

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۱

۱۴۰۱/۶/۲۸

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۳۵ دقیقه
۲	زیست‌شناسی	۳۰	۲۱	۵۰	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
ریاضی	فصل ۵ (تابع)	فصل ۳ (تابع)	فصل ۱ (تابع)
زیست‌شناسی	فصل‌های ۱ تا ۵	فصل ۱	فصل ۱

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 یک از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف) تعداد توابعی که از مجموعه $A = \{a, b, c\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ می‌توان نوشت به طوری که $f(b) = 4$ باشد، برابر ۲۵ است.

ب) رابطه $A = \{(7, m^2), (4, 1), (-2, m), (7, m+2), (m, 6), (m-1, 5)\}$ فقط به ازای یک مقدار m تابع است.

(۱) فقط الف (۲) فقط ب (۳) هر دو گزاره (۴) هیچ کدام

۲- در کدام رابطه y تابعی از x است؟

(۱) $xy = 0$ (۲) $x^2 + x + y^2 + y = 0$

(۳) $x^2 + 2x + y^4 - 4y^2 + 5 = 0$ (۴) $\sqrt{x^2 + 6x + 9} + \sqrt{4y^2 - 4y + 1} = 0$

۳- حاصل $[-\sqrt[3]{7}] + [-\sqrt[3]{6}] + \dots + [\sqrt[3]{6}] + [\sqrt[3]{7}]$ کدام است؟

(۱) -۵ (۲) -۶ (۳) -۷ (۴) -۸

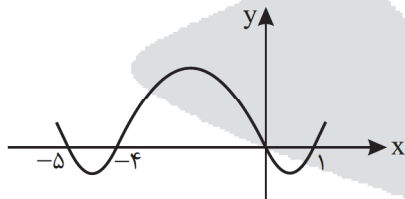
۴- تابع $f(x) = \frac{1}{[x] + [-x]}$ با کدام یک از توابع زیر برابر است؟

(۱) $y = -1$ (۲) $y = \frac{|x|}{x}$ (۳) $y = \frac{[x]}{[-x]}$ (۴) $y = \frac{[x] - x}{x - [x]}$

۵- به ازای چند مقدار صحیح برای m دامنه تابع $f(x) = \frac{\sqrt{x^3 - x}}{\sqrt{(2-m)x^2 + 2\sqrt{2}x + m - 1}}$ برابر \mathbb{R} است؟

(۱) صفر (۲) دو (۳) چهار (۴) بی‌شمار

۶- شکل زیر نمودار تابع $y = f(x+2)$ است. دامنه تابع $g(x) = \sqrt{(x+2)f(x)}$ کدام است؟



(۱) $[-3, -2] \cup [3, +\infty)$

(۲) $[-7, -2] \cup [-1, +\infty)$

(۳) $[-7, -2] \cup [1, +\infty)$

(۴) $[-3, 2] \cup [3, +\infty)$

۷- مساحت ناحیه محصور بین نمودار تابع $y = ||x-1| - 1|$ با محور x ها در بازه $[-2, 2]$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۳/۵ (۳) ۴ (۴) ۴/۵

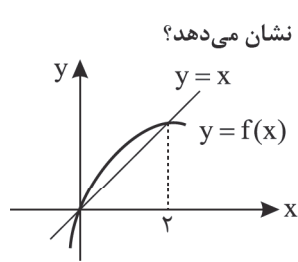
۸- برد تابع $f(x) = \sqrt{-6x^2 + 8x + 11}$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) صفر (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

محل انجام محاسبه

۹- اگر $f = \{(-1, 2), (3, 4), (2, -2), (0, 1)\}$ باشد، حاصل ضرب مقادیر برد تابع $\frac{2f+1}{f^2-f}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $-\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{15}{16}$ (۴) $-\frac{5}{4}$



۱۰- شکل زیر مربوط به نمودار تابع $y = f(x)$ است. کدام گزینه دامنه تابع $\sqrt{xf^{-1}(x)} - x^2$ را به درستی نشان می‌دهد؟

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

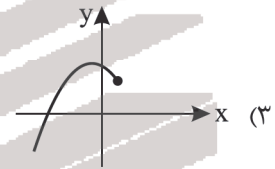
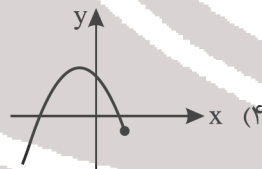
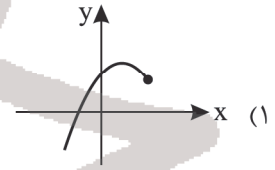
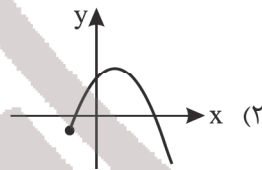
۱۱- برد تابع $y = \frac{1-x}{x|x| - |x|}$ کدام است؟

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

۱۲- نمودار وارون تابع خطی $f(x)$ از نقطه $(-2, 3)$ می‌گذرد. اگر شیب $f(x)$ برابر $-\frac{1}{3}$ باشد، آنگاه از کدام ناحیه مختصات نمی‌گذرد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۳- اگر $f(x) = \sqrt{2x-a} + \sqrt{x^2+1}$ و $g(x) = \sqrt{2x-a} - \sqrt{x^2+1}$ باشند و بدانیم بیشترین مقدار تابع fg برابر ۲ است، نمودار آن به کدام شکل است؟



۱۴- اگر $f(x) = |(x-2)^3 - 1|$ باشد، تابع $g(x) = f(-x)$ در کدام بازه اکیداً صعودی است؟

- (۱) $[2, +\infty)$ (۲) $(-\infty, 2]$ (۳) $[-3, +\infty)$ (۴) $(-\infty, 3]$

۱۵- تابع f نزولی اکید با دامنه $[-1, 6]$ است. در این صورت دامنه تابع $y = \sqrt{f(x+1)} - f(-3x)$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -\frac{1}{4}]$ (۲) $[-\frac{1}{4}, \frac{1}{3}]$ (۳) $[-2, -\frac{1}{4}]$ (۴) $[-\frac{1}{4}, +\infty)$

۱۶- اگر برای تابع $f(x) = \frac{4x-1}{x+a}$ داشته باشیم $f \circ f(x) = x$ ، مقدار $f^{-1}(9)$ کدام است؟

- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۹

۱۷- تابع $f(x) = -\cos 2x - 5$ در بازه $[0, a]$ یک‌به‌یک است. حداکثر مقدار a کدام است؟

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

۱۸- تابع $f(x) = \sqrt{x}$ را سه واحد در جهت محور x ها به سمت چپ و سپس حول محور y ها قرینه می‌کنیم. در پایان نیز تابع حاصل را ۲ واحد در جهت محور y ها پایین می‌آوریم. در این صورت تابع $g(x)$ ساخته می‌شود. تابع $g^{-1}(x)$ کدام است؟

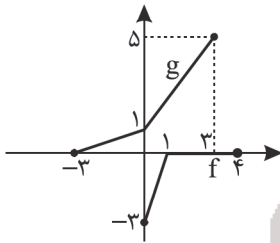
$$g^{-1}(x) = -x^2 + 4x + 1 \quad (۱)$$

$$g^{-1}(x) = -x^2 + 4x - 1 \quad (۲)$$

$$g^{-1}(x) = -x^2 - 4x - 1 \quad (۳)$$

$$g^{-1}(x) = -x^2 - 4x + 1 \quad (۴)$$

۱۹- توابع f و g در دستگاه روبه‌رو رسم شده‌اند. مقدار $g \circ f^{-1}(-2)$ کدام است؟



(۱) $\frac{13}{9}$

(۲) $\frac{10}{9}$

(۳) $\frac{11}{9}$

(۴) $\frac{14}{9}$

۲۰- تابع $f(x) = \sqrt{2x-a}$ وارونش را در دو نقطه قطع می‌کند. در این صورت محدوده a کدام است؟

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

۲۱- در نوعی اسفنج هیدر
 (۱) همانند - حفره‌ای برای گوارش و گردش مواد وجود دارد.
 (۲) برخلاف - همهٔ خارهای سوزنی شکل درون دیواره، منشعب‌اند.
 (۳) برخلاف - بیش از یک محل برای ورود آب به درون حفره وجود دارد.
 (۴) همانند - یاخته‌های تاژکدار فقط در سطح درونی حفرهٔ گوارشی وجود دارند.

۲۲- در یک لپ کلیه کدام مورد دیده نمی‌شود؟

- (۱) لایهٔ ماهیچه‌ای با رشته‌های کشسان
 (۲) هرمی با ظاهری مخطط
 (۳) بخش قیفی شکل در برش طولی کلیه
 (۴) یاخته‌های مکعبی دارای ریز پرز

۲۳- چند مورد جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «همهٔ مهره‌دارانی که کلیهٔ آنها توانمندی زیادی در بازجذب آب دارد، قطعاً»
 الف) می‌توانند نمک اضافه را از طریق غدد نمکی نزدیک چشم یا زبان، به صورت قطره‌های غلیظ دفع کنند.
 ب) نوعی ساز و کار تهویه‌ای دارند که جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در بخش مبادله‌ای برقرار می‌کند.
 ج) دارای حالتی در قلب خود هستند که حفظ فشار در سامانهٔ گردش مضعف را آسان می‌کند.
 د) طناب عصبی پشتی دارند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل داده است.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۴- متنوع‌ترین گروه مولکول‌های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی،
 (۱) برخلاف رنا (RNA)ها، می‌توانند نقش آنزیمی داشته باشند.
 (۲) همانند رنا (RNA)ها، می‌توانند در تنظیم بیان ژن دخالت داشته باشند.
 (۳) همانند دنا (DNA)ها، در درون واحدهای تکرار شوندهٔ خود پیوند هیدروژنی دارند.
 (۴) برخلاف دنا (DNA)ها، از زنجیره‌های بلند خطی و بدون شاخه تشکیل شده‌اند.

۲۵- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر نادرست است؟

- «در همانندسازی دو جهتی دنا *E. coli*، در فاصلهٔ بین دو ساختار Yمانندی که در حال دور شدن از هم‌اند،»
 (۱) فقط آنزیم‌های هلیکاز، مارپیچ دنا و دو رشتهٔ آن را از هم باز کرده‌اند.
 (۲) فقط فعالیت نوکلئازی دنباسپارازها، باعث رفع اشتباه همانندسازی می‌شود.
 (۳) نوکلئوتیدها تنها به صورت تک فسفات به گروه هیدروکسیل (OH) رشتهٔ در حال تشکیل اضافه می‌شوند.
 (۴) ساخته شدن رشته‌های پلی نوکلئوتیدی جدید، تنها به آنزیم‌هایی بستگی دارد که فعالیت بسپارازی دارند.

۲۶- چند مورد برای تکمیل جمله زیر مناسب است؟

- «اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد،»
 الف) در ساختار اول خود، فقط پیوند پپتیدی دارد.
 ب) بین بخش‌هایی از زنجیره‌های پلی پپتیدی خود، پیوند هیدروژنی دارد.
 ج) دارای ساختاری است که در اثر برهم کنش‌های آب‌گریز تشکیل می‌شود.
 د) در یاخته‌ای فعالیت دارد که دو نوع پروتئین آن روی یکدیگر حرکت لغزشی دارند.
 (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۲۷- کدام گزینه جمله زیر را به درستی کامل می‌کند؟

- «در گیاه روناس، دنا سیئوپلاسمی دنا هسته‌ای»
 (۱) برخلاف - درون اندامک‌های دو غشایی جای دارد.
 (۲) برخلاف - فاقد واحدهایی برای تولید رنا یا پلی پپتید است.
 (۳) همانند - در طولانی‌ترین مرحلهٔ اینترفاز، همانندسازی می‌کند.
 (۴) همانند - دارای رشته‌های پلی نوکلئوتیدی با دو انتهای متفاوت است.

- ۲۸- کدام عبارت، در ارتباط با سطوح متفاوت حیات نادرست است؟
- (۱) در هر زیست بوم برخلاف هر بوم سازگان، چندین اجتماع زیستی با هم تعامل دارند.
 - (۲) واحد ساختار و عملکرد در جانداران، پایین‌ترین سطح سازمان‌یابی حیات است.
 - (۳) در هفتمین سطح، عوامل زنده و غیرزنده محیط روی هم تاثیر می‌گذارند.
 - (۴) آخرین سطح حیات شامل همه محیط‌های زیست کره زمین است.
- ۲۹- در یک یاخته جانوری، همه شرکت کننده در ساختار غشا که می‌توانند
 (۱) پروتئین‌های - به فسفولیپیدهای متصل می‌باشند - منافذی برای عبور مواد ایجاد کنند.
 (۲) کاتالیزورهای زیستی - مصرف کننده ATP اند - توسط شبکه آندوپلاسمی زبر تولید شوند.
 (۳) کربوهیدرات‌های - به پروتئین‌ها متصل اند - از شبکه آندوپلاسمی صاف منشأ گرفته باشند.
 (۴) لیپیدهای - در ساختار خود فاقد فسفات‌اند - به زنجیره‌های کربوهیدراتی در سطح غشا متصل باشند.
- ۳۰- در آگزوسیتوز (برون‌رانی)، آندوسیتوز (درون‌بری)، لایه‌ای از غشای کیسه‌های غشایی که در تماس با ذره‌های بزرگ است، فقط به لایه غشای یاخته اضافه می‌شود.
- (۱) همانند - خارجی
 (۲) برخلاف - خارجی
 (۳) همانند - داخلی
 (۴) برخلاف - داخلی
- ۳۱- کدام مورد نادرست است؟
 (۱) زیست‌شناسان می‌توانند علاوه بر بهبود سوخت‌های زیستی، روی افزایش تولید آنها نیز کمک کنند.
 (۲) سوخت‌های فسبیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو و در نهایت باعث آلودگی هوا می‌شوند.
 (۳) به سوخت‌هایی که از جانداران امروزی به دست می‌آیند، سوخت زیستی گویند.
 (۴) دانه‌های روغنی برای تولید گازوئیل زیستی استفاده می‌کنند.
- ۳۲- کدام موارد، نمی‌تواند بیانگر جابه‌جایی درست مواد در دستگاه گوارش ملخ در حالت طبیعی باشد؟
 الف) پیش‌معدده \rightarrow کیسه‌های معدده (ب) کیسه‌های معدده \rightarrow معدده
 ج) لوله‌های مالپیگی \rightarrow روده (د) چینه دان \rightarrow مری
 (۱) الف - ب (۲) الف - ج (۳) ب - د (۴) ج - د
- ۳۳- کدام عبارت، در ارتباط با انسان نادرست است؟
 (۱) به دنبال انسداد مجرای صفراوی، مقدار لیپوپروتئین‌های مختلف خون کاهش می‌یابد.
 (۲) به دنبال تغذیه نوعی پروتئین گندم و جو، امکان عدم جذب بسیاری مواد مغذی وجود دارد.
 (۳) با اختلال در عملکرد نوعی از یاخته‌های معدده، فرد به نوعی کم‌خونی خطرناک مبتلا می‌گردد.
 (۴) با کاهش ترشح نوعی پیک شیمیایی از دوازدهه، ترشح قوی‌ترین آنزیم‌های گوارشی از لوزالمعدده کاهش می‌یابد.
- ۳۴- کدام گزینه در ارتباط با انسان، صحیح است؟
 (۱) نوعی اندام لنفی به بن‌بست روده کور، متصل و به آن راه دارد.
 (۲) کولون پایین رو به سمت چپ خم و به راست روده منتهی می‌شود.
 (۳) یاخته‌های پوششی پرزهای کولون افقی، ماده مخاطی ترشح می‌کند.
 (۴) مواد در کولون ابتدا به سمت بالا حرکت، سپس در زیر طحال با پیچ کولون، حرکت افقی می‌یابد.
- ۳۵- کدام گزینه جمله زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟
 «در دستگاه گوارش انسان،»
 (۱) مواد حاصل از گوارش لیپیدها پس از جذب از راه خون به کبد می‌رسند.
 (۲) مواد مغذی جذب شده در شبکه مویرگی پرز، وارد بزرگ سیاهرگ زیرین می‌شوند.
 (۳) آهن و برخی ویتامین‌ها پس از جذب می‌توانند در هر اندام ترشح کننده اریتروپویتین ذخیره شوند.
 (۴) خون خارج شده از معدده قبل از ورود به سیاهرگ باب، با خون خارج شده از طحال و لوزالمعدده مخلوط می‌شوند.

۳۶- کدام عبارت جمله زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«وقتی حفره دهانی قورباغه در هنگام دم در وضعیت»

(۱) انقباض قرار دارد، هوا به درون شش‌ها رانده می‌شود.

(۲) انقباض قرار دارد، ماهیچه‌های دهان و حلق کوتاه‌اند.

(۳) انقباض قرار دارد، هوا از بینی به درون آن کشیده می‌شود.

(۴) انقباض قرار دارد، تبادل گازها بین خون و شش‌ها انجام می‌گیرد.

۳۷- کدام عبارت، درباره قفسه سینه انسان نادرست است؟

(۱) همه ماهیچه‌های متصل به استخوان‌های آن دارای یاخته‌های استوانه‌ای شکل چند هسته‌ای‌اند.

(۲) هر استخوان دارای مفصل با جناغ یا انقباض ماهیچه بین دنده‌های خارجی، بالا و جلو می‌رود.

(۳) همه بخش‌های مبادله‌ای و قسمتی از بخش‌های هادی را در خود جای داده است.

(۴) دنده‌های ۸، ۹ و ۱۰ قفسه سینه فاقد غضروفی مستقل برای اتصال به جناغ‌اند.

۳۸- کدام گزینه، جمله زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

«در گاز گرفتگی خوناب کاهش می‌یابد.»

(۱) فعالیت آنزیم کربنیک‌انیدراز

(۲) ظرفیت حمل اکسیژن

(۳) ورود بی‌کربنات (HCO_3^-) به

(۴) اتصال مونواکسید کربن به هموگلوبین

۳۹- سرخرگ کلیه انسان، همانند سرخرگ ماهی در دو طرف خود دارای رگی فقط با یک لایه یاخته‌ای و غشای پایه است.

(۱) آوران - پشتی

(۲) وبران - پشتی

(۳) آوران - شکمی

(۴) وبران - شکمی

۴۰- کدام گزینه در ارتباط با بخش‌های هادی دستگاه تنفس انسان صحیح است؟

(۱) نایژه اصلی راست نسبت به نایژه اصلی چپ، کوتاه‌تر و باریک‌تر است.

(۲) هر یاخته بافت پوششی لایه مخاطی آن، استوانه شکل و مژه‌دار است.

(۳) مجرای دارای غضروف C شکل، دارای لایه پیوندی مشترک با مری است.

(۴) شبکه رگی که آسان‌تر از دیگر نقاط دچار خون‌ریزی می‌شود در هر لایه خود کلاژن دارد.

۴۱- چند مورد در ارتباط با ساختارهایی که بیشترین حجم شش‌ها را به خود اختصاص می‌دهند، نادرست است؟

(الف) به نایژکی متصل است که دارای مخاط مژکدار می‌باشد.

(ب) نوعی ماده شیمیایی، تسهیل‌کننده تغییر حجم در آنها است.

(ج) در جاهای متعددی دارای غشای پایه مشترک با مویرگ‌ها هستند.

(د) در دیواره خود یاخته‌هایی دارند که می‌تواند ذرات خارجی را بیگانه‌خواری کند.

(۱) یک

(۲) دو

(۳) سه

(۴) چهار

۴۲- کدام گزینه در مورد تهویه ششی انسان صحیح است؟

«برای خروج حجم ذخیره بازدمی از دستگاه تنفس خروج هوای مرده نیاز به»

(۱) برخلاف - خروج هوای جاری است.

(۲) برخلاف - انقباض عضلات شکمی است.

(۳) همانند - انقباض ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی است.

(۴) همانند - ارسال پیام عصبی از پل مغزی به بصل‌النخاع نیست.

۴۳- کدام گزینه در مورد پرده‌های صوتی نادرست است؟

(۱) در بخشی قرار دارد که در تنفس دو کار مهم انجام می‌دهد.

(۲) برای ارتعاش آن نیاز به انقباض تارهای ماهیچه‌ای آن است.

(۳) لایه سازنده آن دارای بافت پوششی با آستر پیوندی است.

(۴) در شکل‌دهی به صدا فاقد نقش‌اند.

۴۴- با توجه به واکنش تنفس یاخته‌ای کدام واکنش صحیح است؟

ATP + آب + B → ADP + فسفات + A + گلوکز

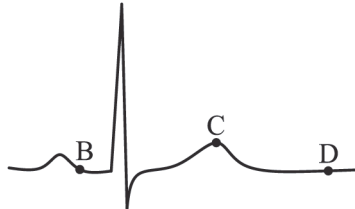
(۱) بیشتر حمل A در خون همانند B توسط نوعی پروتئین در گلبول قرمز است.

(۲) کمبود A نسبت به افزایش B برای بدن خطرناک‌تر است.

(۳) محل اتصال A به هموگلوبین همان محل اتصال B است.

(۴) میزان انحلال‌پذیری A همانند B، در خوناب کم است.

۴۵- با توجه به منحنی زیر، می‌توان بیان داشت که در هنگام ثبت نقطه B، کمتر از نقطه است.



(۱) فشار خون در زیر دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها - C

(۲) فشار خون در زیر دریچه‌های دو لختی و سه لختی - C

(۳) تعداد دریچه‌های باز قلب - D

(۴) حجم خون بطن‌ها - D

۴۶- کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) در ملخ، مایعات مجاور یاخته‌ها، می‌توانند از طریق منافذ دریچه‌دار وارد قلب شوند.

(۲) در ملخ، در ابتدای رگ یا رگ‌های خارج‌کننده همولنف از قلب، دریچه وجود دارد.

(۳) در کرم خاکی، جریان خون از رگ شکمی به رگ پشتی دو طرفه است.

(۴) در کرم خاکی، در محل اتصال سیاهرگ به قلب، دریچه وجود دارد.

۴۷- چند مورد در ارتباط با شبکه هادی قلب صحیح است؟

(الف) بزرگ‌ترین گره آن، در مجاورت دریچه سینی ششی است.

(ب) بلافاصله پس از گره دوم، دو دسته تار پیام را هدایت می‌کند.

(ج) از گره اول سه دسته رشته پیام را به گره دهلیزی - بطنی منتقل می‌کند.

(د) پیام از گره دهلیزی بطنی، با فاصله زمانی به درون بطن‌ها فرستاده می‌شود.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۴۸- کدام رابطه درست است؟

(۱) $\frac{\text{تعداد زنبش قلب در دقیقه}}{\text{حجم ضربه‌ای}} = \text{برون‌ده قلب}$

(۲) $\frac{\text{حجم ضربه‌ای}}{\text{تعداد زنبش قلب در دقیقه}} = \text{برون‌ده قلب}$

(۳) $\text{حجم ضربه‌ای} = \text{برون‌ده قلب} \times \text{تعداد زنبش قلب در دقیقه}$

(۴) $\frac{\text{برون‌ده قلب}}{\text{تعداد زنبش قلب در دقیقه}} = \text{حجم ضربه‌ای}$

۴۹- به‌طور معمول چند مورد، در ارتباط با یک یاخته عصبی میلیون‌دار انسان صحیح است؟

(الف) بلافاصله پس از بسته شدن کانال دریچه‌دار سدیمی، فعالیت نوعی آنزیم در گره رانویه افزایش خواهد یافت.

(ب) ایجاد پتانسیل عمل در هر گره رانویه از رشته عصبی به تولید پتانسیل عمل در گره رانویه مجاورش وابسته است.

(ج) سرعت هدایت پیام عصبی در بین هر دو گره رانویه متوالی یک رشته عصبی با غلاف میلین پیوسته، مقدار ثابتی است.

(د) در زمانی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا در یک گره رانویه به صفر می‌رسد، فقط یکی از کانال‌های دریچه‌دار باز می‌باشد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۵۰- در انسان، بخشی از دستگاه عصبی مرکزی که مسئول تنظیم ترشح بزاق و اشک است، است.

(۱) در بالای مرکز تنظیم دمای بدن و گرسنگی و خواب قرار دارد.

(۲) در زیر بخش مرکز انعکاس‌های عطسه، سرفه و بلع قرار دارد.

(۳) مدت زمان انقباض بعضی ماهیچه‌های اسکلتی را تعیین می‌کند.

(۴) فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن را با کمک مغز و نخاع هماهنگ می‌نماید.

آزمون

۴



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲



دفترچه شماره ۲

۱۴۰۱/۶/۲۸

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۵۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۲۰	۵۱	۷۰	۳۰ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	—	—	فصل ۱
شیمی	فصل‌های ۱ و ۲	—	فصل ۱ (تا صفحه ۱۳)

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.

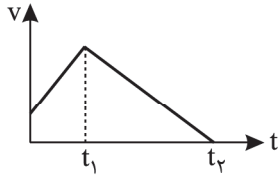


فیزیک

۵۱- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = 9t^2 - 36t + 36$ است. بردار مکان این متحرک در $10s$ اول حرکت چند بار تغییر جهت داده است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۵۲- شکل مقابل نمودار سرعت - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. چند تا از جملات زیر درست است؟



الف) بردار مکان یک بار تغییر جهت داده است.

ب) بردار سرعت یکبار تغییر جهت داده است.

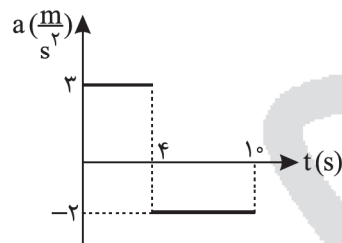
ج) شتاب متوسط در کل حرکت منفی است.

د) حرکت متحرک همواره تندشونده است.

ه) مسافت پیموده شده از جابه‌جایی بزرگ‌تر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با تندی $5 \frac{m}{s}$ در جهت منفی محور روی خط راست شروع به حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در 10 ثانیه اول حرکت، چند ثانیه متحرک در جهت مثبت محور حرکت کرده است؟



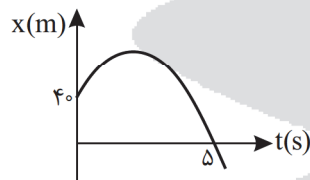
(۱) $\frac{5}{3}$

(۲) $\frac{15}{2}$

(۳) $\frac{35}{6}$

(۴) $\frac{25}{6}$

۵۴- سهمی شکل زیر نمودار مکان - زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می‌دهد. اگر تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان



($x = 0$) برابر $20 \frac{m}{s}$ باشد، مدت زمان حرکت کندشونده چند ثانیه است؟

(۱) $\frac{5}{6}$

(۲) ۱

(۳) $\frac{7}{6}$

(۴) ۲

۵۵- متحرکی که با سرعت v در مسیر مستقیم در حال حرکت است، با شتابی به بزرگی a حرکت خود را کند می‌کند و در مدت زمان $20s$ متوقف می‌شود. نسبت جابه‌جایی متحرک در ثانیه اول حرکت کندشونده به جابه‌جایی در ثانیه آخر این حرکت کدام است؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۳۷ (۳) ۳۹ (۴) ۴۱

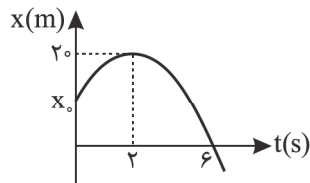
۵۶- معادله مکان - زمان در SI به صورت $x = -5t + 7$ داده شده است. تندی متوسط در بازه زمانی $t = 5,07s$ تا $t = 11,97s$ چند $\frac{m}{s}$

است؟

- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) $2,5$ (۴) $-2,5$

محل انجام محاسبه

۵۷- سهمی شکل مقابل نمودار مکان - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست است. تندی متحرک در لحظه عبور از مبدأ مکان چند $\frac{m}{s}$ است؟

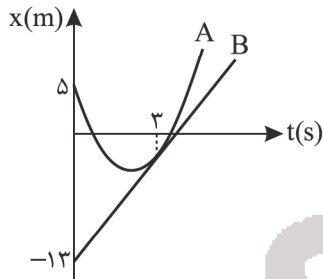


- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) ۱۵
(۴) ۲۰

۵۸- دو اتومبیل از فاصله ۱۱۲۰ متری با تندی های $40 \frac{m}{s}$ و $60 \frac{m}{s}$ به سمت هم روی خط راست در حال حرکت هستند. همزمان اولی با شتابی به بزرگی a و دومی با شتابی به بزرگی $3a$ ترمز می کنند. حداقل مقدار a چقدر باشد تا برخوردی رخ ندهد؟

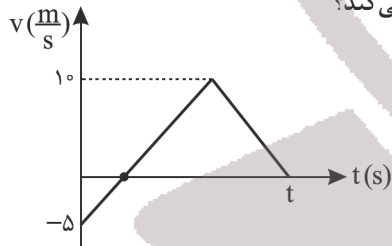
- (۱) $\frac{5}{4}$ (۲) $\frac{4}{5}$ (۳) $\frac{125}{112}$ (۴) $\frac{112}{125}$

۵۹- نمودار مکان - زمان دو متحرک در حرکت روی خط راست مطابق شکل است. اگر سرعت اولیه این دو متحرک به ترتیب v_{0B} و v_{0A} باشد، حاصل $v_{0A} - v_{0B}$ چند واحد SI است؟ (حرکت متحرک A شتاب ثابت و حرکت متحرک B دارای حرکت سرعت ثابت است و در $t=3$ ، منحنی B بر A مماس شده است.)



- (۱) ۱۲
(۲) -۱۲
(۳) ۶
(۴) -۶

۶۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست، مطابق شکل است. اندازه سرعت متوسط در بازه زمانی که در جهت محور حرکت می کند، چند برابر تندی متوسط بازه زمانی است که در خلاف جهت محور حرکت می کند؟

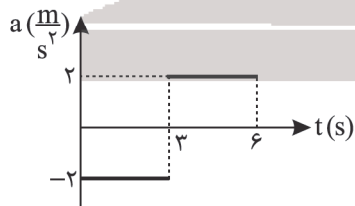


- (۱) ۲
(۲) ۳
(۳) $\frac{1}{2}$
(۴) $\frac{1}{3}$

۶۱- دوچرخه سواری از مکان $x = -40 m$ با تندی ثابت شروع به حرکت کرده و در $t = 8 s$ به مبدأ می رسد. مدت زمان بین دو عبور متوالی از فاصله ۱۵ متری مبدأ مکان ($x = 0$) چند ثانیه است؟

- (۱) ۵ (۲) $5/5$ (۳) ۶ (۴) $6/5$

۶۲- نمودار شتاب - زمان متحرکی که دارای سرعت اولیه $4 \frac{m}{s}$ است، مطابق شکل است. اندازه جابه جایی متحرک در بازه زمانی که در خلاف جهت محور حرکت می کند، چند متر است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۸

۶۳- قطاری دارای تندی ثابت $90 \frac{km}{h}$ است. مدت زمانی که طول می کشد تا این قطار کاملاً از جلوی یک تابلو بگذرد، $20 s$ می باشد. وقتی این قطار از یک پل به طول $800 m$ عبور می کند، چند ثانیه طول قطار کاملاً روی پل است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۲ (۳) ۱۶ (۴) ۵۲

۶۴- متحرکی از حال سکون روی خط راست با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ شروع به حرکت کرده و بعد از مدتی با شتاب $8 \frac{m}{s^2}$ سرعت خود را کم می کند تا متوقف شود. اگر مدت زمان کل حرکت متحرک $12s$ باشد. تندی متوسط در این $12s$ چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۶۵- معادله مکان - زمان متحرکی در حرکت روی خط راست در SI به صورت $x = -t^2 + 16t - 32$ است. در لحظه ای که جهت حرکت متحرک عوض می شود، متحرک در چند متری مبدأ است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۰ (۴) ۳۲

۶۶- متحرکی که با تندی ثابت بر روی خط راست حرکت می کند، در لحظه $t_1 = 2/3s$ در مکان $x_1 = 8/9m$ و در لحظه $t_2 = 5/7s$ در مکان $x_2 = -1/3m$ قرار دارد. تندی متوسط از لحظه شروع حرکت تا لحظه عبور از مبدأ چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۳ (۲) $3/5$ (۳) ۲ (۴) $2/5$

۶۷- خودرویی از حال سکون با شتاب ثابت روی خط راست از نقطه A به سمت نقطه B در فاصله $256m$ از A حرکت می کند و 112 متر آخر را در مدت 2 ثانیه طی می کند. تندی متوسط این متحرک در فاصله AB چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۸ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴) ۴۸

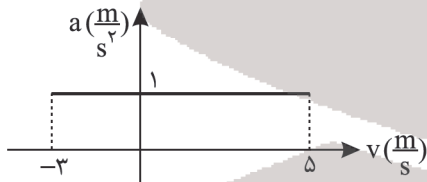
۶۸- متحرک A با تندی ثابت $90 \frac{km}{h}$ روی خط راست حرکت می کند. از 500 متر عقب تر از متحرک A متحرک B با تندی اولیه $72 \frac{km}{h}$ و شتاب ثابت a به دنبال متحرک A شروع به حرکت می کند. شتاب a چند $\frac{m}{s^2}$ باشد تا وقتی متحرک B به A می رسد، تندی حرکت B دو برابر تندی حرکت A باشد؟

- (۱) $0/3$ (۲) $0/6$ (۳) $0/8$ (۴) چیزی اتفاق نمی افتد.

۶۹- سرعت متوسط متحرکی که با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ روی مسیر مستقیم حرکت می کند، در دو ثانیه سوم صفر است. تندی اولیه حرکت چند $\frac{m}{s}$ است؟

- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۷۰- نمودار شتاب - سرعت متحرکی در حرکت روی خط راست، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه جایی متحرک در مدتی که جسم حرکت شتابدار دارد، چند متر است؟



- (۱) ۴ (۲) $4/5$ (۳) ۸ (۴) $12/5$

شیمی

۷۱- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) جرم اتمها را نمی توان به طور مستقیم اندازه گیری کرد.
 (ب) الکترون در هر لایه ای که باشد، در همه نقاط اتم حضور می یابد.
 (پ) به کمک تعریف amu تنها می توان جرم اتمی عناصر را اندازه گیری کرد.
 (ت) انرژی لایه های الکترونی هر اتم به عدد اتمی آن وابسته است.

- (۱) فقط ت (۲) آ و ت (۳) آ، ب و ت (۴) پ و ت

محل انجام محاسبه

۷۲- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (آ) ایزوتوپهای یک عنصر همگی آرایش الکترونی یکسانی دارند.
 (ب) اگر یک اتم از فراوانترین ایزوتوپ عنصر هیدروژن را بر روی ترازو قرار دهیم، ترازو دقیقاً عدد 1amu را نشان می‌دهد.
 (پ) خواص فیزیکی و شیمیایی عناصری که در یک گروه از جدول تناوبی جای گرفته‌اند، مشابه است.
 (ت) در میان عناصر موجود در جدول دوره‌ای، مدل اتمی بور فقط توانست طیف نشری خطی نخستین عنصر جدول دوره‌ای را توجیه کند.
- (۱) ب و پ (۲) آ و ت (۳) آ، ب و پ (۴) آ و ب

۷۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) درصد حجمی هلیوم در مخلوط گاز طبیعی، با درصد فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی ایزوتوپهای اورانیم برابر است.
 (۲) یک نمونه طبیعی از فلز دوره سوم جدول دوره‌ای که با نور سفید می‌سوزد، شامل سه ایزوتوپ است.
 (۳) در دومین لایه هواکره، روند تغییرات دما و فشار با افزایش ارتفاع هم‌سو است.
 (۴) از فراوانترین گاز سازنده هواکره می‌توان در جوشکاری استفاده کرد.

۷۴- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- در طیف نشری خطی هیدروژن با کاهش طول موج، فاصله میان دو خط متوالی نیز کاهش می‌یابد.
- رنگ شعله نخستین عنصر فلزی جدول دوره‌ای قرمز است.
- فراوانترین شبه‌فلز موجود در سیاره زمین، در طبیعت به شکل سیلیس (SiO_2) یافت می‌شود.
- همه فلزها می‌توانند در شرایط مناسب با گاز اکسیژن واکنش دهند.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

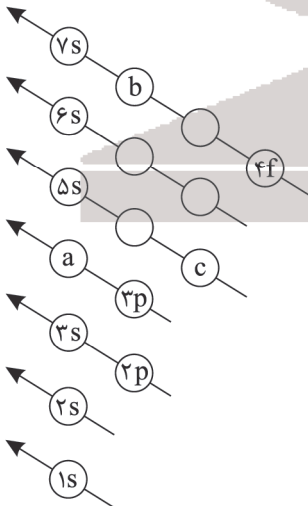
۷۵- در چه تعداد از موارد زیر دو کمیت ذکر شده با یکدیگر رابطه معکوس دارند؟

- انرژی الکترون - فاصله الکترون از هسته
- شمار پروتونهای موجود در هسته - شمار خطوط در طیف نشری خطی در ناحیه مرئی
- میزان CO_2 موجود در هواکره - مساحت برف در نیمکره شمالی
- میزان گازهای گلخانه‌ای - دمای کره زمین

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۱

۷۶- کدام گزینه در ارتباط با زیرلایه‌های a، b و c در شکل زیر، نادرست است؟

- (۱) زیرلایه c در عناصر دوره چهارم جدول الکترون می‌پذیرد.
 (۲) زیرلایه b حداکثر گنجایش پذیرش ۶ الکترون را دارد.
 (۳) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی تمامی عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه a است.
 (۴) مقدار $n+1$ برای زیرلایه‌های b و c یکسان است.



۷۷- عنصر A با جرم اتمی میانگین $61/3 \text{amu}$ دارای ۳ ایزوتوپ A_1 ، A_2 و A_3 است که فراوانی ۲ ایزوتوپ اول به ترتیب برابر ۱۰٪ و ۱۵٪ است. اگر اختلاف جرم هر دو ایزوتوپ متوالی برابر ۲ واحد باشد و اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در سبک‌ترین ایزوتوپ برابر ۲ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

(۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۲۸

۷۸- شمار اتم‌های $60/8$ گرم از اکسید عنصر نیتروژن با فرمول کلی N_pO_m برابر $24/08 \times 10^{23}$ است. شمار اتم‌های اکسیژن در نمونه‌ای از این اکسید به جرم ۱۱۴ گرم، چند برابر شمار اتم‌های موجود در ۵ مول از گازی زردرنگ با خاصیت گندزدایی است؟

($N = 14, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $0/45$ (۲) $0/9$ (۳) $1/5$ (۴) $0/75$

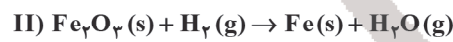
۷۹- در یکی از لایه‌های هواکره به ازای هر کیلومتر افزایش ارتفاع، دمای هوا $3/4^\circ\text{C}$ کاهش می‌یابد. در صورتی که ارتفاع این لایه برابر 25km باشد، اختلاف دمای ابتدا و انتهای لایه برابر با چند کلون است؟

(۱) ۳۵۸ (۲) ۸۵ (۳) ۳۵۲ (۴) ۷۹

۸۰- نام و فرمول شیمیایی ترکیبات موجود در چند ردیف جدول زیر با یکدیگر مطابقت دارد؟

ردیف	نام ترکیب	فرمول شیمیایی
۱	دی‌کلرواکسید	Cl_2O
۲	پتاسیم (I) نیتريد	K_3N
۳	سیلیسیم تتراکلر	SiCl_4
۴	کروم (II) فسفید	Cr_3P_4
۵	اسکاندیم سولفید	Sc_3S_3

۸۱- پس از موازنه معادله واکنش‌های داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) ضرایب H_2O در معادله دو واکنش برابر هستند.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌های محلول در آب در واکنش (I) برابر ۱۲ است.

(۳) در معادله واکنش (II) مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها برابر است.

(۴) ضریب استوکیومتری واکنش‌دهنده گازی در دو واکنش برابر است.

۸۲- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) ذرات سازنده برخی از ترکیبات شیمیایی مولکول‌ها هستند.

(ب) اگر اختلاف شمار nها و eها در ${}^6_5\text{A}$ برابر ۷ باشد، این عنصر می‌تواند یون پایدار A^{3+} را تشکیل می‌دهد.

(پ) به طور عمده اکسیدهای سه‌اتمی عناصر نیتروژن و گوگرد، سبب ایجاد باران اسیدی می‌شوند.

(ت) گاز اوزون از اکسیژن واکنش‌پذیرتر است و همواره ماده‌ای خطرناک و مضر شناخته می‌شود.

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

۸۳- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) گاز شهری به طور عمده از نوعی مولکول پنج اتمی تشکیل شده است.

(ب) گاز نیتروژن در صنعت کاربرد چندانی ندارد، زیرا واکنش‌پذیری آن بسیار ناچیز است.

(پ) واکنش تهیه سولفوریک اسید برخلاف نیتریک اسید، شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

(ت) در دما و فشار ثابت، حجم یک نمونه گازی تنها به مقدار آن وابسته است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۴- اگر در واکنش موازنه نشده زیر، m گرم ماده $(NH_4)_2Cr_2O_7$ به طور کامل تجزیه شود و پس از انجام واکنش جرم مواد جامد موجود

در ظرف واکنش ۵۰ گرم کاهش یابد، m برابر کدام است؟

($Cr = 52, O = 16, N = 14, H = 1; g.mol^{-1}$)



(۱) ۱۲۶ (۲) ۱۳۲ (۳) ۲۵۲ (۴) ۲۴۱

۸۵- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مواد شوینده براساس خواص اسیدی و بازی عمل می کنند.

(۲) با گذشت زمان، شاخص امید به زندگی در مناطق توسعه یافته نسبت به مناطق کم برخوردار به میزان بیشتری افزایش یافته است.

(۳) خاکستر ماده‌ای مناسب برای زدودن چربی‌ها است.

(۴) با گذشت زمان، میزان آلودگی‌ها و عوامل بیماری‌زا کاهش یافته است.

۸۶- کدام موارد از عبارتهای زیر نادرست است؟

(آ) مولکول‌های اوره و عسل می‌توانند با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

(ب) ۴۰ درصد اتم‌های سازنده مولکول‌های ضدیخ را اتم‌های کربن تشکیل می‌دهند.

(پ) هگزان حلال مناسبی برای وازلین و روغن زیتون است.

(ت) نسبت شمار اتم‌ها در هر مولکول بنزین به شمار پیوندهای اشتراکی در ساختار اوره برابر ۳ است.

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

۸۷- اطلاعات موجود در چند ردیف جدول زیر کاملاً درست است؟

ردیف	نوع مخلوط و ویژگی	کلوئید	سوسپانسیون	محلول
۱	رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کند	مسیر عبور نور در آن مشخص نیست	نور را عبور می‌دهد
۲	پایداری	پایدار / ته‌نشین نمی‌شود	ناپایدار / ته‌نشین می‌شود	—
۳	همگن بودن	همگن	—	همگن
۴	ذره‌های سازنده	توده‌های مولکولی هم‌اندازه	ذره‌های ریز ماده	یون‌ها یا مولکول‌ها

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴) ۲

۸۸- در ساختار نوعی پاک‌کننده صابونی مایع که دارای اتم فلزی است، ۳ پیوند دوگانه وجود دارد. اگر شمار اتم‌های کربن این پاک‌کننده

برابر ۱۹ باشد، برای تولید ۸۳ گرم آن، به چند مول اسید چرب نیاز است و شمار اتم‌های هیدروژن در ساختار آن برابر چند است؟

($C = 12, K = 39, Na = 23, O = 16, H = 1; g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۱ - ۰/۲۵ (۲) ۳۵ - ۰/۲۳ (۳) ۳۳ - ۰/۲۵ (۴) ۳۳ - ۰/۲۳

۸۹- چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

● جوهرنمک و سفیدکننده‌ها پاک‌کننده‌هایی هستند که با آلاینده‌ها، فقط واکنش شیمیایی انجام می‌دهند.

● انحلال صابون در آب سبب افزایش pH آن می‌شود.

● واکنش مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید با آب گرماده بوده و در آن گاز اکسیژن تولید می‌شود.

● همه پاک‌کننده‌های خورنده خاصیت بازی دارند، زیرا از آنها برای زدودن رسوبات و چربی‌ها استفاده می‌شود.

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) پاک کنندههایی که از مواد پتروشیمیایی طی واکنشهای پیچیده تولید می شوند، قدرت پاک کنندگی بیشتری نسبت به صابون دارند.
 (ب) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آنها نمکهای دارای یون فسفات می افزایند، زیرا سبب کاهش مقدار یونهای Ca^{2+} و Mg^{2+} باقی مانده در آب سخت می شود.
 (پ) مولکولهای صابون همگی در ساختار خود دارای اتم فلزی متعلق به گروه اول جدول دوره ای هستند.
 (ت) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد، در حالی که صابونهای دارای خاصیت ضد عفونی کنندگی حاوی ماده شیمیایی گوگرددار می باشند.

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

۹۱- با توجه به داده های جدول زیر، کدام گزینه نادرست است؟ (تمامی عناصر متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی هستند)

نام عنصر	X	Y	Z
ویژگی			
شمار الکترونهای با $I = 0$	۷	-	-
شمار الکترونهای با $I = 2$	-	۶	۱۰

(۱) عنصر Y دو نوع اکسید با فرمولهای YO و Y_2O_3 تشکیل می دهد.

(۲) عنصری است که دارای دو نوع کلرید متفاوت است.

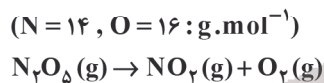
(۳) فراوان ترین عنصر سازنده سیاره زمین است.

(۴) عنصر Z می تواند با عنصری که برای پر کردن کپسولهای غواصی به کار می رود، هم گروه باشد.

۹۲- در آرایش الکترونی فلز اصلی M، ۱۲ الکترون دارای $I = 1$ هستند و نسبت شمار الکترونهای دارای $I = 1$ به شمار الکترونهای دارای $I = 0$ برابر $1/5$ است. در اثر تشکیل ۲ مول ترکیب یونی حاصل از فلز M و نافلز گروه ۱۵ و دوره سوم جدول تناوبی، چند مول الکترون میان گونه ها مبادله می شود؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۴ (۴) ۱۲

۹۳- $21/6$ گرم گاز دی نیتروژن پنتا اکسید در سیلندری با پیستون روان مطابق معادله موازنه نشده واکنش زیر تجزیه می شود. حجم مخلوط گازی چند لیتر و چگونه تغییر می کند؟ (شرایط را STP در نظر بگیرید.)

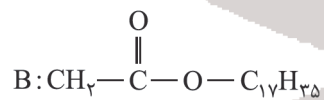


(۱) $11/2$ - افزایش می یابد (۲) $6/72$ - کاهش می یابد (۳) $11/2$ - کاهش می یابد (۴) $6/72$ - افزایش می یابد

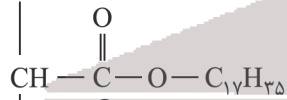


۹۴- با توجه به مولکولهای زیر، کدام گزینه درست است؟

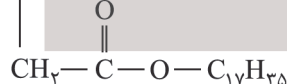
(۱) مولکول A برخلاف مولکول B در اثر واکنش با سدیم هیدروکسید، صابون جامد تولید می کند.



(۲) اگر X برابر ۳۸ باشد، بخش ناقطبی در هر دو مولکول سیر شده است.



(۳) نیروی بین مولکولی غالب در هر دو مولکول از نوع وان دروالسی است و در آب حل نمی شوند.



(۴) هر بخش قطبی در مولکول B شامل دو اتم است.

۹۵- در ساختار نوعی پاک کننده غیرصابونی، نسبت شمار اتمهای کربن به شمار اتمهای گروه ۱۶ جدول تناوبی موجود در این پاک کننده، برابر $4/75$ است. فرمول مولکولی این پاک کننده کدام است؟ (این پاک کننده در ساختار خود تنها ۳ پیوند دوگانه دارد.)





مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴
۲۸ شهریور ۱۴۰۱

دوازدهم
تجربی

پاسخنامه تجربی

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	ریاضی تجربی	محمد امین نباخته	محمد مصطفی ابراهیمی - محمد پور سعید محمد امین نباخته	سجاد داوطلب - نیکا موسوی
۲	زیست‌شناسی	علی کرامت		فاطمه سادات طباطبایی - معصومه فرهادی
۳	فیزیک	جواد قزوینیان	محمد مقدم - جواد قزوینیان	مهديار شريف - اميرعلي قزوینیان
۴	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیک محمدی	علی شفیعی سروستانی - کارو محمدی

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - رقیه اسدیان - امیر علی الماسی - سارا امیدنیا - مبینا بهرامی - معین الدین تقی‌زاده - مهرداد شمسی

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



گزینه ۳ صحیح است.

گزاره الف صحیح است، زیرا تابعی که از مجموعه A به مجموعه B می توان نوشت، به طوری که $f(b) = 4$ باشد، به صورت $f = \{(a, 0), (b, 4), (c, 0)\}$ خواهند بود که در این صورت مؤلفه دوم زوج های مرتب $(a, 0)$ و $(c, 0)$ هر یک می توانند ۵ حالت داشته باشند که در نتیجه تعداد توابع مطلوب برابر است با: $5 \times 5 = 25$.

گزاره (ب) صحیح است، زیرا:

$$(y, m^2) \in A, (y, m+2) \in A \Rightarrow m^2 = m+2$$

$$\Rightarrow m^2 - m - 2 = 0 \Rightarrow (m-2)(m+1) = 0 \Rightarrow m = 2, m = -1$$

تابع نیست. $m = -1 \Rightarrow A = \{(y, 1), (4, 1), (-2, -1), (y, 1), (-1, 6), (-2, 5)\}$ تابع است. $m = 2 \Rightarrow A = \{(y, 4), (4, 1), (-2, 2), (y, 4), (2, 6), (1, 5)\}$ پس رابطه A فقط به ازای $m = 2$ تابع است.

(ریاضی دهم، صفحه ۹۶)

گزینه ۴ صحیح است.

گزینه ۱ تابع نیست، زیرا به عنوان نمونه $(0, 1)$ و $(0, 2)$ متعلق به رابطه $xy = 0$ هستند.گزینه ۲ تابع نیست، زیرا به عنوان مثال اگر $x = 0$ در نظر بگیریم، داریم:

$$y^2 + y = 0 \Rightarrow y = 0, -1$$

گزینه ۳ تابع نیست، زیرا:

$$x^2 + 2x + y^2 - 4y^2 + 5 = 0 \Rightarrow x^2 + 2x + 1 + y^2 - 4y^2 + 4 = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)^2 + (y^2 - 2)^2 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x+1=0 \Rightarrow x=-1 \\ y^2-2=0 \Rightarrow y=\pm\sqrt{2} \end{cases}$$

یعنی هر دو زوج مرتب $(-1, \sqrt{2})$ و $(-1, -\sqrt{2})$ به رابطه تعلق دارند.

گزینه ۴ تابع است، زیرا:

$$\sqrt{x^2 + 6x + 9} + \sqrt{4y^2 - 4y + 1} = 0 \Rightarrow \sqrt{(x+3)^2} + \sqrt{(2y-1)^2} = 0 \Rightarrow |x+3| + |2y-1| = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x+3=0 \Rightarrow x=-3 \\ 2y-1=0 \Rightarrow y=\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow \text{رابطه } \left\{ \left(-3, \frac{1}{2}\right) \right\} \text{ تابع است.}$$

(ریاضی دهم، صفحه ۹۶)

گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم $[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ است.

$$[-\sqrt{7}] + [\sqrt{7}] = -1$$

$$[-\sqrt{6}] + [\sqrt{6}] = -1$$

$$[-\sqrt{5}] + [\sqrt{5}] = -1$$

$$[-\sqrt{4}] + [\sqrt{4}] = -1$$

$$[-\sqrt{3}] + [\sqrt{3}] = -1$$

$$[-\sqrt{2}] + [\sqrt{2}] = -1$$

$$[-\sqrt{1}] + [\sqrt{1}] + [\sqrt{0}] = 0$$

پس حاصل، برابر $-6 = -(-1) - 6$ است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۴)

گزینه ۴ صحیح است.

می دانیم $[x] + [-x] = \begin{cases} 0 & x \in \mathbb{Z} \\ -1 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ است. پس:

$$f(x) = \frac{1}{[x] + [-x]} = \frac{1}{-1} = -1 \quad D_f = \mathbb{R} - \mathbb{Z}$$

باید گزینه ای را انتخاب کنیم که دامنه اش $\mathbb{R} - \mathbb{Z}$ و مقدار تابع هم همواره -1 باشد. گزینه چهارم این ویژگی را دارد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۴)

گزینه ۱ صحیح است.

شرط اینکه دامنه تابع برابر \mathbb{R} باشد، این است که عبارت زیر رادیکال در مخرج کسر همواره مثبت باشد، یعنی باید $a > 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

$$\begin{cases} 2-m > 0 \Rightarrow m < 2 \quad (1) \\ \Delta < 0 \Rightarrow 8 - 4(2-m)(m-1) < 0 \Rightarrow 8 - 4(2m - 2 - m^2 + m) < 0 \\ \Rightarrow 8 - 12m + 4m^2 + 8 < 0 \Rightarrow 4m^2 - 12m + 16 < 0 \\ \Rightarrow m^2 - 3m + 4 < 0 \Rightarrow \text{مجموعه جواب} = \emptyset \quad (2) \end{cases}$$

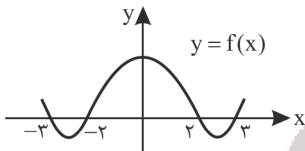
زیرا در عبارت $m^2 - 3m + 4$ ، شرط $\Delta < 0$ و $a > 0$ برقرار است و بنابراین این عبارت همواره مثبت است:

$$(1), (2) \xrightarrow{\text{اشتراک}} \emptyset$$

پس به ازای هیچ مقدار m امکان ندارد دامنه تابع f برابر \mathbb{R} باشد.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۲)

گزینه ۴ صحیح است.

با رسم نمودار تابع $y = f(x)$ و رسم جدول تعیین علامت عبارت زیر رادیکال، خواهیم داشت:

$$g(x) = \sqrt{(x+2)f(x)} \Rightarrow (x+2)f(x) \geq 0$$

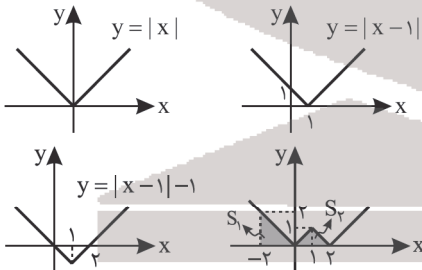
x	-3	-2	2	3
x+2	-	-	+	+
f(x)	+	-	+	-
(x+2)f(x)	-	+	+	-

$$D_g = [-3, 2] \cup [3, +\infty)$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۲)

گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نمودار تابع را با استفاده از انتقال رسم می کنیم:



مساحت ناحیه مطلوب برابر است با:

$$S = S_1 + S_2 = \frac{2 \times 2}{2} + \frac{2 \times 1}{2} = 2 + 1 = 3$$

(ریاضی دهم، صفحه ۱۱۳)

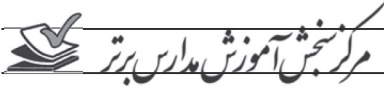
گزینه ۳ صحیح است.

برد توابع درجه دوم به شکل کلی $y = ax^2 + bx + c$ وقتی $a < 0$ است، به صورت $]-\infty, -\frac{\Delta}{4a}]$ است، پس برد تابع $y = -6x^2 + 8x + 11$ به صورت زیر است:

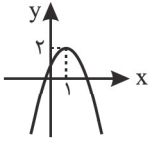
$$\left(-\infty, \frac{fac-b^2}{4a}\right) = \left(-\infty, \frac{-328}{-24}\right) = \left(-\infty, 13\frac{6}{6}\right)$$

ولی چون زیر رادیکال نمی تواند منفی باشد، پس برد تابع به صورت $R_f = [0, \sqrt{13\frac{6}{6}}]$ است که اعداد صحیح ۰، ۱، ۲، ۳ در برد این تابع قرار دارند، یعنی برد تابع شامل ۴ عدد صحیح است.

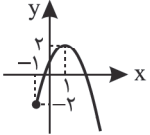
(ریاضی دهم، صفحه ۱۰۱)



نمودار $y = -x^2 + 2x + 1$ را رسم می‌کنیم:



دقت کنید دامنه تابع، $x \geq \frac{1}{2} = -1$ است، پس نمودار به صورت زیر خواهد بود:



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۵)

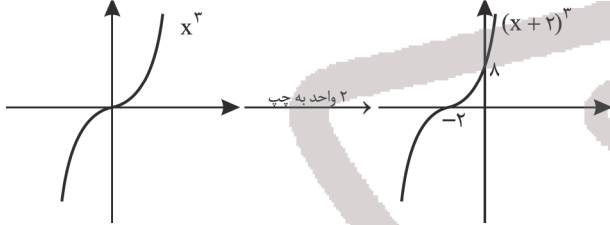
۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

ضابطه تابع $g(x)$ را تشکیل می‌دهیم:

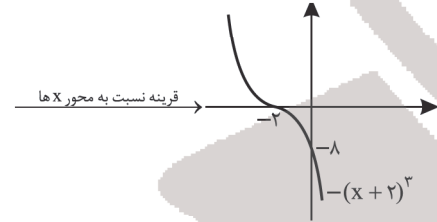
$$f(x) = |(x-2)^x - 1| \Rightarrow f(-x) = |(-x-2)^x - 1| = |-(x+2)^x - 1|$$

$$\Rightarrow f(-x) = |-(x+2)^x - 1|$$

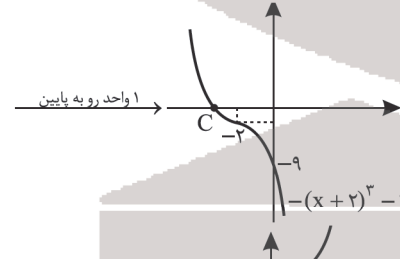
حال تابع $g(x)$ را رسم می‌کنیم:



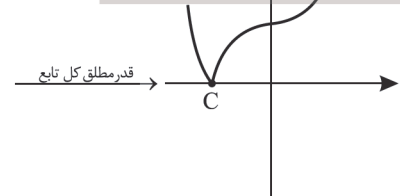
۲ واحد به چپ



قرینه نسبت به محور X ها



۱ واحد رو به پایین



مشخص است که تابع $g(x)$ در بازه $[0, +\infty)$ اکیداً صعودی است. حال برای به دست آوردن $x = 0$ کافی است ریشه تابع $-(x+2)^3 - 1$ را به دست آوریم:

$$-(x+2)^3 - 1 = 0 \Rightarrow (x+2)^3 = -1 \Rightarrow x+2 = -1 \Rightarrow x = -3 \Rightarrow C = -3$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا دامنه هر یک از توابع $f(x+1)$ و $f(-3x)$ را می‌یابیم:

$$f(x+1): -1 \leq x+1 \leq 6 \Rightarrow -2 \leq x \leq 5 \Rightarrow D_1 = [-2, 5]$$

$$f(-3x): -1 \leq -3x \leq 6 \Rightarrow -2 \leq x \leq \frac{1}{3} \Rightarrow D_2 = [-2, \frac{1}{3}]$$

۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$2f+1 = \{(-1, 5), (3, 9), (2, -3), (0, 3)\}$$

$$f^2 - f = \{(-1, 2), (3, 12), (2, 6), (0, 0)\}$$

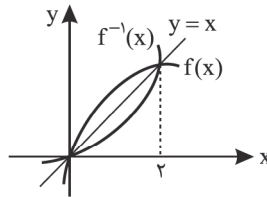
$$\frac{2f+1}{f^2-f} = \{(-1, \frac{5}{2}), (3, \frac{9}{6}), (2, -\frac{1}{1})\}$$

$$\text{حاصل ضرب مقادیر برد: } \frac{5}{2} \times \frac{3}{6} \times (-\frac{1}{1}) = -\frac{15}{12}$$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۵)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

نمودار f^{-1} قرینه نمودار f نسبت به خط $y = x$ است. به کمک نمودار $f^{-1}(x)$ می‌توانیم $x - f^{-1}(x)$ را تعیین علامت کنیم:



شرط دامنه: $x f^{-1}(x) - x^2 \geq 0 \Rightarrow x(f^{-1}(x) - x) \geq 0$

x	0	2
x	-	+
$f^{-1}(x) - x$	+	-
$x(f^{-1}(x) - x)$	-	+

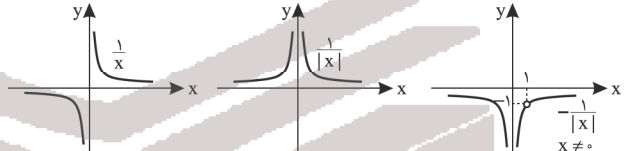
دامنه: $x \in [2, +\infty) \cup \{0\}$

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۳)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$y = \frac{1-x}{x|x| - |x|} = \frac{1-x}{|x|(x-1)} = -\frac{1}{|x|} \quad x \neq 1$$

نمودار تابع را رسم می‌کنیم:



برد تابع: $(-\infty, 0)$

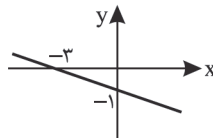
(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۵۰)

۱۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$f(x) = mx + h \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{3}x + h \xrightarrow{\frac{f^{-1}(-2)=2}{f(2)=-2}} -2 = -\frac{1}{3} \times 2 + h$$

$$\Rightarrow h = -1 \Rightarrow f(x) = -\frac{1}{3}x - 1$$

مطابق شکل، $f(x)$ از ناحیه اول نمی‌گذرد.



(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۶۱)

۱۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$f(x)g(x) = (\sqrt{2x-a} + \sqrt{x^2+1})(\sqrt{2x-a} - \sqrt{x^2+1})$$

$$= 2x - a - x^2 - 1 = -x^2 + 2x - a - 1$$

بیشترین مقدار تابع fg در $x = -\frac{b}{2a} = 1$ رخ می‌دهد و برابر

$$fg(1) = -1 + 2 - a - 1 = -a$$

$$-a = 2 \Rightarrow a = -2 \Rightarrow fg(x) = -x^2 + 2x + 1$$



پایه دوازدهم . آزمون ۴ . پاسفنامه تجربی

حال $g(\frac{1}{3})$ را می‌یابیم. در تابع g ، خط سمت راست دارای شیب $\frac{4}{3}$ و عرض از مبدأ ۱ است، پس:

$$g(x) = \frac{4}{3}x + 1 \Rightarrow g(\frac{1}{3}) = \frac{4}{3} \times \frac{1}{3} + 1 = \frac{13}{9}$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

تابع $y = \sqrt{2x - a}$ اکیداً صعودی است و تابع اکیداً صعودی وارونش را روی $y = x$ قطع می‌کند. بنابراین تابع f باید در دو نقطه $y = x$ را قطع کند:

$$\sqrt{2x - a} = x \xrightarrow{x \geq 0} 2x - a = x^2 \Rightarrow x^2 - 2x + a = 0$$

$$\Delta = 4 - 4a > 0 \Rightarrow a < 1$$

$$S = 2 > 0 \quad \checkmark$$

$$P = a \geq 0$$

شرط دوریشه نامنفی $\Delta > 0, S > 0, P \geq 0 \Rightarrow$

اشتراک موارد بالا $0 \leq a < 1$ است.

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۴)

زیست‌شناسی

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

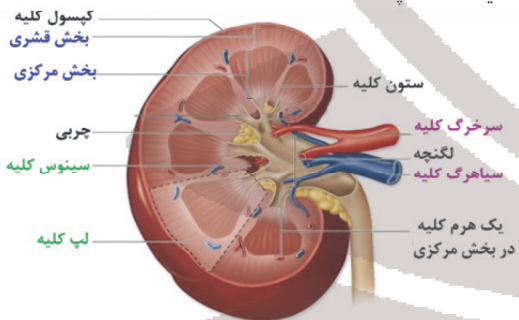
در هیدر یک منفذ برای ورود و خروج آب و مواد وجود دارد در حالی که دیواره اسفنج منافذ متعددی دارد. تشریح سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های ۱ و ۴: اسفنج حفره میانی دارد نه حفره گوارشی!
گزینه ۲: بعضی خارها سوزنی شکل منشعب ولی بعضی تک محوراند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۰ و ۶۵)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

لپ کلیه فاقد لگنچه است!



تشریح سایر گزینه‌ها:

- به خاطر داشتن رگ‌های خونی که در لایه میانی خود ماهیچه با رشته‌های کشسان فراوان دارند، صحیح است.
- با توجه به شکل، هر لپ یک هرم مخطط دارد.
- به دلیل وجود گردیزه با یاخته‌های مکعبی شکل ریزبرزدار صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۷۱ و ۷۴)

۲۳. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ب) و (د) صحیح است.

سوال اشاره به خزندگان و پرندگان دارد.

(الف) برای برخی خزندگان و پرندگان دریایی و بیابانی صحیح است.

(ب) مهره‌داران شش‌دار، یک نوع ساز و کار تهویه‌ای دارند.

(ج) قلبی با بطن‌های جدا از هم که حفظ فشار در سامانه گردش می‌مضاعف را آسان می‌کند، در برخی خزندگان و همه پرندگان و پستانداران دیده می‌شود.

(د) همه مهره داران طناب عصبی پشتی دارند که بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل داده است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۶، ۶۷ و ۷۷)

(زیست‌شناسی یازدهم، صفحه ۱۱۸)

حال عبارت زیر رادیکال را بزرگ‌تر یا مساوی صفر قرار می‌دهیم:

$$f(x+1) - f(-3x) \geq 0 \Rightarrow f(x+1) \geq f(-3x)$$

$$x+1 \leq -3x \Rightarrow 4x \leq -1 \Rightarrow x \leq -\frac{1}{4} \Rightarrow D_f = (-\infty, -\frac{1}{4}]$$

اشتراک موارد D_1, D_2 و D_3 برابر است با: $[-2, -\frac{1}{4}]$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۷)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

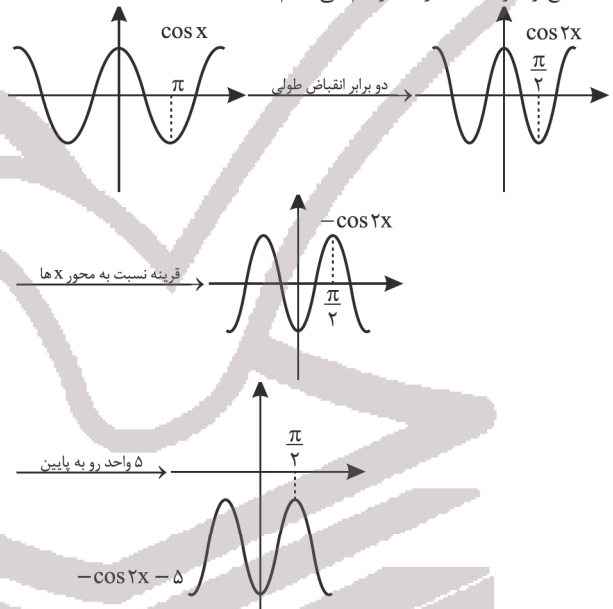
می‌دانیم اگر $f \circ g(x) = x$ باشند، توابع f و g وارون یکدیگرند، پس در واقع f با وارونش برابر بوده است. همچنین دقت کنید که در تابع هموگرافیک $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ است اگر $a+d=0$ باشد، پس:

$$4+a=0 \Rightarrow a=-4 \Rightarrow f(x) = f^{-1}(x) = \frac{4x-1}{x-4} \Rightarrow f^{-1}(4) = \frac{4 \cdot 4 - 1}{4 - 4} = \frac{15}{0} = \infty$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۲۴)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

تابع را مرحله به مرحله رسم می‌کنیم:



از نمودار تابع معلوم است که تابع در بازه $[0, \frac{\pi}{4}]$ اکیداً صعودی است.

(ریاضی تجربی یازدهم، صفحه ۲۷)

۱۸. گزینه ۳ صحیح است.

مرحله ساخت تابع $g(x)$:

$$\sqrt{-x+3} \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به محور } y} \sqrt{x+3} \xrightarrow{\text{۳ واحد به چپ}} \sqrt{x} \xrightarrow{\text{۲ واحد رو به پایین}} g(x) = \sqrt{-x+3} - 2$$

حال تابع وارون $g(x)$ را می‌یابیم:

$$g(x) = \sqrt{-x+3} - 2 \Rightarrow y = \sqrt{-x+3} - 2 \Rightarrow y+2 = \sqrt{-x+3}$$

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

$$g^{-1}(x) = 3 - (x+2)^2 = -x^2 - 4x - 1$$

(ریاضی تجربی دوازدهم، صفحه ۱۵)

۱۹. گزینه ۱ صحیح است.

با فرض $t = f^{-1}(-2)$ داریم:

$f(t) = -2$ ؛ مشخص است t عددی بین صفر و یک است. شیب خط مایل در تابع f برابر ۳ و عرض از مبدأ آن برابر -3 است، پس $f(x) = 3x - 3$. بنابراین:

$$f(t) = -2 \Rightarrow 3t - 3 = -2 \Rightarrow t = \frac{1}{3} \Rightarrow f^{-1}(-2) = \frac{1}{3}$$

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

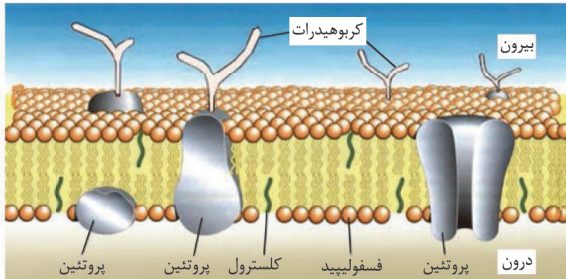
سوال اشاره به پروتئین‌های غشایی مثل پمپ سدیم - پتاسیم دارد که توسط شبکه آندوپلاسمی زبر دارد.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) برای پروتئین‌های گیرنده صحیح نیست.

(۲) کار شبکه آندوپلاسمی صاف لیپیدسازی است نه تولید کربوهیدرات!

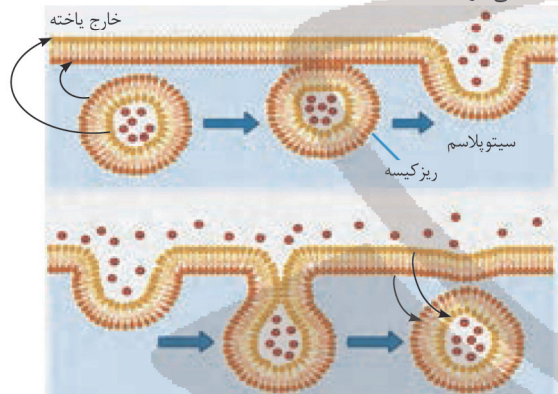
(۴) برای کلسترول صادق نیست.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه شکل در آگروسیتوز، لایه درونی ریزکیسه به لایه خارجی غشا اضافه می‌شود.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۵)

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

سوخت‌های فسیلی موجب افزایش کربن دی‌اکسید جو، آلودگی هوا و در نهایت باعث گرمایش زمین می‌شوند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵ و ۶)

۳۲. گزینه ۴ صحیح است.

موارد (الف) و (ب) جملات درستی‌اند.

پیش‌معده از کیسه‌های معده و معده آنزیم دریافت و به آنها مواد نیمه‌گوارش یافته می‌فرستد.

(ج) لوله‌های مالپیگی به روده مواد دفعی وارد می‌کند اما موادی دریافت نمی‌کند.

(د) چین‌دان از مری مواد دریافت می‌کند ولی در حالت طبیعی موادی به آن وارد نمی‌کند.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۱)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

سکرتین ترشح شده روی ترشح بی‌کربنات اثر دارد و مقدار آن را از لوزالمعده افزایش می‌دهند، نه آنزیم‌های گوارشی آن را!

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) به دلیل کاهش جذب لیپیدها، این گزینه صحیح است.

(۲) به دلیل بیماری سیلیاک صحیح است.

(۳) اشاره به یاخته‌های کناری و کمبود عامل داخلی برای ویتامین B_{۱۲} دارد که گزینه صحیحی می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۱، ۲۲، ۲۵ و ۲۸)

۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

سوال اشاره به پروتئین‌ها دارد که همانند رناها می‌توانند نقش آنزیمی و همچنین دخالت در تنظیم بیان ژن داشته باشند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) باید همانند می‌گفت!

(۳) در بین مونومرهای خود پیوند هیدروژنی دارند!

(۴) همانند دنا از زنجیره‌های بلند خطی و بدون شاخه تشکیل شده‌اند، البته پروتئین‌ها می‌توانند تک زنجیره‌ای هم باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵، ۸ و ۱۶ تا ۱۸)

۲۵. گزینه ۴ صحیح است.

برای تشکیل رشته‌های پلی‌نوکلئوتیدی بعد از ایجاد دوراهی همانندسازی توسط هلیکازها، انواعی از آنزیم‌ها دخالت دارند که مهم‌ترین آنها دنا‌بسیارازها می‌باشند.

سایر گزینه‌ها با توجه به متن کتاب درسی صحیح‌اند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.

موارد (ج) و (د) صحیح‌اند.

اولین پروتئینی که ساختار آن شناسایی شد، میوگلوبین بود:

(الف) در ساختار اول خود فقط بین آمینواسیدهای خود پیوند پپتیدی دارد اما درون آمینواسیدها خود پیوندهای اشتراکی دیگری دارد.

(ب) میوگلوبین فقط یک زنجیره پلی‌پپتیدی دارد!

(ج) به دلیل داشتن ساختار سوم این گزینه صحیح است.

(د) میوگلوبین در ماهیچه‌ها دیده می‌شود و یاخته‌های ماهیچه‌ای دارای اکسین و میوزین‌اند که روی هم حرکت لغزشی دارند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

دنا سیتوپلاسمی در اندامک‌های دوغشایی، راکیزه (میتوکندری) و دیسه (پلاست) وجود دارند در حالی که دنا هسته‌ای درون هسته دوغشایی قرار دارد و هسته اندامک نیست!

تشریح سایر گزینه‌ها:

(۲) هر دو نوع دنا با داشتن ژن دارای واحدهایی برای تولید رنا یا پلی‌پپتید است.

(۳) طولانی‌ترین مرحله اینترفاز G_۱ است اما همانندسازی دنا در S رخ می‌دهد.

(۴) دنا راکیزه و دیسه حلقوی‌اند و فاقد دو انتهای متفاوت می‌باشند.

(زیست‌شناسی دوازدهم، صفحه‌های ۵، ۸ و ۱۳)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

در هشتمین سازمان‌یابی حیات عوامل زنده و غیر زنده محیط روی هم تاثیر می‌گذارند:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۸)



۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به شکل آپاندیس (نوعی اندام لنفی) بوده و به روده کور راه دارد:



دقت داشته باشید روده بزرگ پرز ندارد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۲۶)

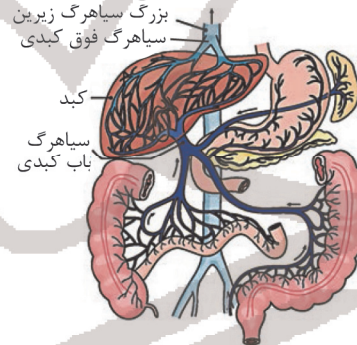
۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

اندام‌های ترشح کننده اریتروپویتین کلیه و کبد هستند در حالی که آهن و برخی ویتامین‌ها پس از جذب در کبد ذخیره می‌شوند.

تشریح سایر گزینه‌ها:

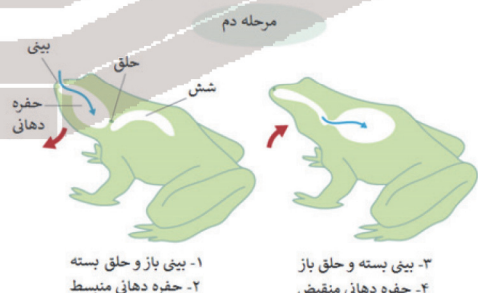
(۱) مواد لیپیدی پس از جذب در روده از راه لنف وارد خون شده سپس به بافت چربی و کبد ارسال می‌شوند.

گزینه‌های ۴ و ۲ با توجه به شکل زیر صحیح‌اند:

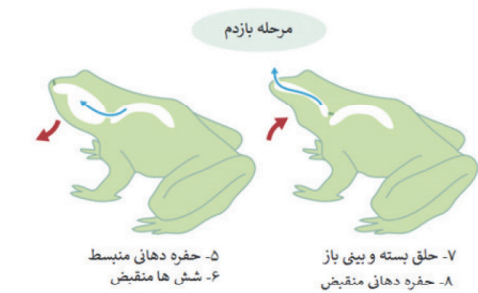


(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۶، ۲۷ و ۶۳)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.



۱- بینی باز و حلق بسته
۲- حفره دهانی منبسط
۳- بینی بسته و حلق باز
۴- حفره دهانی منقبض



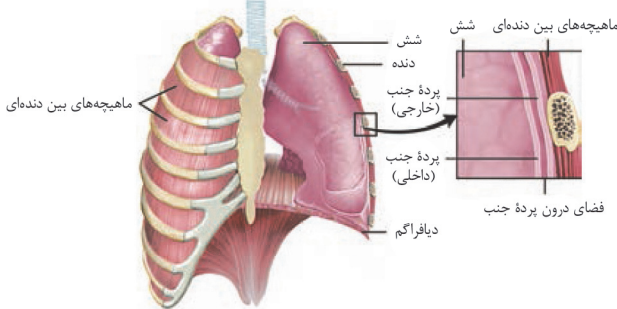
۵- حفره دهانی منبسط
۶- شش‌ها منقبض
۷- حلق بسته و بینی باز
۸- حفره دهانی منقبض

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۱۴۶)

۳۷. گزینه ۲ صحیح است.

برای استخوان ترقوه که با جناغ مفصل است نادرست می‌باشد. تشریح سایر گزینه‌ها:

(۱) ماهیچه‌های بین دنده‌ای و شکمی از نوع مخطط بوده لذا یاخته‌های استوانه‌ای شکل چند هسته‌ای دارند.
(۲) شش‌ها که حاوی بخشی از نایژه‌های اصلی، همه نایژه‌های فرعی، نایژک‌ها و حبابک‌ها هستند درون قفسه سینه قرار دارند.
(۴) با توجه به شکل زیر صحیح است:



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۵، ۲۶، ۴۰ و ۴۱)

۳۸. گزینه ۳ صحیح است.

مونواکسید کربن با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن، سبب کاهش تنفس یاخته‌ای و تولید کربن دی‌اکسید در یاخته‌ها شده لذا فعالیت آنزیم کربنیک انیدراز و تولید بی‌کربنات نیز کم می‌شود.

تشریح سایر گزینه‌ها:

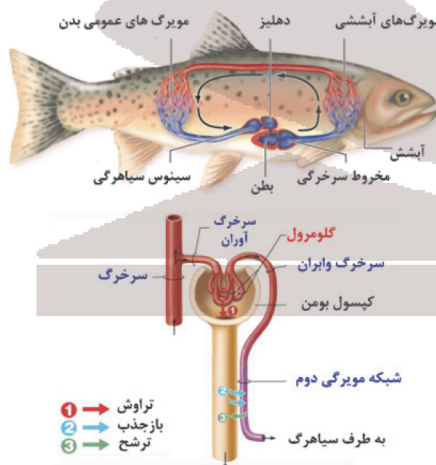
(۱) آنزیم کربنیک انیدراز در خوناب نیست!

(۲) مونواکسید کربن ظرفیت حمل اکسیژن هموگلوبین را کاهش می‌دهد نه خوناب!

(۴) هموگلوبین درون گلبول قرمز است نه خوناب!

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۳۹)

۳۹. گزینه ۲ صحیح است.

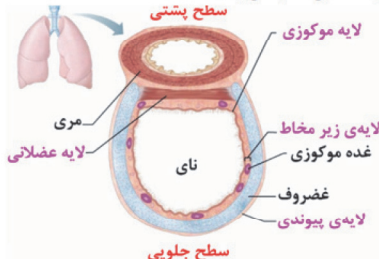


۱- تراوش
۲- بازجذب
۳- ترشح

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۵، ۶۶ و ۷۲)

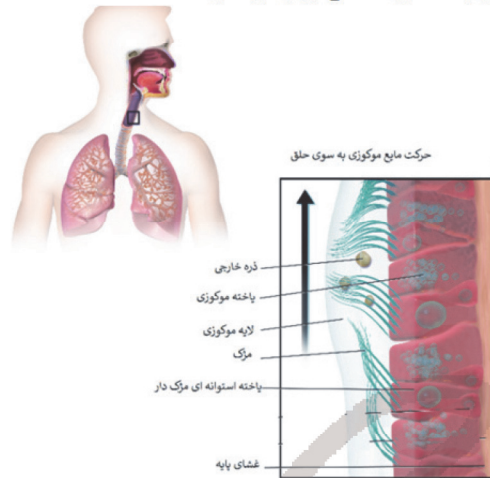
۴۰. گزینه ۳ صحیح است.

نای دارای لایه مشترک با مری است:



تشریح سایر گزینه‌ها:

- (۱) نایژه اصلی چپ بلندتر و باریک‌تر است.
(۲) برای یاخته‌های مخاطی و بنیادی نادرست است.

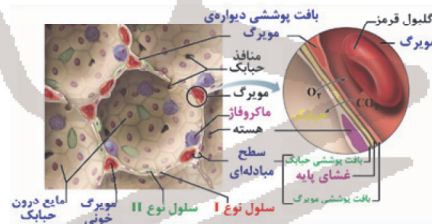


(۴) برای بافت پوششی بینی نادرست است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۶ و ۳۷)

۴۱. گزینه ۱ صحیح است.

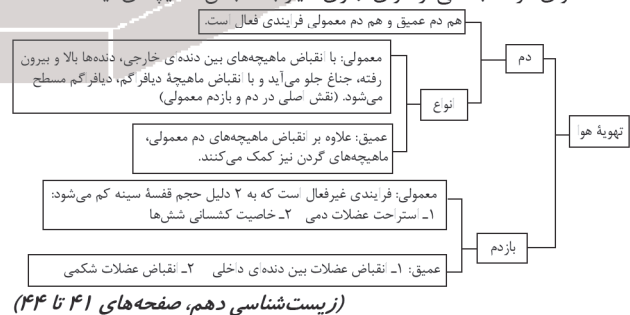
- فقط مورد (د) نادرست است.
(الف) حبابک‌ها به نایژک مبادله‌ای متصل‌اند نایژک مبادلۀ مخاط مزکدار دارد.
(ب) سورفاکتانت در باز شدن حبابک‌ها در هنگام دم نقش تسهیل کننده دارد.
(ج) با توجه متن کتاب صحیح است.
(د) درشت خوارها جزو دیواره حبابک نیستند.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

- برای خروج هوای ذخیره بازدمی نیاز به بازدم عمیق بوده لذا ماهیچه‌های بین دنده‌ای داخلی و شکمی باید منقبض شوند در حالی که برای خروج هوای مرده (بخشی از هوای جاری) نیاز به انقباض ماهیچه‌های نیست.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۴۱ تا ۴۴)

۴۳. گزینه ۲ صحیح است.

- پرده‌های صوتی از جنس لایه مخاط بوده و فاقد ماهیچه می‌باشد.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) پرده‌های صوتی در حنجره قرار دارند. یکی آن که دیواره غضروفی آن، مجرای عبور هوا را باز نگه می‌دارد و دیگر آن که درپوشی به نام برچاکنای (اپی‌گلوت) دارد که مانع ورود غذا به مجرای تنفسی می‌شود.
(۲) لایه مخاط دارای بافت پوششی با آستر پیوندی است.
(۴) شکل‌دهی صدا برای لب‌ها و دهان می‌باشد.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۲۰ و ۴۴)

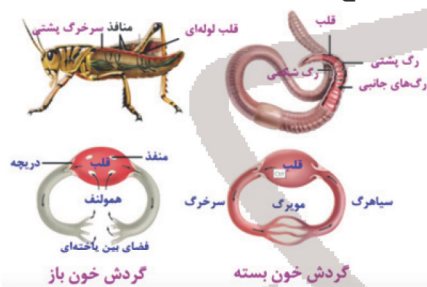
۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

- A اکسیژن و B کربن دی‌اکسید می‌باشد، انحلال پذیری این دو گاز در خوناب کم است.
تشریح سایر گزینه‌ها:
(۱) کربن دی‌اکسید بیشتر به صورت بی‌کربنات در خوناب حل می‌شود.
(۲) افزایش کربن دی‌اکسید خطرناک‌تر از کاهش اکسیژن است.
(۳) محل اتصال مونواکسید کربن همان محل اتصال اکسیژن است.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۳۴ و ۳۹)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

- B مرحله ۱/۳، C مرحله ۲/۳، D مرحله ۳/۴، ثانیه از دوره قلبی است. در مرحله ۲/۳ برخلاف ۱/۳، ثانیه، دریچه‌های دولختی و سه‌لختی بسته، لذا فشار در زیر این دریچه‌ها بالا است.
(۱) به دلیل باز بودن دریچه‌های سینی فشار در زیر دریچه بیشتر است.
(۳) نیمی از دریچه‌ها (۲ و ۳) لختی) باز و نیمی دیگر (سینی) بسته‌اند.
(۴) در مرحله ۱/۳ ثانیه بطن‌ها کاملاً پر می‌شوند.
(زیست‌شناسی دهم، صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

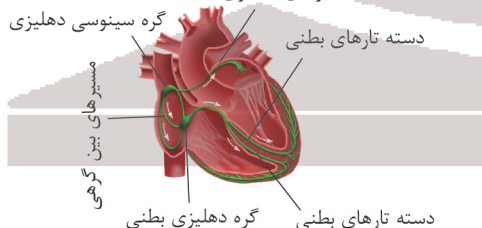
۴۶. گزینه ۳ صحیح است.



(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۶۶)

۴۷. گزینه ۲ صحیح است.

- موارد (ج) و (د) صحیح هستند.
(الف) گره پیشاهنگ در زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زیرین قرار دارد.
(ب) با کمی فاصله دسته تار خارج شده از گره دوم به دو مسیر راست و چپ تقسیم می‌شود:
دسته تارهای دهلیزی
گره سینوسی دهلیزی



(ج) با توجه به شکل بالا صحیح است.

(د) با توجه فعالیت صفحه ۵۲ کتاب درسی صحیح است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۲)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

- حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج، و وارد سرخرگ می‌شود، حجم ضربه‌ای نامیده می‌شود. اگر این مقدار را در تعداد ضربان قلب در دقیقه ضرب کنیم، برون‌ده قلبی به‌دست می‌آید. برون‌ده قلبی متناسب با سطح فعالیت بدن تغییر می‌کند و عواملی مانند سوخت و ساز پایه بدن، مقدار فعالیت بدنی، سن و اندازه بدن در آن مؤثر است. میانگین برون‌ده قلبی در بالغان در حالت استراحت حدود پنج لیتر در دقیقه است.

(زیست‌شناسی دهم، صفحه ۵۳)

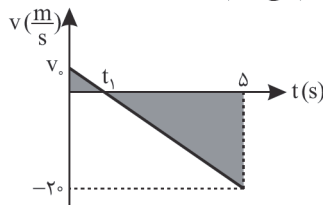


پایه دوازدهم . آزمون ۱۴ . پاسفنامه تجربی

مدت زمانی که در جهت مثبت حرکت می کند، بازه زمانی است که در آن سرعت مثبت است.

$$\Delta t = 7,5 - \frac{5}{3} = \frac{15}{3} - \frac{5}{3} = \frac{10}{3} = \frac{10}{3} \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۵ و ۲۰)



۵۴. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان را رسم می کنیم:

$$0 < t < \Delta s$$

$$\Rightarrow \bar{v} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-40}{5} = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$\Rightarrow -8 = \frac{-20 + v_0}{2}$$

$$\Rightarrow v_0 = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

با تشابه دو مثلث هاشور خورده داریم:

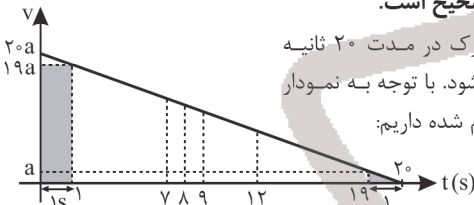
$$\frac{v_0}{t_1} = \frac{-20}{\Delta - t_1} \Rightarrow \frac{4}{t_1} = \frac{-20}{5 - t_1} \Rightarrow \Delta t_1 = 5 - t_1 \Rightarrow t_1 = \frac{5}{6} \text{ s}$$

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

چون متحرک در مدت ۲۰ ثانیه

متوقف می شود. با توجه به نمودار

v-t رسم شده داریم:



$$t = 0 \Rightarrow v = 20a$$

$$t = 1 \text{ s} \Rightarrow v = 19a$$

$$t = 19 \text{ s} \Rightarrow v = a$$

$$t = 20 \text{ s} \Rightarrow v = 0$$

$$\text{در ثانیه اول: } \Delta x_1 = \frac{19a + 20a}{2} = \frac{39}{2} a$$

$$\text{در ثانیه آخر: } \Delta x_{20} = \frac{a + 0}{2} = \frac{1}{2} a$$

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_{20}} = \frac{\frac{39}{2} a}{\frac{1}{2} a} = 39$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۹ و ۲۰)

۵۶. گزینه ۱ صحیح است.

چون حرکت روی خط راست با سرعت $v = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. تندی

متوسط در تمام بازه های زمانی ثابت و برابر $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۸ و ۱۹)

۵۷. گزینه ۲ صحیح است.

در بازه زمانی $t = 2 \text{ s}$ تا $t = 6 \text{ s}$ داریم:

$$v_2 = 0, v_6 = ?$$

$$\Delta t = 4 \text{ s}$$

$$\Delta x = \left(\frac{v_2 + v_6}{2} \right) \Delta t \Rightarrow -20 = \left(\frac{0 + v_6}{2} \right) \times 4$$

$$v_6 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

پس در $t = 6 \text{ s}$ تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

فقط مورد (د) صحیح است.

اگر در مرحله بالارو منحنی باشد، کانال دریچه دار سدیمی و اگر مرحله پایین رو منحنی باشد کانال دریچه دار پتاسیمی باز خواهد بود.

تشریح سایر موارد:

(الف) بلافاصله پس از بسته شدن کانال دریچه دار پتاسیمی، فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در غره رانویه افزایش خواهد یافت.

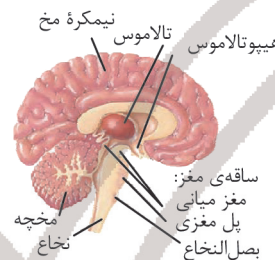
(ب) اگر از نوک دندريت نقطه شروع فرض شود این مورد نادرست خواهد بود.

(ج) غلاف میلین پیوسته نیست.

(زیست شناسی یازدهم، صفحه های ۲، ۵ و ۶)

۵۰. گزینه ۳ صحیح است.

سوال اشاره به پل مغزی دارد که با اثر بر بصل النخاع مدت زمان دم را تنظیم می کند.



(زیست شناسی دهم، صفحه ۱۴)

(زیست شناسی یازدهم، صفحه ۱۱)

فیزیک

۵۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$x = 9t^2 - 36t + 36 = 0 \Rightarrow 9(t-2)^2 = 0 \Rightarrow t = 2 \text{ s}$$

در این لحظه به مکان صفر می رسد ولی بردار مکان تغییر جهت نمی دهد.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۴)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی موارد:

(الف) نادرست؛ مکان اولیه مهم است.

(ب) نادرست؛ چون سرعت همواره مثبت است و تغییر علامت نداده است.

(ج) درست؛ چون $\Delta v < 0$ شده است.

(د) نادرست؛ ابتدا تندشونده سپس کندشونده است.

(ه) نادرست؛ چون مسیر مستقیم و بدون تغییر جهت است، جابه جایی با مسافت برابر است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲، ۳ و ۱۲)

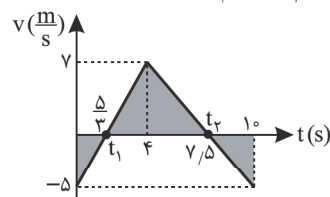
۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$v_0 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow v_4 = 3 \times 4 - 5 = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$0 = 3t_1 - 5 \Rightarrow t_1 = \frac{5}{3} \text{ s}$$

$$v_{10} = -2 \times 6 + 7 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$0 = -2 \times \Delta t + 7 \Rightarrow \Delta t = 3,5 \text{ s} \Rightarrow t_2 = 7,5 \text{ s}$$





۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-40}{8} = -5 \frac{m}{s}$$

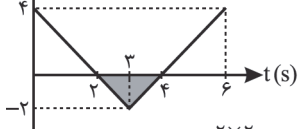
مسافت طی شده بین دو عبور متوالی از ۱۵ متری مبدأ ۳۰ متر است.

$$L = v\Delta t \Rightarrow \Delta t = \frac{30}{5} = 6s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۲۰)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$v \left(\frac{m}{s} \right)$$



$$2 < t < 4 \Rightarrow |\Delta x| = S = \left| \frac{-2 \times 2}{2} \right| = |-2m| = 2m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۶۳. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = 90 \frac{km}{h} = 25 \frac{m}{s}$$

$$\Delta x = 25 \times 20 = 500m$$

$$L = 800 - 500 = 300m$$

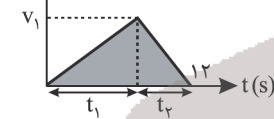
مسافتی که طول قطار کاملاً روی پل است.

$$L = v\Delta t \Rightarrow 300 = 25\Delta t \Rightarrow \Delta t = 12s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۶۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$v \left(\frac{m}{s} \right)$$



$$\frac{v_1}{t_1} = 4 \quad \text{و} \quad \frac{v_1}{t_2} = 8 \Rightarrow t_1 = 2t_2$$

$$t_1 + t_2 = 12s \quad \text{و} \quad t_1 = 2t_2 \Rightarrow t_1 = 8s \quad \text{و} \quad t_2 = 4s$$

$$\frac{v_1}{t_1} = 4 \Rightarrow v_1 = 8 \times 4 = 32 \frac{m}{s}$$

$$\bar{S} = \frac{L}{\Delta t} = \frac{S}{\Delta t} = \frac{(12 \times 32)}{12} = 32 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۶۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{cases} x = -t^2 + 16t - 32 \\ x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{1}{2}a = -1 \Rightarrow a = -2 \frac{m}{s^2} \\ v_0 = 16 \frac{m}{s}, x_0 = -32m \end{cases}$$

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = -2t + 16 \Rightarrow t = 8s$$

$$t = 8s \Rightarrow x = -2 \times 64 + 16 \times 8 - 32 = -32m$$

$$x = -128 + 128 - 32 = -32m$$

$$\text{فاصله تا مبدأ: } L = |x| = 32m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۶۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{-12 - 8}{5/7 - 2/3} = -3 \frac{m}{s}$$

چون سرعت ثابت است پس تندی متوسط در تمام بازه‌های زمانی با تندی لحظه‌ای یکسان است. دقت کنید تندی عددی مثبت است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۴)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جابه‌جایی هر یک از متحرک‌ها از لحظه ترمز تا توقف کامل را جداگانه حساب می‌کنیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow \begin{cases} 0 - 40^2 = 2a\Delta x_1 \Rightarrow \Delta x_1 = -\frac{800}{a} \\ 0 - 60^2 = 2 \times 3a\Delta x_2 \Rightarrow \Delta x_2 = -\frac{600}{a} \end{cases}$$

حاصل جمع جابه‌جایی‌ها برابر با ۱۱۲۰m می‌شود:

$$\Delta x_1 + \Delta x_2 = 1120 \Rightarrow -\frac{800}{a} - \frac{600}{a} = 1120$$

$$\Rightarrow a = -\frac{1400}{1120} \Rightarrow a = -\frac{5}{4} \frac{m}{s^2} \Rightarrow |a| = \frac{5}{4} \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از سرعت نسبی به راحتی مسئله حل می‌شود.

$$v_{\text{نسبی}} = v_A - v_B$$

$$v_{\text{نسبی}} = 0$$

$$a_{\text{نسبی}} = a_A$$

$$\Delta x = x_B - x_A = -18m$$

$$\Delta x = \frac{v + v_{\text{نسبی}}}{2} \Delta t \Rightarrow -18 = \frac{0 + v_{\text{نسبی}}}{2} \times 3 \Rightarrow v_{\text{نسبی}} = -12 \frac{m}{s} = v_A - v_B$$

دقت کنید $v_A < 0$ و $v_B > 0$ است، پس $v_A - v_B < 0$ است.

راه حل دوم:

در $t = 3s$ سرعت و مکان دو متحرک یکسان است.

$$x_A = 5m \quad t = 3s \Rightarrow v_A = v_B = v_B$$

$$x_B = -13m \quad t = 3s \Rightarrow v_A = v_B = v_B$$

دقت کنید حرکت متحرک B یکنواخت و حرکت متحرک A با شتاب ثابت انجام شده است.

$$\Delta x_B = v_B t \quad t = 3s \Rightarrow x - (-13) = v_B \times 3$$

$$\Delta x_A = \left(\frac{v_A + v_{A0}}{2} \right) t \quad t = 3s, v_A = v_B \Rightarrow x - 5 = \left(\frac{v_B + v_{A0}}{2} \right) \times 3$$

اگر دو معادله بالا را از هم کم کنیم، داریم:

$$13 - (-5) = 3v_B - 3 \left(\frac{v_B + v_{A0}}{2} \right)$$

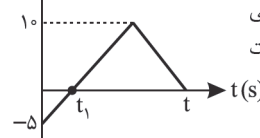
$$18 = 3 \left(v_B - \frac{v_B + v_{A0}}{2} \right) \Rightarrow 6 = \frac{v_B - v_{A0}}{2}$$

$$\Rightarrow v_B - v_{A0} = 12 \Rightarrow v_A - v_B = -12 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۷)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$v \left(\frac{m}{s} \right)$$



متحرک در بازه زمانی $(t_1 - t)$ در

جهت محور و در محور بازه زمانی

$(0 - t_1)$ خلاف جهت محور حرکت

می‌کند.

$$\begin{cases} \bar{v}_{t_1-t} = \frac{10 \times (t-t_1)}{t-t_1} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \frac{\bar{v}}{S} = \frac{\Delta}{\Delta} = 2 \\ \bar{S}_{-t_1} = \frac{5 \times t_1}{t_1} = 2,5 \frac{m}{s} \end{cases}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۹)



شیمی

۷۱. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) الکترون در هر لایه‌ای که باشد در همه نقاط پیرامون هسته اتم حضور می‌یابد.

(پ) با تعریف amu، شیمی‌دان‌ها موفق شدند جرم اتمی دیگر عناصرها و همچنین جرم ذره‌های زیراتمی را اندازه‌گیری کنند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۱۴، ۱۱۳ و ۱۱۲)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (پ) نادرست هستند.

(ب) ترازو عدد 1.08amu را نشان می‌دهد.

(پ) تنها خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک گروه از جدول تناوبی جای گرفته‌اند، مشابه است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۱۲، ۱۳ و ۱۴)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می‌دهد، در حالی که فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی ایزوتوپ‌های آن از ۰٫۷ درصد کمتر است.

(۲) یک نمونه طبیعی از فلز منیزیم شامل سه ایزوتوپ ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است.

(۳) برخلاف لایه اول، در دومین لایه هواکره با افزایش ارتفاع، دما افزایش می‌یابد و در تمامی لایه‌های هواکره با افزایش ارتفاع، فشار کاهش می‌یابد.

(۴) فراوان‌ترین گاز سازنده هواکره نیتروژن است، در حالی که از گازهای نجیب He و Ar می‌توان در جوشکاری استفاده کرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۸ و ۱۴ تا ۵۱)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های اول، دوم و سوم صحیح هستند.

• با توجه به طیف نوری خطی هیدروژن صحیح است.

• نخستین عنصر فلزی جدول دوره‌ای لیتیم است که رنگ شعله آن قرمز است.

• عنصر سیلیسیم (Si) فراوان‌ترین شبه‌فلز موجود در سیاره زمین است که به شکل سیلیس (SiO_2) در طبیعت وجود دارد.

• اغلب فلزها در شرایط مناسب با گاز اکسیژن می‌سوزند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳، ۲۲، ۲۷، ۲۳ و ۵۳ و ۵۴)

۷۵. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی موارد:

• انرژی الکترون با افزایش فاصله آن از هسته افزایش می‌یابد.

• دو کمیت ذکر شده رابطه‌ای با یکدیگر ندارند.

• با افزایش میزان CO_2 موجود در هواکره، مساحت برف در نیمکره شمالی کاهش می‌یابد.

• با افزایش میزان گازهای گلخانه‌ای، دمای کره زمین نیز افزایش می‌یابد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۲، ۲۶ و ۶۷ تا ۶۹)

۶۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا نمودار سرعت - زمان را

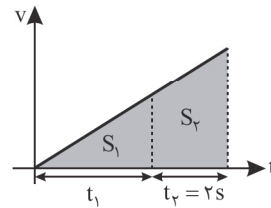
رسم می‌کنیم. می‌دانیم مساحت

زیر این منحنی در یک بازه

زمانی جابه‌جایی در آن بازه

زمانی است.

$$S_1 = 144 - 112 = 32$$



$$\frac{S_1}{S_1 + S_2} = \left(\frac{t_1}{t_1 + 2}\right)^2 \Rightarrow \frac{32}{32 + 36} = \left(\frac{t_1}{t_1 + 2}\right)^2 \Rightarrow \frac{12}{16} = \frac{t_1}{t_1 + 2}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{t_1}{t_1 + 2} \Rightarrow 3t_1 = 4t_1 + 6 \Rightarrow t_1 = -6$$

$$\Rightarrow t_{\text{کل}} = 6 + 2 = 8 \text{ s}$$

$$S_{\text{av}} = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{32}{8} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

با استفاده از سرعت نسبی، مسئله را حل می‌کنیم:

$$\Delta x_{\text{نسبی}} = 500 \text{ m}$$

$$v_{\text{نسبی}} = 20 - 25 = -5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$a_{\text{نسبی}} = a - 0 = a$$

$$v_{\text{نسبی}} = 50 - 25 = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 25^2 - (-5)^2 = 2a \times 500 \Rightarrow a = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

راه حل دوم:

$$v_A = 25 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{0B} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}, v_B = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(1) \Delta x_B = \left(\frac{v_B + v_{0B}}{2}\right)t = \left(\frac{50 + 20}{2}\right)t = 35t$$

$$(2) \Delta x_A = v_A t = 25t$$

$$(3) \Delta x_B = \Delta x_A + 500 \Rightarrow 35t = 25t + 500 \Rightarrow t = 50 \text{ s}$$

$$(4) a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{50 - 20}{50} = \frac{30}{50} = 0.6 \Rightarrow a = 0.6 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

چون سرعت متوسط در ۲ ثانیه سوم ($4 < t < 6$) صفر است، پس در

$t = 5 \text{ s}$ سرعت متحرک صفر است.

$$0 < t < 5 \Rightarrow v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2 \times 5 + v_0$$

$$\Rightarrow v_0 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}} \Rightarrow |v_0| = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

حرکت شتاب ثابت است.

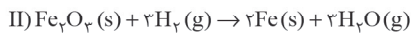
$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 5^2 - (-2)^2 = 2 \times (1) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 8 \text{ m}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه ۱۸)



۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش‌های داده شده به صورت زیر است:



(شیمی دهم، صفحه‌های ۶۱ تا ۶۴)

۸۲. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) بسیاری از ترکیب‌های شیمیایی در ساختار خود هیچ بونی ندارند و ذره‌های سازنده آنها مولکول‌ها هستند.

(ب)

$$\begin{cases} n+p=65 \\ n-p=7 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=36 \\ p=29 \end{cases}$$

عنصر با عدد اتمی ۲۹ فلز مس است که یون‌های پایدار Cu^{2+} و Cu^+ تشکیل می‌دهد.

(ت) گاز اوزون در لایه تروپوسفر نقش آلاینده‌ای خطرناک و مضر دارد، در حالی‌که در لایه استراتوسفر دارای نقش مفید و محافظتی است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۴۰، ۵۴، ۶۰ و ۷۵)

۸۳. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های دوم و سوم نادرست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• هرچند گاز نیتروژن واکنش‌پذیری ناچیزی دارد، اما امروزه در صنعت مواد گوناگونی از آن تهیه می‌کنند.

• واکنش تهیه سولفوریک اسید و نیتریک اسید شامل چندین واکنش گازی متوالی است.

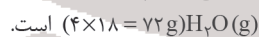
(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ و ۸۴)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



کاهش جرم به علت تولید ۱ مول $(28\text{g})\text{N}_2(\text{g})$ و ۴ مول



$$? \text{g} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 50 \text{g جرم کاهش} \times \frac{1 \text{ mol} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{\text{کاهش جرم } 100 \text{g}}$$

$$\times \frac{252 \text{g} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{1 \text{ mol} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 126 \text{g} (\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

با گذشت زمان میزان افزایش شاخص امید به زندگی در نواحی کم‌برخوردار نسبت به نواحی برخوردار و توسعه یافته بیشتر بوده است.

(شیمی دوازدهم، صفحه‌های ۱ تا ۳)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) نادرست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) فرمول مولکولی اتیلن گلیکول (ضدیخ) به صورت $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ است که درصد اتم‌های کربن در آن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\%C = \frac{\text{تعداد اتم‌های C}}{\text{تعداد کل اتم‌ها}} \times 100 = \frac{2}{10} \times 100 = 20\%$$

(ت) فرمول مولکولی بنزین به صورت C_8H_{18} بوده و هر مولکول آن دارای ۲۶ اتم است.

۷۶. گزینه ۳ صحیح است.

زیرلایه‌های a, b و c به ترتیب ۶p, ۴s و ۳d هستند.

در دوره چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲، آخرین زیرلایه ۴s است، در حالی‌که در آرایش الکترونی عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸ آخرین زیرلایه ۴p است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) زیرلایه ۳d در دوره چهارم جدول تناوبی الکترون می‌پذیرد.

(۲) حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه ۶p برابر ۶ است.

(۴)

$$6p: n+l=6+1=7$$

$$4f: n+l=4+3=7$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۱)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، ایزوتوپ‌های این عنصر به صورت زیر است:

$$A_1: M_1 = x, F_1 = 10\%$$

$$A_2: M_2 = x+2, F_2 = 15\%$$

$$A_3: M_3 = x+2+2 = x+4, F_3 = 75\%$$

اکنون با توجه به رابطه زیر، جرم سبک‌ترین ایزوتوپ را محاسبه می‌کنیم:

$$\bar{M} = M_1 + \frac{F_1}{100}(M_2 - M_1) + \frac{F_2}{100}(M_3 - M_1)$$

$$61.3 = x + \frac{10}{100}(2) + \frac{15}{100}(4) \Rightarrow x = 58 \text{ amu}$$

$$\Rightarrow n+p=58$$

از طرفی می‌دانیم $n-p=2$ ، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} n+p=58 \\ n-p=2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n=30 \\ p=28 \end{cases}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ و ۱۵)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

قسمت اول: ابتدا باید m را تعیین کنیم:

$$? \text{اتم} = 60.8 \text{g N}_2\text{O}_m \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_m}{(28+16m) \text{g N}_2\text{O}_m} \times \frac{(2+m) \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_m}$$

$$\times \frac{60.2 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 2470.8 \times 10^{23} \Rightarrow m=3$$

قسمت دوم: اکنون نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم.

دقت داشته باشید که گاز کلر (Cl_2) زردرنگ بوده و دارای خاصیت گندزایی است.

$$? \text{اتم O} = 114 \text{g N}_2\text{O}_3 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3}{76 \text{g N}_2\text{O}_3} \times \frac{3 \text{ mol O اتم}}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_3} \times \frac{\text{اتم N}_2\text{O}}{1 \text{ mol O اتم}} = 4.5 N_A$$

$$? \text{اتم Cl} = 5 \text{ mol Cl}_2 \times \frac{2 \text{ mol اتم}}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{N_A \text{ اتم}}{1 \text{ mol اتم}} = 10 N_A$$

$$\text{نسبت خواسته شده} = \frac{4.5 N_A}{10 N_A} = 0.45$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹ و ۴۰)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

تغییرات دما برحسب ارتفاع در این لایه از رابطه زیر پیروی می‌کند:

$$T_p = T_1 - 2.4h \Rightarrow T_1 - T_p = 2.4 \times 25 = 60 \text{ K}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴۷ و ۴۸)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

نام صحیح ترکیب‌ها به صورت زیر است:

Cl_2O : دی‌کلرو مونوکسید

K_3N : پتاسیم نیتريد

SiCl_4 : سیلیسیم تتراکلريد

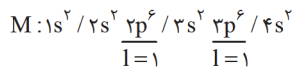
(شیمی دهم، صفحه‌های ۵۳ تا ۵۵)



پایه دوازدهم . آزمون ۴ . پاسفنامه تجربی

۹۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا آرایش الکترونی فلز M را می نویسیم:



فلز مورد نظر، Ca است که یون پایدار Ca^{2+} را تشکیل می دهد.

عنصر فسفر که در گروه ۱۵ و دوره سوم جدول تناوبی جای دارد، یون

پایدار P^{3-} را تشکیل می دهد.

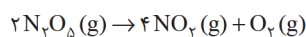
در نتیجه فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل به صورت Ca_3P_2 است.

$$? \text{ mol } e^- = 2 \text{ mol ترکیب} \times \frac{6 \text{ mole}}{1 \text{ mol ترکیب}} = 12 \text{ mol } e^-$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۲۷ تا ۳۹)

۹۳. گزینه ۴ صحیح است.

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول واکنش دهنده گازی، ۵ مول

فرآورده گازی تولید می شود و شمار مول های مواد گازی موجود در

ظرف واکنش ۳ واحد افزایش می یابد و در نتیجه حجم ظرف واکنش

نیز افزایش می یابد.

$$? L = 21.6 \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} \times \frac{3 \text{ mol افزایش مواد گازی}}{2 \text{ mol } N_2O_5}$$

$$\times \frac{22.4 \text{ L}}{1 \text{ mol گاز}} = 6.72 \text{ L}$$

(شیمی دهم، صفحه های ۷۸ تا ۸۱)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) در اثر واکنش هر دو مولکول با سدیم هیدروکسید می توان صابون جامد تهیه کرد.

(۲) فرمول کلی اسیدهای چرب دارای زنجیر هیدروکربنی سیرشده به

صورت $C_nH_{2n+1}COOH$ است.

$$n = 19 \Rightarrow x = 2n + 1 = 39$$

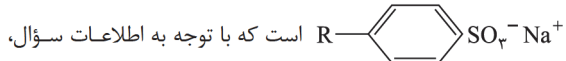
(۴) بخش قطبی در مولکول B، گروه عاملی استری $(-C(=O)-O-)$

است که شامل سه اتم می باشد.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵ و ۶)

۹۵. گزینه ۱ صحیح است.

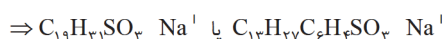
فرمول همگانی پاک کننده های غیرصابونی به صورت



بخش R سیرشده بوده و در نتیجه می توان فرمول این پاک کننده را به

شکل $C_{n+6}H_{2n+5}SO_3^- \text{Na}^+$ نوشت.

$$\frac{\text{شمار اتم های C}}{\text{شمار اتم های S و O}} = \frac{n+6}{4} = 4.75 \Rightarrow n = 13$$



(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

با توجه به ساختار لوویس اوره $(CO(NH_2)_2)$ شمار پیوندهای اشتراکی در این ماده برابر ۸ است.



(شیمی دوازدهم، صفحه ۴)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

کلوئیدها و سوسپانسیون ها نور را پخش می کنند و در نتیجه مسیر عبور نور

در آنها قابل رؤیت است، در حالی که محلول ها نور را از خود عبور می دهند.

کلوئیدها و سوسپانسیون ها، مخلوط هایی ناهمگن هستند.

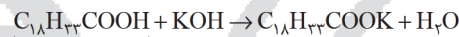
ذره های سازنده کلوئیدها توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است.

(شیمی دوازدهم، صفحه ۷)

۸۸. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول کلی پاک کننده مورد نظر به صورت $R-\overset{\text{O}}{\parallel}{C}-OK$ می باشد که با توجه به صورت سؤال در بخش ناقصی خود دارای ۲ پیوند دوگانه بوده و در نتیجه فرمول مولکولی آن $C_{18}H_{33}COOK$ است.

معادله واکنش تولید این پاک کننده به صورت زیر است:



اسید چرب

$$? \text{ mol اسید چرب} = 83 \text{ g صابون} \times \frac{1 \text{ mol صابون}}{332 \text{ g صابون}} \times \frac{1 \text{ mol اسید چرب}}{1 \text{ mol صابون}} = 0.25 \text{ mol}$$

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۵ و ۶)

۸۹. گزینه ۴ صحیح است.

تنها عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

● جوهرنمک و سفیدکننده ها نوعی پاک کننده خورنده محسوب

می شوند. این نوع پاک کننده ها افزون بر برهم کنش بین ذره ای، با

آلاینده ها واکنش شیمیایی نیز می دهند.

● در واکنش ذکر شده گاز هیدروژن (H_2) تولید می شود.

● پاک کننده های خورنده می توانند خاصیت اسیدی و یا بازی داشته باشند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۱۲ و ۱۳)

۹۰. گزینه ۳ صحیح است.

عبارت های (آ) و (ب) درست است.

بررسی عبارت های نادرست:

(ب) صابون های مایع می توانند نمک آمونیوم اسیدهای چرب

$(RCOONH_4)$ باشند که در این صورت فاقد اتم فلزی در ساختار

خود هستند.

(ت) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی

صابون ها به آنها ماده شیمیایی کلردار اضافه می کنند.

(شیمی دوازدهم، صفحه های ۴، ۱۱ و ۱۲)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) همان عنصر Fe است که می تواند دو اکسید به فرمول های FeO

و Fe_2O_3 تشکیل دهد.

(۲) عنصر X می تواند هریک از عنصرهای $_{19}K$ و $_{29}Cu$ باشد.

عنصر $_{19}K$ تنها دارای یک کلرید با فرمول KCl است.

(۳) فراوان ترین عنصر سازنده زمین، آهن است.

(۴) عنصر Z می تواند متعلق به هریک از گروه های ۱۱ تا ۱۸ جدول

دوره ای باشد.

(شیمی دهم، صفحه های ۳، ۳۰ تا ۳۲، ۵۱، ۵۳ و ۵۴)