دانه‌ها جلوگیری - تولید میوه‌های بدون دانه

۱۸۸- کدام گزینه، در ارتباط با تنظیم بیان ژن در باکتری اشریشیاکلای، نادرست است؟

- ۱) جایگاه اتصال فعال‌کننده همانند راه‌انداز و برخلاف اپراتور ممکن نیست توسط رنابسپاراز (RNA پلیمراز) رونویسی شود.
- ۲) برای تجزیهٔ مالتوز، شروع رونویسی توسط رنابسپاراز، در پی اتصال نوعی کربوهیدرات به پروتئین فعال‌کننده صورت می‌گیرد.
- ۳) اتصال فعال‌کننده به جایگاه خود همانند اتصال عامل مهارکننده، در اتصال رنابسپاراز به راه‌انداز دخالت دارد.
- ۴) ایجاد جهش در راه‌انداز ژن‌های مربوط به تجزیه مالتوز، ممکن است گلوکز بیشتری را در اختیار یاخته قرار دهد.

۱۸۹- کدام گزینه، عبارت مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «در هر جانور دارای سامانهٔ گردش خون بسته،.....»

- ۱) خون تمام بدن از طریق سیاهرگ، ابتدا وارد دهلیز و سپس وارد بطن می‌شود.
- ۲) خون، ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از حفرات قلب جانور عبور می‌کند.
- ۳) مویرگ‌ها در کنار یاخته‌ها و با کمک مایع میان بافتی، تبادل مواد غذایی، دفعی و گازها را انجام می‌دهند.
- ۴) مایعی که نقش خون، لنف و آب میان بافتی را برعهده دارد، مستقیماً به فضای بین یاخته‌های بدن وارد می‌شود.

۱۹۰- کدام مورد عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در زنی ۳۰ ساله و سالم، به دنبال افزایش ترشح گروهی از هورمون‌های آزادکننده می‌توان انتظار افزایش..... را داشت.»

(۱) فشار خون، به دلیل افزایش بازجذب آب از کلیه

(۲) عفونت‌ها، به دنبال ضعیف شدن دستگاه ایمنی

(۳) تقسیم یاخته‌های غضروفی در نزدیکی دو سر استخوان‌های دراز

(۴) تولید گلوکز و دسترسی بیشتر یاخته‌ها به آدنوزین تری فسفات

۱۹۱- کدام گزینه، عبارت مقابل را به صورت صحیح تکمیل می‌کند؟ «در زنجیره انتقال الکترون..... در غشای تیلاکوئید،.....»

(۱) بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ - ترکیبی واجد بازآلی آدنین، الکترون‌ها را از یک فتوسیستم دریافت می‌کند.

(۲) بین فتوسیستم ۲ و فتوسیستم ۱ - $P700$ به عنوان مولکول دهنده الکترون کمبود الکترون‌های خود را از آب برطرف می‌کند.

(۳) بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ - طی واکنشی محصولی تولید می‌شود که الزاماً در ساختار خود واجد گروه فسفات می‌باشند.

(۴) بین فتوسیستم ۱ و $NADP^+$ - سبزینه e موجود در فتوسیستم ۲ برخلاف سبزینه e فتوسیستم ۱، الکترون‌های برانگیخته را دریافت می‌کند.

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

«عاملی که در ملخ حاوی آنزیم‌هایی برای گوارش کربوهیدرات‌های غذایی گیاهی است و غذا را برای عبور از لوله گوارش لغزنده می‌کند می‌تواند در انسان.....»

(۱) حاوی ترکیبی از آب و یون‌های بی‌کربنات باشد که با جذب آب فراوان از خراشیدگی دیواره لوله گوارش جلوگیری کند.

(۲) نقش مؤثری در تحریک گیرنده‌های چشایی زبان داشته باشد و توسط یاخته‌های دارای غشای پایه تولید شود.

(۳) عامل انتقال نوعی بیماری ویروسی باشد که به مدت ۶ ماه تا ۱۵ سال در بدن نهفته باقی می‌ماند.

(۴) همانند مخاط و اسید معده جزئی از نخستین خط دفاعی بدن در برابر عوامل بیماری‌زا باشد.

۱۹۳- کدام عبارت در رابطه با هر لنفوسیت بدن انسان سالم و بالغ صحیح است؟

(۱) در محل ساخت خود توانایی شناسایی آنتی ژن را پیدا می‌کند.

(۲) از یاخته‌های بنیادی لنفوئیدی منشأ گرفته است.

(۳) در مغز قرمز بسیاری از استخوان‌های بدن ساخته شده است.

(۴) پس از بلوغ، در سطح خود گیرنده آنتی‌ژن پیدا می‌کند.

۱۹۴- کدام گزینه، عبارت مقابل را صحیح تکمیل می‌کند؟ «هر گیاه فتوسنتزکننده که.....»

(۱) فقط در شب به تثبیت کربن دی اکسید می‌پردازد، توانایی تبدیل گلوکز به پیرووات را دارد.

(۲) فقط در روز توانایی تثبیت کربن‌دی‌اکسید جو را دارد؛ در شب روزه‌های هوایی خود را باز می‌کند.

(۳) تثبیت کربن را فقط در چرخه کالوین انجام می‌دهد، می‌تواند در یاخته‌های سالم میانبرگ خود دارای آنزیم روبیسکو باشد.

(۴) فقط در روز توانایی تثبیت کربن‌دی‌اکسید را دارد؛ در غلظت کم کربن‌دی‌اکسید می‌تواند با سرعت زیاد فتوسنتز را انجام دهد.

۱۹۵- کدام عبارت، درباره غددی در دستگاه تولیدمثل انسان درست است که ترشحات آن‌ها به همراه اسپرم‌ها به بیرون از بدن منتقل می‌شود؟

(۱) همه غده‌هایی که در ترشح مواد قلیایی مؤثر هستند، در پشت مثانه قرار دارند.

(۲) تغذیه اسپرم‌های بدن یک مرد بالغ، تنها توسط غدد وریکول سمینال تأمین نمی‌شود.

(۳) غده‌ای که فروکتوز را به مسیر خروج اسپرم وارد می‌کند، همانند غده‌ای که به اندازه گردو است، به میرزاه متصل نمی‌شود.

(۴) غده‌ای که حالت اسفنجی دارد برخلاف غده‌ای که به اندازه نخودفرنگی است؛ انرژی لازم برای فعالیت اسپرم را فراهم می‌کند.

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

«هر جهش کوچکی که سبب کاهش طول رشته پلی‌پپتید حاصل از یک ژن شود؛ به طور قطع.....»

(۱) با تغییر طول ماده وراثتی همراه نیست.

(۲) یک جهش بی‌معنا حساب می‌شود.

(۳) با ایجاد کدون پایان زودرس در توالی ژن همراه است.

(۴) با کاهش تولید آب هنگام فعالیت رناتن (ریبوزوم) همراه است.

۱۹۷- جانورانی که در دو سوی بدن خود، در زیر پوست کانال حاوی گیرنده‌های مژکدار دارند؛.....

(۱) در هیچ‌کدام امکان ندارد در محل تبادل گازهای تنفسی، تبادل یون‌های معدنی نیز صورت بگیرد.

(۲) در هیچ‌کدام امکان ندارد پس از لقاح و تشکیل جنین، مراحل رشد و نمو جنین در بدن والد انجام شود.

(۳) همگی دارای دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی می‌باشند و در ماده زمینه‌ای آن، مواد آلی و معدنی دارند.

(۴) همگی می‌توانند علاوه بر کلیه‌ها، توسط ساختار تنفسی خود نیز مواد دفعی حاصل از سوخت و ساز یاخته‌ای را دفع کنند.

۱۹۸- طی مراحل مهندسی ژنتیک، به دنبال..... قطعاً.....

- (۱) بیان ژن مقاومت به پادزیست (آنتی‌بیوتیک) - همه باکتری‌ها در محیط حاوی نوعی پادزیست رشد می‌کند.
- (۲) ایجاد منفذ در دیواره باکتری - همه باکتری‌ها دنا (DNA) نوترکیب را دریافت می‌کنند.
- (۳) فعالیت آنزیم (EcoR) - ژن خارجی به هر دیسک انتقال می‌یابد
- (۴) فعالیت آنزیم لیگاز- تعداد پیوندهای فسفودی‌استر دنا تغییر می‌کند.

۱۹۹- در گیاه ذرت، یاخته رشد و میتوز

- (۱) دانه گرده نارس، برخلاف - تخم‌زا - نمی‌کند - ندارد.
- (۲) یاخته زایشی، همانند - هاپلوئید دور از تخم‌زا - می‌کند - دارد.
- (۳) گامت نر، برخلاف - پارانشیمی - می‌کند - ندارد.
- (۴) یاخته رویشی، همانند - میوزکننده بافت خورش - می‌کند - ندارد.

۲۰۰- هر زنبور عسل ماده،

- (۱) با حفاظت از زاده‌ها، انتقال ژن‌های مشترک به نسل بعد را تضمین می‌کند.
- (۲) برای تولید یاخته‌های شرکت‌کننده در لقاح، تقسیم دو مرحله‌ای انجام می‌دهد.
- (۳) از لقاح یاخته‌هایی به وجود می‌آید که دارای یک مجموعه کروموزومی هستند.
- (۴) تنها نیمی از ژن‌های هسته‌ای خود را به زنبورهای نر نسل بعد منتقل می‌کند.

۲۰۱- کدام گزینه در ارتباط با کم‌خونی داسی‌شکل صحیح است؟

- (۱) وجود ال Hb^S باعث حفظ گوناگونی در جمعیت می‌شود.
- (۲) افراد بیمار در هر کروموزوم حاوی ژن هموگلوبین، تنها در یک نوکلئوتید این ژن، با افراد سالم تفاوت دارند.
- (۳) در برابر نوعی بیماری مقاوم می‌شوند که جاندار عامل آن توانایی تولید عوامل رونویسی را در یاخته‌های خود ندارند.
- (۴) نوعی نقص اکتسابی است که در محیط‌های کم‌اکسیژن اثر خود را می‌تواند نشان دهد.

۲۰۲- نوعی از روش تأمین انرژی برای ورآمدن خمیرنان استفاده می‌شود. کدام گزینه مشخصه آن است؟

- (۱) در مرحله اکسایش اتانال، مولکول‌های ناقل الکترون بازسازی می‌شوند.
- (۲) در اولین مرحله آن، ترکیب حاوی قند پنج‌کربنی مصرف می‌شود.
- (۳) مولکول CO_2 پس از تولید از دو غشای راکیزه عبور می‌کند.
- (۴) باعث ترش شدن شیر و فاسد شدن مواد غذایی می‌شود.

۲۰۳- در جانوران دارای قطعاً.....

- (۱) توانایی تولید انسولین به صورت پیش‌هورمون - جنین مراحل نخستین رشد خود را در رحم آغاز می‌کند.
- (۲) پروتئین‌های پادتن در گردش خون خود - هر مولکول رنای پیک (mRNA) توسط آنزیم رنابپاراز (RNA پلی‌مراز) نوع ۲ ساخته شده است.
- (۳) آبشش برای تبادل گازهای تنفسی - اسکلت درونی جانور در حفاظت از بخش برجسته جلویی طناب عصبی پستی نقش دارد.
- (۴) ساده‌ترین ساختار تنفسی در مهره‌داران - در اندام‌های جلویی خود دارای دو استخوان مشابه استخوان‌های ساعد انسان می‌باشند.

۲۰۴- کدام عبارت، در مورد پروتئین‌سازی در یاخته‌های شبکیه چشم انسان درست است؟

- (۱) طول عمر رنای پیک در این یاخته‌ها کم‌تر از یاخته‌های پروکاریوتی است.
- (۲) همه رناهای ناقل از جایگاه E رناتن (ریبوزوم) خارج می‌شوند.
- (۳) پروتئین‌سازی ممکن نیست پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود.
- (۴) در مرحله طویل شدن برخلاف مرحله آغاز، پیوندهای هیدروژنی فقط در جایگاه A رناتن (ریبوزوم) تشکیل می‌شود.

۲۰۵- کدام گزینه، در رابطه با هر نوع یاخته هاپلوئیدی موجود در مایع منی یک مرد سالم و بالغ صحیح است؟

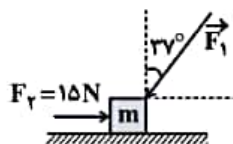
- (۱) هر آنزیم موجود در بخش سر آن، در هضم لایه داخلی اطراف اووسیت ثانویه نقش دارد.
- (۲) حرکات دم خود را به کمک انرژی حاصل از فروکتوز انجام می‌دهند.
- (۳) همه ژن‌های مربوط به جنسیت را درون هسته خود دارد.
- (۴) فاقد ریزلوله‌های پروتئینی در میان یاخته خود هستند.



۲۰۶- در بارندگی شدید فروردین ماه سال ۹۸، که به وقوع سیل در بسیاری از شهرها منجر گردید، متوسط ارتفاع سیل در شهرستان پل دختر به ۲۰cm رسید. اگر مساحت این شهرستان $۳۶۰۰(km)^2$ باشد، تخمین مرتبه بزرگی حجم آب چند $(dm)^3$ است؟

- (۱) ۱۰^7 (۲) ۱۰^9 (۳) $۱۰^{۱۲}$ (۴) $۱۰^{۱۴}$

۲۰۷- در شکل زیر جسمی به جرم m روی سطح افقی بدون اصطکاک تحت تأثیر دو نیروی \vec{F}_1 و \vec{F}_2 از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر کار برابند نیروهای وارد بر جسم پس از ۲۰ متر جابه‌جایی روی سطح افقی برابر با ۳۶۰ ژول باشد، اندازه \vec{F}_1 چند نیوتون است؟ $(\cos 37^\circ = 0.8)$



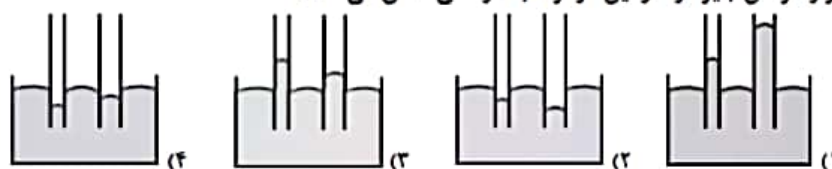
- (۱) ۵۵ (۲) ۵ (۳) $\frac{۱۶۵}{۴}$ (۴) $\frac{۱۵}{۴}$

۲۰۸- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰g از ارتفاع ۱۰ متری سطح زمین با تندی v پرتاب می‌شود و با تندی $\frac{m}{s}$ ۴۰ به سطح زمین می‌رسد. اگر کار نیروی مقاومت

هوا روی گلوله از لحظه پرتاب تا لحظه رسیدن گلوله به زمین برابر با $۶۲/۵J$ باشد، v چند متر بر ثانیه است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

- (۱) $۵\sqrt{۹۷}$ (۲) ۴۵ (۳) ۳۵ (۴) $۵\sqrt{۴۷}$

۲۰۹- اگر دو لوله موئین شیشه‌ای تمیز با طول‌های یکسان و قطرهای متفاوت را داخل یک ظرف حاوی جیوه قرار دهیم. کدام گزینه نحوه قرار گرفتن جیوه را در این دو لوله به درستی نشان می‌دهد؟



۲۱۰- در محلی که فشار هوا ۷۶۰mmHg است، فشار خون یک شخص در اندازه‌گیری با فشارسنج ۱۲cmHg بیان می‌شود. فشار مطلق خون این شخص چند میلی‌متر جیوه است؟

- (۱) ۷۷۲ (۲) ۱۲۰ (۳) ۶۴۰ (۴) ۸۸۰

۲۱۱- مطابق شکل زیر، در یک محفظه بسته استوانه‌ای شکل، مقداری آب و یخ و هوا محبوس است. با ذوب شدن یخ، فشار ناشی از مایع در کف ظرف و فشار هوای محبوس به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟ (دمای هوا را ثابت و هوای محبوس را گاز کامل فرض کنید.)



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

۲۱۲- دمای مقداری آب را از $41^\circ F$ به $50^\circ F$ می‌رسانیم. در این حالت چگالی آب چگونه تغییر می‌کند؟

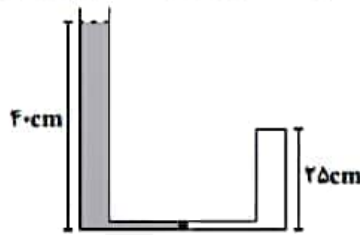
- (۱) پیوسته افزایش می‌یابد. (۲) پیوسته کاهش می‌یابد. (۳) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۲۱۳- گرمکنی با توان مصرفی ۳۷۵ وات درون ۲۵۰ گرم آب قرار دارد. این گرمکن در مدت ۷ دقیقه دمای آب را از ۲۰ درجه سلسیوس به

۸۰ درجه سلسیوس می‌رساند. بازده گرمکن چند درصد است؟ $(c_{آب} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K})$

- (۱) ۵۰ (۲) ۸۰ (۳) ۲۵ (۴) ۴۰

۲۱۴- در شکل زیر گاز کامل با فشار مطلق 80cmHg در شاخه سمت راست محبوس است و شاخه سمت چپ از جیوه تا ارتفاع 40cm پر شده است. اگر شیر رابط بین دو شاخه را باز کنیم، در دمای ثابت، فشار گاز در شاخه سمت راست چند سانتی متر جیوه می شود؟ $P_0 = 70\text{cmHg}$ و حجم لوله رابط ناچیز است و سطح مقطع لوله در دو طرف یکسان است.

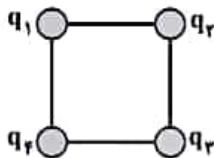


- (۱) ۱۲۰
- (۲) ۱۱۰
- (۳) ۸۵
- (۴) ۱۰۰

۲۱۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم نام $q_1 = 10\mu\text{C}$ و q_2 در فاصله r به هم نیروی الکتریکی F را وارد می کنند. در صورتی که ۲۰ درصد از بار q_1 را برداریم و به بار q_2 اضافه کنیم، اندازه نیرویی که دو بار در همان فاصله به یکدیگر وارد می کنند، $\frac{F}{3}$ می شود. q_2 چند میکروکولن است؟

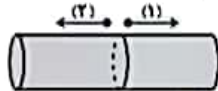
- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۸
- (۴) $\frac{3}{4}$

۲۱۶- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای هم اندازه، در چهار رأس یک مربع ثابت شده‌اند. اگر میدان الکتریکی برآیند ناشی از این چهار بار در مرکز این مربع صفر باشد، کدام گزینه نمی تواند نشان دهنده علامت بار این چهار ذره باشد؟



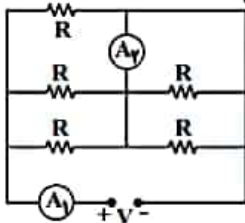
- (۱) $q_1 > 0, q_2 > 0, q_3 > 0, q_4 > 0$
- (۲) $q_1 > 0, q_2 < 0, q_3 > 0, q_4 < 0$
- (۳) $q_1 > 0, q_2 > 0, q_3 < 0, q_4 < 0$
- (۴) $q_1 < 0, q_2 > 0, q_3 < 0, q_4 > 0$

۲۱۷- به دو سر سیم رسانای شکل زیر اختلاف پتانسیل متغیری اعمال می کنیم به طوری که در مدت زمان ۲ ثانیه 4C بار در جهت (۱) و 18C بار در جهت (۲) از مقطع آن شارش می یابند. بزرگی جریان متوسط از مقطع این سیم در این مدت چند آمپر است؟



- (۱) ۲۶
- (۲) ۱۰
- (۳) ۱۲
- (۴) ۵

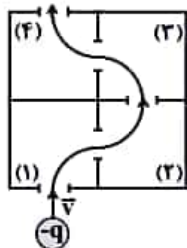
۲۱۸- در شکل زیر، اگر آمپرسنج ایده آل A_1 ، 12 آمپر را نشان دهد، آمپرسنج ایده آل A_2 چند آمپر را نشان می دهد؟



- (۱) صفر
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۲

۲۱۹- در دمای ثابت سیم یکنواختی به قطر مقطع D_1 را می کشیم تا با ثابت بودن حجم، قطر آن به D_2 برسد. اگر در هر دو حالت سیم را به اختلاف پتانسیل ثابت V وصل کنیم، نسبت توان گرمایی سیم در حالت دوم به توان گرمایی آن در حالت اول کدام است؟

- (۱) $(\frac{D_2}{D_1})^2$
- (۲) $(\frac{D_1}{D_2})^2$
- (۳) $(\frac{D_2}{D_1})^4$
- (۴) $(\frac{D_1}{D_2})^4$

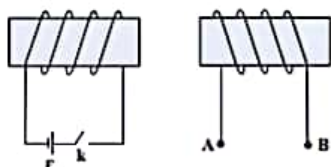


۲۲۰- شکل مقابل مسیر حرکت یک بار منفی را در چهار ناحیه مغناطیسی نشان می دهد. جهت میدان مغناطیسی در منطقه‌های یک تا چهار به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

- (۱) درون سو - درون سو - برون سو - برون سو
- (۲) درون سو - برون سو - برون سو - برون سو
- (۳) درون سو - برون سو - درون سو - برون سو
- (۴) برون سو - درون سو - درون سو - برون سو

محل انجام محاسبات

۲۲۱- در شکل زیر، اگر پتانسیل الکتریکی نقطه A را با V_A و پتانسیل الکتریکی نقطه B را با V_B نشان دهیم، در لحظه بسته شدن کلید k، کدام گزینه صحیح است؟



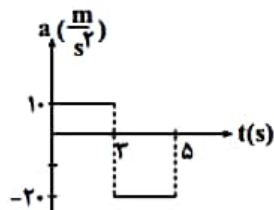
$V_A < V_B$ (۱)

$V_B < V_A$ (۲)

$V_A = V_B$ (۳)

(۴) هر سه گزینه می‌تواند صحیح باشد.

۲۲۲- نمودار شتاب-زمان یک متحرک که با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ در راستای محور x شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. در مدت زمان ۵ ثانیه اول، چند ثانیه متحرک در جهت مثبت محور x ها در حال حرکت است؟



۳ (۱)

۴ (۲)

۲ (۳)

۲/۵ (۴)

۲۲۳- در چه صورت جهت بردار شتاب دو خودرو که بر خط راست و در جهت مخالف یکدیگر حرکت می‌کنند می‌تواند یکسان باشد؟

(۱) در صورتی که حرکت هر دو خودرو تندشونده باشد.

(۲) در صورتی که حرکت هر دو خودرو کندشونده باشد.

(۳) حرکت یکی تندشونده و دیگری کندشونده باشد.

(۴) در هر سه صورت چنین چیزی امکان پذیر است.

۲۲۴- دو متحرک A و B در مبدأ زمان با شتاب ثابت و یکسان $10 \frac{m}{s^2}$ یکی با تندی v_A در جهت مثبت محور x و دیگری با تندی $v_B = 2v_A$ در جهت منفی محور x از یک مکان مشخص ($x_{0A} = x_{0B} > 0$) عبور می‌کنند. اگر این دو متحرک به ترتیب در لحظات t_A و $t_B = \frac{t_A}{\gamma}$ از مبدأ مکان ($x = 0$) بگذرند، نسبت تندی متحرک A در لحظه t_A به تندی متحرک B در لحظه t_B کدام است؟

$\frac{13}{14}$ (۱) ۲ (۲) $\frac{11}{14}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴)

۲۲۵- در شکل زیر، جسمی به جرم ۲kg روی آسانسور قرار دارد و آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به سمت بالا شروع به حرکت می‌کند. اگر جسم در آستانه لغزش روی سطح آسانسور باشد، تغییر طول فنر چند سانتی‌متر است؟



(ضریب اصطکاک ایستایی جسم با کف آسانسور برابر با ۰/۵، $g = 10 \frac{m}{s^2}$ و ثابت فنر برابر $400 \frac{N}{m}$ است.)

$2/5$ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) $3/5$ (۴)

۲۲۶- جسمی به جرم ۴kg روی سطحی افقی تحت اثر نیروی افقی \vec{F} با تندی ثابت $5 \frac{m}{s}$ بر روی خط راست حرکت می‌کند. اگر نیروی \vec{F} قطع شود، جسم پس از طی مسافت ۴m متوقف می‌شود. اندازه \vec{F} چند نیوتون است؟

$2/5$ (۱) ۱۰ (۲) $12/5$ (۳) ۲۰ (۴)

۲۲۷- انرژی جنبشی جسم A، \sqrt{n} برابر انرژی جنبشی جسم B و اندازه تکانه جسم A، n برابر اندازه تکانه جسم B می‌باشد. تندی جسم A چند برابر تندی جسم B است؟

$\frac{2}{n^2}$ (۱) $\frac{1}{n^2}$ (۲) $\frac{1}{n^2}$ (۳) $\frac{2}{n^2}$ (۴)

محل انجام محاسبات

۲۲۸- در مدتی که آونگ کم دامنه A دو نوسان کامل انجام می دهد، آونگ کم دامنه B سه نوسان کامل انجام می دهد. طول آونگ A چند برابر طول آونگ B است؟

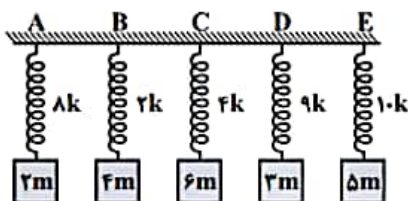
- (۱) $\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

۲۲۹- دامنه نوسان های یک چشمه تولیدکننده موج صوتی را ۵۰ درصد کاهش می دهیم. در فاصله ۵۰ متری چشمه موج، تراز شدت صوت چند دسی بل نسبت به قبل کاهش می یابد؟ (از اتلاف انرژی چشم پوشی شود و $\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸

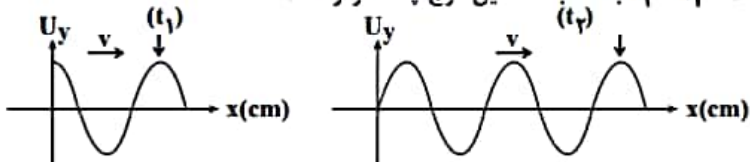
۲۳۰- مطابق شکل، پنج جسم به فنرهای سبکی با ضرایب سختی های متفاوت بسته شده اند. اگر نوساناتی با دامنه یکسان در فنرها و

نوساناتی با بسامد زاویه ای در گستره پیوسته $\sqrt{\frac{k}{m}} \leq \omega \leq \sqrt{\frac{k}{3m}}$ در مجاورت آنها ایجاد کنیم پدیده تشدید، برای چند نوسانگر رخ می دهد؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۳۱- شکل های زیر نقش یک موج را که در جهت محور x در حال انتشار است، در دو لحظه t_1 و t_2 نشان می دهد. علامت بیگان یک نقطه از نقش موج را در این دو لحظه مشخص می کند. اگر $t_2 - t_1 = 5s$ باشد، بسامد این موج چند هرتز است؟

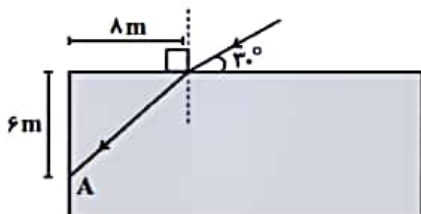


- (۱) ۴
(۲) $\frac{1}{4}$
(۳) ۲
(۴) $\frac{1}{2}$

۲۳۲- اگر تراز شدت صوتی ۱۲ دسی بل بلندتر از صوت دیگر باشد، در فاصله ای یکسان از دو منبع، توان منبع صوتی بلندتر چند برابر توان منبع صوتی دیگر است؟ ($\log 2 = 0.3$)

- (۱) ۱۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱

۲۳۳- مطابق شکل، پرتو نوری از هوا به سطح مایع شفاف داخل یک ظرف تابیده و پس از ورود به مایع در نقطه A به دیواره ظرف برخورد می کند. ضریب شکست مایع چقدر است؟ ($n_{\text{hوا}} = 1, \sin 37^\circ = 0.6$)



- (۱) $\frac{5\sqrt{3}}{8}$
(۲) $\frac{5\sqrt{3}}{4}$
(۳) $\frac{5\sqrt{3}}{3}$
(۴) $\frac{5\sqrt{3}}{2}$

۲۳۴- اگر a_0 شعاع اتم بور در اتم هیدروژن باشد، بزرگی انرژی الکترونی که در شعاع r_n به دور هسته اتم هیدروژن در حال چرخش است، چند ریدبرگ است؟

- (۱) $\frac{a_0}{r_n}$ (۲) $\frac{r_n}{a_0}$ (۳) $(\frac{a_0}{r_n})^2$ (۴) $(\frac{r_n}{a_0})^2$

۲۳۵- یک عنصر رادیواکتیو ۳ پرتو α ، ۴ پرتو β^- و ۵ پرتو γ تابش می کند. عدد اتمی این عنصر چگونه تغییر می کند؟
(۱) ۲ واحد کاهش (۲) ۱۲ واحد کاهش (۳) ۲ واحد افزایش (۴) ۱۲ واحد افزایش



۲۳۶- با توجه به جدول زیر، کدام مورد نادرست است؟

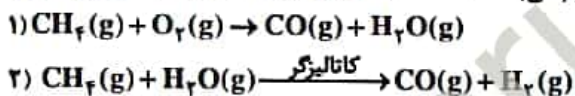
عنصر D	کاتیون C	کاتیون B	گونه
$2p^5$	$3d^6$	$3p^6$	آرایش بیرونی‌ترین زیرلایه

- (۱) C، عنصری متعلق به دوره سوم جدول تناوبی می‌باشد.
 (۲) دو عنصر B و D می‌توانند ترکیبی یونی به وجود آورند.
 (۳) C، می‌تواند یک کاتیون از دسته عناصر واسطه با ۲ واحد بار مثبت باشد.
 (۴) عنصرهای B و C متعلق به یک دوره بوده و بیرونی‌ترین الکترون‌های آن‌ها عدد کوانتومی $n = 4$ دارد.

۲۳۷- تعداد الکترون‌های ظرفیتی در عناصر دسته برابر مجموع تعداد الکترون‌ها در است و در گونه $^{119}X^{4+}$ که اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲۳ است، اتم X با هم‌گروه و با هم دوره است.

- (۱) d، آخرین زیرلایه‌های d اشغال شده، A، ۳۳، B، ۵۵
 (۲) p، آخرین زیرلایه‌های p اشغال شده، C، ۱۱۴، D، ۴۹
 (۳) s، آخرین زیرلایه‌ها اشغال شده، E، ۳، F، ۵۴
 (۴) d، آخرین زیرلایه‌ها اشغال شده، G، ۸۲، H، ۳۵

۲۳۸- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، CO حاصل از سوختن ناقص ۵۶ لیتر متان در شرایط STP را از واکنش گرم متان با بخار آب می‌توان تهیه کرد و در صورت مصرف همان مقدار از متان در واکنش دوم، تفاوت جرم H_2O تولید شده در واکنش اول با جرم H_2O مصرف شده در واکنش دوم، برابر گرم می‌باشد. ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- (۱) ۳۶، ۲۰ (۲) ۴۵، ۴۰ (۳) ۴۵، ۲۰ (۴) ۳۶، ۴۰

۲۳۹- در کدام گزینه ترکیبات داده شده از نظر ویژگی داخل پرانتز با هم متفاوتند؟ (${}_{17}S, {}_{19}Cl, {}_{11}Na, {}_{12}Mg, {}_{13}Al, {}_{14}Si, {}_{15}P, {}_{16}S$)

- (۱) دی‌نیتروژن تتراکسید و فسفر پنتاکلرید (تعداد اتم‌ها در فرمول شیمیایی)
 (۲) کربن دی‌اکسید و متان (تعداد پیوند در ساختار لوویس)
 (۳) آمونیاک و گوگرد دی‌اکسید (شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی)
 (۴) گوگرد تری‌اکسید و کربن تتراکلرید (شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس)

۲۴۰- چند مورد از عبارات‌های زیر در مورد واکنش فریتس هابر نادرست است؟ ($H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (آ) شرایط بهینه انجام این واکنش در دمای $200^\circ C$ و فشار $450 atm$ است.
 (ب) در ساختار فراورده واکنش، یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (پ) در واکنش آن به‌طور نظری برای تولید ۴۴۸ لیتر آمونیاک در شرایط STP به ۶۰ گرم هیدروژن نیاز است.
 (ت) برای مصرف شدن ۲۰ لیتر گاز نیتروژن در دما و فشار ثابت، ۶۰ لیتر H_2 لازم است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۴۱- $5/85$ گرم NaCl را در آب حل کرده و حجم محلول را به یک لیتر می‌رسانیم. ۱۰۰ mL از محلول حاصل را برداشته و دوباره $1/17g$ NaCl به آن اضافه می‌کنیم. غلظت مولار NaCl در محلول حاصل کدام است؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه شدن NaCl در مرحله دوم چشم‌پوشی شود.) ($Cl = 35/5, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

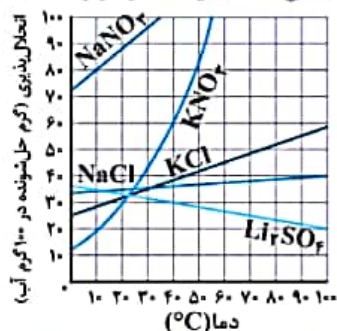
- (۱) $1/2$ (۲) $0/1$ (۳) ۳ (۴) $0/3$

۲۴۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (آ) در گروه ۱۷، با افزایش جرم مولی، نیروهای بین مولکولی در عناصر دو اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (ب) مولکول‌های دو اتمی عناصر گروه ۱۷ در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.
 (پ) از بین گازهای CO، N_2 و CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
 (ت) از بین مولکول‌های دو اتمی عناصر گروه ۱۷، دو عنصر نقطه‌جوش پایین‌تر از دمای اتاق دارند.
 (ث) در مواد مولکولی با جرم مشابه، ماده با مولکول‌های ناقطبی نقطه‌جوش بالاتری نسبت به ماده با مولکول‌های قطبی دارد.

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۵

۲۴۳- با توجه به نمودار زیر درصد جرمی محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای ۴۰°C کدام است و با سرد کردن ۷۵۰ گرم محلول سیر شده پتاسیم کلرید از دمای ۷۵°C به دمای ۴۵°C چند گرم پتاسیم کلرید رسوب می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به



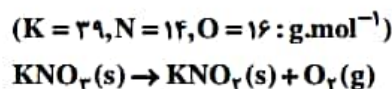
- چپ بخوانید)
- ۴۰، ۳۷/۵ (۱)
 - ۵۰، ۴۴ (۲)
 - ۵۰، ۳۷/۵ (۳)
 - ۴۰، ۴۴ (۴)

۲۴۴- با توجه به نمودار زیر که مربوط به تغییرات شعاع اتمی عناصر دوره سوم جدول دوره‌ای (با نمادهای فرضی A تا G) می‌باشد، کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) واکنش پذیری و خواص فلزی از B بیشتر است.
- (۲) بیشترین خصلت نافلزی در بین این عناصر مربوط به عنصر ۱۷G می‌باشد.
- (۳) شعاع اتمی ۱۵E از شعاع اتمی اکسیژن (O) بیشتر است.
- (۴) شمار زیرلایه‌های الکترونی در تمام این عناصر ثابت بوده و با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

۲۴۵- اگر در تجزیه گرمایی کامل مقداری پتاسیم نیترات ناخالص، مطابق واکنش موازنه نشده زیر که با بازده ۸۰ درصد انجام می‌شود: جرم KNO_3 حاصل با جرم ناخالصی‌ها برابر باشد، درصد خلوص KNO_3 تقریباً کدام است؟

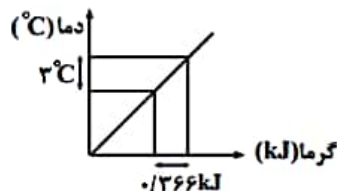


- ۶۰ (۴)
- ۵۳ (۳)
- ۷۲ (۲)
- ۴۵ (۱)

۲۴۶- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

- (آ) نام صحیح ۳- متیل ۵- اتیل هگزان طبق قواعد آیوپاک ۵- اتیل ۳- متیل هگزان است.
 - (ب) اگر نسبت شمار اتم‌های H به C در آلکانی بزرگتر از ۲/۵ باشد، آن آلکان فاقد ایزومر ساختاری است.
 - (پ) نسبت شمار اتم‌های H در ششمین آلکان به اتم‌های H در پنجمین آلکان برابر ۱/۴ می‌باشد.
 - (ت) هرگاه به جای چهار اتم هیدروژن در متان گروه‌های اتیل قرار گیرند، ترکیب حاصل ۳، ۳- دی اتیل پنتان نام دارد.
- (۱) (آ)، (ب) (۲) (ب)، (ت) (۳) (آ)، (ب) و (ت) (۴) (ب)، (پ) و (ت)

۲۴۷- چنانچه فرض کنیم نمودار تغییر دما - گرما برای یک نمونه ۵۰ گرمی اتانول به صورت زیر باشد، اگر این نمونه اتانول با دمای ۶۰°C را در اتاقی با دمای ۲۵°C قرار دهیم و فرض کنیم این نمونه اتانول، به‌طور متوسط در هر ۲ ثانیه مقدار ۱۰ ژول گرما از دست دهد به تقریب چند دقیقه طول می‌کشد تا به دمای اتاق برسد؟



- ۸ (۱)
- ۱۴ (۲)
- ۲۲ (۳)
- ۱۹ (۴)

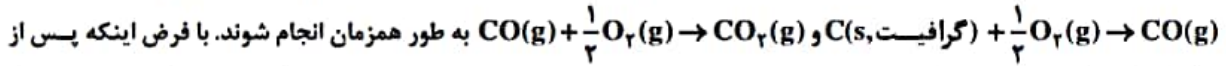
محل انجام محاسبات

۲۴۸- چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- (الف) دو ظرف آب با دمای متفاوت قطعاً انرژی گرمایی متفاوتی دارند.
 (ب) دو ظرف آب با میانگین تندی و انرژی جنبشی یکسان و جرم متفاوت، قطعاً انرژی گرمایی متفاوتی دارند.
 (ج) هر چه جنبش‌های نامنظم ذره‌های یک ماده بیشتر شود، نشان‌دهنده افزایش دمای آن ماده است.
 (د) مجموع تندی ذره‌های سازنده یک نمونه ماده، هم‌ارز با انرژی گرمایی آن ماده در نظر گرفته می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۴۹- مقداری گرافیت و گاز اکسیژن خالص را در شرایط مناسب در یک ظرف سرپسته ۳ لیتری وارد می‌کنیم تا واکنش‌های

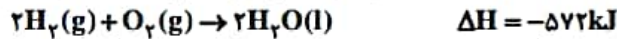
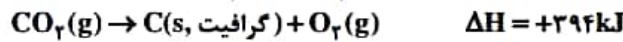
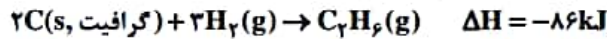


گذشت ۸ دقیقه، سرعت متوسط واکنش تبدیل گرافیت به کربن مونوکسید ۴ برابر سرعت متوسط واکنش دوم باشد و در این مدت

۱۶۰g گاز اکسیژن مصرف شود؛ غلظت $CO(g)$ در پایان دقیقه ۸م چند مولار خواهد بود؟ ($O = 16, C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

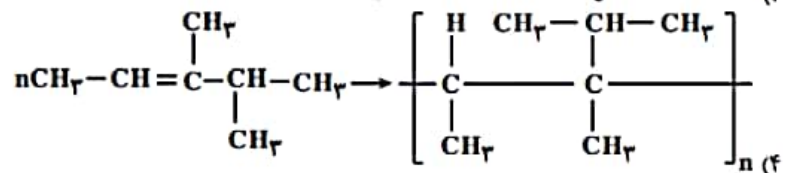
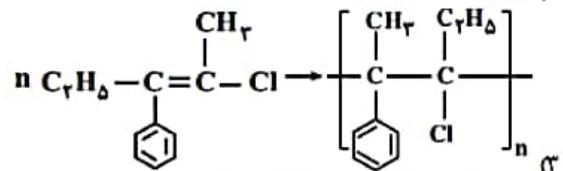
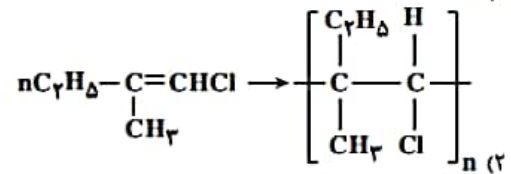
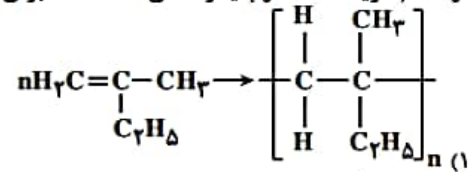
۱/۵ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶ (۴)

۲۵۰- با توجه به واکنش‌های زیر و مقدار ΔH آن‌ها، آنتالپی سوختن اتان چند $kJ \cdot mol^{-1}$ است؟



-۱۱۶۶ (۴) -۹۸۸ (۳) -۳۱۲۰ (۲) -۱۵۶۰ (۱)

۲۵۱- در کدام گزینه ساختار پلیمر نشان داده شده برای مونومر آن نادرست است؟



۲۵۲- کدام گزینه جاهای خالی را به درستی تکمیل می‌کند؟

«سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها از نظر رفتار کلی در مقابل نور با یکدیگر هستند. همچنین کلوئیدها و محلول‌ها از نظر

..... مشابه اما از نظر با یکدیگر تفاوت دارند. بزرگ‌ترین اندازه ذرات سازنده نیز مربوط بهها می‌باشد.»

(۱) مشابه - همگن بودن یا نبودن - اندازه ذرات - سوسپانسیون

(۲) متفاوت - پایداری - همگن بودن یا نبودن - کلوئید

(۳) مشابه - پایداری - همگن بودن یا نبودن - سوسپانسیون

(۴) متفاوت - همگن بودن یا نبودن - اندازه ذرات - کلوئید

محل انجام محاسبات

۲۵۳- ۴/۶ گرم از اسید ضعیف HA با درصد یونش ۲ درصد را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۵۰۰ میلی لیتر می رسانیم. اگر pH محلول به دست آمده برابر ۲/۷ باشد، جرم مولی این اسید کدام است؟ ($\log 2 = 0.3$)

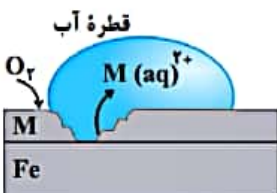
۹۲ (۱) ۴۶ (۲) ۶۴ (۳) ۸۲ (۴)

۲۵۴- به ۱۶۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با درصد جرمی معین، مقدار V میلی لیتر آب مقطر اضافه نموده ایم تا حجم محلول به ۵۰۰ میلی لیتر افزایش یابد. اگر pH محلول حاصل برابر ۱۲/۳ باشد، غلظت محلول اولیه بر حسب ppm کدام است؟

($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۲/۵ × ۱۰^۴ (۱) ۸ × ۱۰^۴ (۲) ۲/۵ × ۱۰^۳ (۳) ۸ × ۱۰^۲ (۴)

۲۵۵- با توجه به شکل کدام مطلب نادرست است؟



(۱) از کاربردهای این نوع آهن ساخت تانکر آب و کانال کولر است.

(۲) واکنش کلی انجام شده را می توان به صورت $2M(s) + O_2(g) + 2H_2O(l) \rightarrow 2M(OH)_2(s)$ نشان داد

(۳) M می تواند هریک از فلزات روی (Zn) یا قلع (Sn) باشد.

(۴) نیم واکنش کاهش در این فرایند به صورت $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$ است.

۲۵۶- کدام موارد از مطالب زیر در مورد سلول گالوانی (نقره - روی) درست است؟ ($\text{Ag} = 108, \text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

$E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$

$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0.8 \text{ V}$

(الف) جهت حرکت کاتیون ها در مدار درونی و الکترون در مدار بیرونی از نیم سلول روی به نیم سلول نقره است.

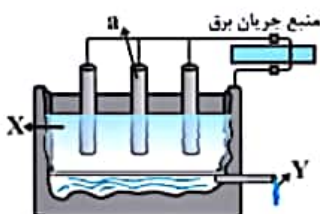
(ب) غلظت کاتیون ها برخلاف آنیون ها در هر نیم سلول تغییر می کند.

(ج) اگر پایانه منفی ولت سنج به تیغه نقره متصل باشد؛ ولت سنج عدد 1.56 V را نشان می دهد.

(د) به ازای مصرف 0.65 گرم آند، 2.16 گرم بر جرم تیغه کاتد افزوده می شود.

(۱) ب، ج (۲) الف، ج، د (۳) ج، د (۴) الف، ج

۲۵۷- با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم می باشد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) این شکل یک سلول الکترولیتی را نشان می دهد که در آن a قطب مثبت (آند) سلول را نشان می دهد

(۲) X و Y به ترتیب الکترولیت و آلومینیوم مذاب می باشند.

(۳) به ازای تولید ۳ مول گاز CO_2 ، مقدار ۴ مول آلومینیوم مذاب تولید می شود.

(۴) برای پایین آوردن نقطه ذوب Al_2O_3 از کلرید (CaCl₂) استفاده می شود.

۲۵۸- کدام موارد از مطالب زیر درست اند؟

(آ) شبکه بلور، آرایش سه بعدی و منظم اتم ها، مولکول ها و یون ها در حالت های فیزیکی مختلف است.

(ب) واکنش تشکیل نمک خوراکی از عناصر سازنده آن، واکنشی است که طی آن گرمای زیادی آزاد می شود.

(پ) به شمار نزدیک ترین یون های ناهم نام پیرامون هر یون، عدد کوئوردیناسیون گویند و مجموع عدد کوئوردیناسیون آنیون و

کاتیون در نمک خوراکی برابر ۱۲ است.

(ت) نسبت قدر مطلق بار به شعاع Na^+ از آنیون اکسید بیشتر و از کاتیون منیزیم کمتر است.

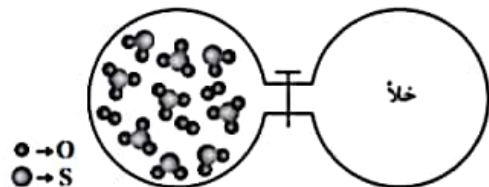
(۱) آ - ت (۲) ب - ت (۳) آ - پ (۴) ب - پ

۲۵۹- در ارتباط با مبدل‌های کاتالیستی، همه موارد زیر نادرست هستند، به جز

- ۱) توری‌هایی از جنس فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rd) هستند.
- ۲) این مبدل‌ها، در مسیر خروجی ازگروز خودروها قرار گرفته و واکنش سوختن آلاینده‌های CO، C_xH_y و NO را کاتالیز می‌کنند.
- ۳) در حضور و غیاب این مبدل‌ها، مقدار آلاینده CO خروجی از ازگروز خودروها در مقایسه با C_xH_y و NO بیشتر است.
- ۴) بازدهی مبدل‌های کاتالیستی در هنگام روشن و گرم شدن خودرو به‌ویژه در روزهای سرد بالاتر است.

۲۶۰- با توجه به شکل زیر که به واکنش تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ مربوط است، مقدار ثابت تعادل تقریباً برابر

است و با باز شدن شیر بین دو ظرف تعادل در جهت جابه‌جا می‌شود. (هر ذره معادل ۰/۲ مول ماده و حجم هر مخزن برابر ۲ لیتر می‌باشد).



۱) ۵/۲ - برگشت

۲) ۵/۲ - رفت

۳) ۰/۱۹۲ - برگشت

۴) ۰/۱۹۲ - رفت

۲۶۱- یک هسته رادیوایزوتوپ طبیعی هیدروژن جرمی معادل $5 \times 10^{-22} g$ دارد. در صورتی که بدانیم جرم یک پروتون

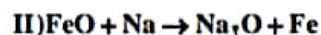
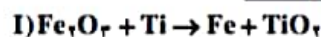
$1/67 \times 10^{-27} kg$ و جرم یک نوترون $1/68 \times 10^{-27} kg$ است. به هنگام تشکیل هسته این اتم از پروتون و نوترون، چند

کیلوژول گرما آزاد شده است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- ۱) 9×10^{-21}
- ۲) 27×10^{-12}
- ۳) 9×10^{-22}
- ۴) 27×10^{-16}

۲۶۲- کدام گزینه درست است؟

- ۱) هیدروژن فراوان‌ترین عنصر در کره زمین است که به صورت ترکیب‌های گوناگون یافت می‌شود.
 - ۲) استفاده از هیدروژن به عنوان سوخت مبتنی بر رعایت ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی توسعه پایدار است.
 - ۳) تنوع فراورده‌های حاصل از سوختن زغال‌سنگ بیشتر از بنزین و گاز طبیعی است.
 - ۴) سوخت سبز از پسماندهای گیاهی و دانه‌های روغنی بدست می‌آید و در ساختار خود افزودن بر کربن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارد.
- ۲۶۳- با توجه به این‌که واکنش‌های زیر همگی انجام‌پذیر هستند، کدام موارد از مطالب بیان شده نادرست‌اند؟



آ) واکنش‌پذیری عناصر به صورت $Na > Fe < Ti$ می‌باشد.

ب) واکنش $TiCl_4 + Na \rightarrow NaCl + Ti$ در شرایط مناسب انجام‌پذیر است.

پ) Na از Fe پایدارتر است.

ت) مجموع ضرایب مواد در معادله واکنش $TiCl_4 + Na \rightarrow NaCl + Ti$ دو برابر مجموع ضرایب مواد در واکنش (II) است.

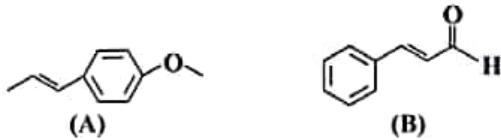
ث) استخراج Ti از استخراج Fe آسان‌تر است.

- ۱) ا، ث
- ۲) پ، ث
- ۳) ا، ب، ت
- ۴) ب، پ، ت

۲۶۴- کدام عبارت درست است؟

- ۱) اگر خیاری در آب شور قرار گیرد؛ به دلیل پدیده اسمز معکوس، آب، از خیاب به سمت آب شور حرکت می‌کنند.
- ۲) در روش تصفیه اسمز معکوس، برخلاف روش تقطیر، ترکیب‌های آلی فرار و میکروپ‌ها، جدا می‌شوند.
- ۳) انحلال‌پذیری گاز O_2 نسبت به NO، با افزایش فشار، با شیب کمتری، افزایش می‌یابد.
- ۴) در شرایط یکسان رسانایی الکتریکی NaCl(s) بیشتر از HF(aq) است.

محل انجام محاسبات

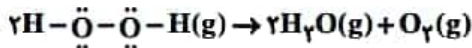


۲۶۵- در رابطه با دو مولکول داده شده، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مولکول A گروه عاملی اتر و B گروه عاملی آلدهید دارد.
- (۲) ترکیب A الی موجود در رازیانه و B ترکیب الی موجود در دارچین است.
- (۳) فرمول مولکولی A، $C_9H_{10}O$ ، B و C_9H_8O می باشد.
- (۴) گروه عاملی مولکول B در ترکیب الی موجود در بادام نیز وجود دارد.

۲۶۶- آنتالپی پیوند $O=O$ در مولکول اکسیژن برابر $498 kJ.mol^{-1}$ می باشد، اگر تفاوت آن با میانگین آنتالپی پیوند $O-O$ برابر 249 کیلوژول باشد، مطابق واکنش زیر به ازای تولید چند گرم $H_2O(g)$ ، مقدار $81/2 kJ$ گرما آزاد می شود؟

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



۲۸/۸ (۴)

۲/۴۵ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۷/۲ (۱)

۲۶۷- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) گروه کربونیل در آلدهیدها، کتونها، کربوکسیلیک اسیدها و استرها وجود دارد.
- (۲) بنزویک اسید یک کربوکسیلیک اسید آروماتیک است که به عنوان ماده نگهدارنده به مواد خوراکی یا غذاها افزوده می شود.
- (۳) استفاده از پلیمرهای سیر شده صرفه اقتصادی دارد، بنابراین از نگاه پیشرفت پایدار، تولید و استفاده از آن مطلوب است.
- (۴) پلی لاکتیک اسید به پلیمر سبز یا پلیمر دوستدار محیط معروف است زیرا ردپای کوچکتری در محیط زیست بر جای می گذارد.

۲۶۸- چند مورد از مطالب زیر نادرست اند؟

(آ) لکه غسل به راحتی با آب شسته می شود، زیرا غسل حاوی مولکول های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه کربونیل دارند.

(ب) فرمول $CH_3(CH_2)_7COO^-K^+$ را می توان به یک صابون مایع نسبت داد.

(پ) شیر، زله و سس مایونز مخلوط هایی همگن هستند که نور را پخش می کنند.

(ت) پاک کننده های خورنده افزون بر ایجاد بر هم کنش میان ذرات، با آلاینده ها واکنش می دهند.

(ث) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آن ها نمک های سولفات می افزایند.

۴ (۴)

۳ (۳)

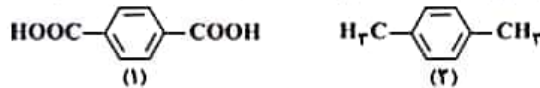
۲ (۲)

۱ (۱)

۲۶۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) واژه های ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را می توان برای توصیف HF و SiO_2 به کار برد.
- (۲) امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما از فولاد به جای تیتانیوم استفاده می کنند.
- (۳) آلیاژ هوشمندی که در ساخت فراورده های صنعتی و پزشکی کاربرد دارد، آلیاژی از تیتانیوم و نیکل است.
- (۴) Fe_3O_4 و TiO_2 از جمله رنگدانه های معدنی هستند که به ترتیب رنگ های سیاه و قرمز ایجاد می کنند.

۲۷۰- با توجه به ساختارهای زیر همه مطالب زیر درست اند به جز ($H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1}$)



(۱) تفاوت جرم مولی مولکول ساختار ۱ با جرم مولی اسپرین برابر 14 گرم می باشد.

(۲) مجموع شمار اتم های کربن و هیدروژن در اتیل بوتانوات و مولکول ساختار (۲) یکسان است.

(۳) تفاوت کمترین و بیشترین عدد اکسایش اتم کربن در ساختارهای ۱ و ۲ به ترتیب برابر ۴ و ۳ می باشد.

(۴) ساختار (۱) یکی از مونومرهای سازنده پلیمر بطری آب است و همانند بنزن در نفت خام وجود دارد.