



نام و نام خانوادگی:

تعداد سوال: ۱۴۰



نام آزمون: تجربی نظام جدید ۳ ابان

زمان برگزاری: ۱۵۰ دقیقه

۱) کانی‌هایی با ترکیب شیمیایی به ترتیب چه نام دارد؟ ($Al_2O_3 - CuFeS_2 - PbS - Fe_3O_4$)

- ۱) هماتیت - اسفالریت - کالکوپیریت - آپاتیت
۲) کالکوپیریت - گالن - اسفالریت - بوکسیت
۳) مگنتیت - گالن - کالکوپیریت - بوکسیت
۴) هماتیت - اسفالریت - گالن - آپاتیت

۲) نام هر یک از کانه‌های زیر به ترتیب کدام است؟ ($CaFeS_2, Pbs, Fe_3O_4, Fe_2O_3$)

- ۱) مگنتیت، هماتیت، گالن، پیریت
۲) هماتیت، مگنتیت، اسفالریت، پیریت
۳) مگنتیت، هماتیت، گالن، پیریت
۴) هماتیت، مگنتیت، گالن، کالکوپیریت

۳) در ترکیب کدام کانه اکسیژن وجود ندارد؟

- ۱) کالکوپیریت
۲) بوکسیت
۳) هماتیت
۴) مگنتیت

۴) دو شکل جواهر از کوارتز و نام دارد.

- ۱) آپال - زبرجد
۲) آمیتیست - عقیق
۳) زبرجد - عقیق
۴) آپال - گارنت

۵) آپاتیت، با کلسیم است.

- ۱) سولفات
۲) کربنات
۳) سولفید
۴) فسفات

۶) شیب زمین گرمایی عبارت است از

- ۱) تغییرات دما براساس افزایش عمق در زمین
۲) واکنش‌های بعضی کانی‌ها در اعماق
۳) رابطه ناپایداری کانی‌ها با افزایش دما
۴) اختلاف دمای ذوب کانی‌ها در نقاط مختلف گوشته

۷) زمرد

- ۱) کانی سیلیکاته بریلیم است.
۲) همان الیون شفاف است.
۳) کردوم سرخ رنگ است.
۴) جواهری نیمه قیمتی است.

۸) ویژگی عناصری که منشأ آن‌ها کانسنگ‌های ماگمایی می‌باشد کدام مورد است؟

- ۱) دارای کربن دی‌اکسید فراوانی هستند.
۲) به صورت رگه‌ای هستند.
۳) چگالی نسبتاً بالایی دارند.
۴) منشأ اصلی ذخایر پلاستی هستند.

۹) در تقسیم‌بندی کانسنگ‌ها براساس نحوه تشکیل ذخایر پلاستی طلا و پگماتیت‌ها به ترتیب در کدام دسته جای می‌گیرند؟

- ۱) ماگمایی - گرمابی
۲) رسوبی - ماگمایی
۳) ماگمایی - رسوبی
۴) رسوبی - گرمابی

۱۰) از نظر درصد وزنی کانی‌های پوسته زمین، فراوان تر از است.

- ۱) پیروکسن‌ها - غیر سیلیکات‌ها
۲) میکاها و آمفیبول‌ها - کوارتز
۳) سولفات‌ها و فسفات‌ها - کوارتز
۴) فلدسپار پتاسیم دار - کوارتز

۱۱) کدام یک از روابط زیر y تابعی از x است؟

- ۱) $y^3 + 3y^2 + 3y + x^3 + x = 0$
۲) $y^2 + 2y = x - 1$
۳) $|x| + |y - 1| = 1$
۴) $|y| \sqrt{x} = 1$

۱۲) اگر $f(-x) + f(1) = 3x - 2$ ، آن‌گاه $f(x)$ کدام است؟

- ۱) $-3x - \frac{9}{2}$
۲) $3x + 2$
۳) $-3x + \frac{1}{2}$
۴) $-3x - 2$

۱۳) دامنه‌ی تعریف تابع $f(x) = \sqrt{1 - \log(x - 1)}$ به کدام صورت است؟

- ۱) $(1, 2]$
۲) $[2, 10]$
۳) $(1, 11)$
۴) $(1, 11]$

۱۴) تابع $f(x) = |x+3| + |x-1|$ در بازه $(-\infty, a]$ اکیداً نزولی و در بازه $(-\infty, b]$ نزولی است. نسبت بیشترین مقدار a به بیشترین مقدار b کدام است؟

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

۱۵) تابع f در کل اعداد حقیقی اکیداً نزولی است و $f(-1) = 0$ دامنه تابع $g(x) = \sqrt{(x^2 + 4x)f(x)}$ کدام است؟

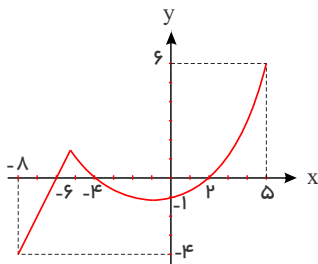
- ۱) $D_g = (-\infty, -4] \cup [-1, 0]$ ۲) $D_g = [-4, -1] \cup [0, +\infty)$ ۳) $D_g = (-\infty, -1] \cup [0, +\infty)$ ۴) $D_g = (-\infty, -4] \cup [-1, +\infty)$

۱۶) برای تابع $f(x) = (\sqrt{\frac{1}{x}} + 6)^{-\frac{2}{3}}$ ، مولفه اول زوج مرتبی که مولفه دوم آن برابر $\frac{1}{4}$ است کدام می‌باشد؟

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

۱۷) اگر ضابطه تابع f به صورت $f(x) = \begin{cases} -x^2 + 6x - 5, & x > 3 \\ \frac{4}{5}x + \frac{8}{5}, & -2 \leq x \leq 3 \\ x^2 + 6x + 8, & x < -2 \end{cases}$ باشد، آن گاه طول بزرگ‌ترین بازه‌ای که در آن $f(x)$ اکیداً صعودی است، کدام است؟

- ۱) 2 ۲) 5 ۳) 6 ۴) 3



۱۸) نمودار تابع f را مطابق شکل روبه‌رو در اختیار داریم. برد تابع $g(x) = \sqrt{1 + f(x)}$ کدام فاصله است؟

- ۱) $[0, 7]$ ۲) $[0, \sqrt{7}]$ ۳) $[-1, 6]$ ۴) $[0, \sqrt{5}]$

۱۹) توابع موجود در کدام گزینه بر هم منطبق نیستند؟

- ۱) $g(x) = |2x|$ و $f(x) = \sqrt{4x^2}$ ۲) $g(x) = \frac{\cos x}{\sin x}$ و $f(x) = \cot x$ ۳) $g(x) = \sin^2 x + \cos^2 x$ و $f(x) = 1$ ۴) $g(x) = 1$ و $f(x) = \frac{|x|}{\sqrt{x^2}}$

۲۰) اگر $g(x) = \sqrt{-x^2 - x}$ و $f(x) = -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x}$ باشند، آنگاه دامنه تابع $(g \circ f)(x)$ کدام است؟

- ۱) $(-1, 0)$ ۲) $(-2, 0)$ ۳) $\emptyset$ ۴) $(-1, 1) - \{0\}$

۲۱) حاصل جمع ریشه‌های معادله $x^2 + 2x + 1 = \sqrt{2x^2 + 4x + 5}$ کدام است؟

- ۱) 1 ۲) -2 ۳) 3 ۴) 4

۲۲) اگر $x = k$ جوابی از معادله $\frac{x-1}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{4x-4}{x^2-x}$ باشد، قدرمطلق تفاضل مقدارهای به دست آمده برای k چه قدر است؟

- ۱) 4 ۲) 3 ۳) 5 ۴) 6

۲۳) مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + x - 2} > \frac{x^2 - 7x + 12}{x^2 - 2x - 8}$ کدام است؟

- ۱) $(-2, +\infty)$ ۲) $(-2, +\infty) - \{1, 4\}$ ۳) $[-2, +\infty)$ ۴) $(-\infty, -2) \cup (-2, +\infty)$



۲۴) اگر مجموع جواب‌های حقیقی $\frac{kt}{t^2 + t - 2} + \frac{2t - 1}{t^2 + 3t + 2} = \frac{-1}{t + 2}$ برابر ۲ باشد، آن گاه k کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۱ ۳) -۳ ۴) -۱

۲۵) معادله $\sqrt{3 - 3y} - \sqrt{3y + 2} = 3$ چند جواب دارد؟

۱) دو ۲) یک ۳) بی‌شمار ۴) صفر

۲۶) اگر α و β ریشه‌های معادله $mx^2 - x + m = 3$ باشند و داشته باشیم: $\alpha < 1 < \beta < 2$ ، محدوده m کدام است؟

۱) $0 < m < 1$ ۲) $1 < m < 2$ ۳) $-1 < m < 0$ ۴) $-2 < m < -1$

۲۷) نگین، پازلی را به تنهایی ۶ ساعت زودتر از امیر، کامل می‌کرد. پس از پنج ماه تمرین، سرعت نگین و امیر در تکمیل پازل به ترتیب ۳ و ۲ برابر شده است به طوری که هر دو باهم، همان پازل را در ۴ ساعت کامل می‌کنند. در حال حاضر اختلاف مدت‌زمانی که طول می‌کشد تا هریک به تنهایی پازل را کامل کنند، چند ساعت است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

۲۸) مجموعه جواب نامعادله $x \leq \frac{x^2}{x - 1} < 1$ کدام است؟

۱) $[0, 1)$ ۲) $(-\infty, 0]$ ۳) $(-2, 0]$ ۴) $(-\infty, 0] \cup (1, +\infty)$

۲۹) مجموعه جواب نامعادله $(\frac{1}{3}x + 4)(\sqrt{x} + 1) > x + x\sqrt{x}$ شامل چند عدد صحیح مضرب می‌باشد؟

۱) ۲ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵ بی‌شمار

۳۰) پرنده‌ای فاصله یک کیلومتر را در جهت موافق باد رفته و در جهت مخالف باد برگشته است. اگر سرعت باد کیلومتر در ساعت و مدت رفت و برگشت دقیقه باشد، سرعت پرنده در هوای آرام، چند کیلومتر در ساعت است؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۲٫۵ ۳) ۱۳٫۵ ۴) ۱۵

۳۱) هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی موجود در آن دارای قطبیت هستند. اگر تعداد پیوندهای فسفودی‌استر در یک مولکول DNA ، با تعداد پیوندهای قند-باز برابر باشد، در این مولکول
 ۱) هر دو رشته پلی‌نوکلئوتیدی موجود در آن دارای قطبیت هستند. ۲) تعداد پیوندهای قند-فسفات دو برابر تعداد گروه‌های فسفات است.
 ۳) تعداد پیوندهای قند-فسفات برابر تعداد قندهای پنج کربنی است. ۴) تعداد پیوندهای فسفودی‌استر دو عدد از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است.

۳۲) در صورت استفاده از N^{15} کدام یک رشته‌های زیر نسبت به سایر سنگین‌تر خواهد بود؟

۱) $GCATCGCA$ ۲) $CCAGCTGT$ ۳) $GAUCGCAC$ ۴) $CGCAGUCC$

۳۳) اگر در آزمایش مزلستون و استال پس از شروع آزمایش هیچ گاه نوار در لوله نداشته باشیم حالتی که هیچ گاه نوار در لوله نداشته باشیم همانندسازی از نوع است.

۱) میانه - همانند - انتها - حفاظتی ۲) انتها - همانند - ابتدا - نیمه حفاظتی ۳) ابتدا - برخلاف - میانه - حفاظتی ۴) ابتدا - برخلاف - انتها - غیر حفاظتی

۳۴) ایوری بر روی جاندار آزمایش انجام داد که

۱) که کروموزوم اصلی آن به دیواره سلولی متصل است. ۲) نوکلئیک اسید خطی دارد.
 ۳) فاقد نوکلئیک اسیدی است که دو سر متفاوت دارد. ۴) منبع رایج انرژی یاخته‌ها یک مونوساکارید دارای حلقه‌ای با و یک باز آلی دارد.

۱) ۵ کربن - پیریمیدینی ۲) ۴ کربن - پورینی ۳) ۵ کربن - پورینی ۴) ۴ کربن - پیریمیدینی

۳۷) دستور العمل سنتز در دناى سلول قرار ندارد.

- ۱) میوزین ۲) پپسینوژن ۳) کوتین ۴) اکتین

۳۸) چند مورد از موارد زیر درست است؟

- الف) قند موجود در پلازمید و افزاینده و پیش ماده هلیکاز شبیه به یکدیگر است.
ب) تکپاره‌های رنا بسیار از هلیکاز و لسیتین به یکدیگر شبیه است.
پ) ساختار شیمیایی عوامل رونویسی با اپراتور و افزاینده و پادرمزه بسیار متفاوت است.
ت) در حباب رونویسی در مرحله آغاز و ادامه حداقل ۳ نوع نوکلئوتید دیده می‌شود.
ث) محل انجام فرآیند همانندسازی رونویسی و ترجمه در *E. coli* یکسان است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۹) در گلبول‌های قرمز بالغ آدمی، رنای پیک مشاهده می‌شود.

- ۱) رنا بسیار از ۲ ۲) هیستون ۳) کربنیک انیدراز ۴) هلیکاز

۴۰) کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی کامل می‌کند؟

«می‌توان گفت تمام رناهای ناقل»

- ۱) که در جایگاه A ریبوزوم قرار می‌گیرند، در جایگاه E نیز قرار می‌گیرند.
۲) که در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرند ابتدا در جایگاه A سپس در جایگاه P وارد شده‌اند.
۳) که در جایگاه E قرار می‌گیرند. در جایگاه P نیز قرار گرفته‌اند.
۴) در هر دو جایگاه A و P قرار می‌گیرند.

۴۱) در باکتری *E. coli* برای ساخت رنابسپاراز ابتدا (با تغییر)

- ۱) ساختار متشکل از نوکلئیک اسید و پروتئین به رنای پیک متصل می‌شود. ۲) پیوندهای هیدروژنی بین دو رشته دنا آبکافت می‌شوند.
۳) آنزیم پروتئینی، توالی نوکلئوتیدی ویژه‌ای را شناسایی می‌کند. ۴) رنای ناقلی وارد رناتن می‌شود که پادرمزه آن دو باز پیریمیدینی دارد.

۴۲) نوعی مولکول نوکلئیک اسید که رابط میان دنا و رناتن‌های شبکه آندوپلاسمی است، (با تغییر)

- ۱) ممکن است محل تولید آن در میان یاخته باشد. ۲) اطلاعات مربوط به آمینواسیدها را به رناتن منتقل می‌کند.
۳) شکل سه بعدی حاصل تاخوردگی‌های بر روی خود است. ۴) محصول مستقیم رنابسپاراز ۲ است.

۴۳) چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) در صورتی که در دو ژن مجاور از دو رشته‌ی مختلف رونویسی شود حتماً بین آن دو ژن راه‌اندازی وجود ندارد.
ب) در صورتی که بین دو ژن راه‌اندازی وجود نداشته باشد حتماً از دو رشته‌ی مختلف رونویسی انجام می‌شود.
ج) در صورتی که در دو ژن مجاور از روی یک رشته رونویسی شود حتماً بین آن دو ژن یک راه‌انداز وجود خواهد داشت.
- ۱) صفر ۲) ۱ مورد ۳) ۲ مورد ۴) ۳ مورد

۴۴) کدام یک، جمله زیر را به طور نادرست کامل می‌کند؟

در پی

- ۱) هر جابه جایی ریبوزوم، کدون وارد شده به جایگاه A شناسایی می‌شود.
۲) ایجاد هر پیوند پپتیدی در جایگاه A، ریبوزوم به اندازه سه نوکلئوتید به جلو حرکت می‌کند.
۳) ورود هر توالی UAG به جایگاه A ریبوزوم، مرحله پایان ترجمه شروع می‌شود.
۴) ترجمه هر کدون آغاز، ساختار ریبوزوم کامل می‌شود.

۴۵ کدام عبارت در مورد عوامل رونویسی صحیح است؟ (با تغییر)

- ۱ محل های اتصال آن ها نمی توانند دارای توالی نوکلئوتیدی الگو، برای ساخت RNA باشند.
- ۲ متعدد هستند و با ایجاد ترکیب های مختلف می توانند روی تولید mRNA های پروکاریوتی تأثیر بگذارند.
- ۳ تولید آن ها با رونویسی ژن های مربوطه در هسته انجام می شود.
- ۴ با حضورشان در هر سلولی، بیان هر ژنی در سلول توسط آنزیم های اختصاصی، امکان پذیر خواهد بود.

کدام عبارت، درباره پروتئین سازی در یاخته های که طول عمر رنای پیک در آن ها کم است، درست است؟

- ۴۶
- ۲ پروتئین سازی همواره پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز می شود.
- ۳ پروتئین هایی که در سیتوپلاسم ساخته می شوند، میتوانند به هسته بروند.
- ۴ یک مولکول رنای پیک می تواند به طور همزمان توسط چندین رناتن ترجمه شود.
- ۱ رنای هایی که در ساختار رناتن ها شرکت می کنند، توسط رنابسیاراز ساخته می شوند.
- ۴۷ چند مورد، عبارت زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟
الف) هر یاخته در هر لحظه از عمر خود قادر به تولید DN^{4} است.
ب) قطعاً بدون دخالت شبکه آندوپلاسمی یاخته تولید می شوند.
ج) ممکن است در دمای بسیار پایین تر از ۳۷ درجه سانتی گراد غیرفعال شوند.
د) با استفاده از نور خورشید CO_2 را به ماده آلی تبدیل می کنند.

۴ ۴ مورد

۳ ۳ مورد

۲ ۲ مورد

۱ ۱ مورد

۴۸ کدام عبارت، در ارتباط با نوعی از پروتئین های غیر آنزیمی گویچه قرمز که در تنظیم pH خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارند، نادرست

است؟

- ۱ خاص، کنار هم قرار می گیرند. ساختار چهارم آن، به ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی بستگی دارد.
- ۲ آنزیم هلیکاز شکسته شوند، تشکیل می شود. در ساختار نهایی آن، زیرواحدهایی تاخورده و دارای شکل های
- ۳ هر زنجیره، ساختاری مارپیچی تشکیل می شود. ساختار سه بعدی آن در اثر نوعی پیوند که می توانند توسط
- ۴ در ساختار دوم آن، با تشکیل پیوند هیدروژنی میان آمینواسیدهای
- ۴۹ کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟
«در هر مرحله ای از آزمایش ایوری و همکارانش که»
- ۱ نشد، تمام مواد آلی موجود در آن وارد محیط کشت باکتری گردید. از آنزیم پروتئاز استفاده شد، مشخص شد که عامل اصلی انتقال صفات مولکول دنا است.
- ۲ باکتری پوشینه دار (کپسول دار) به تنهایی وارد محیط کشت باکتری شد، از آنزیم های تجزیه کننده مواد آلی مختلف استفاده نشد. عصاره یاخته ای سانتریفیوژ
- ۳ پروتئین های استخراج شده از
- ۴ باکتری بدون پوشینه توانست پوشینه بسازد، قطعاً پیش از یک نوع ماده از عصاره یاخته ای به محیط کشت باکتری اضافه شد.
- ۵۰ تمامی نوکلئوتیدهایی که در ساخت ماده وراثتی موجود در هسته یاخته زنده پوستی نقش ندارند

۲ ممکن است در ساخت نوعی مولکول دو رشته ای نقش داشته باشد.

۴ قطعاً در هنگام ساخت نوعی مولکول دو رشته ای یافت نمی شود.

۵۱ کدام نادرست است؟

به طور معمول در یک فرد بالغ،

- ۱ خون جمع آوری شده از روده ی باریک، از طریق سیاهرگ ها مستقیماً به قلب وارد می شود.
- ۲ انتشار تحریک از دهلیزها به بطن ها از طریق بافت پیوندی غیر ممکن است.
- ۳ کاهش سدیم بدن و افزایش پروتئین های خون در بهبود ادم موثر می باشد.
- ۴ کاهش O_2 و افزایش CO_2 خون، مستقیماً بر تغییر قطر سرخرگ های کوچک تأثیر گذار است.



۵۲ شکل روبه رو در ارتباط با نوعی از یاخته های خونی است که

۱ در بافت های مختلف بدن نیز پراکنده است.

۲ برخلاف مونوسیت ها از یاخته های بنیادی میلوئیدی منشأ می گیرد.

۳ همانند یاخته های حاصل از تقسیم یاخته بنیادی لنفوئیدی، دارای میان یاخته ای دانه دار است.

۴ با داشتن پروتئین های انقباضی در جلوگیری از خونریزی نقش اساسی دارد.

چند مورد در ارتباط با ساختار قلب نادرست است؟

۵۳

الف) دریچه های دولختی و سه لختی به هنگام انقباض دهلیزها باز می شوند.

ب) هر چهار نوع بافت اصلی در ساختار دیواره قلب دیده می شود.

ج) در لایه میوکارڈ قلب نیز همانند لایه درون شامه و برون شامه بافت پوششی سنگ فرشی دیده می شود.

د) ضخامت بافت پیوندی برون شامه خیلی بیشتر از ضخامت بافت پیوندی پیراشامه است.

۴ ۴

۵۴ در طی حمل گازهای تنفسی (با تغییر)

۱ % ۷

۲ کربن دی اکسید، توسط هموگلوبین به شش ها حمل می شود.

۳ حداقل نوع گاز مختلف می تواند به هموگلوبین موجود در گویچه های قرمز پیوندد.

۴ غشای گلبول قرمز نسبت به عبور یون بی کربنات غیر تراوا می باشد.

یون بی کربنات موجود در مویرگ های اندام ها به کربن دی اکسید و آب تجزیه می شود.

چند مورد به درستی بیان شده است؟

۵۵

الف) یک گلبول قرمز ممکن است بتواند هسته خود را در خارج از مغزاستخوان از دست بدهد.

ب) همواره برای انعقاد خون و جلوگیری از خونریزی باید گویچه های قرمز و گرده ها توسط فیبرین در بر گرفته شوند.

ج) نوتروفیل نسبت به سلول تمایز یافته لنفوئیدی که سیتوپلاسم بدون دانه دارد، کوچکتر است.

د) به طور معمول در یک فرد بالغ مانند فرد خردسال انواع یاخته های محصول سلول های بنیادی میلوئیدی از لنفوئیدی بیشتر است.

۴ ۴

۵۶ در بدن انسان با یکدیگر رابطه دارند.

۲

۱ میزان مصرف ATP

۳ فعالیت بدنی و تحریک گیرنده های شیمیایی - مستقیم تولید هیدروژن و ورود خون به درون مویرگ ها - عکس

۴

چند مورد به درستی بیان شده است؟

۵۷

الف) مراکز تنظیم تنفس، گردش خون و بلع در بصل النخاع و پل مغزی قرار دارند.

ب) با افزایش ضربان قلب، در ECG، فاصله موج های QRS از هم افزایش می یابد.

ج) رگ های لنفی در نهایت به سرخرگ های سینه متصل می شوند.

د) سرخرگ ها در مقایسه با سیاهرگ ها در قسمت های عمیق تر هر اندام قرار گرفته اند.

۴ ۴

۱ ۳

۲ ۲

۳ ۱

۵۸ در چند مورد از موارد داده شده، علت احتمالی تغییر در الکتروکاردیوگرام به درستی بیان نشده است؟

الف) افزایش فاصله p تا QRS = اشکال در مسیرهای بین گرهی.

ب) افزایش ارتفاع QRS = تنگی دریچه ها.

ج) کاهش فاصله p تا QRS = تحریک پیش از موعد گره های بافت هادی.

د) کاهش ارتفاع QRS = انفارکتوس.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۵۹) زمان شروع صدای اول قلب در کدام گزینه آمده است؟

- ۱) کمی پس از ثبت موج S. ۲) کمی پس از ثبت موج R. ۳) کمی پس از ثبت قله موج T. ۴) پایان ثبت موج T.

۶۰) برای افزایش کارایی تبادل گازها در حبابکها، سازگاریهای مخصوصی ایجاد شده است. کدام گزینه جز این سازگاریها نیست؟

- ۱) مویرگهای خونی فراوان ۲) ترشح سورفاکتانت ۳) ضخامت کم بافت پوششی ۴) غشای پایه مشترک

۶۱) کدام مورد نادرست است؟

- ۱) جنس بافت پیوندی در لایه خارجی ششها همانند لایه خارجی قلب و کپسول کلیه است. ۲) بازدم عمیق همانند دم معمولی فرآیند فعال است. ۳) برای دم عمیق ماهیچههای بین دندهای خارجی و برای بازدم عمیق ماهیچههای ناحیه گردنی منقبض می شوند. ۴) در فرآیند تنفس، هر زمان ماهیچهای در خارج از قفسه سینه منقبض شود، قطعاً مربوط به تنفس عمیق است.

۶۲) در مورد هر جانوری که سطح مبادله اکسیژن و دی اکسید کربن به درون بدن منتقل شده است، کدام عبارت درست می باشد؟

- ۱) همه مویرگها، در ابتدای خود، یک ماهیچه صاف حلقوی دارند. ۲) همه درشت مولکولها، در فضای خارج سلولی هیدرولیز می شوند. ۳) همه سلولهای پیکیری، در هسته خود دو مجموعه کروموزوم دارند. ۴) همه سلولهای زنده، در اطراف خود محیطی نسبتاً پایدار و یکنواخت دارند.

۶۳) چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«بخش هایی از دوره قلبی که همزمان با آن در الکتروکاردیوگرام پتانسیل الکتریکی ثبت شده افزایش می یابد، ممکن است»
یا تیره به درون بزرگترین حفرات قلب مشاهده شود. الف) در تمام حفرات قلب انسان، استراحت ماهیچههای قلبی مشاهده شود.
ج) میزان انقباض در برخی یاختههای ماهیچه ای میوکارد رو به کاهش باشد. ب) ورود خون روشن
مصرف کنند.

د) همه یاختههای ماهیچه ای میوکارد قلب، برای فعالیت های خود ATP

- ۱) ۲) ۳) ۴)

۶۴) در شکل مقابل، به دلیل دریچه های ، می توان با قاطعیت گفت

- ۱) بسته بودن - ۱ و ۲ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت استراحت نیستند. ۲) بسته بودن - ۳ و ۴ - هیچ یک از حفرات قلبی در حالت انقباض نیستند. ۳) باز بودن - ۳ و ۴ - همه حفرات قلبی در حال استراحت اند. ۴) باز بودن - ۱ و ۲ - فشار خون همه حفرات قلبی کمتر از آئورت است.

۶۵) کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می کند؟

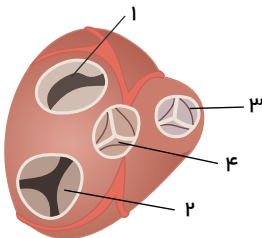
«در هر مهره دار بالغی که خون تیره به قلب وارد می شود،»

- ۱) طناب عصبی پشتی و بخش برجسته شده آن در جلو، دستگاه عصبی مرکزی را می سازد. ۲) بسازد. اسکلت درونی آن دارای بافتی با توانایی ذخیره نوعی ماده معدنی می باشد. ۳) انجام می شود. در برابر عوامل بیگانه وارد شده بدن، می تواند به طور اختصاصی پادتن ۴) دفع مواد زائد نیتروژن دار از طریق کلیه(هایی) با ساختارهای متفاوت

کدام گزینه درباره تنظیم تنفس به درستی بیان شده است؟

(ترکیبی درون فصلی) ۱۳۹۹:۲۵۴۲۸/۱۴۰۰:۲۵۶۲۸

- ۱) مرکز تنظیمی که با تولید پیام عصبی دیافراگم را گنبدی شکل می کند، توانایی تأثیر بر ماهیچههای بین دنده ای را دارد. ۲) هر مرکز تنظیمی که در تنظیم آهنگ تنفس دخالت دارد، توانایی پایان انقباض در میان بند به طور غیرمستقیم را دارد. ۳) همه پیام هایی که به مرکز مغزی بالاتر می رسد، قطعاً ادامه منجر به ثبات فاصله جناغ با ستون مهره ها می شود. ۴) همه پیام های ارسال شده از خارج مغز به بصل النخاع، در نتیجه کاهش میل ترکیبی هموگلوبین به اکسیژن سرخرگ هاست.



۶۷ در قسمتی از دستگاه تنفس که وجود دارد، امکان ندارد

- ۱ تصفیه یاخته‌ای مواد ورودی - غشای غیر یاخته‌ای بافت در تبادلات گازی مؤثر باشد.
- ۲ بافت پیوندی مانع از بسته شدن مجرا می‌شود - بین دو لایه ماهیچه‌ای یک لایه پیوندی باشد.
- ۳ یاخته‌های دیواره تسهیل ورود هوا را ممکن می‌کنند - بعضی یاخته‌های دیواره حرکت کنند.
- ۴ قسمت‌های هدایتی تمام می‌شوند - ساختارهای تهویه‌ای خارج از اجتماعات تهویه‌ای باشد.

۶۸ چند مورد از عوامل زیر، جزء عوامل ایجاد کننده خیز یا ادم است؟

- الف - کمبود پروتئین در خون
- ب - کاهش فشار درون سیاهرگ
- ج - افزایش سدیم بدن
- د - مصرف زیاد مایعات
- ه - بسته شدن رگ‌های لنفی
- و - آسیب دیواره مویرگ‌ها

- ۱ ۲ مورد ۲ ۳ مورد ۳ ۴ مورد ۴ ۵ مورد

۶۹ کدام عبارت زیر درست است؟

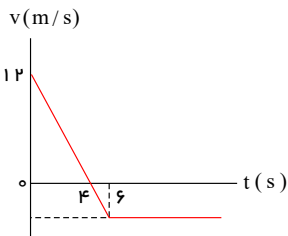
- ۱ همه گویچه‌های سفید حاصل از یاخته بنیادی میلوئیدی، دانه‌دار هستند.
- ۲ کاهش اکسیژن خون پس از ورزش‌های طولانی، می‌تواند منجر به شروع ترشح هورمون اریتروپوئیتین از گروهی از یاخته‌های کبد و کلیه‌ها گردد.
- ۳ سبزیجاتی منبع آهن و فولیک اسید هستند که برگ‌های سبز آن‌ها به رنگ تیره باشد.
- ۴ کارکرد صحیح فولیک اسید به وجود ویتامینی بستگی دارد که مصرف مواد غذایی جانوری، تنها منبع تأمین این ویتامین است.

۷۰ در هر بخشی از مجاری تنفسی انسان که قطعاً قابل مشاهده است.

- ۱ درون قفسه سینه قرار دارد - زنش مژک‌های تنفسی به بالا
- ۲ ترشحات ضد میکروبی دارد - یاخته‌های مژکدار مخاطی
- ۳ در تماس با هوای مرده قرار می‌گیرد - بافت پیوندی غضروف
- ۴ قابلیت تنگ و گشاد شدن دیده می‌شود - تبادل گازهای تنفسی

۷۱ نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه ی زمانی

$3s \leq t \leq 6s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



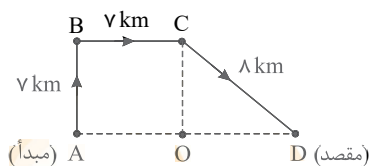
- ۱ ۱
- ۲ ۳
- ۳ ۴
- ۴ ۵

۷۲ متحرکی در یک مسیر مستقیم، نصف مسیر را با سرعت $12 \frac{m}{s}$ و بقیه آن را در همان جهت با سرعت $8 \frac{m}{s}$ می‌پیماید. سرعت متوسط این

متحرک در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

- ۱ ۱۰٫۲ ۲ ۹٫۶ ۳ ۱۰ ۴ ۹

۷۳ شکل مقابل مسیر حرکت متحرکی را نشان می‌دهد، مسافت طی شده و جابه‌جایی این متحرک به ترتیب چند کیلومتر است؟



- ۱ ۱۰٫۲۲
- ۲ $7 + \sqrt{22}, 22$
- ۳ $7 + \sqrt{15}, 22$
- ۴ $7 + \sqrt{22}, 22$

- ۱ $7 + \sqrt{15}, 22$
- ۲ $7 + \sqrt{22}, 22$
- ۳ $7 + \sqrt{15}, 22$
- ۴ $7 + \sqrt{22}, 22$

۷۴ دوچرخه‌سواری به ترتیب $100m$ به شرق، $100m$ به شمال، $100m$ به غرب و سپس $100m$ به جنوب حرکت می‌کند. این حرکت 400

ثانیه طول می‌کشد. سرعت متوسط این دوچرخه‌سوار چند متر بر ثانیه است؟

- ۱ ۲ ۲ $\frac{1}{2}$ ۳ ۱ ۴ صفر

۷۵) یک شناگر اگر در خلاف جهت حرکت آب شنا کند فاصله بین دو نقطه را که 1 km است در 10 دقیقه طی می کند و اگر در جهت جریان آب حرکت کند همان فاصله را 6 دقیقه طی می کند. سرعت حرکت شناگر چند کیلومتر بر ساعت است؟

- ۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۲

۷۶) رابطه مکان - زمان دو متحرک که بر یک خط راست حرکت می کنند در SI به صورت $x_1 = -4t^2 + 11t - 13$ و $x_2 = -9t + 13$ است. در چه لحظه ای بر حسب ثانیه فاصله دو متحرک کمینه می شود؟

- ۱) ۰٫۵ ۲) ۲٫۵ ۳) ۴٫۵ ۴) ۶٫۵

۷۷) رابطه مکان و زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند در SI به صورت $x = 2\sqrt{t} + 1$ است. متحرک فاصله میان دو مکان 4 و 14 متر را در مدت چند ثانیه می پیماید؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۷۸) ذره ای که از حال سکون بر مسیر مستقیم شروع به حرکت می کند، در t ثانیه اول دارای سرعت متوسط 3 m/s و در t ثانیه بعد دارای سرعت متوسط 4 m/s و در t ثانیه آخر دارای سرعت متوسط 3 m/s می باشد. اگر شتاب در هر مرحله ثابت فرض شود، نوع حرکت در هر مرحله کدام است؟

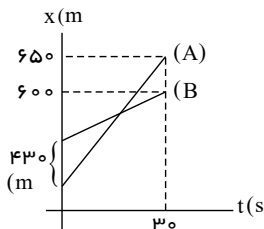
- ۱) تندشونده - تندشونده - کندشونده ۲) تندشونده - کندشونده - کندشونده ۳) تندشونده - کندشونده - تندشونده ۴) کندشونده - تندشونده - تندشونده

۷۹) متحرکی در حال حرکت کندشونده بر روی خط راست است ولی اندازه شتاب آن کاهش می یابد. اگر سرعت متحرک در لحظات 1 s و 2 s و 3 s به ترتیب v_1 ، v_2 و v_3 باشد، کدام رابطه صحیح است؟

۱) $v_2 > \frac{v_1 + v_3}{2}$ ۲) $v_2 = \frac{v_1 + v_3}{2}$

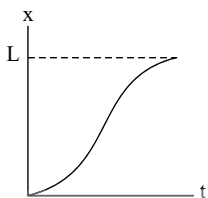
۳) $v_2 < \frac{v_1 + v_3}{2}$ ۴) بسته به شرایط هر ۳ گزینه می تواند درست باشد.

۸۰) شکل مقابل نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را در حرکت روی خط راست نشان می دهد. سرعت متحرک A چند m/s بیشتر از سرعت متحرک B است؟



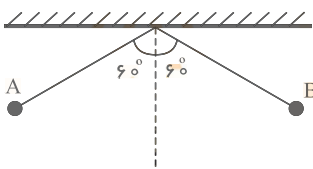
- ۱) ۱۲ ۲) ۱۲٫۶ ۳) ۱۶ ۴) ۱۶٫۳

۸۱) نمودار مکان - زمان حرکت ذره ای که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل مقابل است. در مدت زمان های یکسان از حرکت ذره عکس گرفته شده است. کدام گزینه می تواند مکان ذره در لحظات مختلف را به درستی نشان دهد؟



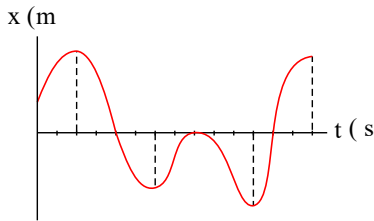
- ۱) $\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ x=0 & & & & & & & x=L \end{matrix}$ ۲) $\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ x=0 & & & & & & & x=L \end{matrix}$
- ۳) $\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ x=0 & & & & & & & x=L \end{matrix}$ ۴) $\begin{matrix} \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet & \bullet \\ x=0 & & & & & & & x=L \end{matrix}$

۸۲) مطابق شکل زیر آونگی از نقطه A رها می شود و پس از مدت 2 ثانیه برای اولین بار به نقطه B در طرف مقابل می رسد. اگر اندازه سرعت متوسط گلوله آونگ $1٫۵ \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی متوسط گلوله چند متر بر ثانیه است؟



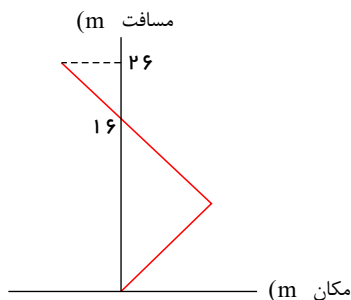
- ۱) $\sqrt{3}\pi$ ۲) $\frac{\sqrt{3}}{3}\pi$ ۳) $\frac{\pi}{3}$ ۴) π

۸۳) نمودار مکان - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل مقابل است. در طی این حرکت به ترتیب از راست به چپ، چند بار جهت بردار مکان متحرک تغییر می‌کند و متحرک در کل چند ثانیه در خلاف جهت محور x حرکت می‌کند؟ (محور زمان به واحدهای یک ثانیه درجه‌بندی شده است.)



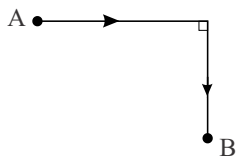
- ۱) ۷ و ۲
۲) ۸ و ۴
۳) ۷ و ۴
۴) ۸ و ۲

۸۴) معادله حرکت متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند در SI به صورت $x = mt^2 + nt$ است. اگر نمودار مسافت طی شده توسط متحرک بر حسب مکان در ۵ ثانیه اول حرکت آن مطابق شکل زیر باشد، m در SI کدام است؟



- ۱) ۱-
۲) ۲-
۳) ۱
۴) ۴-

۸۵) مطابق شکل زیر، متحرکی در مسیر مشخص شده از نقطه A به نقطه B می‌رود. حداکثر نسبت مسافت طی شده توسط متحرک به جابه‌جایی آن، کدام است؟



۲) $\sqrt{2}$

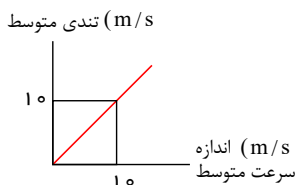
- ۱) $\sqrt{3}$
۳) ۲

۴) برای این نسبت، حداکثری وجود ندارد.

۸۶) متحرکی فاصله مستقیم بین دو نقطه مشخص را بدون تغییر جهت طی می‌کند. اگر تندی متوسط متحرک در نیمه اول مسیر برابر با 10 m/s ، تندی متوسط متحرک در $\frac{1}{3}$ از زمان باقی‌مانده حرکت برابر با 4 m/s و تندی متوسط متحرک در بقیه مسیر برابر با 3 m/s باشد، تندی متوسط متحرک در کل مسیر حرکت چند متر بر ثانیه است؟

- ۱) ۵
۲) ۸
۳) ۷٫۵
۴) ۶

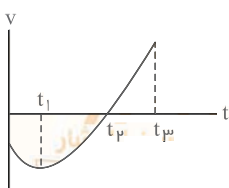
۸۷) نمودار تندی متوسط بر حسب اندازه سرعت متوسط متحرک به صورت شکل زیر است. کدام یک از عبارات زیر در مورد این متحرک الزاماً صحیح است؟



- ۲) شتاب حرکت ثابت است.
۴) جهت بردار سرعت آن ثابت است.

- ۱) حرکت متحرک یکنواخت است.
۳) متحرک تغییر جهت داده است.

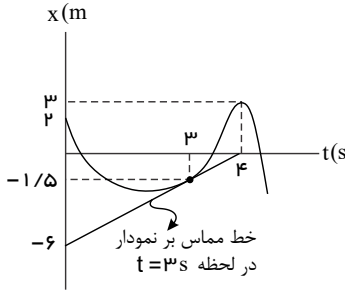
۸۸) نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. کدام یک از عبارات زیر در بازه زمانی که متحرک در خلاف جهت محورها x حرکت می‌کند، نادرست است؟



- ۲) شتاب متوسط در این بازه مثبت است.
۴) جهت شتاب، ثابت است.

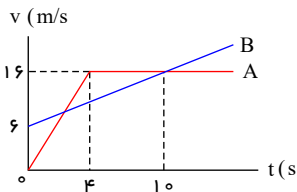
- ۱) اندازه جابه‌جایی متحرک با مسافت طی شده توسط آن برابر است.
۳) حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

۸۹) نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل زیر است. بزرگی شتاب متوسط در ثانیه چهارم چند m/s^2 است؟



- ① ۶
② $\frac{9}{2}$
③ $\frac{3}{2}$
④ $\frac{3}{8}$

۹۰) نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که در لحظه $t = 0$ به ترتیب از مکان‌های $x_{0A} = 20m$ و $x_{0B} = 13.5m$ عبور کرده‌اند، مطابق شکل زیر است. دو متحرک چند ثانیه پس از شروع حرکت به هم خواهند رسید؟



- ① ۱۰
② ۱۷
③ ۱۲
④ ۱۳

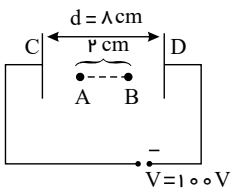
۹۱) سیمی با طول مشخص را تحت کشش قرار می‌دهیم. اگر جرم واحد طول سیم ۲۰ درصد کاهش یابد. مقاومت سیم چند برابر می‌شود؟

- ① $\frac{25}{16}$
② $\frac{5}{4}$
③ $\frac{36}{25}$
④ $\frac{6}{5}$

۹۲) دوسر خازنی را که دی الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری وصل می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در آن U می‌شود. اگر در حالتی که به باتری وصل است، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U' می‌شود. ولی اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کنیم و سپس، فاصله بین دو صفحه را n برابر کنیم، انرژی آن U'' می‌شود. نسبت $\frac{U''}{U'}$ چقدر است؟

- ① $\frac{1}{n}$
② n
③ $\frac{1}{n^2}$
④ n^2

۹۳) در شکل مقابل گلوله‌ای با بار الکتریکی $q = 1\mu C$ و جرم ۲ میلی گرم از نقطه A رها می‌شود. تندی این گلوله هنگامی که به نقطه B می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر گلوله و نیروهای اتلافی صرف نظر شود).

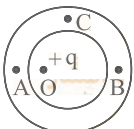


- ① ۲۵
② 25×10^3
③ ۵
④ 5×10^3

۹۴) خازن تختی به یک باتری با نیروی محرکه ۱۲ ولت متصل است. در همین حالت، تمام فضای خالی بین دو صفحه خازن را با دی الکتریکی با ثابت $\frac{3}{5}$ به طور کامل پر می‌کنیم. انرژی ذخیره شده در خازن و بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات آن، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

- ① $\frac{2}{3}, \frac{3}{5}$
② $\frac{2}{3}, \frac{5}{3}$
③ $1.3, 5$
④ $3.5, 1$

۹۵) مطابق شکل یک بار الکتریکی $+q$ را در نقطه O درون یک پوسته کروی فلزی قرار داده‌ایم کدام گزینه در مورد میدان الکتریکی در نقاط A و B و C از پوسته فلزی درست است؟



- ① $E_A > E_B > E_C$
② $E_A = E_B = E_C$
③ $E_A > E_C > E_B$
④ $E_A < E_B < E_C$

۹۶) مطابق شکل (الف)، دو صفحه یک خازن تخت به مساحت A در فاصله d از یکدیگر قرار دارند و دی الکتریک بین آن‌ها هوا است. مطابق شکل (ب)، صفحه زیرین را طوری جابه‌جا می‌کنیم که در خازن جدید، نصف سطح صفحه‌ها در مقابل هم قرار گیرند و فاصله دو صفحه از یکدیگر برابر با $\frac{2}{3}d$ مقدار قبلی شود. ظرفیت خازن جدید چند برابر ظرفیت خازن اولیه است؟



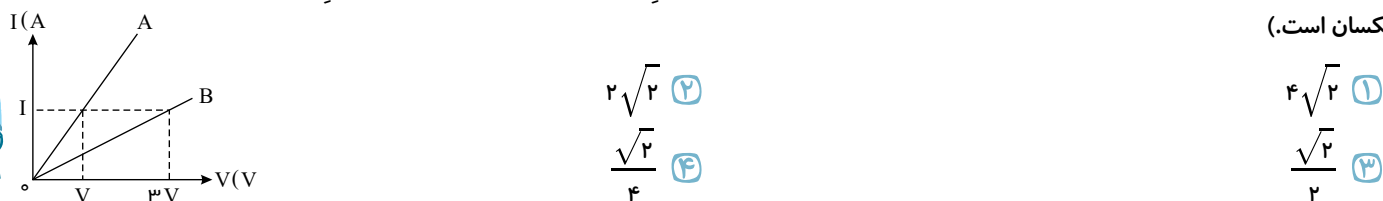
۹۷) به طور همزمان، اختلاف پتانسیل دو سر خازنی که ظرفیت اولیه آن $4\mu F$ است را $6V$ افزایش و فاصله بین صفحات آن را 20% درصد کاهش می‌دهیم. در این صورت، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن 50% درصد افزایش می‌یابد. بار الکتریکی نهایی خازن چند میکروکولن می‌شود؟

- ۱۲۰ (۱) ۱۴۴ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۸۰ (۴)

۹۸) سیم رسانایی به طول L ، سطح مقطع A و مقاومت R را به منبع ولتاژ V می‌بندیم که از آن جریان الکتریکی I می‌گذرد. اختلاف پتانسیل دو سر قطعه‌ای از این سیم به طول l کدام است؟ ($l < L$ و ρ مقاومت ویژه است.)

- $\frac{\rho LV}{RA}$ (۱) $\frac{\rho LV}{RA}$ (۲) $\frac{RA}{\rho LV}$ (۳) $\frac{RA}{\rho LV}$ (۴)

۹۹) نمودار جریان بر حسب ولتاژ برای دو سیم مختلف با جرم‌های مساوی و چگالی‌های: $\rho_A = 4gr/cm^3$ و $\rho_B = 4gr/cm^3$ مطابق شکل زیر است. اگر مقاومت ویژه سیم B ، 8 برابر مقاومت ویژه سیم A باشد، قطر سطح مقطع سیم A چند برابر قطر سطح مقطع سیم B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)



۱۰۰) ذره‌ای با بار $4\mu C$ در نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $100V$ ، انرژی جنبشی $0.2mJ$ دارد، اگر ذره به نقطه‌ای با پتانسیل $60V$ منتقل شود، انرژی جنبشی آن چند میلی ژول خواهد شد؟ (تنها نیروی وارد بر ذره، نیروی الکتریکی فرض شود.)

- 0.44 (۱) 0.62 (۲) 0.64 (۳) 0.84 (۴)

۱۰۱) $200^\circ C$ گرم کلسیم کربنات را در ظرف سر بسته یک لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل، $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ برقرار شود. در هنگام تعادل مجموع جرم مواد جامد موجود برابر $156g$ گرم است. اگر در این لحظه کلسیم اکسید موجود در تعادل را در مقداری آب حل کرده و به حجم $500mL$ برسانیم، pH محلول حاصل کدام است؟ ($Ca = 40, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- 2.4 (۱) 11.6 (۲) 2.7 (۳) 11.3 (۴)

۱۰۲) pH محلول $0.6M$ مولار هیدروکلریک اسید، 4.1 واحد کوچک‌تر از pH محلولی از هیپوکلرواسید ($HClO$) است. اگر درصد یونش محلول هیپوکلرواسید، 5% درصد باشد، غلظت مولی اولیه‌ی آن کدام است؟ ($\log 5 = 0.7$ و $\log 3 = 0.5$ و $\log 2 = 0.3$)

- 0.01 (۱) 0.02 (۲) 0.04 (۳) 0.05 (۴)

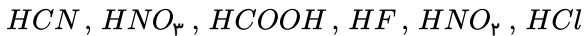
۱۰۳) کدام گزاره نادرست است؟

- ۱) در محلول اسیدهای قوی تک پروتون دار، غلظت هر یون با غلظت اسید اولیه برابر است.
۲) در محلول اسیدهای ضعیف افزون بر اندک یون‌های آپیوشیده، مولکول‌های اسید نیز یافت می‌شوند.
۳) هیدروفلوئوریک اسید، استیک اسید و هیدروکلریک اسید به صورت جزئی در آب یونیده می‌شوند.
۴) به فرآیندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون‌های مثبت و منفی تبدیل می‌شود، یونش می‌گویند.

۱۰۴) اسید HA در محلول $0.2M$ آن با ثابت یونش اسیدی $10^{-5} mol \cdot L^{-1}$ ، چند درصد یونیزه می‌شود؟

- 1% (۱) 2% (۲) 4% (۳) 8% (۴)

۱۰۵) یونش چند مورد از اسیدهای زیر در آب به طور کامل انجام می‌شود؟



- ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۰۶) pH محلول اسید HA ، ۰.۸۵ واحد از pH محلول اسید HB که غلظت یون هیدروژن در آن $۱۰^{-۳} M \times ۲$ است، کمتر است. غلظت یون هیدروژن در محلول HA به تقریب چند مول بر لیتر است؟

- ۱) ۱.۴×۱۰^{-۲} ۲) ۲.۱×۱۰^{-۲} ۳) ۱.۴×۱۰^{-۳} ۴) ۲.۱×۱۰^{-۳}

۱۰۷) اگر مول یون هیدروژن در $۲۵۰ mL$ محلول اسید HA با $pH = ۲.۱۵$ با مول اتم‌های هیدروژن در یک نمونه آمونیاک برابر باشد، جرم نمونه آمونیاک را به دست آورید. ($H = ۱ g \cdot mol^{-1}$, $N = ۱۴ g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۹.۹۱×۱۰^{-۳} ۲) ۹.۹۱×۱۰^{-۲} ۳) ۲.۹۷۵×۱۰^{-۴} ۴) ۲.۹۷۵×۱۰^{-۳}

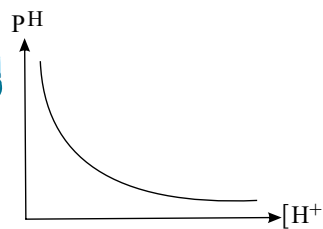
۱۰۸) در ۱۰۰ میلی لیتر محلول استیک اسید که ۱.۳۵% یونیده می‌شود و pH آن برابر با ۲.۱ است، به تقریب چند گرم استیک اسید حل شده است؟ ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۰.۰۰۸ ۲) ۰.۰۶ ۳) ۰.۰۶ ۴) ۳.۶

۱۰۹) pH محلولی که از حل کردن ۰.۰۷۳ گرم هیدروژن کلرید در ۲ لیتر آب به دست می‌آید، کدام است؟ از تغییر حجم در اثر انحلال صرف نظر کنید. ($H = ۱, Cl = ۳۵.۵ g \cdot mol^{-1}$)

- ۱) ۲ ۲) ۲.۳ ۳) ۲.۷ ۴) ۳

۱۱۰) چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (آ) در واکنش میان صابون‌های جامد و یون‌های موجود در آب سخت، رسوبی تشکیل می‌شود که در یک واحد فرمولی آن، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار کاتیون، برابر دو است.

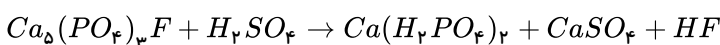


(ب) اسید تک پروتون دار اولین هالوژن جدول دوره‌ای، در یک محلول آبی، به طور کامل به یون تبدیل می‌شود. (پ) نمودار pH بر حسب غلظت $H^+(aq)$ به صورت مقابل است.

(ت) در ساختار هر مولکول آسپرین، ۷ پیوند $C-H$ وجود دارد و هر مولکول از این ترکیب، می‌تواند پس از یونش در آب، یک یون هیدرونیوم تولید کند.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۱) پس از موازنه‌ی واکنش مقابل، ضرایب کدام دو ماده برابرند؟



- ۱) $CaSO_4, HF$ ۲) $H_2SO_4, Ca(H_2PO_4)_2$ ۳) $CaSO_4, H_2SO_4$ ۴) $Ca(H_2PO_4)_2, Ca_5(PO_4)_3F$

۱۱۲) در بخش مری طیف نشری خطی هیدروژن، چهار خط طیفی با طول موج‌های $۴۱۰, ۴۳۴, ۴۸۶, ۶۵۶$ نانومتر دیده می‌شود. خط طیفی ۴۳۴ نانومتر مربوط به کدام انتقال الکترونی است؟

- ۱) $n = ۳ \rightarrow n = ۲$ ۲) $n = ۵ \rightarrow n = ۲$ ۳) $n = ۴ \rightarrow n = ۲$ ۴) $n = ۶ \rightarrow n = ۲$

۱۱۳) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های اتم عنصر A برابر ۹ باشد، عدد اتمی عنصر A و شمار الکترون‌های لایه‌ی ظرفیت اتم آن کدامند؟

- ۱) $۳, ۳۱$ ۲) $۵, ۳۱$ ۳) $۳, ۳۳$ ۴) $۵, ۳۳$

۱۱۴) اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی برابر با X^- باشد، عنصر x در گروه جدول دوره‌ای جای داشته، عدد اتمی آن برابر با است و با کلسیم، ترکیبی یونی با فرمول تشکیل می‌دهد.

- ۱) $CaX - ۵۳ - ۱۶$ ۲) $CaX_2 - ۵۶ - ۱۷$ ۳) $CaX_2 - ۵۳ - ۱۷$ ۴) $CaX - ۵۵ - ۱۷$

۱۱۵ اگر شمار الکترون‌های یون تک اتمی عنصر M برابر ۳۶ باشد، این عنصر می‌تواند در دوره ی جدول تناوبی جای داشته، عدد اتمی آن برابر باشد و با گوگرد، ترکیبی با فرمول تشکیل دهد.

- ① MS ۳۴ ② MS_2 ۳۵ ③ MS_2 ۳۷ ④ $MS - ۳۸$ - پنجم - چهارم -

۱ کدام مقایسه در مورد خطوط طیف نشری خطی عناصر هیدروژن و هلیوم در گستره‌ی مرئی درست است؟
۱۱۶

- ③ بین طول موج‌های دو خطی در طیف نشری خطی هلیوم دیده می‌شود.
④ به طور کلی فاصله‌ی بین خطوط طیف نشری خطی در هلیوم بیش‌تر از هیدروژن است.

۱۱۷ در اتم Cr ، تعداد الکترون‌های با $L = ۰$ چند برابر تعداد الکترون‌های با $n = ۳$ است؟

- ① $\frac{۸}{۱۲}$ ② $\frac{۷}{۱۳}$ ③ $\frac{۷}{۸}$ ④ $\frac{۷}{۱۲}$

۱۱۸ اگر ترتیب پُر شدن زیرلایه‌ها را بر طبق پُر شدن طبق قاعده‌ی آفبا بچینیم، در این میان زیرلایه‌ای وجود دارد که قبل از زیرلایه‌ی d و بعد از زیرلایه‌ی s از الکترون پُر می‌شود. چه تعداد از موارد زیر در مورد این زیرلایه صحیح است؟
الف) حداکثر ۶ الکترون را می‌تواند در خود جای دهد.

- ب) این زیرلایه بالاترین انرژی را در بین زیرلایه‌های لایه‌ی اصلی خود دارد.
پ) لایه‌ی اصلی در بردارنده‌ی این زیرلایه، حداکثر ظرفیت گنجایش ۵۰ الکترون را در خود دارد.
ت) مقدار $n + l$ برای این زیرلایه، با مقدار $n + l$ برای زیرلایه‌های d ، p و s برابر است.

- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

۱۱۹ اگر بدانیم به ازای افزایش هر کیلومتر ارتفاع از سطح زمین، دمای هوا $6^\circ C$ کاهش می‌یابد و دمای هوا در 3500 متری، 262 کلوین است، آن‌گاه دمای هوا بر روی سطح زمین چند درجه‌ی سلسیوس است؟

- ① ۲۸۳ ② ۱۰ ③ -32 ④ ۲۴۱

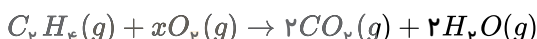
۱۲۰ در لایه‌ی تروپوسفر به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دما در حدود $6^\circ C$ افت می‌کند و در انتهای لایه به حدود $-55^\circ C$ می‌رسد. اگر میانگین دما در سطح زمین حدود $11^\circ C$ باشد، ارتفاع تقریبی لایه‌ی تروپوسفر چند کیلومتر است؟

- ① ۷ ② ۹ ③ ۱۱ ④ ۱۲

۱۲۱ تمام عبارات زیر درست است به جز

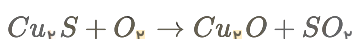
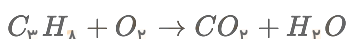
- ① کربن مونوکسید پس از اتصال به هموگلوبین از رسیدن اکسیژن به بافت‌های بدن جلوگیری می‌کند.
② بیش‌تر مرگ و میرهای ناشی از گازگرفتگی به دلیل رعایت نکردن اصول ایمنی هنگام استفاده از وسایل گرمایشی است.
③ با استفاده از دستگاه هشداردهنده‌ی کربن مونوکسید، می‌توان غلظت گاز CO در محیط را تنظیم کرد.
④ کربن مونوکسید بر اثر سوختن ناقص کربن تولید می‌شود و به دلیل نداشتن رنگ و بوی خاص، شناسایی آن دشوار است.

۱۲۲ مقدار x چقدر باید باشد تا معادله‌ی شیمیایی زیر از قانون پایستگی جرم پیروی کند؟



- ① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

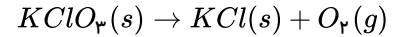
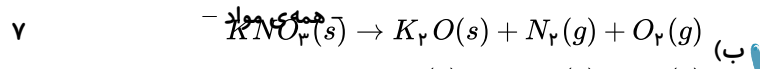
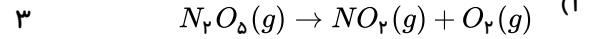
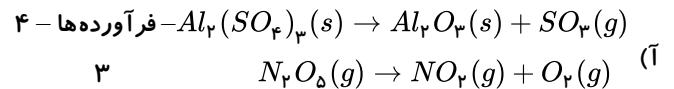
۱۲۳ در معادله‌های موازنه نشده‌ی زیر پس از موازنه، نسبت ضرایب کدام دو ماده برابر (۲) می‌باشد؟



- ① H_2O به SO_2 ② SO_2 به CO_2 ③ CO_2 به Cu_2S ④ SO_2 به C_2H_4

۱۲۴ کدام موارد عبارات زیر را به درستی کامل می کنند؟

در واکنش موازنه شده مجموع ضرایب برابر می باشد.



مواد گازی شکل

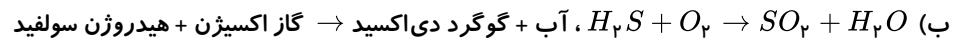
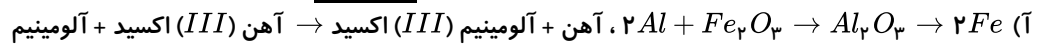
۴ ب - ت

۳ پ - ت

۲ آ - پ - ت

۱ آ - ب - پ

۱۲۵ در چه تعداد از موارد زیر موازنه و معادله نوشتاری هر دو نادرست اند؟



۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۱۲۶ تمامی موارد ذکر شده صحیح است به جز:

۱

طول موج پرتو منتشر شده در اثر انتقال الکترون برانگیخته در لایه پنجم به حالت پایه، کم تر از طول موج انتقال آن از حالت برانگیختگی های در لایه سوم به حالت پایه، در اتم هیدروژن است.

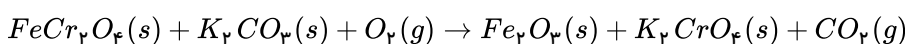
۲

هر چه انرژی نور نشر شده از الکترونی در انتقال از حالت برانگیخته به حالت پایه کمتر باشد، آن الکترون از لایه برانگیخته نزدیک تری نسبت به هسته به حالت پایه انتقال یافته است.

در یک اتم هر چه عدد کوانتومی لایه ای که الکترون در آن حضور دارد بیش تر باشد، آن الکترون از انرژی بیش تری برخوردار است.

انرژی حالت پایه الکترون در هر لایه در تمامی عناصر جدول تناوبی میزانی برابر است.

۱۲۷ در واکنش زیر پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب مواد گازی به مواد شرکت کننده در واکنش کدام است؟



۱۵ ۳۷ ۴

۱۸ ۱۹ ۳

۱۹ ۱۸ ۲

۳۷ ۱۵ ۱

۱۲۸ پاسخ درست به سوال های «الف»، «ب» و «پ» به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

الف) بیشینه گنجایش الکترون زیرلایه ای که عدد کوانتومی فرعی آن برابر با ۳ می باشد چند است؟

ب) مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی پرنرزی ترین زیرلایه از لایه سوم ($n = 3$) چند است؟

پ) گنجایش هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی l از چه رابطه ای حاصل می شود؟ ($l \geq 0$)

۲(۲ل+۲)، ۳، ۱۸ ۴

۴ل+۲، ۵، ۱۴ ۳

۲(۲ل+۱)، ۳، ۱۸ ۲

۴ل+۱، ۵، ۱۵ ۱

۱۲۹ جرم نیم مول از عنصر x با جرم ۱۰×۱۰^۲۲ اتم y برابر است. جرم مولی عنصر x چند برابر جرم مولی عنصر y است؟

۰٫۲ ۴

۲ ۳

۰٫۵ ۲

۵ ۱

۱۳۰ چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) گنجایش لایه ظرفیت عنصرهای تناوب سوم حداکثر می‌تواند برابر ۸ الکترون باشد.

ب) در لایه الکترونی دوم، دو زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی ۱ و ۲ وجود دارد.

پ) آفبا به معنای ساختن یا افزایش گام به گام است و قاعده آفبا ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را در اتم‌های گوناگون نشان می‌دهد.

ت) زیرلایه با l برابر ۲، گنجایش حداکثر ۱۰ الکترون را دارد.

ث) لایه الکترونی چهارم، ۴ زیرلایه داشته و گنجایش حداکثر ۳۲ الکترون دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخنامه تشریحی

۱) Fe_3O_4 : مگنتیت / PbS : گالن / $CuFeS_2$: کالکوپریت / Al_2O_3 : بوکسیت

متوسط

۲) Fe_2O_3 : هماتیت، Fe_3O_4 : مگنتیت، Pbs : گالن، $CuFeS_2$: کالکوپریت می باشد.

متوسط

۳) در ترکیب بوکسیت، هماتیت و مگنتیت اکسیژن وجود دارد ولی در کالکوپریت به فرمول $CuFeS_2$ اکسیژن وجود ندارد.

سخت

۴) دو شکل جواهری از کوارتز عقیق و آمیتست (کوارتز بنفش) نام دارد. البته آپال هم نوعی سیلیس است.

سخت

۵) آپاتیت با فرمول شیمیایی $Ca_5(Fe, Cl)(PO_4)_3$ فسفات کلسیم می باشد.

سخت

۶) در پوسته زمین، به ازای افزایش هر ۱۰۰ متر عمق، دما به اندازه $3^\circ C$ افزایش می یابد. به این تغییرات دما در عمق، شیب زمین گرمایی گفته می شود.

متوسط

۷) زمرد کانی سیلیکاته بریل است که معروف ترین و گران ترین آن به رنگ سبز می باشد.

متوسط

۸) کانسنگ های برخی عناصر فلزی مانند کروم، نیکل و پلاتین می توانند از یک ماگمای در حال سرد شدن تشکیل شوند با سر شدن و تبلور یک ماگما، این عناصر که

چگالی نسبتاً بالایی دارند، در بخش زیرین ماگما ته نشین می شوند و این کانسنگ ها را می سازند. کانی هایی که به صورت رگه ای اند و یا منشأ گرمایی دارند از ویژگی های کانسنگ های گرمایی

محسوب می شوند نه ماگمایی.

سخت

۹) گاهی آب های روان، کانی ها را از سنگ ها جدا کرده و در مسیر رود آن ها را ته نشین می کنند و ذخایر پلاستی (کانسنگ های رسوبی)

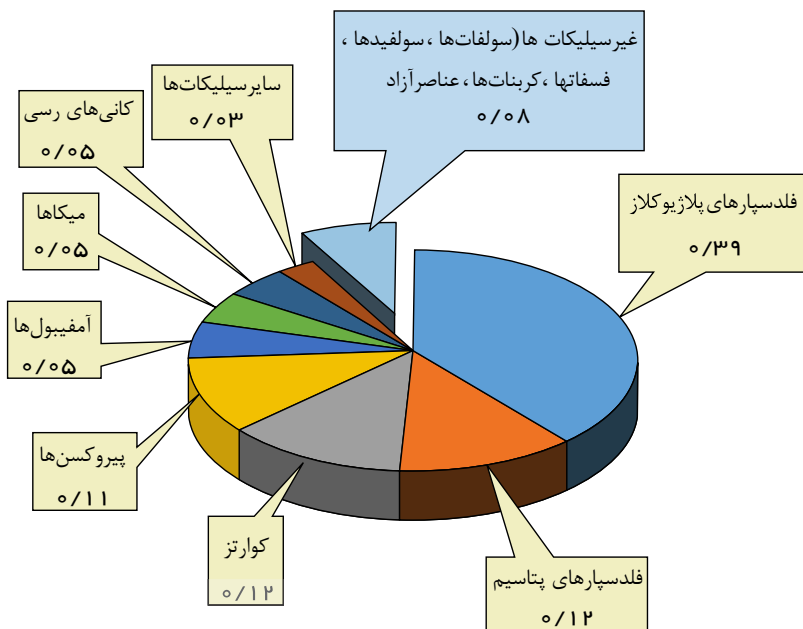
• در صورتی که پس از تبلور بخش اعظم ماگما، مقدار آب و مواد فرار مانند کربن دی اکسید و ... فراوان باشد، شرایط برای رشد بلورهای تشکیل دهنده سنگ، فراهم و سنگ هایی با بلورهای

بسیار درشت به نام پگماتیت تشکیل می شود. (کانسنگ های ماگمایی)

متوسط

۱۰) با توجه به درصد وزنی کانی های پوسته زمین در شکل پایین، درصد وزنی پیروکسن ها (۱۱ درصد) بیشتر از غیرسیلیکات ها (۸ درصد) می باشد. درصد فلدسپار

پتاسیم دار و کوارتز یکسان (۱۲ درصد) می باشد. میکاها و آمفیبول ها نیز هر کدام ۵ درصد وزنی کانی های پوسته زمین را تشکیل می دهند.



سخت

۱۱) ضابطه ها در صورتی معرف یک تابع هستند که به ازای هر x حداکثر یک y ایجاد شود.

ریشه سوم $(y+1)^3 = 1-x-x^3 \Rightarrow y^3 + 3y^2 + 3y + 1 + x^3 + x - 1 = 0 \Rightarrow y^3 + 3y^2 + 3y + x^3 + x = 0$: گزینه ۱

$\Rightarrow y+1 = \sqrt[3]{1-x-x^3} \Rightarrow y = -1 + \sqrt[3]{1-x-x^3}$

پس y تابعی از x است.

تابع نیست. $y = -3$ یا $y = 1$: $x = 4$: گزینه ۲

تابع نیست. $y = 2$ یا $y = 0$: $x = 0$: گزینه ۳

تابع نیست. $y = \pm 1$: $x = 1$: گزینه ۴

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

ابتدا x را به $-x$ تبدیل کرده تا $f(x)$ حاصل شود سپس به جای x عدد یک می گذاریم تا $f(1)$ مشخص گردد.

$$x \rightarrow -x : f(x) + f(1) = -3x - 2 \Rightarrow f(x) = -3x - 2 - f(1)$$

$$x = 1 \Rightarrow f(1) = -3 - 2 - f(1) \Rightarrow f(1) = \frac{-5}{2} \Rightarrow f(x) = -3x - 2 + \frac{5}{2} \Rightarrow f(x) = -3x + \frac{1}{2}$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

جلوی لگاریتم باید مثبت باشد و زیر رادیکال، باید بزرگتر مساوی صفر باشد.

$$x - 1 > 0 \rightarrow x > 1 \quad (I)$$

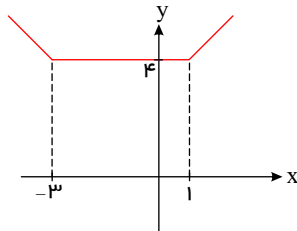
$$1 - \log(x - 1) \geq 0 \rightarrow \log(x - 1) \leq 1 \rightarrow \log(x - 1) \leq \log 10 \rightarrow x - 1 \leq 10 \rightarrow x \leq 11 \quad (II)$$

از اشتراک I و II به جواب $1 < x \leq 11$ یا $x \in (1, 11]$ می رسیم.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

با رسم نمودار گلدانی $f(x) = |x + 3| + |x - 1|$ داریم:



بیشترین مقدار a که تابع در بازه $(-\infty, a]$ اکیداً نزولی باشد، برابر با -3 است زیرا:

$$(-\infty, -3] \rightarrow \text{اکیداً نزولی} \rightarrow a_{Max} = -3$$

بیشترین مقدار b که تابع در بازه $(-\infty, b]$ نزولی باشد برابر ۱ می باشد زیرا:

$$(-\infty, 1] \rightarrow \text{نزولی} \rightarrow b_{Max} = 1 \Rightarrow \frac{a_{Max}}{b_{Max}} = \frac{-3}{1} = -3$$

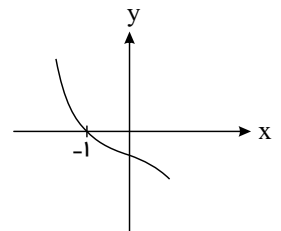
متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

چون تابع f اکیداً نزولی و $f(-1) = 0$ است، نمودار آن به طور حدودی شبیه نمودار زیر است و داریم:

$$x < -1 \Rightarrow f(x) > f(-1) \Rightarrow f(x) > 0$$

$$x > -1 \Rightarrow f(x) < f(-1) \Rightarrow f(x) < 0$$



برای $x < -1$ تابع $f(x)$ مثبت و برای $x > -1$ تابع $f(x)$ منفی است و داریم:

$$g(x) = \sqrt{(x^2 + 4x)f(x)} \Rightarrow (x^2 + 4x)f(x) \geq 0, \quad x^2 + 4x = 0 \Rightarrow x = 0, \quad x = -4$$

x	$-\infty$	-4	-1	0	$+\infty$
$x^2 + 4x$	+	○	-	-	+
$f(x)$	+	+	○	-	-
$(x^2 + 4x)f(x)$	+	○	-	+	-

$$\Rightarrow x \leq -4 \quad \text{یا} \quad -1 \leq x \leq 0 \rightarrow D_g = (-\infty, -4] \cup [-1, 0]$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

تست می گوید اگر $f(a) = \frac{1}{4}$ باشد، آنگاه مقدار a از تساوی $f(a) = \frac{1}{4}$ کدام است؟ با در دست داشتن گزینه ها بهترین روش امتحان گزینه هاست. باید

ببینیم مقدار تابع به ازای کدام گزینه $\frac{1}{4}$ می شود:

$$۱) f(۲) = \left(\sqrt{\frac{1}{۲}} + ۶\right)^{\frac{-۲}{۳}} \neq \frac{1}{۴}$$

$$۲) f\left(\frac{1}{۲}\right) = \left(\sqrt{۲} + ۶\right)^{\frac{-۲}{۳}} \neq \frac{1}{۴}$$

$$۳) f(۴) = \left(\sqrt{\frac{1}{۴}} + ۶\right)^{\frac{-۲}{۳}} = \left(\frac{1}{۲} + ۶\right)^{\frac{-۲}{۳}} = \left(\frac{۱۳}{۲}\right)^{\frac{-۲}{۳}} \neq \frac{1}{۴}$$

$$۴) f\left(\frac{1}{۴}\right) = \left(\sqrt{۴} + ۶\right)^{\frac{-۲}{۳}} = (۸)^{\frac{-۲}{۳}} = (۲^۳)^{\frac{-۲}{۳}} = ۲^{-۲} = \frac{1}{۴}$$

متوسط

۱۷) ۱ ۲ ۳ ۴ تابع داده شده را رسم می کنیم.

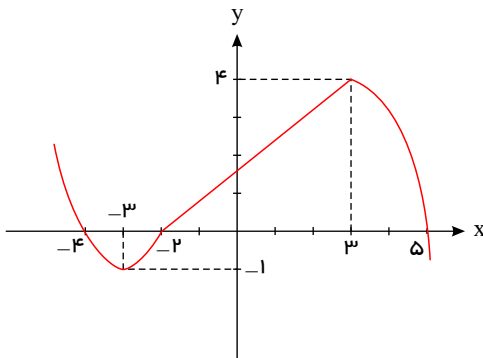
$$y_1 = -x^۲ + ۶x - ۵ = -(x^۲ - ۶x + ۵) = -(x-1)(x-۵) \xrightarrow{\text{محل برخورد تابع با محور طول ها}} x=1, x=۵$$

$$\rightarrow S \left| \begin{array}{c} -b \\ ۲a \\ \frac{۴ac-b^۲}{۴a} \end{array} \right| \rightarrow S \left| \begin{array}{c} ۳ \\ ۴ \end{array} \right|$$

$$y_۲ = \frac{۴}{۵}x + \frac{۸}{۵} \rightarrow \left| \begin{array}{c} -۲ \\ ۳ \end{array} \right| \text{ دو نقطه برای رسم}$$

$$y_۳ = x^۲ + ۶x + ۸ = (x+۴)(x+۲) \xrightarrow{\text{محل برخورد تابع با محور طول ها}} x=-۴, x=-۲$$

$$\rightarrow S \left| \begin{array}{c} -b \\ ۲a \\ \frac{۴ac-b^۲}{۴a} \end{array} \right| \rightarrow S \left| \begin{array}{c} -۳ \\ -۱ \end{array} \right|$$



تابع داده شده در بازه $[-۳, ۳]$ اکیداً صعودی است و طول این بازه برابر ۶ است.

سخت

۱۸) ۱ ۲ ۳ ۴ در چنین مواردی ابتدا دامنه تابع مورد نظر را می یابیم.

تابع $g(x) = \sqrt{1+f(x)}$ وقتی معین می شود که:

$$۱+f(x) \geq ۰ \rightarrow f(x) \geq -۱ \xrightarrow{\text{در نمودار } f \text{ دنبال فاصله ای می گردیم که نمودار زیر } y=-۱ \text{ نباشد}} ۰ \leq x \leq ۵$$

$$\rightarrow D_g = [۰, ۵]$$

حالا باید ببینیم در این فاصله، حدود $f(x)$ و در نتیجه حدود $۱+f(x)$ چگونه است. در نهایت با جذر گرفتن از محدوده به دست آمده برد g به دست می آید:

$$۰ \leq x \leq ۵ : -۱ \leq f(x) \leq ۶ \xrightarrow{\text{جذر می گیریم}} ۰ \leq ۱+f(x) \leq ۷ \rightarrow ۰ \leq \sqrt{1+f(x)} \leq \sqrt{۷} \Rightarrow R_g = [۰, \sqrt{۷}]$$

سخت

۱۹) ۱ ۲ ۳ ۴ در واقع باید ببینیم توابع موجود در کدام گزینه با هم برابر نمی باشند! برای برابری دو تابع علاوه بر یکسان بودن ضابطه ها، می بایستی دامنه ها نیز یکی باشند.

(یعنی هم مولفه های اول و هم مولفه های دوم) به وضوح می توان دریافت که در گزینه ۴ دامنه تابع f به صورت $D_g = \mathbb{R} - \{۰\}$ می باشد که با دامنه $D_g = \mathbb{R}$ برابر نیست. در حالی که در سه

گزینه دیگر هر دو شرط برابری تابع ها رعایت شده است. گزینه های ۲ و ۳ که اساساً تعریف تابع های $y = \cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$ و $y = \sin^۲ x + \cos^۲ x = ۱$ را بیان می کنند.

در گزینه ۱ نیز بنا به رابطه $\sqrt{u^۲} = |u|$ داریم:

$$f(x) = \sqrt{۴x^۲} = \sqrt{(۲x)^۲} = |۲x| = g(x)$$

سخت

$$f(x) = -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \rightarrow D_f: \text{مخرج} = 0 \rightarrow x(x + 2) = 0$$

$$\rightarrow x = 0, x = -2 \rightarrow D_f = \mathbb{R} - \{-2, 0\}$$

$$g(x) = \sqrt{-x^2 - x} \rightarrow D_g: -x^2 - x \geq 0 \rightarrow x(-x - 1) \geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 \leq x \leq 0$$

$$D_{g \circ f}(x) = \{x \in D_f, f(x) \in D_g\} = \{x \neq 0, -2, -1 \leq -\frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 0\}$$

$$= \{x \neq 0, -2, 0 \leq \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 1\}$$

$$\begin{cases} \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \geq 0 \xrightarrow{\text{صورت کسر همواره مثبت است چون } a > 0} x^2 + 2x > 0 \quad (I) \\ \text{و } \Delta < 0 \text{ است.} \\ \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} \leq 1 \rightarrow \frac{x^2 + 2x + 2}{x^2 + 2x} - 1 \leq 0 \rightarrow \frac{2}{x^2 + 2x} \leq 0 \rightarrow x^2 + 2x < 0 \quad (II) \end{cases}$$

واضح است که (I) و (II) هیچ اشتراکی ندارند پس $D_{g \circ f}(x) = \{ \}$ است.

سخت

$$x^2 + 2x + 1 = \sqrt{2(x^2 + 2x + 1) + 3} \xrightarrow{x^2 + 2x + 1 = u} u = \sqrt{2u + 3}$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} u^2 = 2u + 3 \rightarrow u^2 - 2u - 3 = 0 \rightarrow (u - 3)(u + 1) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} u = -1 \text{ (در معادله صدق نمی کند)} \\ u = 3 \text{ ق ق} \rightarrow x^2 + 2x + 1 = 3 \rightarrow (x + 1)^2 = 3 \rightarrow \begin{cases} x + 1 = \sqrt{3} \rightarrow x = \sqrt{3} - 1 \\ x + 1 = -\sqrt{3} \rightarrow x = -\sqrt{3} - 1 \end{cases} \end{cases}$$

جمع دو ریشه، برابر ۲- است.

سخت

$$x = k \text{ جواب معادله است پس باید در معادله صدق کند: } \frac{k-1}{k+2} + \frac{2}{k} = \frac{4k-4}{k^2-k} \rightarrow \frac{k^2-k+2k+4}{k(k+2)} = \frac{4(k-1)}{k(k-1)} \rightarrow \frac{k^2+k+4}{k(k+2)} = \frac{4}{k} \rightarrow \frac{k^2+k+4}{k+2} = 4 \rightarrow k^2+k+4 = 4k+8 \rightarrow k^2-3k-4 = 0$$

$$\rightarrow (k-4)(k+1) = 0 \rightarrow \begin{cases} k_1 = -1 \\ k_2 = 4 \end{cases} \rightarrow |k_2 - k_1| = |4 - (-1)| = 5$$

متوسط

$$\frac{(x+3)(x-1)}{(x+2)(x-1)} > \frac{(x-4)(x-3)}{(x-4)(x+2)} \rightarrow \frac{x+3}{x+2} > \frac{x-3}{x+2} \rightarrow \frac{x+3}{x+2} - \frac{x-3}{x+2} > 0$$

$$\rightarrow \frac{x+3-x+3}{x+2} > 0 \rightarrow \frac{6}{x+2} > 0 \rightarrow x > -2$$

از این جواب باید اعداد ۱ و ۴ را که مخرج را صفر می کنند کم کنیم.

متوسط

$$\frac{kt}{t^2+t-2} + \frac{2t-1}{t^2+2t+2} = \frac{-1}{t+2} \rightarrow \frac{kt}{(t+2)(t-1)} + \frac{2t-1}{(t+1)(t+2)} + \frac{1}{t+2} = 0$$

$$\xrightarrow{\times (t+2)(t-1)(t+1)} kt(t+1) + (2t-1)(t-1) + (t+1)(t-1) = 0$$

$$\rightarrow kt^2 + kt + 2t^2 - 2t - 1 + t^2 - 1 = 0$$

$$\rightarrow (k+3)t^2 + (k-3)t = 0$$

$$\rightarrow t((k+3)t + (k-3)) = 0 \Rightarrow t = 0, \quad t = \frac{-(k-3)}{k+3}$$

طبق فرض $\rightarrow 0 + \frac{-(k-3)}{k+3} = 2 \Rightarrow -k+3 = 2k+6 \Rightarrow -3 = 3k \Rightarrow k = -1$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵

توان ۲ $\sqrt{3-3y} = 3 + \sqrt{3y+2} \rightarrow 3-3y = 9+3y+2+6\sqrt{3y+2}$

$$\rightarrow -6y-8 = 6\sqrt{3y+2} \rightarrow -2(3y+4) = 6\sqrt{3y+2}$$

توان ۲ $\rightarrow -(3y+4) = 3\sqrt{3y+2} \rightarrow 9y^2+16+24y = 27y+18$

$$\rightarrow 9y^2-3y-2 = 0 \rightarrow \Delta = b^2-4ac = 9+72 = 81$$

$$\rightarrow \begin{cases} y_1 = \frac{3+9}{18} = \frac{12}{18} = \frac{2}{3} \\ y_2 = \frac{3-9}{18} = \frac{-6}{18} = \frac{-1}{3} \end{cases}$$

هیچ کدام از دو جواب به دست آمده در معادله اصلی صدق نمی کنند بنابراین معادله فاقد جواب است.

سخت

باتوجه به صورت سؤال مشخص است که α و β ریشه های معادله $0 = mx^2 - x + (m-3) = p(x)$ هستند. باتوجه به آن که $x=1$ بین دو ریشه و

$x=2$ خارج دو ریشه قرار دارد، پس علامت $p(1)$ و $p(2)$ متفاوت است:

$$\begin{cases} p(1) = m-1+(m-3) = 2m-4 = 2(m-2) \\ p(2) = 4m-2+(m-3) = 5m-5 = 5(m-1) \end{cases}$$

تعیین علامت

$$p(1)p(2) < 0 \rightarrow 1 \cdot 5(m-1)(m-2) < 0 \rightarrow (m-1)(m-2) < 0 \rightarrow 1 < m < 2$$

متوسط

کل کار تکمیل پازل را ۱ واحد فرض می کنیم. حال اگر مدت زمانی را که در ابتدا طول می کشید تا نگین، پازل را به تنهایی تکمیل کند، t در نظر بگیریم، در این

صورت میزان تکمیل پازل در یک ساعت توسط نگین و امیر به ترتیب، برابر $\frac{1}{t}$ و $\frac{1}{t+6}$ بوده است. در نتیجه بنابر فرضیات مسئله در حال حاضر، خواهیم داشت:

$$\frac{3}{t} + \frac{2}{t+6} = \frac{1}{4} \xrightarrow{t \neq 0, -6} 4t(t+6) \left(\frac{3}{t} + \frac{2}{t+6} \right) = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow t^2 - 14t - 72 = 0 \Rightarrow (t-18)(t+4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 18 \\ t = -4 \text{ (غرض)} \end{cases}$$

$$\left. \begin{aligned} t'_{\text{نگین}} &= \frac{t}{3} = 6 \\ t'_{\text{امیر}} &= \frac{t+6}{2} = 12 \end{aligned} \right\} \Rightarrow |t'_{\text{نگین}} - t'_{\text{امیر}}| = 6$$

سخت

نامعادله را به دو نامعادله مجزا تقسیم می کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

$$x \leq \frac{x^2}{x-1} \rightarrow \frac{x^2}{x-1} - x \geq 0 \rightarrow \frac{x^2 - x^2 + x}{x-1} \geq 0 \rightarrow \frac{x}{x-1} \geq 0$$

$$\rightarrow \frac{x}{x-1} \geq 0 \quad \begin{array}{c|ccccccc} & -\infty & & 0 & & 1 & & +\infty \\ \hline & + & & - & & + & & \end{array} \rightarrow x \leq 0 \text{ یا } x > 1 \quad (I)$$

صورت همواره مثبت است. $\frac{x^2}{x-1} < 1 \rightarrow \frac{x^2}{x-1} - 1 < 0 \rightarrow \frac{x^2 - x + 1}{x-1} < 0 \rightarrow x-1 < 0 \rightarrow x < 1 \quad (II)$
($a > 0, \Delta < 0$)

از اشتراک (I) و (II) به جواب $x \leq 0$ می رسیم.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

$$\left(\frac{1}{3}x + 4\right)(\sqrt{x} + 1) > x + x\sqrt{x} \rightarrow \left(\frac{1}{3}x + 4\right)(\sqrt{x} + 1) > x(1 + \sqrt{x}) \rightarrow \left(\frac{1}{3}x + 4\right)(\sqrt{x} + 1) - x(1 + \sqrt{x}) > 0$$

فاکتورگیری از $(1+\sqrt{x}) \rightarrow (1+\sqrt{x})\left(\frac{1}{3}x + 4 - x\right) > 0 \xrightarrow{\text{عبارت } (1+\sqrt{x})} -\frac{2}{3}x + 4 > 0 \Rightarrow 4 > \frac{2}{3}x \Rightarrow 6 > x$
 همواره مثبت است.

امت توجه داشته باشید که x به دلیل قرار گرفتن در زیر رادیکال باید همواره بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد و لذا مجموعه جواب نهایی برابر است با:

$$0 \leq x < 6$$

واضح است که این بازه شامل دو عدد صحیح مضرب ۳ است.

$$x = 0, x = 3$$

متوسط $\rightarrow$ می‌دانیم که $x = Vt$ و از آنجا $t = \frac{x}{V}$ است. اگر سرعت پرواز پرند را V در نظر بگیریم در این صورت سرعت رفت $V + 5$ و سرعت برگشت $V - 5$ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

$$\begin{cases} \text{مسیر رفت } t_1 = \frac{1}{V+5} \\ \text{مسیر برگشت } t_2 = \frac{1}{V-5} \end{cases} \rightarrow t_1 + t_2 = \frac{9}{\text{دقیقه}} \rightarrow \frac{1}{V+5} + \frac{1}{V-5} = \frac{9}{60} \text{ ساعت}$$

$$\rightarrow \frac{V-5+V+5}{(V+5)(V-5)} = \frac{3}{20} \rightarrow \frac{2V}{V^2-25} = \frac{3}{20} \rightarrow 3V^2 - 75 = 40V$$

$$\rightarrow 3V^2 - 40V - 75 = 0 \xrightarrow{\Delta = b^2 - 4ac = 1600 + 900 = 2500} \begin{cases} V_1 = \frac{40 + 50}{6} = 15 \text{ قق} \\ V_2 = \frac{40 - 50}{6} = -\frac{5}{3} \text{ غقق} \end{cases}$$

البته اصلاً نیازی به این همه محاسبات نمی‌باشد و می‌توانید گزینه‌ها را چک کنید و به راحتی به جواب $V = 15$ برسید.

سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱ هر $tRNA$ به طور اختصاصی فقط به یک نوع اسید آمینه متصل می‌شود.

متوسط ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲ در مولکول DNA زمانی تعداد پیوندهای فسفودی استر با تعداد پیوندهای قند-باز برابر می‌شود که مولکول DNA حلقوی باشد. همیشه تعداد پیوندهای قند-باز برابر با تعداد نوکلئوتیدهاست. در حالی که، در یک مولکول DNA خطی تعداد پیوندهای فسفودی استر دو عدد از تعداد نوکلئوتیدها کم‌تر است. در واقع، در یک مولکول DNA ، دو نوع پیوند قند - باز وجود دارد. ۱- پیوند قند با فسفات درون هر نوکلئوتید ۲- پیوند قند یک نوکلئوتید با فسفات نوکلئوتید دیگر، حال با یک محاسبه‌ی کوچک می‌توان دریافت که در DNA حلقوی، تعداد پیوند قند-فسفات دو برابر تعداد فسفات موجود است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): رشته‌های پلی نوکلئوتیدی مولکول DNA حلقوی فاقد قطبیت هستند.

گزینه (۳): تعداد پیوند قند - فسفات ($2n$) در یک مولکول DNA حلقوی ۲ برابر تعداد قندهای پنج کربنه (n) می‌باشد.

گزینه (۴): تعداد پیوند فسفودی استر در مولکول DNA حلقوی برابر با تعداد نوکلئوتید (n) می‌باشد.

متوسط ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳ گزینه‌های ۱ و ۲ مربوط به DNA (دنا) اند و گزینه‌های ۳ و ۴ مربوط به RNA (رنا) می‌باشند. قند رنا ریبوز است و از قند دنا سنگین‌تر است. در گزینه ۳، ۴ باز پورین و در گزینه ۳، ۴ باز پورین وجود دارد.

متوسط ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۴ در همانندسازی حفاظتی پس از شروع همانندسازی هیچ‌گاه در میانه لوله نواری تشکیل نخواهد شد. در همانندسازی نیمه حفاظتی پس از شروع همانندسازی هیچ‌گاه در انتهای لوله نواری تشکیل نخواهد شد.

در همانندسازی غیر حفاظتی پس از شروع همانندسازی هیچ‌گاه در ابتدا و انتهای لوله نواری تشکیل نخواهد شد.

سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵ ابوری بر روی باکتری عامل مولد آنفلوانزا آزمایش انجام داد، در باکتری کروموزوم اصلی دای حلقوی است که در سیتوپلاسم قرار دارد و از یک نقطه به غشای سلولی متصل است.

دای حلقوی چون دو سر مولکول به هم متصل شده است پس دو سر متفاوت ندارد ولی در نوکلئیک اسید خطی مانند رنا دو سر مولکول متفاوت است در باکتری هم دنا و هم رنا وجود دارد.

متوسط ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶ با توجه به شکل نوکلئوتید، قند موجود در ATP که ریبوز است در یک زاویه دارای اکسیژن است پس فقط ۴ کربن در ساختار حلقه خود دارد و باز آن هم آدنین است که نوعی باز پورینی است.

سخت ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷ گزینه ۱ و ۲ و ۴ جنس پروتئینی دارند و هر نوع پروتئین دستوری در کتاب دنا دارد. بنابراین گزینه ۳ جواب است چون از جنس لیپید است و در دنا برای لیپیدها رمز وجود ندارد.

متوسط ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸ بررسی موارد:

الف) درست است، چون پلازمید و توالی افزاینده و پیش ماده هلیکاز، همگی از دنا (DNA) می‌باشند که قند آن‌ها دئوکسی ریبوز است.

ب) نادرست است، چون زیر واحدهای آنزیم‌های دنا بسپاراز و هلیکاز آمینواسید است ولی لسیتین یک نوع لیپید است.

ت) درست است، چون در زمان رونویسی در یک حباب حداقل ۳ نوع نوکلئوتید و حداکثر ۸ نوع نوکلئوتید می‌تواند وجود داشته باشد.

(پ) درست است، چون ساختار شیمیایی عوامل رونویسی پروتئین است ولی ساختار شیمیایی اپراتور و توالی افزایشدهنده و پادرمزه همگی اسید نوکلئیک است.

(ث) درست است چون سلول *E. coli* پروکاریوت است و غشاء هسته ندارد و محل دناسازی و رناسازی و پروتئین سازی در سیتوپلاسم است.

سخت

(۳۹) در گلبول قرمز بالغ آدمی هسته دیده نمی شود، البته مقدار زیادی رنای پیک و ریبوزوم و رنای ناقل وجود دارد. هموگلوبین و کربنیک آنهیدراز ساخته شده اند.

بنابراین رنا بسیار از ۱، ۲ و ۳ و هیستون و هلیکاز و راکیزه وجود ندارد و در گلبول قرمز ژن اصولاً دیده نمی شود.

متوسط

(۴۰) بررسی گزینه ها:

رد گزینه (۱): حین ورود کدون پایان به جایگاه A، آنتی کدونی که در این جایگاه قرار داشته است وارد جایگاه P شده و از آن خارج می شود و هرگز وارد E نمی شود.

رد گزینه (۲): رناهای ناقلی که در جایگاه E قرار می گیرند ممکن است در جایگاه A قرار نگیرند. مثل رنای آغازگر ترجمه.

گزینه (۳): تمام رناهای ناقلی که در جایگاه E قرار می گیرند، در جایگاه P نیز قرار گرفته اند.

رد گزینه (۴): تمام رناهای ناقل در جایگاه A و P قرار نمی گیرند. مثل رنای ناقل آغازگر ترجمه که فقط P جایگاه دو قرار می گیرد.

سخت

(۴۱) رنابسپاراز نوعی پروتئین است و اولین قدم برای ساختن پروتئین ها، رونویسی است و در اولین مرحله ی رونویسی در پیش هسته ای ها، آنزیم رنا بسپاراز توالی

راه انداز را شناسایی می کند.

سایر گزینه ها:

گزینه ی «۱»: یعنی مرحله ی آغاز ترجمه (اتصال ریبوزوم به رنای پیک)

گزینه ی «۲»: پیوند هیدروژنی آبکافت نمی شود.

گزینه ی «۴»: یعنی مراحل آغاز و طویل شدن ترجمه

سخت

(۴۲) رابط بین دنا و رناتن، رنای پیک است. رنای پیک اطلاعات مربوط به آمینواسیدها را به رناتن منتقل می کند. گزینه «۱» مربوط به پیش هسته ای ها است، که فاقد

شبکه آندوپلاسمی می باشد. گزینه «۳» مربوط به رنای ناقل است و در مورد گزینه «۴» نیز دقت کنید که رنای پیک یوکاریوتی که مستقیماً محصول رنابسپاراز ۲ است، رنای پیک اولیه می باشد، در

حالی که رنای پیک بالغ توسط رناتن ترجمه می شود.

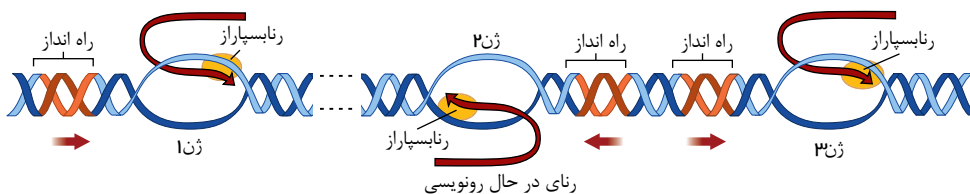
متوسط

(۴۳) دانش پژوهان عزیز دقت کنید که با توجه به شکل روبه رو می توان دریافت که در صورتی که در یک ژن از روی یک رشته رونویسی می شود مثلاً در ژن از رشته

روشن و از سمت چپ به راست رونویسی می شود در ژن دیگر اگر رشته دیگر دنا رونویسی شود جهت رونویسی برعکس خواهد بود مثلاً در ژن ۲ از روی رشته تیره رونویسی می شود جهت

رونویسی از سمت راست به چپ خواهد بود (البته این هم به علت برعکس بودن دو رشته ی دنا است)

پس با این وصف گزینه ۱ صحیح است ولی گزینه ۲ و ۳ براساس ژن های مربوط تجزیه ی لاکتوز نادرست خواهند بود.



سخت

(۴۴) در پی ورود کدون *UAG* (نوعی کدون پایان) به جایگاه A، مرحله ی پایان شروع می شود، اما توالی *UAG* می تواند توالی آنتی کدون در *tRNA* باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: پس از جابجایی ریبوزوم کدون جدید وارد جایگاه A می شود و مورد شناسایی آنتی کدون اختصاصی خود یا عامل پایان ترجمه قرار می گیرد.

گزینه «۲»: جابجایی ریبوزوم پس از برقراری پیوند پپتیدی انجام می شود. این پیوند درون جایگاه A اتفاق می افتد.

گزینه «۴»: با اتصال *tRNA* آغاز به کدون آغاز و برقراری پیوندهای هیدروژنی و بخش بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک ریبوزوم متصل می شود و ساختار ریبوزوم کامل می شود.

سخت

(۴۵) محل اتصال عوامل رونویسی راه انداز و توالی افزایشدهنده است که با توجه به اطلاعات کتاب درسی از روی راه انداز رونویسی صورت نمی گیرد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ی «۲»: عوامل رونویسی متعلق به یوکاریوت ها هستند.

گزینه ی «۳»: عوامل رونویسی را ریبوزوم های موجود در ماده ی زمینه ای سیتوپلاسم سلول یوکاریوتی، تولید می کنند

گزینه ی «۴»: عوامل رونویسی در بیان ژن های سلول های پروکاریوتی تأثیری ندارند.

متوسط

(۴۶) طول عمر رنای پیک در یاخته های پیش هسته ای کم است. در این یاخته ها (هم چنین هوسته ای ها) یک مولکول رنای پیک در صورت نیاز می تواند به طور هم

زمان توسط چندین رناتن ترجمه شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: پروتئین سازی در پیش هسته ای ها می تواند پیش یا پس از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود.

گزینه «۲»: پیش هسته ای ها، هسته ندارند.

گزینه «۴»: آنزیم رنابسپاراز ۱ فقط در هوسته ای ها دیده می شود

متوسط

(۴۷) دقت کنید یاخته های یوکاریوتی فتوسنتز کننده و یاخته های میوگامی مانند یاخته های کبدی انسان، می توانند از مواد معدنی، ماده ی آلی تولید کنند و همگی دارای

عوامل رونویسی (ویژگی یوکاریوت ها) هستند.

مورد ب) برای آنزیم‌های کریچه‌ها (واکوئل‌ها) صادق نیست.

مورد ج) آنزیم‌ها تحت تأثیر دمای پایین غیرفعال می‌شوند.

مورد د) دقت کنید در صورت سوال هر یاخته گفته شده است. پس این مورد برای یاخته‌های کبدی صادق نیست.

سخت

۴۸) ۱ ۲ ۳ ۴ هموگلوبین نوعی از پروتئین‌های خون است که در تنظیم pH خون و انتقال گازهای تنفسی نقش دارد. هموگلوبین دارای هر چهار ساختار پروتئین‌ها می‌باشد. ساختار سه بعدی پروتئین‌ها، ساختار سوم آن‌ها می‌باشد. دقت داشته باشید ساختار سوم پروتئین‌ها در اثر پیوندهای آب‌گریز تشکیل می‌شود و در اثر پیوندهای مثل هیدروژنی (که توسط آنزیم هلیکاز شکسته می‌شوند) تثبیت می‌شود. (نه تشکیل)

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ساختار اول پروتئین‌ها، ترتیب قرار گرفتن آمینواسیدها به صورت خطی می‌باشد. همه ساختارهای دیگر پروتئین‌ها به ساختار اول بستگی دارند.

گزینه ۲: ساختار نهایی هموگلوبین، ساختار چهارم است که در آن زیرواحدهایی که در ساختار سوم تاخوردند، در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.

گزینه ۴: در ساختار دوم پروتئین‌ها، میان آمینواسیدهای هر زنجیره پلی‌پپتیدی پیوندهای هیدروژنی ایجاد می‌شود که موجب ایجاد ساختارهای صفحه‌ای یا مارپیچی می‌شود. در هموگلوبین ساختار دوم از نوع مارپیچی است.

سخت

۴۹) ۱ ۲ ۳ ۴ در دومین مرحله از مراحل آزمایشات ایوری، عصاره یاخته‌ای باکتری پوشینه دار (کپسول دار) سانتریفیوژ شد و هر ماده به تنهایی به محیط کشت باکتری فاقد پوشینه اضافه گردید. (در این مرحله، ایوری از آنزیم‌های تجزیه کننده مواد آلی استفاده نکرد). (تأیید گزینه ۳، و رد گزینه ۴)

در مورد گزینه ۱: در مرحله اول و سوم از آزمایشات ایوری از آنزیم پروتاز استفاده شد. اما نتیجه مرحله اول آزمایشات ایوری این بود که پروتئین عامل انتقال صفات نیست.

در مورد گزینه ۲: در مرحله اول و سوم سانتریفیوژ انجام نشد. در هر دوی این مراحل یک یا چند مولکول آلی موجود در عصاره یاخته‌ای به کمک آنزیم از بین رفته بود و در نتیجه همه مواد نمی‌توانستند وارد محیط کشت شوند.

سخت

۵۰) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور سؤال یوراسیل است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: نوکلئوتید یوراسیل در دنا هسته‌ای شرکت ندارد در ضمن گلبول (گویچه) قرمز هسته ندارد.

گزینه ۲: یوراسیل در ساخت رنا نقش دارد و رنا تک رشته‌ای است.

گزینه ۳: در ساخت آن نیتروژن به کار رفته است.

گزینه ۴: با توجه به شکل روبه‌رو، احتمال حضور آن در هنگام ساخت دنا وجود دارد فقط از آن استفاده نمی‌شود.



متوسط

۵۱) ۱ ۲ ۳ ۴ سیاهرگ روده ابتدا به کبد وارد شده و سپس به قلب می‌رود. سایر گزینه‌ها درست می‌باشند.

متوسط

۵۲) ۱ ۲ ۳ ۴ شکل مربوط به نوعی یاخته خونی سفید به نام نوتروفیل است که ضمن گردش در خون، در بافت‌های مختلف بدن نیز پراکنده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مونوسیت‌ها هم از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی منشا می‌گیرند.

گزینه ۳: لئوسیت‌ها که از تقسیم یاخته بنیادی لنفوئیدی ایجاد می‌شوند، میان یاخته بدون دانه دارند.

گزینه ۴: مربوط به خصوصیات گرده‌ها می‌باشد.

متوسط

۵۳) ۱ ۲ ۳ ۴ فقط موارد الف و د نادرست می‌باشند.

بررسی سایر موارد:

الف) در پیچه‌های دولختی و سه‌لختی به هنگام انقباض دهلیزها باز نمی‌شوند، بلکه از قبل یعنی از مرحله استراحت عمومی بازاند.

ب) در ساختار قلب بافت پوششی (در برون شامه و پیراشامه و درون شامه) و بافت پیوندی (در برون شامه و پیراشامه و میوکارد) و بافت ماهیچه‌ای (در میوکارد) و بافت عصبی (در میوکارد) دیده می‌شود.

ج) در لایه میوکارد قلب رگ‌های اکلیلی وجود دارند که این رگ در دیواره خود بافت پوششی سنگ فرشی یک لایه دارند و در درون شامه و برون شامه نیز بافت سنگ فرشی دیده می‌شود.

د) ضخامت بافت پیوندی پیراشامه از برون شامه بیشتر است.

(پ) همواره این طوری نیست: فقط در خونریزی‌های شدید به این شکل است. در خونریزی‌های محدود فیرین وجود ندارد. در خونریزی‌های محدود گردها در رحم جمع شده و در پوش پلاکتی تشکیل می‌دهند. در خونریزی‌های شدید برای تشکیل لخته فیرین گویچه‌های قرمز و پلاکت‌ها را در برمی‌گیرد.

(ج) نوتروفیل از لنفوسیت بزرگتر است.

(د) سلول‌های بنیادی میلوئیدی قدرت تمایز بیشتری از سلول‌های بنیادی لنفوئیدی دارند زیرا می‌توانند در حدود ۵ نوع سلول مختلف و پلاکت‌ها را تولید کنند در حالی که سلول‌های لنفوئیدی تنها توانایی تولید ۲ نوع لنفوسیت را دارند.

متوسط

۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴ هرچه فعالیت بدنی افزایش یابد تولید CO_2 توسط سلول‌ها زیاد شده و احتمال تحریک گیرنده‌های شیمیایی افزایش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طی تنفس سلولی با سوختن گلوکز، ATP و کربن دی‌اکسید تولید می‌شود پس میزان تولید این دو ماده با هم رابطه مستقیم دارد. رابطه مصرف ATP با تولید CO_2 معکوس می‌باشد.

(۲) با افزایش غلظت یون کلسیم در خون، رگ‌ها تنگ می‌شوند. در این حالت ماهیچه‌های رگی به حالت انقباض درمی‌آیند.

(۴) افزایش یون هیدروژن هم‌زمان با افزایش کربن دی‌اکسید است. پس با افزایش هیدروژن هم سرخرگ‌های کوچک گشاد شده و خون ورودی به مویرگ‌ها افزایش می‌یابد.

سخت

۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴ هیچکدام از موارد به درستی بیان نشده‌اند.

بررسی موارد:

(الف) مرکز تنظیم بلع فقط در بصل‌النخاع قرار دارد.

(ب) فاصله موج‌های QRS از یکدیگر کاهش می‌یابد.

(ج) رگ‌های لنفی در نهایت به سیاهرگ‌های زیر ترقوهای سینه متصل می‌شوند نه سرخرگ‌ها.

(د) جمله صحیح است اما نه درباره همه سرخرگ‌ها بلکه درباره بیشتر سرخرگ‌ها. ابتدای جمله باید کلمه بیشتر قید شود.

سخت

۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴ همه موارد صحیح هستند و هیچکدام به نادرستی بیان نشده‌اند.

متوسط

۵۹) ۱ ۲ ۳ ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱) زمان پایان صدای اول قلب می‌باشد.

گزینه (۳) زمان شروع صدای دوم قلب می‌باشد.

گزینه (۴) زمان پایان صدای دوم قلب می‌باشد.

متوسط

۶۰) ۱ ۲ ۳ ۴ ترشح سورفاکتانت جزء این سازگاری‌ها نیست. با توجه به متن درس و گفته کتاب (صفحه ۵۲)، موارد ۱، ۳ و ۴ سازگاری‌های موجود در حبابک‌ها به شمار می‌روند.

سخت

۶۱) ۱ ۲ ۳ ۴ گزینه (۳) در دم عمیق (نه بازدم عمیق) انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن به افزایش حجم قفسه سینه کمک می‌کند.

* بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) جنس بافت پیوندی در لایه خارجی قلب و کپسول کلیه، همانند پرده جنب، بافت پیوندی رشته‌ای است.

(۲) با توجه به متن درس جمله صحیح است.

(۴) جمله صحیح است مثلاً در دم عمیق انقباض ماهیچه‌های ناحیه گردن و در بازدم عمیق، انقباض ماهیچه‌های شکمی را مشاهده می‌کنیم.

سخت

۶۲) ۱ ۲ ۳ ۴ منظور سوال تنفس نایی در حشرات و تنفس ششی در مهره‌داران است که همگی پرسلولی هستند و پرسلولی‌ها حتماً محیط داخلی دارند و محیط داخلی تقریباً یکنواخت و پایدار هست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): در حشرات سیستم مویرگی کامل وجود ندارد.

گزینه (۲): گلیکوژن در مهره‌دارانی مانند انسان درون سلول نیز تجزیه می‌شود.

گزینه (۳): گلبول قرمز در انسان که جزو سلول‌های پیکری هست هسته ندارد.

سخت

۶۳) ۱ ۲ ۳ ۴ مورد الف) برای بخش بالاروی موج P صحیح است. زیرا این بخش جز استراحت عمومی قلب است.

مورد ب) در زمان بخش بالاروی موج‌های P و QRS ، خون تیره به بطن راست و خون روشن به بطن چپ وارد می‌شود.

مورد ج) در مرحله بالاروی موج QRS ، میزان انقباض ماهیچه دیواره دهلیزها کاهش می‌یابد.

مورد د) دقت کنید یاخته‌های ماهیچه‌ای برای انجام سایر فعالیت‌های خود ATP مصرف می‌کنند.

سخت

۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴ در ریچه‌های ۱ و ۲ در ریچه‌های دهلیزی - بطنی‌اند که باز هستند و در ریچه‌های ۳ و ۴، در ریچه‌های سینی‌اند که بسته هستند. در مدت زمانی که فشار خون در

آئورت بالاتر از فشار خون بطن‌ها می‌باشد، در ریچه‌های سینی بسته‌اند، فشار خون در آئورت بالاتر از دهلیزها می‌باشد. پس در طی باز بودن در ریچه‌های دهلیزی بطنی (دو لختی و سه لختی) و

بسته بودن در ریچه‌های سینی، فشار خون آئورت بالاتر از فشار خون همه حفرات قلبی است.

سخت

۶۵) ۱ ۲ ۳ ۴

در مهره‌دارانی که گردش خون مضاعف دارند خون تیره به قلب وارد شده و سپس به ساختارهای تنفسی می‌رود و پس از تبادل، خون روشن به قلب بازمی‌گردد. در ماهی‌ها نیز که گردش خون

بسته، ساده دارند خون تیره به قلب وارد شده، به آبشش‌ها و سپس به سراسر بدن می‌رود. بنابراین در همه مهره‌داران خون تیره به قلب وارد می‌شود.

گزینه ۱) در مهره داران طناب عصبی پشتی و بخش جلویی برجسته آن (مغز) دستگاه عصبی مرکزی را تشکیل می‌دهند.
گزینه ۲) توجه کنید اسکلت درونی در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه ماهی از جنس غضروفی است. لذا فاقد بافت استخوانی (ذخیره کننده کلسیم) است.
گزینه ۳) دفاع اختصاصی اساسا در مهره داران دیده می‌شود.
گزینه ۴) همه مهره داران کلیه دارند که ساختار متفاوت، ولی عملکرد مشابهی در میان آن‌ها دارد.
متوسط

۶۶) ۱ ۲ ۳ ۴ مرکز مغزی بالاتر پل مغزی است. پیام‌های ارسال شده به این مرکز منجر به خاتمه دم می‌شوند. هنگامی که دم خاتمه پیدا کند، فاصله بین جناغ و ستون مهره‌ها ثابت می‌شود و با آغاز بازدم این فاصله کم می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) گنبدی شدن دیافراگم؛ یعنی به استراحت رفتن آن. به استراحت رفتن ماهیچه نیاز به تولید پیام عصبی ندارد و فقط پیام انقباضی پایان می‌پذیرد.
گزینه ۲) هر دو مرکز در آهنگ تنفس دخیل هستند. پل مغزی با تأثیر بر بصل النخاع و خود بصل النخاع به تنهایی. اما تأثیر غیرمستقیم بر ماهیچه میان‌بند مختص به مرکز تنفس پل مغزی است و بصل النخاع پیام‌ها را به‌طور مستقیم به میان‌بند ارسال می‌کند.
گزینه ۴) در نتیجه پرشدن بیش از حد شش‌ها، ماهیچه صاف دیواره نایژه و نایژک‌ها پیامی به بصل النخاع می‌فرستد. این پیام از خارج مغز ارسال شده و در نتیجه حداکثر حجم است.
سخت

۶۷) ۱ ۲ ۳ ۴ یاخته‌های نوع دوم در حبابک با ترشح سورفاکتانت باعث تسهیل ورود هوا می‌شوند. یاخته‌هایی که توانایی حرکت دارند ماکروفاژها هستند. این یاخته‌ها جزو یاخته‌های دیواره طبقه‌بندی نمی‌شوند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) غشای غیر یاخته‌ای غشای پایه و تصفیه یاخته‌ای پاک کردن ناخالصی‌ها با ماکروفاژها است. در حبابک‌ها که ماکروفاژها وجود دارند، بیشتر غشای پایه مشترک استفاده می‌شود تا مسافت انتشار گازها کاهش یابد. پس غشای پایه (با تأثیرگذاری تعداد خود) در تبادلات گازی مؤثر است.
گزینه ۲) در نای و مجاری غضروف دار، غضروف مانع از بسته شدن مجرا می‌شود. در ساختار نای بین قسمت ماهیچه‌ای نای و مری، یک لایه بافت پیوندی قرار دارد.
گزینه ۴) نایژک مبادله‌ای آغاز قسمت مبادله‌ای و پایان قسمت هادی یا هدایت گر است. در نایژک مبادله‌ای حبابک‌های تنها خارج از نواحی کیسه‌های حبابکی دیده می‌شود.
سخت

۶۸) ۱ ۲ ۳ ۴ عوامل ایجاد کننده خیز یا ادم:

- ۱- کمبود پروتئین در خون
 - ۲- افزایش سدیم در بدن
 - ۳- بسته شدن رگ‌های لنفی
 - ۴- افزایش فشار درون سیاهرگ
 - ۵- مصرف کم مایعات
 - ۶- آسیب دیواره مویرگ‌ها
- متوسط

۶۹) ۱ ۲ ۳ ۴ سبزیجاتی با برگ سبز تیره منبع آهن و فولیک اسید هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱) گوپیچه‌های سفید حاصل از یاخته‌های بنیادی میلوئیدی، می‌توانند دانه‌دار مانند اتوزینوفیل یا بدون دانه مانند مونوسیت‌ها باشند.
گزینه ۲) هورمون اریتروپویتین در هر شرایطی (از نظر میزان اکسیژن) در بدن ترشح می‌گردد، اما در شرایط کمبود اکسیژن، بر میزان ترشح این هورمون افزوده می‌گردد.
گزینه ۴) ویتامین B₁₂ بدن علاوه بر غذاهای جانوری، به مقداری در روده بزرگ نیز تولید می‌شود.
متوسط

۷۰) ۱ ۲ ۳ ۴ نای و نایژه و نایژک‌ها مجاری تنفسی هستند که در داخل قفسه سینه جای می‌گیرند. با زنش مؤک‌های نای و نایژه و نایژک‌ها به سمت بالا، مخاط به سمت بالا (حلق) رانده می‌شود.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲) ابتدای مسیر ورود هوا در بینی، از پوست نازکی پوشیده شده است که موهای آن، مانعی در برابر ورود ناخالصی‌های هوا ایجاد می‌کند. این بخش فاقد مخاط مؤک‌دار ترشح کننده لیزوزیم (عامل ضد میکروبی) است؛ اما می‌دانیم که پوست عرق ترشح می‌کند و عرق نیز لیزوزیم دارد.
گزینه ۳) نایژک‌های انتهایی جزء بخش‌های هادی بوده و در تماس با هوای مرده هستند؛ نایژک‌ها فاقد بافت پیوندی غضروف می‌باشند.
گزینه ۴) نایژک‌ها و کیسه‌های هوایی توانایی تنگ و گشاد شدن را دارند. نایژک‌های انتهایی جزء مجاری هادی بوده و فاقد توانایی تبادل گازهای تنفسی هستند.
سخت

۷۱) ۱ ۲ ۳ ۴ از لحظه $t = 0$ تا لحظه $t = 6$ حرکت با شتاب ثابت صورت می‌گیرد و در این حرکت، شتاب متحرک در هر لحظه با شتاب متوسط متحرک در هر بازه برابر است پس:

$$\bar{a}_{3-6} = \bar{a}_{0-6} = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{0 - 12}{6 - 0} = -2 \Rightarrow |\bar{a}| = 2 \frac{m}{s^2}$$

متوسط

$$\bar{V} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2}$$

$$\bar{V} = \frac{\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}x}{\frac{1}{2}x + \frac{1}{2}x} = \frac{x}{\frac{x}{24} + \frac{x}{16}} = \frac{x}{\frac{40x}{24 \times 16}} = \frac{24 \times 16}{40} = 9.6$$

متوسط

جابه جایی برابر با طول خط AD: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

$$OD = \sqrt{(8)^2 - (7)^2} = \sqrt{64 - 49} = \sqrt{15}$$

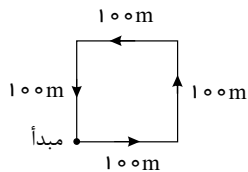
$$\text{جابه جایی} = AO + OD = 7 + \sqrt{15}$$

و مسافت طی شده مجموع طول AB و BC و CD:

$$\text{مسافت طی شده} = AB + BC + CD = 7 + 7 + 8 = 22 \text{ km}$$

متوسط

چون مبدأ و مقصد، یکی بوده و جابه جایی صورت نگرفته است، سرعت متوسط صفر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴



متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

سرعت شناگر = V_1 سرعت آب = V_2

وقتی شناگر در خلاف جهت آب شنا می کند: ($V = V_1 - V_2$)

$$T = \frac{10 \text{ min}}{60 \text{ min}} = \frac{1}{6} \text{ h}$$

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow (V_1 - V_2) = \frac{1}{\frac{1}{6}} \Rightarrow V_1 - V_2 = 6 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$T = \frac{6 \text{ min}}{60 \text{ min}} = \frac{1}{10} \text{ h}$$

وقتی شناگر در جهت آب شنا می کند: ($V = V_1 + V_2$)

$$V = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow (V_1 + V_2) = \frac{1}{\frac{1}{10}} = 10 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\begin{cases} V_1 + V_2 = 10 \\ V_1 - V_2 = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{جمع می کنیم}} 2V_1 = 16 \Rightarrow V_1 = 8 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

سخت

روش اول: ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶

$$D = |x_2 - x_1| = |(-9t + 13) - (-4t^2 + 11t - 13)| = |4t^2 - 20t + 26|$$

$$= |(4t^2 - 20t + 25) + 1| = |(2t - 5)^2 + 1| = (2t - 5)^2 + 1$$

$$(2t - 5)^2 \geq 0 \Rightarrow (2t - 5)^2 + 1 \geq 1 \Rightarrow D \geq 1$$

باتوجه به محاسبه بالا، کمترین فاصله دو متحرک در حین حرکت $D_{\min} = 1 \text{ m}$ می شود و در لحظه ای فاصله دو متحرک به این مقدار می رسد که $2t - 5 = 0$ شود. بنابراین در لحظه $t = 2.5 \text{ s}$ فاصله دو متحرک کمینه می شود.

روش دوم:

باتوجه به رابطه های مکان - زمان، متحرک اول با شتاب ثابت و متحرک دوم با سرعت ثابت حرکت می کنند.

$$\begin{cases} x_1 = -4t^2 + 11t - 13 = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \Rightarrow a_1 = -8 \text{ m/s}^2, v_{01} = +11 \text{ m/s}, x_{01} = -13 \text{ m} \\ x_2 = -9t + 13 = vt + x_0 \Rightarrow v_2 = -9 \text{ m/s}, x_{02} = +13 \text{ m} \end{cases}$$

$$a = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

باتوجه به مکان اولیه و سرعت متحرک ها و شتاب متحرک اول، متحرک ها ابتدا به هم نزدیک می شوند و پس از تغییر جهت متحرک اول، از هم دور می شوند و تا لحظه ای که سرعت متحرک اول برابر سرعت متحرک دوم می شود، فاصله آن ها کاهش می یابد و پس از آن لحظه فاصله آن ها افزایش می یابد.

$$v_1 = v_2 \Rightarrow a_1 t + v_{01} = v_2 \Rightarrow -8t + 11 = -9 \Rightarrow t = 2.5 \text{ s}$$

بنابراین در لحظه $t = ۲,۵s$ فاصله دو متحرک به کمترین مقدار می‌رسد.

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

$$x = ۲\sqrt{t} + ۱ \Rightarrow x - ۱ = ۲\sqrt{t} \Rightarrow (x - ۱)^2 = 4t \Rightarrow t = \frac{(x - 1)^2}{4}$$

$$\begin{cases} x_1 = ۴m \Rightarrow t_1 = \frac{3^2}{4} = \frac{9}{4}s \\ x_2 = ۱۴m \Rightarrow t_2 = \frac{13^2}{4} = \frac{169}{4}s \end{cases} \Rightarrow \Delta t = t_2 - t_1 = \frac{160}{4} = ۴۰s$$

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

$$v_0 = 0$$

$$\text{اول} \quad v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow ۳ = \frac{v + 0}{2} \Rightarrow v = ۶m/s$$

$$\text{دوم} \quad v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow ۴ = \frac{v + ۶}{2} \Rightarrow v = ۲m/s$$

$$\text{سوم} \quad v_{av} = \frac{v + v_0}{2} \Rightarrow ۳ = \frac{v + ۲}{2} \Rightarrow v = ۴m/s$$

دقت می‌کنیم که سرعت نهایی در هر مرحله، سرعت اولیه در مرحله بعد است.

حرکت تندشونده است $\Rightarrow$ سرعت از صفر به $۶m/s$ رسیده است $0 < t < t$

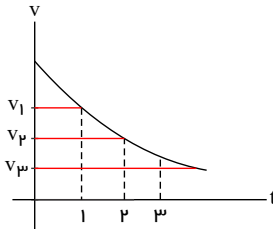
حرکت کندشونده است $\Rightarrow$ سرعت از $۶m/s$ به $۲m/s$ رسیده است $t < t < ۲t$

حرکت تندشونده است $\Rightarrow$ سرعت از $۲m/s$ به $۴m/s$ رسیده است $۲t < t < ۳t$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

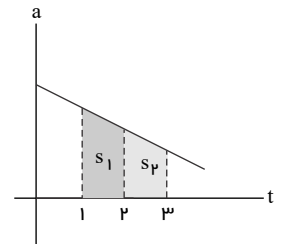
چون شتاب در حال کاهش است، شیب نمودار سرعت - زمان در حال کاهش است.



$$1 < t < 2 \Rightarrow \Delta v_1 = S_1$$

$$2 < t < 3 \Rightarrow \Delta v_2 = S_2$$

$$S_1 > S_2 \Rightarrow \Delta v_1 > \Delta v_2$$



پس تغییرات سرعت در ثانیه دوم بیش از تغییرات سرعت در ثانیه سوم است. یعنی:

$$v_1 - v_2 > v_2 - v_3 \Rightarrow 2v_2 < v_1 + v_3 \Rightarrow v_2 < \frac{v_1 + v_3}{2}$$

متوسط

در ابتدای حرکت متحرک A، ۴۳۰ متر عقب‌تر از متحرک B می‌باشد و پس از ۳۰ ثانیه، متحرک A، ۵۰ متر از B جلو می‌زند بنابراین جابه‌جایی A، ۴۸۰ متر بیشتر از B است.

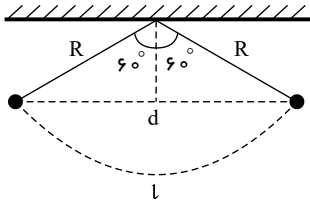
$$v_A - v_B = \frac{480}{30} = ۱۶m/s$$

متوسط

باتوجه به نمودار مکان - زمان سرعت متحرک در ابتدا کم سپس زیاد شد و سپس کم می‌شود بنابراین در شروع حرکت متحرک مسافت کمتری طی کرده سپس مسافت طی شده در زمان یکسان زیاد شده و دوباره کم می‌شود پس اگر از آن در زمان مساوی عکس گرفته شود. ابتدا متحرک بیشتر دیده می‌شود. سپس کمتر دیده می‌شود و در نهایت دوباره بیشتر دیده می‌شود.

متوسط

باتوجه به شکل روبه‌رو مسافت طی شده و اندازه جابه‌جایی گلوله را برحسب طول نخ (R) به دست می‌آوریم.



$$\begin{cases} l = \left(\frac{120^\circ}{360^\circ} \right) \times \text{محیط دایره مسیر حرکت} = \frac{1}{3} \times 2\pi R = \frac{2\pi}{3} R \\ \sin 60^\circ = \frac{\left(\frac{d}{2} \right)}{R} = \frac{d}{2R} \Rightarrow d = 2R \sin 60^\circ = 2R \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} R \end{cases}$$

می‌دانیم نسبت تندى متوسط به اندازه سرعت متوسط برابر نسبت مسافت به اندازه جابه‌جایی است.

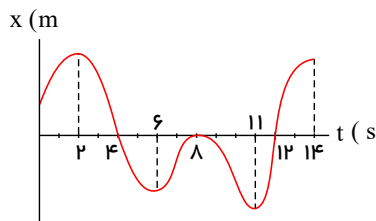
$$\frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{\left(\frac{l}{\Delta t} \right)}{\left(\frac{d}{\Delta t} \right)} = \frac{l}{d} = \frac{\left(\frac{2\pi}{3} R \right)}{\sqrt{3} R} = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} \Rightarrow S_{av} = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} v_{av}$$

$$\Rightarrow S_{av} = \frac{2\pi}{3\sqrt{3}} \times 1,5 \frac{m}{s} = \frac{\pi}{\sqrt{3}} \frac{m}{s} = \frac{\sqrt{3}}{3} \pi \frac{m}{s}$$

پس پاسخ گزینه ۲ است.

توجه: در این سؤال زمان حرکت گلوله و طول نخ در پاسخ بی‌اثر هستند. البته در راه‌حل دیگری می‌توان از زمان حرکت گلوله ابتدا جابه‌جایی، سپس طول نخ و در نهایت مسافت و تندى متوسط را محاسبه کرد.

سخت



باتوجه به نمودار مکان - زمان حرکت (شکل بالا)، جهت بردار مکان دو بار و در لحظه‌های ۴s و ۱۲s تغییر کرده است (x تغییر علامت داده است) و متحرک در بازه‌های زمانی $2s < t < 6s$ به مدت ۴ ثانیه و $8s < t < 12s$ به مدت ۴ ثانیه و در مجموع به مدت ۸ ثانیه در سوی منفی محور x حرکت کرده است.

پس پاسخ گزینه ۱ است.

توجه: جهت بردار مکان در لحظه‌هایی تغییر می‌کند که متحرک از مبدأ مکان عبور می‌کند و x تغییر علامت می‌دهد و در لحظه‌هایی که متحرک در مبدأ مکان قرار می‌گیرد ولی از آن عبور نمی‌کند (مانند لحظه ۸s)، جهت بردار مکان تغییر نکرده است.

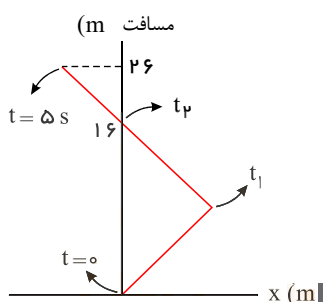
همچنین تغییر جهت بردار مکان مفهومی متفاوت نسبت به تغییر جهت حرکت است و نباید با آن اشتباه گرفته شود. در این حرکت جهت حرکت ۴ بار در لحظه‌های ۲s، ۶s، ۸s و ۱۰s تغییر کرده است.

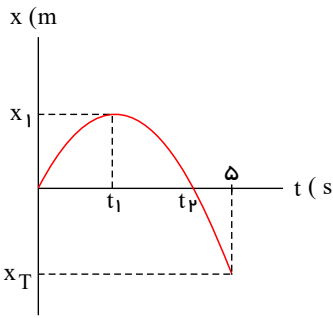
سخت

مکان اولیه جسم صفر است و متحرک در شروع حرکت در جهت مثبت جابه‌جایی می‌شود و در لحظات اولیه مسافت با اندازه جابه‌جایی برابر است. سپس جهت حرکت تغییر می‌کند و در حالی که مسافت طی شده در حال افزایش است جابه‌جایی کاهش می‌یابد.

در لحظه‌ای که مسافت طی شده توسط متحرک برابر ۱۶ متر می‌شود، جابه‌جایی متحرک صفر شده و متحرک به مکان اولیه‌اش (مکان صفر) می‌رسد.

در ادامه متحرک به جهت منفی ادامه می‌دهد و در لحظه $t = 5s$ ، مسافت پیموده شده توسط متحرک برابر ۲۶m می‌شود.





باتوجه به توضیح داده شده و رابطه مکان-زمان حرکت $(x = mt^2 + nt)$ که درجه ۲ است، نمودار مکان-زمان متحرک به صورت سهمی شکل روبه‌رو رسم می‌شود. باتوجه به این که متحرک از لحظه صفر تا لحظه‌ای که به مبدا بازمی‌گردد (t_p) ، به صورت رفت و برگشت مسافت ۱۶ متر را پیموده است، متحرک پیش و پس از تغییر جهت هر کدام مسافت ۸ متر را پیموده است و مکان متحرک در لحظه تغییر جهت (t_1) ، برابر $x_1 = +8m$ است. همچنین متحرک پس از عبور از مبدا در لحظه t_p ، مسافت $10m$ دیگر را باید پیماید تا کل مسافت پیموده شده توسط آن $16m$ شود و در نتیجه مکان آن در لحظه $t = 5s$ برابر $x_T = -10m$ می‌شود.

$$x = mt^2 + nt \xrightarrow{t=5s, x_T=-10m} -10 = m \times 5^2 + n \times 5 \Rightarrow n = -5m - 2$$

با روش مربع کامل‌سازی، پیشینه مکان را به دست می‌آوریم و آن را برابر $x_1 = +8m$ قرار می‌دهیم:

$$x = mt^2 + nt = m\left(t^2 + \frac{n}{m}t\right) + \left(\frac{n}{2m}\right)^2 - \left(\frac{n}{2m}\right)^2 = m\left(t + \frac{n}{2m}\right)^2 - \frac{n^2}{4m}$$

$$\Rightarrow x_{\max} = -\frac{n^2}{4m} = x_1 = 8 \Rightarrow n^2 = -32m \Rightarrow (-5m - 2)^2 = -32m$$

$$\Rightarrow 25m^2 + 52m + 4 = 0 \Rightarrow m = \frac{-26 \pm \sqrt{576}}{25} = \frac{-26 \pm 24}{25}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = -\frac{2}{25} \Rightarrow n = -\frac{8}{5} \\ m = -2 \Rightarrow n = 8 \end{cases}$$

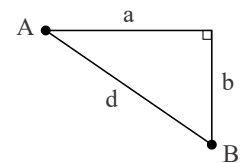
باتوجه به منحنی m و n نمی‌توانند هر دو منفی باشند

بنابراین $m = -2$ و پاسخ گزینه ۲ است.

سخت

مسافت طی شده توسط متحرک در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B برابر است با:

$$\ell = a + b$$



جابه‌جایی متحرک طی این مسیر برابر است با:

$$d = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$\frac{\ell}{d} = \frac{a + b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow \left(\frac{\ell}{d}\right)^2 = \frac{a^2 + b^2 + 2ab}{a^2 + b^2} = 1 + \frac{2ab}{a^2 + b^2} \quad (1)$$

بنابراین داریم:

از طرفی داریم:

$$(a - b)^2 \geq 0 \Rightarrow a^2 + b^2 - 2ab \geq 0 \Rightarrow a^2 + b^2 \geq 2ab \Rightarrow \frac{2ab}{a^2 + b^2} \leq 1 \quad (2)$$

در نتیجه:

$$\xrightarrow{(1),(2)} \left(\frac{\ell}{d}\right)^2 = 1 + \frac{2ab}{a^2 + b^2} \leq 2 \Rightarrow \frac{\ell}{d} \leq \sqrt{2}$$

سخت

$$d_1 = \frac{d}{2}, d_v + d_w = \frac{d}{2}$$

$$d_v = (v_{av})_v t_v, d_w = (v_{av})_w t_w$$

$$\xrightarrow{d_v = (v_{av})_v t_v, d_w = (v_{av})_w t_w} ((v_{av})_v + 2(v_{av})_w) t_v = \frac{d}{2}$$

$$t_v = \frac{1}{v} (t_v + t_w) \Rightarrow t_v - \frac{1}{v} t_v = \frac{1}{v} t_w \Rightarrow \frac{v}{v} t_v = \frac{t_w}{v} \Rightarrow \frac{t_v}{t_w} = \frac{1}{v}$$

$$\Rightarrow t_v = \frac{d}{2(v_{av})_v + (v_{av})_w}, t_w = \frac{d}{(v_{av})_v + 2(v_{av})_w}$$

$$v_{av} = \frac{d_1 + d_v + d_w}{t_1 + t_v + t_w} = \frac{d}{\frac{d}{2(v_{av})_1} + \frac{d}{2(v_{av})_v + (v_{av})_w} + \frac{d}{(v_{av})_v + 2(v_{av})_w}}$$

$$\Rightarrow v_{av} = \frac{1}{\frac{1}{v_{av1}} + \frac{1}{v_{av2}} + \frac{1}{v_{av3}}} = \frac{1}{\frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{30}} = \frac{1}{\frac{1}{6}} = 6 \text{ m/s}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

چون نمودار خطی است با توجه به اعداد داده شده روی نمودار می توان نتیجه گرفت که همواره تندی متوسط و اندازه سرعت متوسط با یکدیگر برابرند. یعنی:

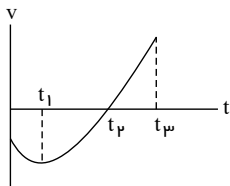
$$s_{av} = v_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{d}{\Delta t} \Rightarrow \ell = d$$

بنابراین همواره اندازه جابه جایی متحرک و مسافت طی شده توسط آن برابر است و تنها در حالتی این اتفاق رخ می دهد که جهت حرکت متحرک که همان جهت بردار سرعت است، ثابت باشد و تغییر نکند.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

در بازه صفر تا t_p متحرک در خلاف جهت محور x حرکت می کند، چون سرعت در این بازه منفی است.



با توجه به این که در این بازه سرعت تغییر علامت نمی دهد و متحرک روی خط راست حرکت می کند، پس اندازه جابه جایی و مسافت طی شده طی این بازه برابر است.

شیب خط واصل دو نقطه در نمودار سرعت - زمان برابر با شتاب متوسط است. از لحظه صفر تا t_p شیب خط واصل مثبت است، پس شتاب متوسط مثبت است.

از صفر تا t_1 چون شیب خط مماس بر نمودار منفی است، شتاب منفی و از t_1 تا t_p شیب خط مماس بر نمودار مثبت است، پس شتاب مثبت است. (در لحظه t_1 جهت شتاب عوض شده است.) پس

گزینه ۴، نادرست است.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹

چون شیب مماس بر نمودار مکان - زمان در لحظه $t = 4s$ صفر است در نتیجه $v_p = 0$ است ثانیه چهارم یعنی بازه $t = 3s$ تا $t = 4s$ پس:

$$\begin{cases} a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_4 - v_3}{4 - 3} = \frac{0 - \frac{3}{2}}{1} = -\frac{3}{2} \text{ m/s}^2 \\ v_3 = \text{شیب خط مماس} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \text{ m/s} \end{cases} \Rightarrow a_{av} = \frac{0 - \frac{3}{2}}{1} = -\frac{3}{2} \text{ m/s}^2$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰

مساحت بین نمودار سرعت - زمان و محور زمان برابر با جابه جایی متحرک است. دو متحرک تا قبل از لحظه $t = 4s$ به یکدیگر نخواهند رسید. (چرا؟) حال اگر

فرض کنیم دو متحرک در لحظه t' به هم می رسند. برای متحرک A داریم:

$$\Delta x_A = \frac{t' + (t' - 4)}{2} \times 16 \Rightarrow x_A - 20 = 16t' - 32 \Rightarrow x_A = 16t' - 12$$

برای متحرک B داریم:

$$v_B = \frac{16 - 6}{10 - 0} t + 6 \Rightarrow v_B = t + 6 \Rightarrow \Delta x_B = \frac{6 + (t' + 6)}{2} t' \Rightarrow x_B - 13.5 = \frac{1}{2} t'^2 + 6t' \Rightarrow x_B = \frac{1}{2} t'^2 + 6t' + 13.5$$

در لحظه ای که دو متحرک به یکدیگر می رسند، $x_A = x_B$ خواهد بود داریم:

$$x_A = x_B \Rightarrow 16t' - 12 = \frac{1}{2} t'^2 + 6t' + 13.5 \Rightarrow t'^2 - 20t' + 51 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t' = 17s & \checkmark \text{ ق.ق} \\ t' = 3s & \times \text{ غ.ق} \end{cases}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱

$$\mu = \frac{m}{L} \Rightarrow \frac{\mu'}{\mu} = \frac{m'}{m} \times \frac{L}{L'} \xrightarrow{m'=m, \mu'=\mu-0.2\mu=0.8\mu} 0.8 = \frac{L}{L'} \Rightarrow \frac{L'}{L} = \frac{5}{4}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{\rho'=\rho, V=AL} \rho = \frac{m}{V} \xrightarrow{m'=m} \rho = \frac{m'}{V'} \Rightarrow AL = A'L' \Rightarrow \frac{L'}{L} = \frac{A}{A'} (*)$$

$$R = \rho \frac{L}{A} \xrightarrow{\rho'=\rho} \frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} \xrightarrow{(*)} \frac{R'}{R} = \left(\frac{L'}{L}\right)^2 \xrightarrow{\frac{L'}{L}=\frac{5}{4}} \frac{R'}{R} = \frac{25}{16}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

می دانیم طبق رابطه $C = \frac{\epsilon_0 k A}{d}$ ظرفیت با فاصله صفحات رابطه عکس دارد پس با n برابر کردن فاصله صفحات ظرفیت $\frac{1}{n}$ برابری شد.

در حالت اول: وقتی خازن به باتری وصل است، ولتاژ دو سر آن ثابت است و داریم:

$$U = \frac{1}{2} C V^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \xrightarrow{C \propto \frac{1}{d}} \frac{U'}{U} = \frac{\frac{1}{n} C}{C} = \frac{1}{n} \Rightarrow U' = \frac{1}{n} U$$

در حالت دوم: وقتی خازن از باتری جدا می‌شود، بار خازن ثابت می‌ماند و داریم:

$$U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \Rightarrow \frac{U''}{U} = \frac{C}{C''} \xrightarrow{C \propto \frac{1}{d}} \frac{U''}{U} = \frac{C}{\frac{1}{n} C} = n \Rightarrow U'' = nU$$

$$\frac{U''}{U'} = \frac{nU}{\frac{1}{n}U} = n^2$$

بنابراین در مقایسه‌ی دو حالت داریم:

سخت

طبق قضیه‌ی پایستگی انرژی مکانیکی داریم: $\Delta E = 0 \rightarrow \Delta U = -\Delta K$ (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۳)

پس کافیست ΔU را در فاصله‌ی AB حساب کنیم که برابر است با: $\Delta U = -Edq \cos \theta$

ابتدا مقدار میدان را از رابطه‌ی $\Delta v = Ed$ حساب می‌کنیم، برای دو صفحه‌ی C و D داریم: $\Delta v = Ed$

$$\Rightarrow 100 = E \times \frac{\lambda}{100} \Rightarrow E = 1250 \frac{N}{C}$$

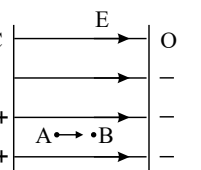
$$\Rightarrow \frac{\Delta U}{AB} = -1250 \times \frac{2}{100} \times 1 \times 10^{-6} \times \cos 0 = -25 \times 10^{-6} J$$

حالا با رابطه‌ی $\Delta U = -\Delta K$ داریم:

$$-25 \times 10^{-6} = -\Delta K \rightarrow \Delta K = +25 \times 10^{-6} J$$

$$\rightarrow K_B - K_A = +25 \times 10^{-6} J$$

از نقطه‌ی A رها شده $v_1 = 0 \rightarrow K_1 = 0$

$$\rightarrow K_B = +25 \times 10^{-6} J$$


$$\frac{1}{2} m v_B^2 = 25 \times 10^{-6} \xrightarrow{m = 2mg = 2 \times 10^{-3} g = 2 \times 10^{-6} Kg} \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times v_B^2 = 25 \times 10^{-6}$$

$$\Rightarrow v_B^2 = 25 \Rightarrow v_B = 5 \frac{m}{s}$$

سخت

در حالت اول دی‌الکتریک بین صفحات، هوا بوده و ضریب دی‌الکتریک آن برابر با ۱ می‌باشد. بنابراین مطابق رابطه‌ی زیر، با تغییر دی‌الکتریک، ظرفیت خازن ۳٫۵ برابر می‌شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۴)

$$C = k \epsilon_0 \frac{A}{d} \rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2 \epsilon_0 \frac{A}{d}}{k_1 \epsilon_0 \frac{A}{d}} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{k_2}{k_1} = 3.5$$

با توجه به این که در هر دو حالت، خازن به یک باتری متصل است، ولتاژ دو سر خازن ثابت و برابر نیروی محرکه‌ی باتری می‌باشد. حال مطابق رابطه‌ی زیر با مقایسه‌ی انرژی در دو حالت مشاهده می‌شود که انرژی خازن نیز ۳٫۵ برابر می‌شود.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{\frac{1}{2} C_2 V^2}{\frac{1}{2} C_1 V^2} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{C_2}{C_1} = 3.5$$

با توجه به رابطه‌ی زیر و با ثابت بودن اختلاف پتانسیل دو سر خازن و فاصله‌ی بین صفحات، بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن تغییری نمی‌کند.

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{\frac{|\Delta V_2|}{d_2}}{\frac{|\Delta V_1|}{d_1}} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 1$$

متوسط

درون جسم رسانا میدان الکتریکی صفر است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۵)

متوسط

در رابطه‌ی $C = k \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، A برابر با سطحی از صفحات خازن است که در مقابل هم قرار دارند، بنابراین داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۶)

$$\frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \cdot \frac{A'}{A} \cdot \frac{d}{d'} = 1 \times \frac{1}{2} \times \frac{d}{\frac{2}{3}d} = \frac{3}{4}$$

متوسط

طبق رابطه‌ی زیر، اختلاف پتانسیل دو سر خازن ۱٫۲ برابر می‌شود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۹۷)

$$V = Ed \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{E_2}{E_1} \times \frac{d_2}{d_1} \xrightarrow{\frac{E_2}{E_1} = 1.2, \frac{d_2}{d_1} = 1.2} \frac{V_2}{V_1} = 1.2 \times 1.2 = 1.44 \quad (1)$$

از طرفی، ولتاژ ۶ ولت افزایش پیدا کرده است. بنابراین:

$$V_2 - V_1 = 6 \xrightarrow{(1)} 1.44 V_1 - V_1 = 6 \rightarrow 0.44 V_1 = 6 \rightarrow V_1 = 30 (V) \xrightarrow{(1)} V_2 = 1.2 \times 30 = 36 (V)$$

طبق رابطه‌ی زیر، ظرفیت خازن در حالت جدید برابر است با:



$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow \frac{\kappa_2}{\kappa_1} \times \frac{A_2}{A_1} \times \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{0.8d_1} \Rightarrow C_2 = 5\mu F$$

$$Q_2 = C_2 V_2 \Rightarrow Q_2 = 5 \times 36 = 180 \mu C$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸

$$V' = RI = \frac{\rho l}{A} \times I \xrightarrow{I = \frac{V}{R}} V' = \frac{\rho l}{A} \times \frac{V}{R} = \frac{\rho l V}{RA}$$

متوسط

۹۹ ۱ ۲ ۳ ۴ اول) ابتدا نسبت مقاومت‌های A و B را با توجه به نمودار $(I - V)$ داده شده می‌یابیم:

$$R = \frac{V}{I} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \left(\frac{V}{3V}\right)(1) = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{R_A}{R_B} = \frac{1}{3} \quad (1)$$

دوم) جرم دو سیم با هم برابر است: $\rho = \frac{m}{V}$

سیم‌ها مفتولی شکل هستند. (چون سطح مقطع آنها دایره است).

$$A = \pi r^2 = \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2 = \frac{\pi d^2}{4} \rightarrow \frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{d_A}{d_B}\right)^2$$

$$\rightarrow 6A_A \ell_A = 4A_B \ell_B \rightarrow \frac{\ell_B}{\ell_A} = \frac{3}{2} \left(\frac{A_A}{A_B}\right) \quad (2)$$

سوم) و در مورد مقاومت الکتریکی

$$R = \rho \frac{\ell}{A} \rightarrow \frac{R_B}{R_A} = \left(\frac{\rho_B}{\rho_A}\right) \left(\frac{\ell_B}{\ell_A}\right) \left(\frac{A_A}{A_B}\right)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} 3 = (1) \left(\frac{3}{2} \frac{A_A}{A_B}\right) \left(\frac{A_A}{A_B}\right)$$

$$\rightarrow \frac{1}{3} = \left(\frac{A_A}{A_B}\right)^2 \rightarrow \left(\frac{A_A}{A_B}\right) = \frac{1}{\sqrt{3}} \rightarrow \left(\frac{d_A}{d_B}\right)^2 = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{d_A}{d_B} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰

$$\Delta U = q\Delta V = (-4 \times 10^{-6}) \underbrace{(\epsilon_0 - (-100))}_{160} = -640 \times 10^{-6} J \rightarrow \Delta U = 0.64 mJ$$

$$\Delta U + \Delta K = \Delta E^{\circ} = 0 \rightarrow \Delta K = -\Delta U = -(-0.64 mJ) = 0.64 mJ$$

$$K_f - K_i = 0.64 mJ \rightarrow K_f - (0.2 mJ) = 0.64 mJ \rightarrow K_f = +0.84 mJ$$

متوسط

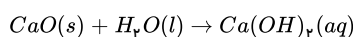
۱۰۱ ۱ ۲ ۳ ۴ در تمام مدت زمان انجام واکنش، از شروع تا پایان، قانون پایستگی جرم در یک واکنش برقرار است. در حین تعادل مجموع جرم $CaCO_3$ و CaO ، CO_2

برابر ۰.۲ گرم است، بنابراین:

$$\overbrace{m_{CaCO_3} + m_{CaO}}^{0.156g} + m_{CO_2} = 0.2g$$

$$\rightarrow m_{CO_2} = 0.2g - 0.156g = 44 \times 10^{-3} g$$

اکنون از جرم CO_2 ، مول CaO و مول و غلظت $Ca(OH)_2$ را به دست آورید.



$$? mol Ca(OH)_2 = 44 \times 10^{-3} g CO_2 \times \frac{1 mol CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{1 mol CaO}{1 mol CO_2} \times \frac{1 mol Ca(OH)_2}{1 mol CaO} = 10^{-3} mol Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 \text{ غلظت} = \frac{10^{-3} mol}{0.5 L} = 2 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$[OH^-] = 2 \times 10^{-3} \times 2 = 4 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1}$$

$$pOH = -\log 4 - \log 10^{-3} = -0.6 + 3 = 2.4 \rightarrow pH = 14 - 2.4 = 11.6$$

سخت

۱۰۲ ۱ ۲ ۳ ۴ در قدم اول باید pH محلول هیدروکلریک اسید را به دست آوریم. HCl یک اسید قوی است؛ بنابراین $\alpha = 1$ است.

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = 0.6 \times 1 = 0.6 mol \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log 0.6 = -\log(6 \times 10^{-1}) = -1.0y(2 \times 3 \times 10^{-1})$$

$$= -(\log 2 + \log 3 + \log 10^{-1}) = -(0.3 + 0.5 - 1) = 0.2$$

با توجه به این که pH محلول HCl به اندازه‌ی ۴٫۱ واحد از pH محلول $HClO$ کوچک‌تر است، می‌توانیم نتیجه بگیریم که محلول $HClO$ دارای $pH = 4.3$ است.

$$(4.1 + 0.2 = 4.3)$$

$$HClO \text{ محلول: } [H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.3} = 10^{-5+0.7} = 10^{-5} \times 10^{0.7} = 5 \times 10^{-5} mol \cdot L^{-1}$$

$$\alpha = \frac{\text{درصد یونش } (\alpha\%)}{100} = \frac{0.5}{100} = 5 \times 10^{-3}$$

$$[H_3O^+] = M \times \alpha = 5 \times 10^{-5} = M \times (5 \times 10^{-3})$$

$$\rightarrow M = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1} = 0.01 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

روش دوم:

وقتی می‌گوییم pH محلول HCl ، 4.1 واحد کوچک‌تر از $HClO$ است؛ یعنی غلظت یون هیدرونیوم در محلول HCl ، $10^{4.1}$ برابر غلظت یون هیدرونیوم در محلول $HClO$ است. پس از محاسبه درجه یونش (α) مانند روش اول، داریم:

$$\frac{[H_3O^+][HCl]}{[H_3O^+][HClO]} = \frac{C_M \alpha}{C_M \alpha} \rightarrow \frac{0.6}{C_M \times 5 \times 10^{-3}} = 10^{4.1} = 10^{+5} \times 10^{-0.9} = 10^5 \times \frac{1}{8}$$

$$C_M = \frac{4.8}{5 \times 10^2} = 0.01$$

سخت

گزینه ۱: درجه یونش اسیدهای قوی برابر با ۱ است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۳

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]} \Rightarrow [H^+] = [HA] \text{ اولیه}$$

گزینه ۳: هیدروفلوئوریک اسید و استیک اسید، اسیدهای ضعیفی هستند که به صورت جزئی در آب یونیده می‌شوند ولی هیدروکلریک اسید که یک اسید قوی است به طور کامل یونیده می‌شود.

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۴

$$\frac{K_a}{[HA]_{\text{اولیه}}} = \frac{1 \times 10^{-5}}{2 \times 10^{-1}} = 5 \times 10^{-6} < 0.002 \Rightarrow K_a = \alpha^2 \cdot [HA]_{\text{اولیه}}$$

$$\Rightarrow 1 \times 10^{-5} = \alpha^2 \times 0.2 \Rightarrow \alpha^2 = 5 \times 10^{-5} \Rightarrow \alpha = 0.002$$

$$\text{درصد یونش} = \alpha \times 100 \Rightarrow \text{درصد یونش} = 0.002 \times 100 = 0.2\%$$

متوسط

اسیدهایی که K_a بسیار بزرگ و بزرگ دارند در آب به طور کامل یونیده می‌شوند و اسید قوی به شمار می‌روند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۵

اسیدهای قوی: HNO_3 , H_2SO_4 , HCl , HBr , HI

متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۶

$$HB : pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-3} = -[\log 2 + \log 10^{-3}] \Rightarrow pH = 2.7$$

راه حل اول:

$$HA : pH = 2.7 - 0.85 = 1.85$$

$$-\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 1.85 \Rightarrow -\log[H^+] = 3 - 0.3 - 0.85 \Rightarrow \log[H^+] = -3 + 0.3 + 0.85 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-3} + \log 2 + \log 7 \Rightarrow [H^+] = 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

راه حل دوم:

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-1.85} = \frac{1}{10^{1.85}} = \frac{1}{10^1 \times 10^{0.85}} = \frac{1}{70} \approx 1.4 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۷

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 2.15 \Rightarrow -\log[H^+] = 3 - 0.85$$

$$\Rightarrow \log[H^+] = -3 + 0.85 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-3} + \log 7 \Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{\text{مول } H^+}{\text{حجم (L)}} \Rightarrow 7 \times 10^{-3} (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{\text{مول } H^+}{0.25(L)}$$

$$\Rightarrow H^+ \text{ مول} = 1.75 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$H \text{ مول} = H^+ \text{ مول} = 1.75 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

$$?gNH_4 = 1.75 \times 10^{-3} \text{ mol}H \times \frac{1 \text{ mol}NH_4}{1 \text{ mol}H} \times \frac{17gNH_4}{1 \text{ mol}NH_4} = 29.75gNH_4$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۸

$$pH = -\log[H^+] \Rightarrow -\log[H^+] = 2.1 \Rightarrow -\log[H^+] = 3 - 0.9$$

$$\Rightarrow \log[H^+] = -3 + 0.9 \Rightarrow \log[H^+] = \log 10^{-3} + 3 \log 2 \Rightarrow [H^+] = 0.008 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\text{درصد یونش} = \alpha \times 100 \Rightarrow 1.35 = \alpha \times 100 \Rightarrow \alpha = 1.35 \times 10^{-2}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[CH_3COOH]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow 1.35 \times 10^{-2} = \frac{8 \times 10^{-3} (\text{mol} \cdot L^{-1})}{[CH_3COOH]} \Rightarrow [CH_3COOH] = 0.6 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[CH_3COOH] = \frac{\text{مول } CH_3COOH}{\text{حجم محلول (L)}} \Rightarrow 0.6 (\text{mol} \cdot L^{-1}) = \frac{\text{مول } CH_3COOH}{0.1 (L)} \Rightarrow \text{مول } CH_3COOH = 0.06 \text{ mol}$$

$$?gCH_3COOH = 0.06 \text{ mol } CH_3COOH \times \frac{60gCH_3COOH}{1 \text{ mol } CH_3COOH} = 3.6gCH_3COOH$$

سخت

1 2 3 4 109

$$?molHCl = 0.03gHCl \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{36.5gHCl} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol } HCl$$

$$[HCl] = \frac{\text{مول } HCl}{\text{حجم محلول (L)}} = \frac{2 \times 10^{-3}}{2 (L)} = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

HCl یک اسید قوی است $\Leftarrow \alpha = 1$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HCl]_{\text{اولیه}}} \Rightarrow [H^+] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-3} = 3$$

متوسط

فقط عبارت «ت» درست است. 1 2 3 4 110

بررسی عبارت‌ها:

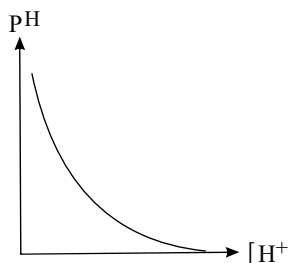
عبارت «آ»: فرمول مولکولی رسوب تشکیل شده به صورت $(RCOO)_2Ca$ یا $(RCOO)_2Mg$ است که در یک واحد فرمولی آن، نسبت شمار اتم‌های اکسیژن به شمار کاتیون، برابر ۴ است.

عبارت «ب»: اولین هالوژن جدول دوره‌ای، فلوئور است و اسید تک پروتون دار آن HF می‌باشد که یک اسید ضعیف است و در آب به طور جزئی یونش می‌یابد.

عبارت «پ»: نمودار درست به صورت زیر است. دقت کنید که میزان pH می‌تواند برابر صفر باشد.

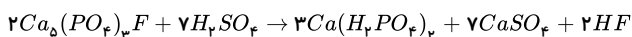
عبارت «ت»: در ساختار هر مولکول آسپرین، ۷ پیوند $C-H$ وجود دارد و هر مولکول آسپرین می‌تواند با استفاده از گروه عاملی کربوکسیل خود

یک یون H_3O^+ در آب تولید کند.



متوسط

آغازگر موازنه PO_4^{3-} است. 1 2 3 4 111



سخت

بخش مریی طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به بارگشت الکترون برانگیخته به $n = 2$ است (به جز ۷ به ۲). هر چه فاصله‌ی تراز انرژی الکترون برانگیخته تا $n = 2$ بیش‌تر باشد، نور حاصل طول موج کوتاه‌تری دارد. چهار خط طیفی حاصل از انتقال الکترون در اتم هیدروژن در منطقه‌ی مرئی به صورت زیر است:

۱) $n = 6 \rightarrow$ رنگ بنفش ۴۱۰ نانومتر طول موج

۲) $n = 5 \rightarrow$ رنگ آبی ۴۳۴ نانومتر طول موج

۳) $n = 4 \rightarrow$ رنگ سبز ۴۸۶ نانومتر طول موج

۴) $n = 3 \rightarrow$ رنگ قرمز ۶۵۶ نانومتر طول موج

متوسط

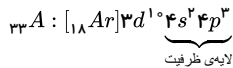
در حالت خنثی، تعداد الکترون‌ها با پروتون‌ها برابر است. پس می‌توان گفت تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها و عنصر A نیز برابر ۹ می‌باشد. از طرفی عدد

جرمی عنصر A برابر ۷۵ است، پس می‌توان گفت مجموع شمار پروتون‌ها و نوترون‌های عنصر A نیز برابر ۷۵ می‌باشد.

$$\begin{cases} N + Z = 75 \\ N - Z = 9 \end{cases}$$

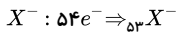
$$2N = 84 \Rightarrow N = 42 \Rightarrow 42 + Z = 75 \Rightarrow Z = 33$$

بنابراین عنصر A در لایه ی ظرفیت خود ۵ الکترون دارد.

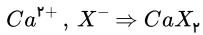


متوسط

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۴



این عنصر با گرفتن یک الکترون به آرایش $[54Xe]$ رسیده است پس در حالت اتم « X » متعلق به گروه ۱۷ یعنی یک خانه قبل از زنون می باشد نافلز است و با کلسیم در تشکیل پیوند یونی شرکت می کند:



سخت

۱۱۵ ۱ ۲ ۳ ۴ اگر یون دارای بار منفی (آنیون) باشد باید عدد اتمی آن کم تر از ۳۶ و مربوط به دوره ی چهارم باشد. و اگر دارای بار مثبت (کاتیون) باشد، عدد اتمی آن بیش تر از ۳۶ و مربوط به دوره ی بعد از گاز نجیب $[36Kr]$ یعنی دوره ی پنجم است و اگر در دوره ی پنجم و عدد اتمی ۳۸ داشته باشد کاتیون پایدار آن M^{2+} است که با یون سولفید S^{2-} ترکیب MS را بوجود می آورد.

* دقت کنید عدد اتمی ۳۴ متعلق به گروه ۱۶ است و یون پایدار M^{2-} دارد و در کنار S^{2-} نادرست می شود. و اگر عدد اتمی ۳۷ باشد متعلق به گروه اول و یون پایدار M^- دارد و فرمول ترکیب M_2S می شود پس سایر گزینه ها به جز (۴) نادرست اند.

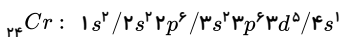
سخت

۱۱۶ ۱ ۲ ۳ ۴ باتوجه به شکل نادرست اند.

۱) در مقایسه هیدروژن و هلیوم کوتاه ترین طول موج رنگی در طیف نشری خطی هیدروژن مشاهده می شود.
۲) تعداد خطوط طیف نشری خطی این دو عنصر متفاوت است.
۴) فاصله بین خطوط طیف نشری خطی در اتم هیدروژن بیش تر از هلیوم است.

سخت

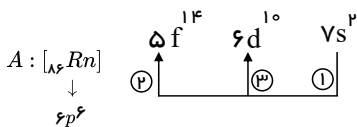
۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۷



زیرلایه های S دارای $\ell = 0$ هستند $(1s^2, 2s^2, 3s^2, 4s^1)$ و مجموع تعداد الکترون ها برابر ۷ است. و در لایه سوم اصلی $n = 3$ زیرلایه های $3d^5$ و $3p^6$ و $3s^2$ مجموعاً ۱۳ الکترون دارند. پس گزینه (۲) صحیح است. $(\frac{7}{13})$

متوسط

۱۱۸ ۱ ۲ ۳ ۴ براساس ترتیب پر شدن زیرلایه ها در اصل آفبا برای لایه ی هفتم اصلی:



ابتدا زیرلایه ی 7s که سطح انرژی پایین تری دارد از الکترون کامل می شود و سپس زیرلایه ی 5f و بعد زیرلایه ی 6d کامل می شود و هدف این تست بررسی ویژگی هایی برای 5f است:

* فقط (پ) و (ت) صحیح است.

الف) حداکثر تعداد الکترون ها برای 5f، ۱۴ است.

ب) چون 5f متعلق به لایه ی پنجم اصلی است و مقادیر عدد کوانتومی فرعی ℓ از صفر تا $(n - 1)$ می باشد پس برای ℓ خواهیم داشت: ۰، ۱، ۲، ۳، ۴ پس زیرلایه ای با $\ell = 4$ وجود دارد

$$\begin{array}{c} \downarrow \\ \ell = 3 \\ \text{زیر لایه } f \end{array}$$

که سطح انرژی آن از 5f بالاتر است. پس گزینه ی (ب) هم نادرست است.

$$e = 2n^2 = 2(5)^2 = 50 \Leftarrow n = 5$$

(ت)

$$5f : n + \ell \Rightarrow 5 + 3 = 8$$

$$6d : 6 + 2 = 8$$

$$7p : 7 + 1 = 8$$

$$8s : 8 + 0 = 8$$

سخت

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱۹

مقدار تغییر دما (ΔT) برحسب درجه سلسیوس و کلوین با هم برابر است پس وقتی دمای هوا $6^\circ C$ تغییر می کند می توان گفت $6K$ تغییر کرده است.

$$3500m \times \frac{1km}{1000m} = 3.5km$$

$$3.5km \times \frac{6T}{1km} + 262 = 283K$$

$$\Rightarrow T(K) = T(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow 283 = T(^{\circ}C) + 273 \Rightarrow T(^{\circ}C) = 10^{\circ}C$$

سخت

۱۲۰ ۱ ۲ ۳ ۴

$$11^{\circ}C - (-55^{\circ}C) = 66^{\circ}C$$

$$\text{ارتفاع تقریبی لایه تروپوسفر} = 66^{\circ}C \times \frac{1km}{6^{\circ}C} = 11km$$

سخت

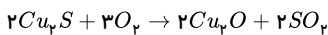
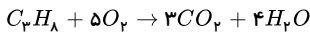
با استفاده از دستگاه هشداردهنده گاز کربن مونوکسید فقط می توان غلظت گاز CO در محیط را اندازه گیری کرد و نمی توان از انتشار بیش تر این گاز جلوگیری کرد یا غلظت آن را تنظیم کرد.

متوسط

برای این که تعداد اتم اکسیژن در دوطرف برابر باشد باید ضریب ۳ برای O_2 قرار بدهیم تا تعداد اتم اکسیژن در دو طرف معادله برابر ۶ باشد.

متوسط

واکنش های موازنه شده را در نظر می گیریم:



$$\frac{SO_2}{CO_2} = \frac{2}{3} \quad (2)$$

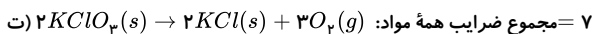
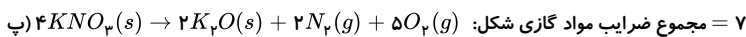
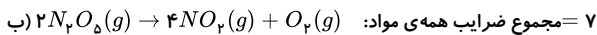
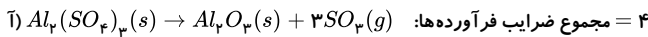
$$\frac{C_3H_8}{SO_2} = \frac{1}{2} = 0.5 \quad (4)$$

$$\frac{H_2O}{SO_2} = \frac{4}{2} = 2 \quad (1)$$

$$\frac{CO_2}{Cu_2S} = \frac{3}{2} = 1.5 \quad (3)$$

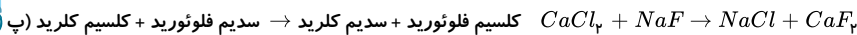
سخت

موارد «آ»، «پ» و «ت» درست اند.



سخت

فقط در (پ) هم موازنه و هم معادله نوشتاری نادرست است.



* عبارت (آ): موازنه و معادله نوشتاری هر دو درست اند.

عبارت (ب): موازنه نادرست ولی معادله نوشتاری درست است.

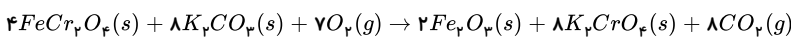
عبارت (ت): موازنه درست ولی معادله نوشتاری نادرست است.

سخت

اگرچه انرژی لایه های یکسان در تمام اتم ها شبیه است اما وابسته به عدد اتمی مقدار جاذبه متفاوتی را احساس می کند و هر لایه در هر اتم با اندکی تفاوت انرژی متفاوتی دارد بنابراین گزینه ۴ نادرست است.

متوسط

معادله واکنش داده شده را موازنه می کنیم:



$$\frac{\text{مجموع ضرایب مواد گازی}}{\text{مجموع ضرایب کل مواد}} = \frac{15}{37}$$

متوسط

الف) نماد زیر لایه ای که عدد کوانتومی فرعی آن برابر با ۳ می باشد، زیرلایه f است و بیشینه گنجایش الکترون آن ۱۴ است.

ب) پرنرژی ترین زیرلایه از لایه سوم ($n = 3$) است و مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن برابر با ۵ است.

پ) گنجایش هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی با ($l \geq 0$) را می توان به کمک رابطه $2l + 1$ یا $2(2l + 1)$ محاسبه کرد.

متوسط

جرم مولی عنصرهای x و y را به ترتیب برابر m و m' فرض می کنیم:

$$?gx = 0.5molx \times \frac{mgx}{1molx} = 0.5mg$$

$$?gy = 6.02 \times 10^{23} atom y \times \frac{1moly}{6.02 \times 10^{23} atom y} \times \frac{m'gy}{1moly} = 0.1m'gy$$

$$0.5m = 0.1m' \Rightarrow \frac{m}{m'} = \frac{0.1}{0.5} = 0.2$$

متوسط

فقط عبارت «ب» نادرست است. در لایه الکترونی دوم، دو زیرلایه با $l = 0$ و $l = 1$ وجود دارد.

متوسط

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴

۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴

۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴

۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴
۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴