



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۳
۲۳ اسفند ۱۴۰۱

پرسشنامه

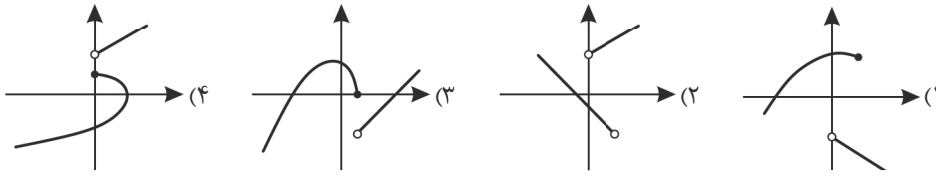
اختصاصی تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی (۱)	۲۰	۱	۲۰	فصل ۵ و فصل ۶ تا انتهای درس دوم (صفحه ۹۴ تا ۱۳۲)	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی (۱)	۳۰	۲۱	۵۰	فصل ۴ از ابتدای گفتار ۲ تا انتهای فصل و فصل ۵ (صفحه ۵۵ تا ۷۸)	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک (۱)	۲۰	۵۱	۷۰	فصل ۳ از ابتدای قضیه کار و انرژی جنبشی و فصل ۴ تا ابتدای گرما (صفحه ۶۱ تا ۹۵)	۳۰ دقیقه
۴	شیمی (۱)	۲۰	۷۱	۹۰	فصل ۲ از ابتدای شیمی سبز و فصل ۳ تا ابتدای آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند؟ (صفحه ۷۰ تا ۱۰۰)	۲۰ دقیقه
	تعداد کل سؤال:	۹۰			مدت پاسخ‌گویی:	۱۰۵ دقیقه

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.



۱. کدام نمودار، یک تابع را نمایش می‌دهد؟



۲. اگر رابطه $f = \{(a, x+y), (b, -y), (a, 1), (b, 2x-y)\}$ تابع باشد، مقدار عبارت $3x+2y$ کدام است؟ ($a \neq b$)

- (۱) صفر (۲) ۱۲ (۳) ۱ (۴) -12

۳. طول یک مستطیل از k برابر عرض آن 2 واحد بیشتر است. اگر رابطه ریاضی که محیط این مستطیل را بر حسب تابعی از عرض آن بیان می‌کند به صورت $f(x) = 9x + 4$ باشد، که در آن x عرض مستطیل است، مقدار k کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $4/5$ (۳) ۴ (۴) $3/5$

۴. اگر برد تابع $f = \{(2x+y, x+4y+3), (xy, 2x-y-5)\}$ مجموعه $\{2\}$ باشد، دامنه این تابع کدام است؟

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

۵. در تابع خطی f داریم: $f(1) = 1$ و $f(2) = -3$. اگر دامنه این تابع $[3, -3]$ باشد، برد این تابع کدام است؟

- (۱) \mathbb{R} (۲) $[-3, 3]$ (۳) $[-7, 17]$ (۴) $[-7, 17]$

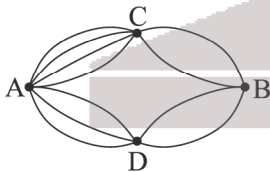
۶. با توجه به تابع $f(x) = \begin{cases} 3x+1 & ; x < -2 \\ -x^2 & ; -2 \leq x < 3 \\ \frac{x}{2} - 3 & ; x \geq 3 \end{cases}$ حاصل $f(x) \times f(4) - f(-5)$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{235}{2}$ (۲) ۱۸ (۳) ۱۰ (۴) $\frac{213}{2}$

۷. برد تابع $f(x) = x^2 - 6x + 1$ کدام است؟

- (۱) $[3, +\infty)$ (۲) $[-10, +\infty)$ (۳) $[-8, +\infty)$ (۴) $[-6, +\infty)$

۸. طبق نقشه زیر به چند حالت می‌توانیم از شهر A به شهر B برویم و دوباره به شهر A برگردیم به طوری که در مسیر رفت و برگشت، فقط از یکی از دو شهر C یا D عبور کنیم و از مسیر بین هر دو شهر، از مسیری که رفته‌ایم، بازنگردیم؟



- (۱) ۴۸
(۲) ۳۶
(۳) ۲۴
(۴) ۱۲

۹. با ارقام ۰، ۱، ۲، ۴، ۵ و ۶ چند عدد چهاررقمی زوج با ارقام غیر تکراری می‌توان نوشت؟

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۲۰۴ (۳) ۱۹۲ (۴) ۱۵۶

۱۰. با حروف عبارت «چراغ سبز» چند کلمه ۷ حرفی می‌توان نوشت که حروف «ب» و «ز» در کنار هم آمده باشند؟

- (۱) $2!5!$ (۲) $2!6!$ (۳) $5!$ (۴) $6!$

۱۱. ۴ کتاب ریاضی متفاوت و چند کتاب فیزیک متفاوت را طوری کنار هم چیده‌ایم که کتاب‌های ریاضی کنار هم و کتاب‌های فیزیک نیز کنار هم قرار گرفته‌اند. اگر تعداد حالات ممکن ۲۸۸ حالت باشد، تعداد کتاب‌های فیزیک کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۲. حاصل عبارت $\frac{(n+1)!}{n!} - \frac{n!}{(n+1)!}$ به‌ازای $n = 1401$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1402}{1403}$ (۲) $\frac{1403}{1402}$ (۳) $\frac{1403 \times 1401}{1402}$ (۴) $\frac{1402}{1403 \times 1401}$



محل انجام محاسبات

۱۳. اگر $f = \{(2, -1), (-1, 3 - a^2), (-1, 2), (2, 2 - a - b)\}$ یک تابع باشد، کدام گزینه همواره صحیح است؟

(۱) $a - b = -1$ (۲) $a \times b = -4$ (۳) $a + b = 3$ (۴) $b = 2a$

۱۴. در تابع $f(x) = \begin{cases} 4a - 1 & x \geq \sqrt{11} \\ 2a - 3 & x \leq \sqrt{11} \end{cases}$ حاصل $f(a^3 + \sqrt{a-1})$ کدام است؟

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

۱۵. با حروف کلمه «پرتقال» چند کلمهٔ ۶ حرفی می‌توان ساخت که با «الف» شروع شود و با حرف «ر» خاتمه یابد؟

(۱) 720 (۲) 120 (۳) 48 (۴) 24

۱۶. اگر $f(x) = \begin{cases} 3x + 2 & x > 0 \\ 4x + 5 & x < 0 \end{cases}$ و بدانیم $f(\sqrt{a-1}) = 13$ آنگاه a کدام است؟

(۱) 9 (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{196}{9}$ (۴) $\frac{9}{196}$

۱۷. اگر $P(9, r) = 504$ باشد، حاصل $P(6, r)$ کدام است؟

(۱) $3!$ (۲) $4!$ (۳) $5!$ (۴) $6!$

۱۸. اگر $f(\sin x) = \frac{3 \sin^2 x + 1}{2 - \sin^2 x}$ باشد مقدار $f(\frac{\sqrt{3}}{3})$ برابر است با:

(۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{0}{3}$

۱۹. اگر f تابعی همانی و g تابع ثابت باشد، به طوری که $f(9a^2 - 2a) = 9$ و $f(3 - 3 \sin^2 x) = 7$ آنگاه حاصل

$f(\sqrt[4]{9a-8}) + g(\sqrt{1-a})$ کدام است؟

(۱) 16 (۲) 8 (۳) 1 (۴) -1

۲۰. اگر $f = \{(0, 3), (-2, 5), (3, -4), (-1, 2)\}$ آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

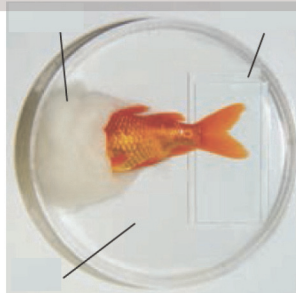
(۱) $f(0) + 2f(3) = 2f(-1) + f(3)$ (۲) $2f(-1) - 2f(-2) = 2f(3)$
(۳) $f(0) + 3f(3) = f(-2)$ (۴) $3f(-2) - f(-1) = 2f(-1)$

مدت پاسخ‌گویی: ۲۵ دقیقه

زیست‌شناسی

۲۱. چند مورد تکمیل‌کننده به صورت صحیح است؟

«با توجه به طرح آزمایش زیر، که در کتاب درسی مطرح شده است، می‌توان گفت»



● در جانور مورد آزمایش، می‌توان گفت انشعابی واجد خون تیره از سمت قلب به سیاهرگ شکمی وارد می‌شود.

● در مشاهدهٔ میکروسکوپی، همان رگی که خون را به سمت انتهای بالهٔ دمی حرکت می‌دهد، سرخرگ است.

● در جانور مورد آزمایش، سرخرگی که واجد خون روشن است، فقط از یک سمت، انشعاب به درون دستگاه تنفسی دارد.

● در مشاهدهٔ میکروسکوپی، همان رگی که خون را به سمت انتهای بالهٔ دمی حرکت می‌دهد، سیاهرگ است.

(۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۲۲. در خون ما آنزیم‌های بازوفیل‌ها، هستهٔ دو قسمتی و لنفوسیت‌ها مونوسیت‌ها سیتوپلاسم بدون دانه دارند.

(۱) همانند - برخلاف (۲) همانند - همانند (۳) برخلاف - همانند (۴) برخلاف - برخلاف



۲۳. صحیح نیست که بگوییم

- ۱) در دستگاه لنفی، لنف بعد از عبور از مویرگ‌ها و رگ‌های لنفی درون مجرای لنفی که قطورتر است، پس از عبور از سمت چپ قلب محتویات خود را به درون سیاهرگ زیر ترقوه‌ای چپ وارد می‌کند.
- ۲) به طور معمول در تبادلات مویرگی، میزان خروج مواد از مویرگ بیشتر از ورود مواد به درون مویرگ‌ها است، در نتیجه نقش دستگاه لنفی در بازگرداندن آب و مواد دیگری که مویرگ‌ها به فضای میان‌بافتی نشت پیدا می‌کند و به مویرگ‌ها برنمی‌گردد، ضرورت پیدا می‌کند.
- ۳) در روش‌های دستگاه تنظیم گردش خون، اعصابی دخالت دارند که مرکز هماهنگی آنها در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنظیم تنفس قرار دارند و همکاری این مراکز نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن‌دار در شرایط خاص را به خوبی تأمین می‌کند.
- ۴) سرخرگ‌های کوچک به مویرگ‌هایی منتهی می‌شود که کوچک‌ترین رگ‌های بدن هستند و تبادل مواد بین خون و یاخته‌های بدن، در این رگ انجام می‌شود که دیواره نازک و جریان خون کند امکان تبادل مناسب مواد را در این نوع رگ‌ها فراهم می‌کند.

۲۴. بخشی از ساختار نفرون که طول بیشتری نسبت به سایر قسمت‌های دیگر نفرون را دارد

- ۱) فقط در مجاورت خون روشن قرار دارد.
- ۲) آخرین بخش مربوط به شبکه مویرگی دور لوله‌ای در اطراف آن تشکیل می‌شود.
- ۳) در ابتدای خود قطر کمتری نسبت به قسمت انتهایی خود دارد.
- ۴) جهت حرکت مایع تراوش‌شده به درون آن نسبت به جهت حرکت خون مجاور، هم‌جهت است.

۲۵. می‌توان گفت

- ۱) هر سیاهرگی که واجد خون تیره باشد، خون را از طریق سیاهرگ‌های زیرین وارد دهلیز راست می‌کند.
- ۲) در یاخته‌های لوله پیچ‌خورده نزدیک، چین‌خوردگی‌های غشا در سطح نزدیک هسته مشاهده می‌شود.
- ۳) هر یاخته بافت پوششی فاصله اندکی با یاخته بافت پوششی مجاور خود دارد.
- ۴) در دیواره رگ ورودی به کبد همانند رگ خروجی از آن، لایه‌ای وجود دارد که ماهیچه‌های صاف آن همراه رشته‌های کشسان زیادی است.

۲۶. صحیح است که بگوییم

- ۱) هر یک از پودوسیت‌ها تعدادی رشته‌های بلند و پاماند دارد که با پای خود اطراف مویرگ‌های کلافاک را احاطه کرده‌اند.
- ۲) در هنگام استراحت بطن یعنی وقتی که خون کمتری از قلب خارج می‌شود، دیواره کشسان سرخرگ‌ها به حالت اولیه بازمی‌گردد.
- ۳) فشار کمینه، فشاری است که خون در نتیجه انقباض بطن روی دیواره سرخرگ وارد می‌کند.
- ۴) جذب ویتامین B_{۱۲} از معده برخلاف هر نوع بازجذب فعال در نفرون (گردیزه)، منحصراً با مصرف انرژی زیستی امکان‌پذیر نیست.

۲۷. در مقایسه دستگاه گردش خون انسان و کوسه، چند ویژگی مطرح شده به صورت مشترک در ساختار قلب در وضعیت قرار گرفتن در حالت طبیعی محیط، به طور صحیح مطرح شده است؟ (بدون در نظر گرفتن تعداد حفرات قلب)

● قرار داشتن دهلیز بالاتر از بطن	● خروج یک رگ از یک بطن
● ضخیم‌تر بودن دیواره بطنی نسبت به دهلیز	● وجود اکسیژن در خون درون فضای بطنی
۱ (۱)	۳ (۳)
۲ (۲)	۴ (۴)

۲۸. در سرخرگ‌های کوچک‌تر، میزان ماهیچه‌های صاف

- ۱) کمتر - بیشتر ۲) بیشتر - کمتر ۳) کمتر - کمتر ۴) بیشتر - بیشتر

۲۹. کدام یک نادرست بیان شده است؟

- ۱) در مرحله یا مرحله‌ای از تشکیل ادرار ما که امکان انجام آن بدون انرژی زیستی وجود دارد، یاخته‌های ریزریزدار همانند یاخته‌های پودوسیتی می‌توانند دخالت داشته باشند.
- ۲) در جانوران با سامانه باز همانند جانوران با سامانه بسته، در ابتدای رگ‌های متصل به قلب، دریچه‌های وجود دارد که هنگام عبور خون باز می‌شود.
- ۳) کمبود ویتامینی در بدن ما که می‌تواند باعث شود یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان تکثیر نشوند، در کنار آهن و ویتامین B_{۱۲} برای تولید گویچه‌های قرمز لازم است.
- ۴) در جانورانی که سامانه گردش مضعاف از آنها به بعد شکل گرفت، در شرایط خاصی ممکن است بازجذب آب از مثانه به خون افزایش پیدا کند.



محل انجام محاسبات

۳۰. چند مورد به طور صحیح مطرح شده است؟

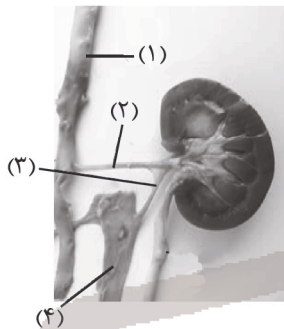
- در اندام کلیه، بخشی که جزء لوله نرون (گردیزه) نیست، می تواند در نقش مهم کلیه در تنظیم pH خون دخالت داشته باشد.
- در تقسیم بندی تولید بخش یاخته ای و گرده ها توسط یاخته های بنیادی مغز استخوان، بخشی از گویچه های سفید بدون دانه، جزء یاخته های حاصل از یاخته های میلوئیدی است.
- در اندام کلیه ما، بخشی که جزء لوله نرون (گردیزه) هست، می تواند در نقش مهم کلیه در تنظیم pH خون دخالت داشته باشد.
- در تقسیم بندی تولید بخش یاخته ای و گرده ها توسط یاخته های بنیادی مغز استخوان، انواعی از گویچه های سفید دانه دار جزء یاخته های حاصل از یاخته های میلوئیدی است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۳۱. به طور معمول و با توجه به شکل زیر، کدام مورد نادرست است؟

- (۱) بخش (۲) نسبت به بخش (۳)، حاوی اکسیژن بیشتری است.
- (۲) بخش (۴) برخلاف بخش (۱)، محتویات خود را به داخل کبد وارد می کند.
- (۳) بخش (۱) نسبت به بخش (۴)، لایه ماهیچه ای و پیوندی ضخیم تری دارد.
- (۴) بخش (۲) برخلاف بخش (۳)، در تشکیل کلافاک (گلوامرول) دخالت دارد.

۳۲. نمی توان گفت در فرایند تشکیل ادرار، هر مرحله ای که در خلاف جهت عمل می کند، قطعاً می شود.

- (۱) تراوش - بلافاصله پس از عبور مواد از کیسول بومن آغاز
- (۲) ترشح - در بیشتر موارد با صرف انرژی انجام
- (۳) بازجذب - در نتیجه نیروی حاصل از فشار خون انجام
- (۴) تراوش - در برخی موارد به صورت غیرفعال انجام

۳۳. نفریدی، لوله ای است که با به بیرون باز و جهت به کار می رود.

- (۱) منافذی - دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو
- (۲) منفذی - فقط دفع
- (۳) منافذی - فقط دفع
- (۴) منفذی - دفع، تنظیم اسمزی یا هر دو

۳۴. در ماهیانی که فشار اسمزی مایعات بدن آنها نسبت به فشار اسمزی محیط است، برخی یونها از طریق آبشش صورت می گیرد.

- (۱) بیشتر - بازجذب
- (۲) کمتر - دفع
- (۳) بیشتر - دفع
- (۴) کمتر - بازجذب

۳۵. چند مورد تکمیل کننده به صورت صحیح است؟

«در»

الف) بی مهره ای که حفره گوارشی دارای انشعاب است، حرکات بدن به جابه جایی مواد کمک می کند.
ب) همه مهره داران که کلیه ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارند، سامانه گردش خون بسته از نوع مضاعف و جدایی کامل بطن ها مشاهده می شود.

ج) بی مهره ای که ساده ترین سامانه گردش مواد بسته را دارد، تنفس پوستی وجود دارد.

د) همه مهره دارانی که سرخرگ، خون تیره را به آبشش می برد، مغز قرمز استخوان، مهم ترین نقش را در تولید یاخته های خونی قرمز واجد هسته دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۶. قطر سرخرگ آوران از قطر سرخرگ و ابران است و این فشار تراوشی را در مویرگ های کلافاک می دهد.

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

۳۷. با توجه به مثال های کتاب های درسی، هر جانور مهره دار بالغی که خون خارج شده از ساختار تنفسی اش، ابتدا به مویرگ ها جهت تبادل اندام ها منتقل می شود،
(۱) فشار اسمزی مایعات بدن، کمتر از فشار اسمزی محیط است.

(۲) کلیه ها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد.

(۳) سامانه تنفسی آبشش و سامانه دفعی کلیه دارد.

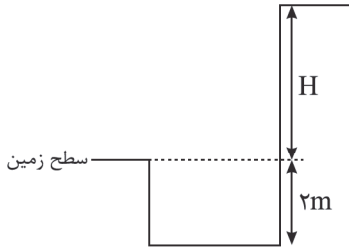
(۴) مثانه محل ذخیره آب و یونها است.



۳۸. یکی از پروتئین‌های خوناب (پلاسما) که در انتقال پنی‌سیلین می‌تواند نقش داشته باشد، در هم نقش دارد.
- (۱) تشکیل لخته خون توسط پلاکت (گرده) (۲) مبارزه با عوامل بیماری‌زا
(۳) حفظ فشار اسمزی خون (۴) انتقال مواد غذایی و گازهای تنفسی
۳۹. در جانورانی که امکان ورود خون به فضای درونی دهلیز، فقط از طریق یک نوع رگ امکان‌پذیر است، در این جانوران ممکن است
- (الف) جدایی کامل بطن‌ها اتفاق افتاده باشد و قلب شامل چهار حفره باشد.
(ب) بطن خون را یک بار به شش‌ها و پوست و سپس به بقیه بدن تلمبه کند.
(ج) انتقال یک‌بارۀ خون اکسیژن‌دار به تمام مویرگ‌های اندام‌ها انجام شود.
(د) خون همه بدن از طریق سیاهرگ شکمی به دهلیز و سپس به بطن وارد شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۴۰. مرحله یا مرحله‌ای از تشکیل ادرار که در بخشی از نفرون انجام می‌شود که لوله‌ای شکل نیست.
- (۱) در بیشتر موارد، فعال و با صرف انرژی انجام می‌گیرد.
(۲) محل انجام آن منحصراً از بافت پوششی مکعبی تشکیل شده است.
(۳) مواد بر اساس اندازه وارد نفرون می‌شوند و هیچ انتخاب دیگری صورت نمی‌گیرد.
(۴) بعضی سموم و داروها از خون به درون نفرون (گردیزه) دفع می‌شوند.
۴۱. در جانوری که واجد پیش‌معده جهت گوارش مکانیکی بخشی از غذا است، سامانه دفعی به بخش روده که قطر نسبت به قسمت‌های دیگر روده دارد متصل است.
- (۱) ابتدای - کمتری (۲) انتهای - بیشتری (۳) ابتدای - بیشتری (۴) انتهای - کمتری
۴۲. کدام نادرست بیان شده است؟
- (۱) در مویرگ‌های منفذدار، مانند مویرگ‌هایی در کلیه، وجود منافذ فراوان در بین یاخته‌های پوششی به همراه غشای پایه ضمیمه، عبور مولکول‌های درشت مثل پروتئین‌ها را محدود می‌کند.
(۲) رگی که محتویات رگ لنفی را دریافت می‌کند، از نظر ساختار پایه‌ای مشابه ساختار رگی است که خون را از بطن چپ به بدن ارسال می‌کند.
(۳) مویرگ‌هایی در بزرگ‌ترین اندام تولیدکننده یاخته‌های خونی در دوران جنینی می‌توان یافت که غشا پایه ناقص دارند.
(۴) در مرحله‌ای از تشکیل ادرار که به محض ورود مواد درون نفرون به بخش پیچ‌خورده‌ای شکل نفرون انجام می‌شود، اندام‌هایی دوغشایی نقش بسیار مؤثری را ایفا می‌کنند.
۴۳. چند مورد تکمیل‌کننده به صورت نادرست است؟
- «در فرایند»
- (الف) تراوش در تشکیل ادرار، بخشی از خون، که بیش از ۹۰ درصد آن آب است و بقیه آن را موادی مانند پروتئین‌ها و مواد مغذی و دفعی تشکیل می‌دهد، در نتیجه فشار خون از کلافک خارج و به کیسول بومن وارد می‌شود.
(ب) بازجذب در تشکیل ادرار، مواد مفید از طریق مویرگ‌هایی که به سرخرگ آوران متصل است، دوباره جذب و به خون بازمی‌گردند.
(ج) ترشح در تشکیل ادرار، هر ماده‌ای که بایستی دفع شود از خون در جهتی مخالف بازجذب، به درون گردیزه وارد می‌شود.
(د) تخلیه ادرار، هر ماهیچه‌ای که به انقباض درمی‌آید، از یاخته‌های دوکی‌شکل و تک‌هسته‌ای تشکیل شده است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۴۴. کمبود پروتئین‌های خون و فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌تواند سرعت بازگشت مایعات از بافت به خون را دهد. در نتیجه، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شوند که به این حالت خیز یا ادم می‌گویند.
- (۱) افزایش - کاهش (۲) افزایش - افزایش (۳) کاهش - افزایش (۴) کاهش - کاهش
۴۵. در رابطه با دو شبکه مویرگی کلافکی و دور لوله‌ای به ترتیب (اول و دوم) مرتبط با گردیزه‌ها (نفرون‌ها)، نمی‌توان گفت
- (۱) اولی همانند دومی به سرخرگ و ابران متصل است.
(۲) هر دو امکان اینکه محتویات خود را مستقیماً وارد سیاهرگ کلیه کنند را، ندارند.
(۳) اولی برخلاف دومی، فقط خون روشن را از خود عبور می‌دهد.
(۴) هر دو در بخش‌های مختلف انشعاباتی را به اطراف ساختارهایی از نفرون می‌فرستند.



۵۳. مطابق شکل یک پمپ آب با توان خروجی 5 kW در مدت 4 s مقدار 20 kg آب را از عمق 2 m زیر سطح زمین با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بالا پمپ می‌کند. اگر در ارتفاع H از سطح زمین آب با تندی $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ خارج شود و اندازه کار نیروهای اتلافی در کل مسیر برابر 120 J باشد، ارتفاع H چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



۱۴ (۱)

۱۲ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۵۴. یک بالابر الکتریکی، 100 کیلوگرم بار ساکن را از عمق 30 متری تا ارتفاع 10 متری سطح زمین بالا برده به طوری که در این ارتفاع تندی بالابر برابر با $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر توان خروجی بالابر 4 kW باشد، مدت زمان جابه‌جایی بار چند ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۲۰ (۴)

۲۲/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۱۱/۲۵ (۱)

۵۵. برای آنکه تندی حرکت جسمی به جرم m از $\frac{v}{4}$ به v برسد، کار کل W_1 روی آن انجام می‌شود. اگر جرم جسم را 40 درصد کاهش دهیم، برای آنکه تندی آن از v به $2v$ برسد، باید کار کل W_2 روی آن انجام شود. نسبت $\frac{W_2}{W_1}$ کدام است؟

$\frac{12}{5}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

$\frac{3}{2}$ (۲)

$\frac{5}{12}$ (۱)

۵۶. گلوله‌ای فلزی به جرم 4 kg داخل مایعی رها می‌شود و پس از پیمودن مسافت 2 m درون مایع تندی آن به $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد. اندازه نیروی وزن گلوله چند برابر اندازه نیروی شناوری است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ ، از مقاومت شاره صرف نظر شود.

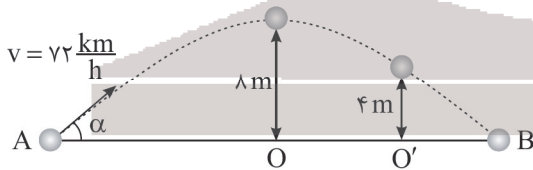
$\frac{5}{3}$ (۴)

۶ (۳)

$\frac{3}{5}$ (۲)

$\frac{1}{6}$ (۱)

۵۷. مطابق شکل، در شرایط خلأ جسمی را از نقطه A با تندی $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و با زاویه α بالای سطح افقی پرتاب می‌کنیم، تا در نقطه B به سطح زمین برخورد کند. کمترین تندی حرکت جسم در این مسیر (AB) ، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



$8\sqrt{5}$ (۱)

$4\sqrt{15}$ (۲)

۱۰ (۳)

صفر (۴)

۵۸. نیروی جلوبر خودرویی به طور متوسط 2984 N است و خودرو در هر دقیقه به اندازه 3 km در جهت نیرو جلو می‌رود. توان متوسط این نیرو بر حسب اسب بخار کدام است؟ $(1 \text{ hp} = 746 \text{ W})$

۱۲۰۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۲۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۵۹. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(الف) اگر جسمی در حال سقوط به سمت زمین باشد، تغییر انرژی پتانسیل گرانشی جسم با تغییر انرژی جنبشی جسم برابر است.

(ب) اگر کار نیروی خالص وارد بر جسم مثبت باشد، در جابه‌جایی انجام‌شده، تندی نهایی جسم بزرگ‌تر از تندی اولیه آن است.

(ج) در هر سامانه، تنها بخشی از انرژی مصرفی سامانه، به انرژی مورد نظر ما تبدیل می‌شود.

(د) اگر در طول مسیر حرکت، نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا بر جسم اثر کنند، روی جسم کار منفی انجام می‌دهند و بخشی از انرژی مکانیکی جسم، به انرژی درونی جسم تبدیل می‌شود.

صفر (۴)

۳ (۳)

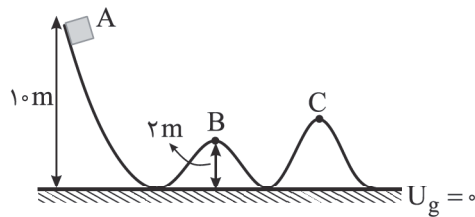
۲ (۲)

۱ (۱)



محل انجام محاسبات

۶۰. مطابق شکل، جسمی به جرم 5 kg از نقطهٔ A روی سطح بدون اصطکاکی رها می‌شود و با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از نقطهٔ C عبور می‌کند. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی در جابه‌جایی از نقطهٔ B تا C چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



(۱) ۱۲۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۳۰

(۴) ۱۸۰

۶۱. جسم ساکنی به جرم 4 kg را از یک متری زمین به ارتفاع 1.75 m زمین برده و دوباره به حالت سکون می‌رسانیم. تغییر انرژی پتانسیل گرانشی در این جابه‌جایی چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۳۰

(۲) ۲۵

(۳) -۳۰

(۴) -۲۵

۶۲. در دمای چند درجهٔ سلسیوس عددی که دماسنج فارنهایت نشان می‌دهد، برابر دمای دماسنج سلسیوس است؟

(۱) ۱۵

(۲) ۲۰

(۳) ۱۸

(۴) ۳۰

۶۳. دمای مقدار معینی آب را از 50°F به 47°F می‌رسانیم. در این حالت چگالی آب چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ابتدا افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش یافته و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) افزایش می‌یابد.

۶۴. مطابق شکل، در یک صفحهٔ فلزی و نازک، حفره‌ای ایجاد شده است. اگر ضریب انبساط خطی فلز برابر با

$\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ باشد، با افزایش دمای صفحه به مقدار 36°F ، مساحت حفره چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) افزایش

(۲) کاهش

(۳) افزایش

(۴) کاهش

۶۵. دماسنجی، دمای انجماد و جوش آب در فشار 1 atm را به ترتیب 50° و 150° درجه نشان می‌دهد. چنانچه

دمای یک میلهٔ فلزی با ضریب انبساط خطی $\frac{1}{K} \times 10^{-4}$ بر طبق این درجه‌بندی، 25° درجه افزایش یابد،

طول میله نسبت به حالت اول چند درصد تغییر می‌کند؟

(۱) 0.5° (۲) 1.25° (۳) 0.25°

(۴) ۱

۶۶. می‌خواهیم دمای اتاقی را که بین 0°C تا 8°C تغییر می‌کند، اندازه‌گیری کنیم. کدام یک از دماسنج‌های زیر

دارای دقت اندازه‌گیری کمتری در اندازه‌گیری این تغییرات هستند؟

(۱) ترموکوپل

(۲) دماسنج با ستون مایع آب

(۳) دماسنج با ستون مایع جیوه‌ای یا الکلی

(۴) دماسنج مقاومت پلاتینی

۶۷. در یک روز داغ تابستانی که دمای هوا 40°C است، شخصی باک 50 لیتری خودرویی را از بنزین کاملاً پر

می‌کند. فرض کنید بنزین از منبعی در زیر زمین با دمای 10°C بالا آمده باشد، پس از چند ساعت که خودرو

خاموش بماند، چند لیتر بنزین از باک سرریز می‌شود؟ (از انبساط باک صرف‌نظر شود. $\frac{1}{K} \times 10^{-3} = \beta$ بنزین)

(۱) 1.2 (۲) 1.5 (۳) 1.8 (۴) 2.4

۶۸. مساحت یک ورقهٔ مسی، 4000 cm^2 است. اگر دمای ورقه‌ای را 50°C افزایش دهیم، مساحت سطح ورقه

8 cm^2 افزایش می‌یابد. ضریب انبساط حجمی ورقه در SI کدام است؟

(۱) 2×10^{-5} (۲) 4×10^{-5} (۳) 8×10^{-5} (۴) 6×10^{-5}



۶۹. طول یک پل معلق در دمای 58°F برابر 120.0 m است. این پل از نوعی فولاد با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ ساخته شده است. اگر دمای پل به 104°F برسد، تغییر طول پل چند سانتی متر است؟

- (۱) $22/4$ (۲) $21/6$ (۳) $1/86$ (۴) $19/4$

۷۰. در دمای 0°C مجموع طول میله‌های به هم جسیده A و B با طول میله C برابر است. ضریب انبساط طولی میله‌های A و B به ترتیب $\alpha_A = 6 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ و $\alpha_B = 4 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ است. اگر در هر دمای بالاتر از 0°C نیز طول میله‌های (۱) و (۲) با هم برابر باشند، ضریب انبساط طولی C در SI کدام است؟

- (۱) 5×10^{-6}
 (۲) $4/8 \times 10^{-6}$
 (۳) $6/4 \times 10^{-6}$
 (۴) $3/2 \times 10^{-6}$
- (۱)

۲۰ cm	۳۰ cm
A	B
- (۲)

C
۵۰ cm

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۷۱. کدام گزینه جاهای خالی را به درستی در جمله زیر تکمیل می‌کند؟
 «منیزیم در آب دریا به صورت وجود دارد و برای جداسازی آن از آب دریا این ماده را به صورت رسوب می‌دهند و در پایان این ماده را به شکل تهیه می‌کنند.»



۷۲. برای شناسایی یون نقره از استفاده می‌کنیم. چون یون نقره با یون ، رسوب سفید تولید می‌کند.
 (۱) سدیم کربنات - کربنات - نقره کربنات
 (۲) پتاسیم کلرید - کلرید - نقره کلرید
 (۳) سدیم نیترات - نیترات - نقره نیترات
 (۴) پتاسیم سولفات - سولفات - نقره سولفات

۷۳. چند مورد از ویژگی‌های زیر می‌تواند بیانگر ویژگی یک ماده گازی شکل باشد؟
 «حجم معین دارد - تراکم‌پذیر هست - شکل معین دارد - همه فضای یک ظرف را می‌تواند پر کند - جرم معین دارد»

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۴. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) هوای پاک که تنفس می‌کنیم مخلوطی ناهمگن از گازها است.
 (۲) افزودن مقدار کمی یون فلوئورید به آب آشامیدنی سبب حفظ سلامت دندان‌ها می‌شود.
 (۳) انحلال هر مول لیتیم کربنات در آب ۳ مول یون تولید می‌کند.
 (۴) در مخلوط آب و الکل حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی یکسان است.

۷۵. در مورد شیمی سبز کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) اتانول و روغن گیاهی نمونه‌ای از سوخت سبز هستند.
 (۲) سوخت‌های سبز زیست تخریب‌ناپذیر هستند.
 (۳) یکی از شاخه‌های شیمی سبز تبدیل CO_2 به مواد معدنی مانند CaCO_3 است.
 (۴) تولید خودرو با کیفیت بالا یکی دیگر از شاخه‌های شیمی سبز است.

۷۶. هر کدام از ویژگی‌های آورده شده در گزینه‌ها مربوط به کدام یک از سوخت‌های زغال‌سنگ، هیدروژن، بنزین و گاز طبیعی است؟

- (آ) گرمای آزاد شده از سوختن یک گرم آن بیشتر است.
 (ب) تولید و حمل و نقل و نگهداری آن بسیار هزینه‌بر است.
 (پ) از سوختن آن چهار نوع فرآورده تولید می‌شود.
 (ت) از لحاظ میزان گرمای آزاد شده در رتبه دوم قرار دارد.
 (ث) ارزان‌ترین سوخت فسیلی است.

- (۱) (ب) و (پ): گاز طبیعی (۲) (ت) و (ث): بنزین (۳) (آ) و (ت): زغال‌سنگ (۴) (آ) و (ب): هیدروژن



محل انجام محاسبات

۷۷. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) کوههای یخی بزرگترین منبع آب شیرین و قابل آشامیدن است.
 (ب) ۷۵ درصد سطح زمین را آب پوشانده است اما ۵۰ درصد جمعیت جهان از کمآبی رنج می‌برد.
 (پ) سدیم برمید و کلسیم کلرید ترکیبات شیمیایی چندتایی هستند که انحلال آنها باعث ورود یونهای کلسیم و سدیم و برمید و کلرید به آب دریا می‌شوند.
 (ت) همهٔ چشمه‌ها، قنات‌ها و رودخانه‌ها آبی زلال و شفاف دارند.

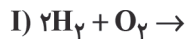
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۸. کدام یک از عبارتهای زیر در مورد آلوتروپ‌های اکسیژن درست هستند؟

- (آ) مجموع اتم‌های آلوتروپ‌های اکسیژن برابر تعداد اتم‌های آمونیاک است.
 (ب) جفت الکترون‌های ناپیوندی آلوتروپی از اکسیژن که گندزدا است ۳ برابر الکترون‌های ناپیوندی آب است.
 (پ) نقطهٔ جوش آلوتروپ سنگین‌تر بیشتر است.
 (ت) آلوتروپ سبک‌تر نقش محافظتی در استراتوسفر دارد.

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

۷۹. با توجه به واکنش‌های زیر چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟



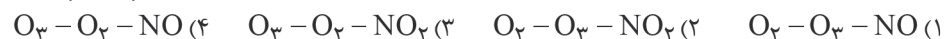
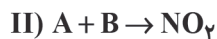
- (آ) هر دو واکنش در حضور کاتالیزگر و جرقه در دمای اتاق انجام می‌شوند.
 (ب) فراوردهٔ واکنش II آمونیاک نام دارد که به عنوان کود به کار می‌رود.
 (پ) کاتالیزگر مناسب برای واکنش II ورقه‌های پلاتین است.
 (ت) گازهای N_2 و O_2 به ترتیب اولین و دومین جزء سازندهٔ هواکره هستند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۰. کدام نمودار مربوط به فشار - حجم یک گاز در دمای ثابت است؟



۸۱. به جای A، B و C به ترتیب (از راست به چپ) چه موادی باید قرار دهیم؟



۸۲. در مورد آمونیوم سولفات چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در ساختار آن هم پیوند یونی و هم پیوند کووالانسی وجود دارد.
 (ب) نسبت تعداد آنیون به کاتیون در آن $\frac{1}{4}$ است.
 (پ) مقدار بار کاتیون این ترکیب برابر با مقدار بار آنیون هیدروکسید است.
 (ت) این ترکیب یک نوع کود شیمیایی است که عناصر نیتروژن، گوگرد و فسفر را در اختیار گیاه قرار می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



۸۳. با توجه به جدول زیر چند مورد از موارد زیر درست نوشته شده است؟ (در شرایط STP قرار دارد.)

نوع گاز	N_2	He
مول	۰/۲۵	B
حجم	A	۴۴/۸
تعداد اتم	C	D

A : ۵/۶L (آ)

B : ۲mol (ب)

C : $3/0 \times 10^{23}$ (پ)

D : $12/04 \times 10^{23}$ (ت)

۴ (۴)

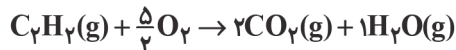
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۴. اگر در شرایط استاندارد ۳۶/۲ لیتر گاز اتین بسوزد مطابق واکنش زیر چند گرم CO_2 تولید می‌شود و چند لیتر هوا برای انجام واکنش نیاز است؟ (حدود ۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد.) (اعداد را از راست به چپ بخوانید)

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



۳۳۶ - ۱۲۱ (۴)

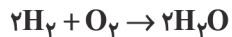
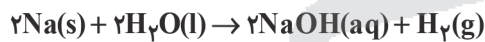
۴۲۴ - ۱۳۰/۲ (۳)

۴۰۰ - ۱۱۲ (۲)

۴۴۸ - ۱۴۰/۸ (۱)

۸۵. طبق واکنش زیر ۵۱/۱۱ گرم فلز سدیم با آب وارد واکنش می‌شود و تنها ۹۰ درصد فلز در واکنش شرکت می‌کند. اگر گاز تولید شده در این واکنش در مقدار کافی اکسیژن به طور کامل بسوزد چند گرم آب تولید می‌شود؟

$(Na = 23, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1})$



۳/۶ (۴)

۱/۸ (۳)

۳/۶ (۲)

۱۸ (۱)

۸۶. ۰/۲ مول سدیم هیدروکسید را به مقدار کافی آب اضافه می‌کنیم و حجم محلول را به ۱۸۰ mL می‌رسانیم. اگر هر میلی‌لیتر این محلول حدوداً ۱/۱۲ گرم جرم داشته باشند، درصد جرمی محلول تقریباً چند است؟

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

۰/۴ (۴)

۰/۲۰ (۳)

۰/۴۰ (۲)

۰/۲ (۱)

۸۷. قند خون فردی را دستگاه اندازه‌گیری آن ۸/۵ میلی‌مول بر لیتر نشان می‌دهد. قند خون این فرد برحسب

$$C_6H_{12}O_6 = 180 \frac{g}{mol} \text{ چند است؟}$$

۱۴۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۱۵۳ (۲)

۱۴۲ (۱)

۸۸. غلظت یون نیترات در محلول آلومینیم نیترات $Al(NO_3)_3$ برابر ۲ ppm است. غلظت آلومینیم نیترات در

این محلول چند ppm است؟ $(N = 14, O = 16, Al = 27 : g.mol^{-1})$

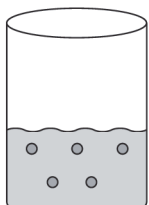
۴۴/۵ (۴)

۵۲/۲ (۳)

۲۴/۱ (۲)

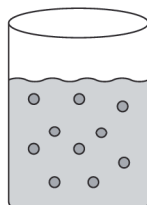
۲۲/۹ (۱)

۸۹. با توجه به شکل‌های داده شده چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟ (هر ذره را معادل ۰/۱ مول در نظر بگیرید.)



ظرف A

۱۰۰ mL



ظرف B

۲۰۰ mL

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

(آ) غلظت مولار ظرف A بیشتر است.

(ب) اگر حجم محلول ظرف A را ۲ برابر کنیم غلظت آن نصف می‌شود.

(پ) اگر محتویات دو ظرف را با هم مخلوط کنیم، غلظت محلول جدید ۵ mol/L است.

(ت) اگر تعداد ذرات و حجم ظرف B را ۳ برابر کنیم غلظت محلول تغییر نمی‌کند.

۹۰. در ۲۰۰ میلی‌لیتر محول ۵ مولار سدیم کربنات چند گرم یون سدیم وجود دارد؟ $(Na = 23 : g.mol^{-1})$

۲/۳ (۴)

۲۳ (۳)

۴۶ (۲)

۴/۶ (۱)



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۳
۲۳ اسفند ۱۴۰۱



پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	ریاضی	حسن باطنی	محسن رحیمی - معین یوسفیان	سینا پرهیزکار - نیکا موسوی
۲	زیست‌شناسی	محمودرضا تیموری	محمودرضا تیموری محمدجواد کثیری - پیام متین‌نجاتی	معصومه فرهادی فاطمه‌سادات طباطبایی
۳	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - علیرضا سلیمانی امیرعلی میری	مه‌دی‌ار شریف - محمدرضا خادمی
۴	شیمی	منصوره بهرامی	منصوره بهرامی - رویا سعیدی	پارسا رحیمی - علی باراحمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین‌الدین تقی‌زاده - مهرداد شمس

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.



ریاضی

۱. گزینه ۳ صحیح است.

اگر نمودار یک رابطه داده شده باشد، هنگامی این نمودار تابع است که هر خط موازی محور عرض‌ها، نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند.
(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۴)

۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} (a, x+y) \\ (a, 1) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+y=1 \\ x+y=1 \end{cases} \Rightarrow x=-2, y=3$$

$$\begin{cases} (b, -7) \\ (b, 2x-y) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x-y=-7 \\ 2x-y=-7 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 2x+2y=2(-2)+2(3)=-4+6=2$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۹)

۳. گزینه ۴ صحیح است.

عرض مستطیل را x در نظر می‌گیریم در نتیجه طول مستطیل برابر است با $kx+2$. در این صورت:

$$\begin{aligned} f(x) &= 2(\text{طول} + \text{عرض}) \\ &= 2(kx+2+x) \\ &= 2kx+4+2x \\ &= (2k+2)x+4 \end{aligned}$$

با توجه به اینکه $f(x) = 9x+4$ بنابراین:

$$2k+2=9 \Rightarrow 2k=7 \Rightarrow k=3,5$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۸)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{cases} x+4y+3=2 \\ 2x-y-5=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x+4y=-1 \\ 2x-y=7 \end{cases} \Rightarrow x=3, y=-1$$

$$\left. \begin{aligned} 2x+y &= 2(3)+(-1)=5 \\ xy &= (3)(-1)=-3 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{دامنه} = \{5, -3\}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۲)

۵. گزینه ۳ صحیح است.

ضابطه تابع خطی به صورت $f(x) = ax+b$ است:

$$\begin{cases} f(2) = -3 \Rightarrow 2a+b = -3 \\ f(1) = 1 \Rightarrow a+b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a = -4, b = 5 \Rightarrow f(x) = -4x+5$$

$$-12 \leq -4x+5 < 17 \Rightarrow -3 < x \leq 3 \Rightarrow x \in (-3, 3]$$

$$-7 \leq -4x+5 < 17 \Rightarrow -7 \leq f(x) < 17 \Rightarrow \text{برد} = [-7, 17)$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۸)

۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$-2 \leq 2 < 3 \Rightarrow f(2) = -(2)^2 = -4$$

$$4 > 3 \Rightarrow f(4) = \frac{4}{2} - 3 = -1$$

$$-5 < -2 \Rightarrow f(-5) = 2(-5) + 1 = -14$$

$$\Rightarrow f(2) \times f(4) - f(-5) = (-4) \times (-1) - (-14) = 4 + 14 = 18$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۳)

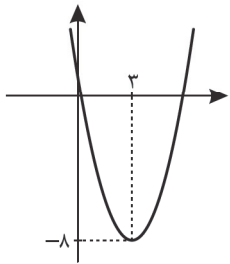
۷. گزینه ۳ صحیح است.

می‌توان با رسم کردن این سهمی برد آن را مشخص کرد.

$$y = x^2 - 6x + 1$$

$$\text{طول رأس سهمی} = \frac{-b}{2a} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\text{عرض رأس سهمی} = 3^2 - 6 \times 3 + 1 = -8$$



چون ضریب x^2 مثبت است، پس سهمی رو به بالا است. با توجه به نمودار، برد تابع $[-8, +\infty)$ است.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۷)

۸. گزینه ۲ صحیح است.

$$A \xrightarrow{4} C \xrightarrow{2} B \xrightarrow{1} C \xrightarrow{3} A$$

$$A \xrightarrow{2} D \xrightarrow{2} B \xrightarrow{1} D \xrightarrow{2} A$$

$$4 \times 2 \times 1 \times 3 + 3 \times 2 \times 1 \times 2 = 24 + 12 = 36$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۱)

۹. گزینه ۲ صحیح است.

دو حالت را در نظر می‌گیریم:

$$\Rightarrow \frac{5}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{1}{6} = 60$$

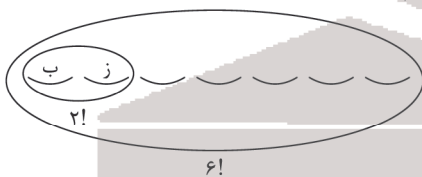
$$\Rightarrow \frac{4}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{3}{4} \times \frac{3}{6} = 144$$

$$\Rightarrow 60 + 144 = 204$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۳)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

«ز» و «ب» می‌توانند با یکدیگر جابه‌جا شوند. سپس «ز» و «ب» را یک شیء در نظر می‌گیریم.



$$6! \times 2! = \text{حالات مطلوب}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۲)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

تعداد کتاب‌های فیزیک را n در نظر می‌گیریم. داریم:

$$4! \times (n!) \times 2 = 288 \Rightarrow n! = \frac{288}{4!} \Rightarrow n! = 6 \Rightarrow n = 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۳۰)

۱۲. گزینه ۳ صحیح است.

$$\frac{(n+1)!}{n!} - \frac{n!}{(n+1)!} = \frac{(n+1)n!}{n!} - \frac{n!}{(n+1)n!} = n+1 - \frac{1}{n+1}$$

$$= \frac{(n+1)^2 - 1}{(n+1)} = \frac{(n+1+1)(n+1-1)}{n+1} = \frac{(n+2)n}{n+1} = \frac{1403 \times 1401}{1402}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۸)



۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$3 - a^2 = 2 \Rightarrow a^2 = 1 \Rightarrow a = \pm 1$$

$$(1) a = 1 \Rightarrow (2, -1), (2, 1-b) \Rightarrow 1-b = -1 \Rightarrow b = 2$$

$$(2) a = -1 \Rightarrow (2, -1), (2, 2-b) \Rightarrow 3-b = -1 \Rightarrow b = 4$$

در هر صورت $a+b$ برابر با ۳ می‌باشد. در صورتی که گزینه‌های دیگر همواره برقرار نمی‌باشند.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۸)

۱۴. گزینه ۱ صحیح است.

چون تابع f برای $x \geq \sqrt{11}$ و همچنین برای $x \leq \sqrt{11}$ تعریف شده است پس $f(\sqrt{11})$ باید در هر دو ضابطه با هم برابر باشد. پس داریم:

$$f(\sqrt{11}) = 4a - 1, f(\sqrt{11}) = 2a - 3 \Rightarrow 4a - 1 = 2a - 3 \Rightarrow a = -1$$

و تابع f به تابع ثابت $f(x) = -5$ تبدیل می‌شود. پس f هر مقدار تعریف شده‌ای برابر با -5 می‌باشد.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۱۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\frac{1}{4} \frac{3}{2} \frac{1}{1} \frac{1}{1} = \frac{1}{4} \frac{3}{2} = \frac{3}{8}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۲)

۱۶. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا فرض می‌کنیم $\sqrt{a} - 1 > 0$ باشد یعنی $\sqrt{a} > 1$ پس $a > 1$

حال اگر $\sqrt{a} - 1 > 0$ باشد پس باید سراغ ضابطه بالایی برویم. داریم:

$$f(\sqrt{a} - 1) = 2(\sqrt{a} - 1) + 2 = 2\sqrt{a} - 1 = 13 \Rightarrow 2\sqrt{a} = 14$$

$$\Rightarrow \sqrt{a} = \frac{14}{2}$$

که با فرض $a > 1$ همخوانی دارد.

$$\Rightarrow a = \frac{196}{4}$$

اما اگر $\sqrt{a} - 1 < 0$ باشد یعنی $\sqrt{a} < 1$ پس $0 \leq a < 1$ و در این صورت باید سراغ ضابطه پایین برویم. داریم:

$$f(\sqrt{a} - 1) = 4(\sqrt{a} - 1) + 5 = 4\sqrt{a} + 1 = 13 \Rightarrow 4\sqrt{a} = 12$$

$$\Rightarrow \sqrt{a} = 3 \Rightarrow a = 9$$

که با فرض $0 \leq a < 1$ همخوانی ندارد.

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۲)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$P(9, r) = 504 \Rightarrow \frac{9!}{(9-r)!} = 504$$

$$\Rightarrow \frac{9 \times 8 \times 7 \times 6!}{(9-r)!} = 9 \times 8 \times 7 \Rightarrow (9-r)! = 6! \Rightarrow 9-r = 3 \Rightarrow r = 3$$

$$P(6, r) = P(6, 3) = \frac{6!}{(6-3)!} = \frac{6!}{3!} = \frac{6 \times 5!}{6} = 5!$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۲۹)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

باید در ضابطه داده شده هر جا $\sin x$ می‌بینیم به جای آن $\frac{\sqrt{3}}{3}$ قرار دهیم. داریم:

$$f\left(\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = \frac{3\left(\frac{1}{3}\right) + 1}{2 - \left(\frac{1}{3}\right)} = \frac{2}{\frac{5}{3}} = \frac{2 \times 3}{5} = \frac{6}{5} = 1,2$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۶)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

چون f همانی است پس داریم:

$$ya^2 - 2a = 9 \Rightarrow ya^2 - 2a - 9 = 0 \Rightarrow (a+1)(ya-9) = 0$$

$$\Rightarrow a = -1 \text{ یا } a = \frac{9}{y}$$

در تابع $f(\sqrt{ya-8})$ اگر $a = -1$ باشد زیر رادیکال فرجه زوج منفی

می‌شود پس $a = \frac{9}{y}$ را قبول می‌کنیم. داریم:

$$f(\sqrt{ya-8}) + g(\sqrt{1-a}) = \sqrt{ya-8} + y = \sqrt{9-8} + y = 8$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۰)

۲۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$1 \text{ گزینه } ۱: 2(2) + (-4) = 0 \neq 3$$

$$2 \text{ گزینه } ۲: 2 - 2(5) = -8 = 2(-4)$$

$$3 \text{ گزینه } ۳: 3 + 2(-4) = -5 \neq 5$$

$$4 \text{ گزینه } ۴: 2(5) - (2) = 13 \neq 4$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۷)

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

تأیید مورد اول: با توجه به توضیح کنار شکل ۲۴ صفحه ۶۶. پس از تبادل گازهای تنفسی، خون از طریق سرخرگ پشتی به تمام بدن و پس از تبادل مویرگی با یاخته‌های بدن وارد سیاهرگ شکمی می‌شود و به قلب برمی‌گردد.

رد مورد دوم: چون در میکروسکوپ تصویر به صورت معکوس مشاهده می‌شود.

تأیید مورد سوم: با توجه به شکل ۲۴ صفحه ۶۶

تأیید مورد چهارم: چون در میکروسکوپ تصویر به صورت معکوس مشاهده می‌شود.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۹ و ۶۶)

۲۲. گزینه ۲ صحیح است.

از ویژگی‌های یاخته‌های خونی سفید:

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۳)

۲۳. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۶۰ مجرا از پشت قلب عبور کرده است. بقیه گزینه‌ها عیناً متن کتاب هستند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۷، ۵۸ و ۶۰)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

منظور لوله هنله است.

مطابق شکل نفرون صفحه ۷۲ کتاب درسی

رد ۱: بخشی از آن در مجاورت خون تیره نیز قرار دارد.

رد ۳: برعکس مطابق شکل نفرون

رد ۴: خلاف جهت هم هستند مطابق شکل نفرون

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۲)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

ویژگی سیاهرگ‌ها است.

رد ۱: پس سیاهرگ کرونری (تاجی) چی!

رد ۲: دور از هسته!

رد ۳: مویرگ‌های ناپیوسته

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۹، ۵۵، ۵۷ و ۷۴)



۲۶. گزینه ۴ صحیح است.
فاکتور داخلی هم ضروری است.
رد ۱: رشته‌های کوتاه و پاماند فراوان!
رد ۲: وقتی خون از قلب خارج نمی‌شود!
رد ۳: مربوط به فشار بیشینه است!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱، ۵۶ و ۷۳)
۲۷. گزینه ۴ صحیح است.
تأیید موارد اول و دوم و سوم: مطابق شکل‌های کتاب درسی صفحه‌های ۶۶ و ۶۷ و همچنین شکل ۱ صفحه ۴۸
تأیید مورد چهارم: اکسیژن هم در خون روشن و هم در خون تیره وجود دارد.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۸، ۶۶ و ۶۷)
۲۸. گزینه ۲ صحیح است.
ماهیه صاف بیشتر و رشته‌های کشسان کمتر است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۶)
۲۹. گزینه ۲ صحیح است.
عبور خون در سامانه بازا!
تأیید ۱: تراوش بدون انرژی زیستی و بازجذب ممکن است بدون انرژی زیستی انجام شود.
تأیید ۳: منظور فولیک اسید است.
تأیید ۴: منظور دوزیستان است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷ و ۷۳)
۳۰. گزینه ۴ صحیح است.
تراوش و یاخته‌های مکعبی!
تأیید مورد اول: جمع‌کننده ادرار
تأیید مورد دوم: مطابق طرح ۱۷ صفحه ۶۱
تأیید مورد سوم: یاخته‌های گردبزه
تأیید مورد چهارم: مطابق طرح ۱۷ صفحه ۶۱
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۱، ۷۳، ۷۴ و ۷۵)
۳۱. گزینه ۲ صحیح است.
۱- سرخرگ آئور ۲- سرخرگ کلیه ۳- سیاهرگ کلیه ۴- بزرگ سیاهرگ زیرین
محتویات بزرگ سیاهرگ زیرین که به کبد وارد نمی‌شود.
تأیید ۱: سرخرگ کلیه نسبت به سیاهرگ کلیه، اکسیژن بیشتری دارد.
تأیید ۳: مقایسه سرخرگ و سیاهرگ
تأیید ۴: سرخرگ کلیه برخلاف سیاهرگ کلیه، در تشکیل کلافک دخالت می‌کند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۷۱ و ۷۲)
۳۲. گزینه ۳ صحیح است.
فقط مربوط به تراوش است! در صورتی که ترشح نیز داریم.
تأیید ۱: منظور بازجذب است.
تأیید ۲: منظور بازجذب است.
تأیید ۴: منظور بازجذب است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)
۳۳. گزینه ۴ صحیح است.
تعریف علمی نفریدی است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۶)
۳۴. گزینه ۲ صحیح است.
ویژگی ماهیان آب شور
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۷)
۳۵. گزینه ۲ صحیح است.
تأیید الف: ویژگی این جانوران است.
رد ب: منظور پرندگان و خزندگان است و کلیه در همه مهره‌داران است.
تأیید ج: کرم خاکی
رد د: مثال نقض ماهیان غضروفی! استخوان!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۵، ۶۵، ۶۶ و ۶۷)
۳۶. گزینه ۳ صحیح است.
مربوط به وضعیت شبکه اول مویرگی است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۳)
۳۷. گزینه ۳ صحیح است.
منظور ماهی‌ها است.
رد ۱: بستگی به نوع محیط زندگی دارد!
رد ۲: مربوط به خزندگان و پرندگان است!
رد ۴: مربوط به دوزیستان است!
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۶ و ۷۷)
۳۸. گزینه ۳ صحیح است.
از نقش‌های آلبومین است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۱)
۳۹. گزینه ۴ صحیح است.
منظور همه جانوران با گردش خون ساده و مضاعف، قلب سه حفره‌ای و چهار حفره‌ای است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)
۴۰. گزینه ۳ صحیح است.
منظور کپسول بومن است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)
۴۱. گزینه ۳ صحیح است.
مطابق شکل ۱۲ صفحه ۷۶ کتاب درسی
(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۷۶)
۴۲. گزینه ۱ صحیح است.
منافذ فراوان در بین یاخته‌های پوششی!
تأیید ۲: سیاهرگ و سرخرگ
تأیید ۳: کبد و مویرگ ناپبوسته
تأیید ۴: بازجذب و بیشتر فعال
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۵۷، ۶۲ و ۷۴)

فیزیک

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از قضیه کار - انرژی جنبشی می توان نوشت:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2} m (v_2^2 - v_1^2)$$

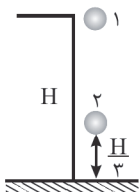
نیروی \vec{F}_1 در خلاف جهت حرکت جسم وارد می شود، پس کار آن منفی است. در این صورت داریم:

$$-10 + W_{F_2} = \frac{1}{2} (4)(10^2 - 5^2) \Rightarrow -10 + W_{F_2} = 2(75) \Rightarrow W_{F_2} = 160 \text{ J}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۶۱)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

گلوله در شرایط خلأ حرکت کرده است، پس انرژی مکانیکی آن ثابت می ماند. در این صورت می توان نوشت:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow U_1 + K_1 = U_2 + K_2 \xrightarrow{K_1=0} U_1 = U_2 + K_2$$

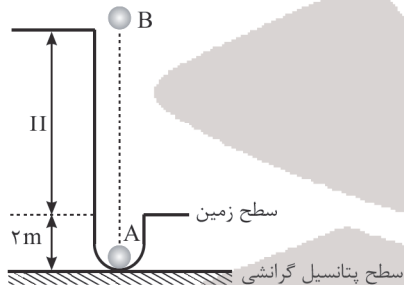
$$\Rightarrow mgH = mg \frac{H}{3} + K_2$$

$$\Rightarrow \frac{2}{3} mgH = K_2 \xrightarrow{U_2 = \frac{1}{3} mgH} \frac{U_2}{K_2} = \frac{1}{2}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۶۵ و ۶۸)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به کار انجام شده توسط پمپ در نقطه A، $W = P \cdot t$ و انرژی تلف شده در مسیر می توان نوشت:



$$W_f = E_B - E_A = (K_B + U_B) - (K_A + W_A)$$

$$\Rightarrow -120 = \left[\frac{1}{2} m v_B^2 + mg(H+2) \right] - \left[\frac{1}{2} m v_A^2 + Pt \right]$$

$$\Rightarrow -120 = \left[\frac{1}{2} (2)(2)^2 + 20 \times 10 \times (H+2) \right] - \left[\frac{1}{2} (2)(4)^2 + 500 \times 4 \right]$$

$$\Rightarrow -120 = 40 + 200(H+2) - 160 - 2000$$

$$\Rightarrow 2000 = 200(H+2) \Rightarrow H+2=10 \Rightarrow H=8 \text{ m}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۷۳)

۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

کار کل انجام شده توسط بالابر الکتریکی را می توان به صورت زیر نوشت:

$$W = \Delta U + \Delta K$$

$$W = mg\Delta h + \frac{1}{2} m v^2 \Rightarrow P\Delta t = mg\Delta h + \frac{1}{2} m v^2$$

$$\Rightarrow 4 \times 10^3 \times \Delta t = 100 \times 10 \times 40 + \frac{1}{2} (100)(10)^2 \Rightarrow 4\Delta t = 45$$

$$\Rightarrow \Delta t = \frac{45}{4} = 11,25 \text{ s}$$

(فیزیک دهم، مثال ۳-۱۵، صفحه ۷۴)

۴۳. گزینه ۳ صحیح است.

رد الف: بخشی از خوناب!

رد ب: به سرخرگ و ابران متصل است.

رد ج: ممکن است از خود یاخته های گردیزه ترشح انجام شود!

تأیید د: هر ماهیچه ای که قرار است به انقباض درآید، ماهیچه صاف است بنابراین منقبض نشده، چون باید باز شوند!

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۷۳ و ۷۴)

۴۴. گزینه ۱ صحیح است.

از عوامل بروز عارضه خیز یا ادم است.

۴۵. گزینه ۴ صحیح است.

شبکه اول در داخل بخشی از نفرون به نام کپسول بومن قرار دارد!

رد ۱: مطابق شکل

رد ۲: تازه و ابران هم که به انشعابات از سیاهرگ کلیه محتویات خود را می ریزد در نهایت پس از عبور از فواصل بین هرمها سرانجام به سیاهرگ و ...

رد ۳: مطابق شکل

(زیست شناسی دهم، صفحه ۷۲)

۴۶. گزینه ۴ صحیح است.

مثال نقض ماهی های غضروفی!

رد ۱: مثال نقض ملخ

رد ۲: ویژگی های مهره داران!

رد ۳: مثال نقض هیدرا!

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

رد ۱: مثال نقض کرم خاکی در صورتی که سازگاری مثانه ذکر شده مربوط به دوزیستان است.

رد ۲: مهره داران گردش خون بسته دارند.

رد ۳: مثال نقض: ملخ که جریان خون در رگها مفهومی ندارد.

تأیید ۴: چون مهره دار هستند.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۶۵ تا ۶۷)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

انیدراز کربنیک در خوناب نیست!

فیبرین، ترومبین بر اثر روند انعقاد تشکیل می شوند!

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۹ و ۶۴)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

آبی که در نتیجه اسمز وارد می شود را به همراه مواد دفعی توسط واکوئل انقباضی دفع می کند!

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۳۰ و ۷۶)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.

رد الف: مثال نقض: سامانه گردش آب!

رد ب: مثال نقض: قورباغه بالغ با قلب سه حفره ای

رد ج: مثال نقض: حشرات

تأیید د: ویژگی سامانه باز است.

(زیست شناسی دهم، صفحه های ۶۵ تا ۶۷)

شیمی

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه ۹۷)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه ۸۹)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.

گازها مثل همه مواد جامد و مایع، جرم معین دارند و چون فضای بسن مولکول‌های آن‌ها زیاد است، تراکم‌پذیر هستند گازها همه فضای یک ظرف را پر می‌کنند، چون مولکول‌های آن‌ها آزادانه حرکت می‌کنند.

(شیمی دهم، صفحه ۷۷)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

هوای پاک یک مخلوط همگن است. (محلول)

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۲ و ۹۳)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

سوخت‌های سبز به وسیله باکتری‌ها تجزیه می‌شوند و زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

نام سوخت	بنزین	زغال سنگ	هیدروژن	گاز طبیعی
گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)	۴۸	۳۰	۱۴۳	۵۴
فرآورده‌های سوختن	H ₂ O CO ₂ CO	CO, CO ₂ H ₂ O, SO ₂	H ₂ O CO ₂ CO	H ₂ O CO ₂ CO
قیمت (ریال به ازای یک گرم)	۱۴	۴	۲۸۰۰	۵

(آ) و (ب) ← گاز هیدروژن	(ث) و (پ) ← زغال سنگ
(ت) ← گاز طبیعی	

(شیمی دهم، صفحه ۷۲)

۷۷. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) نادرست؛ کوه‌های یخی منبع آب قابل آشامیدن نیست.

(ب) درست

(پ) این ترکیبات یونی دوتایی هستند.

(ت) اغلب این منابع آب، زلال و شفاف هستند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۶ و ۸۷)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) درست هستند.



(پ) نقطه جوش اوزون بیشتر است چون جرم مولی آن بیشتر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۳ و ۷۴)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

از -5°C تا 15°C تغییر دما 20°C بوده که این مقدار معادل تغییر دما از 0°C تا 10°C است، بنابراین با یک تناسب تغییرات دما بر حسب درجه سلسیوس را می‌یابیم:

$$\frac{20^{\circ}\text{C}}{25^{\circ}} \mid \frac{10^{\circ}\text{C}}{\Delta\theta = ?} \Rightarrow \Delta\theta = \frac{25}{20} \times 10 = 12,5^{\circ}\text{C}$$

اکنون برای محاسبه درصد تغییرات طول می‌توان نوشت:

$$\Delta\ell = \ell_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta\ell}{\ell_0} \times 100 = (\alpha \Delta\theta) \times 100 = 2 \times 10^{-4} \times 12,5 \times 100$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\ell}{\ell_0} = 0,25$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۸۵ و ۸۸)

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

همانطور که می‌دانیم آب در دمای 0°C تا 4°C انبساط غیرعادی دارد، بنابراین دقت اندازه‌گیری دمای مورد نظر با دماسنجی که در آن از آب استفاده شده است، از بقیه دماسنج‌ها کمتر است.

(فیزیک دهم، صفحه ۹۵)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

به اندازه انبساط حجم بنزین، بنزین از باک خودرو سرریز می‌شود:

$$\Delta V = V_0 \beta \Delta\theta \Rightarrow \Delta V = 50 \times 10^{-3} \times 30 = 1,5 \text{ L}$$

(فیزیک دهم، مثال ۳-۴، صفحه ۹۳)

۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

افزایش مساحت فلز را رابطه $\Delta A = A_0 \gamma \alpha \Delta\theta$ به دست می‌آید:

$$\Delta A = A_0 \gamma \alpha \Delta\theta \Rightarrow \gamma = \frac{4000 \times 2 \times 50}{2 \times 10^{-5} \times 1000} = 2 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

ضریب انبساط حجمی فلزات برابر است با: 3α

$$3\alpha = 6 \times 10^{-5} \frac{1}{\text{K}}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۹۲)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

تغییر دما بر حسب فارنهایت را به دست می‌آوریم:

$$\Delta F = F_p - F_r \Rightarrow \Delta F = 104 - (-58) = 162^{\circ}\text{F}$$

اکنون تغییر دما را بر حسب درجه سلسیوس حساب می‌کنیم:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow 162 = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 90^{\circ}\text{C}$$

حال تغییر طول پل را حساب می‌کنیم:

$$\Delta\ell = \ell_0 \alpha \Delta\theta \Rightarrow \Delta\ell = 1200 \times 2 \times 10^{-6} \times 90$$

$$\Rightarrow \Delta\ell = 0,216 \text{ m} = 21,6 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، مثال ۱-۴، صفحه ۸۹)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

برای آنکه این تساوی همواره برقرار باشد، باید تغییر طول میلۀ C با مجموع تغییرات طول میله‌های A و B برابر باشد.

$$\Delta\ell_C = \Delta\ell_A + \Delta\ell_B \Rightarrow \alpha_C \ell_C \Delta\theta = \alpha_A \ell_A \Delta\theta + \alpha_B \ell_B \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \alpha_C = \frac{\alpha_A \ell_A + \alpha_B \ell_B}{\ell_C} \Rightarrow \alpha_C = \frac{6 \times 10^{-6} \times 20 + 4 \times 10^{-6} \times 30}{50}$$

$$\alpha_C = \frac{120 + 120}{50} \times 10^{-6} \Rightarrow \alpha_C = 4,8 \times 10^{-6}$$

(فیزیک دهم، صفحه ۸۹)



۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

(آ) نادرست؛ فقط واکنش I در این شرایط انجام می‌شود.

(ب) درست

(پ) نادرست؛ کاتالیزگر مناسب ورقه آهن است.

(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۲)

۸۰. گزینه ۱ صحیح است.

در دمای ثابت، حجم گاز با فشار رابطه عکس دارد. بنابراین با معکوس

فشار رابطه مستقیم دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۵ و ۷۶)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

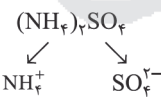
بررسی عبارت‌ها:

آمونیم سولفات یک ترکیب یونی است که آنیون و کاتیون آن چند اتمی

است پس پیوند کووالانسی هم دارد. مقدار بار کاتیون این ترکیب

 (NH_4^+) با مقدار بار آنیون هیدروکسید (OH) برابر است.

این ترکیب فسفر ندارد.



(شیمی دهم، صفحه ۹۲)

۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

هر چهار مورد درست است.

$$A \rightarrow 0,25 \text{ mol} \rightarrow V = \frac{22,4}{4} = 5,6 \text{ L}$$

$$C \rightarrow \text{تعداد اتم} = \frac{2 \times 6,02 \times 10^{23}}{4} = 3,01 \times 10^{23}$$

$$B \rightarrow 46,8 \text{ L} \rightarrow n = \frac{44,8}{22,4} = 2$$

$$D \rightarrow \text{تعداد اتم} = 2 \times 6,02 \times 10^{23} = 12,04 \times 10^{23}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ و ۷۹)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

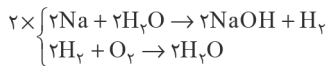
$$\text{مول ایتین} = \frac{36,2 \text{ L}}{22,4 \text{ L}} = 1,6 \text{ mol C}_2\text{H}_2$$

$$?g = 1,6 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 140,8 \text{ g CO}_2$$

$$\text{هوا} = 44,8 \text{ L} = 44,8 \text{ L هوا} \times \frac{1}{20} = 2,24 \text{ L هوا}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۵. گزینه ۱ صحیح است.

ضریب ماده مشترک (H_2) را برابر می‌کنیم.

$$?g = 51,5 \text{ g Na} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \times \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}}{4 \text{ mol Na}}$$

$$\times \frac{18 \text{ g H}_2\text{O}}{1 \text{ mol H}_2\text{O}} \approx 18 \text{ g H}_2\text{O}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۸۰ و ۸۱)

۸۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{NaOH مرم} = 0,2 \text{ mol NaOH} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 8 \text{ g NaOH}$$

$$\text{محلول } 20 \text{ g} = 18 \text{ mL} \times \frac{1,1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \approx 20 \text{ g}$$

$$\% \text{ جرمی} = \frac{8}{20} \times 100 = 40\%$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۶)

۸۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{\text{mg}}{\text{dL}} = 1,5 \frac{\text{mmol}}{\text{L}} \times \frac{1 \text{ L}}{10 \text{ dL}} \times \frac{180 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 15,2 \frac{\text{mg}}{\text{dL}}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۹)

۸۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$20 \text{ ppm} \rightarrow \frac{20 \text{ g NO}_3^-}{10^6 \text{ g محلول}}$$

$$?g = 20 \text{ g NO}_3^- \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{62 \text{ g NO}_3^-} \times \frac{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3}{3 \text{ mol NO}_3^-} \times \frac{213 \text{ g Al(NO}_3)_3}{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3}$$

$$= 22,9 \text{ g Al(NO}_3)_3$$

$$\text{غلظت Al(NO}_3)_3 \rightarrow 22,9 \text{ ppm}$$

(شیمی دهم، صفحه ۹۵)

۸۹. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

(آ) نادرست

$$A \text{ ظرف} \rightarrow 5 \times 0,1 = 0,5 \text{ mol} \rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{0,5}{0,1} = 5 \text{ mol/L}$$

$$B \text{ ظرف} \rightarrow 10 \times 0,1 = 1 \text{ mol} \rightarrow \text{غلظت مولار} = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ mol/L}$$

(ب) درست

$$A \text{ ظرف} \rightarrow A \text{ غلظت مولار} = \frac{0,5}{0,2} = 2,5 \text{ mol/L}$$

(پ) درست

$$\text{غلظت محلول جدید} = \frac{0,5 + 1}{0,1 + 0,2} = \frac{1,5}{0,3} = 5 \text{ mol/L}$$

(ت) درست

$$\text{غلظت} = \frac{3 \times 10 \times 0,1}{0,6} = \frac{3}{0,6} = 5 \text{ mol/L}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۰)

۹۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$?g \text{ Na}^+ = 0,2 \text{ L} \times 5 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{ Na}_2\text{CO}_3 \times \frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{1 \text{ mol Na}^+} = 46 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰)