

آزمون غیر حضوری ۴ آبان

دوازدهم تجربی

(متناسب با مباحث ۱۸ آبان)

پدید آورندگان:

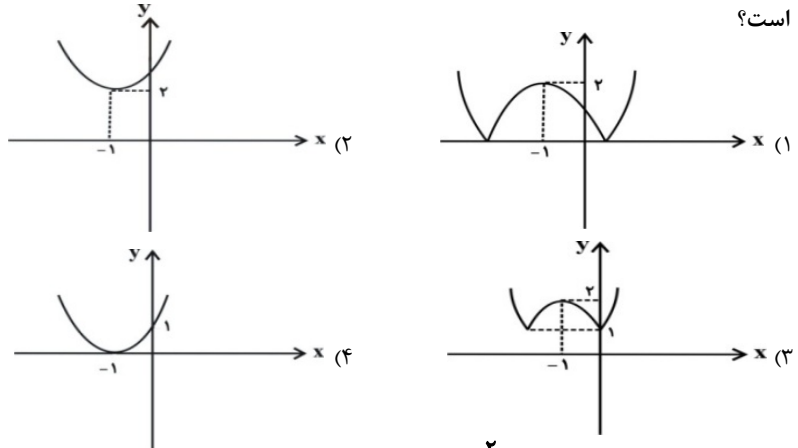
طراح سؤال	نام درس
حسین حاجیلو	ریاضی
سارا رضایی - سید محمد سجادی	زیست
محمد امین عمودی نژاد - امیر حسین برادران - امیر رضا صدر یکتا	فیزیک
محمد رضا یوسفی - سهند راحمی پور	شیمی

زهرا السادات غیائی	مسئول تولید آزمون
هادی دامن گیر	مسئول دفترچه و حروف نگار
مریم صالحی	مسئول مستندسازی
سوران نعیمی	ناظر چاپ

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

ریاضی ۳: صفحه‌های ۱ تا ۳۰ + ریاضی ۱: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۱۷ + ریاضی ۲: صفحه‌های ۵۷ تا ۷۰

۱- اگر خط به معادله $x = -1$ محور تقارن نمودار تابع با ضابطه $f(x) = mx^2 + (m-1)x + 1$ باشد، آنگاه نمودار تابع $y = |f(x)|$ کدام است؟



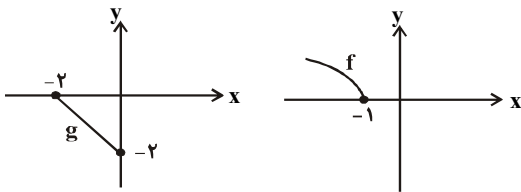
۲- اگر $f(x) = x + 2$ و $g(x) = 2x^2 - 8x + 1$ باشند، آنگاه حاصل مجموع ریشه‌های معادله $(g \circ f^{-1})(x) = 0$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{25}{2}$ (۲) $\frac{25}{2}$ (۳) ۸ (۴) -۸

۳- اگر $f(x) = |2-x| - 1$ و $g(x) = x^2 - 4x + 5$ ، آنگاه حاصل $(f \circ g)(\sqrt{3} + 2)$ کدام است؟

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

۴- نمودارهای زیر مربوط به توابع f و g هستند، اگر دامنه تابع $f \circ g$ به صورت $[a, b]$ باشد، $b - a$ کدام است؟



- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲ (۴) ۲/۵

۵- تابع با ضابطه $f(x) = x - |x - 2| + 1$ در بازه‌ای وارون پذیر است. ضابطه معکوس آن در بازه مذکور کدام است؟

- (۱) $y = \frac{x-1}{2}; x \leq 2$ (۲) $y = \frac{x+1}{2}; x \leq 2$
(۳) $y = \frac{x-1}{2}; x \leq 3$ (۴) $y = \frac{x+1}{2}; x \leq 3$

۶- اگر $[-x] = -4$ ، آنگاه $[3x + 5]$ چند مقدار می‌تواند بپذیرد؟ (ا: جزء صحیح)

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

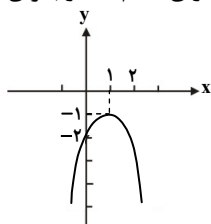
۷- اگر بزرگ‌ترین بازه‌ای که تابع با ضابطه $f(x) = x^2 + ax + 4$ در آن اکیداً نزولی است $(-\infty, 1]$ باشد، آنگاه مینیمم تابع f کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۸- وارون تابع $y = x^3 + 3x^2 + 3x + 5$ به صورت $f^{-1}(x) = \sqrt[3]{ax + b} + c$ است. $a + b + c$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۴ (۳) -۲ (۴) ۴

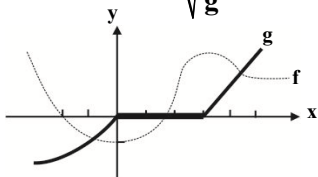
۹- نمودار تابع $f(x) = 3 - (x-2)^3$ که از نوع چند جمله‌ای درجه دوم می‌باشد، به صورت زیر است. تساوی $f(x) = \frac{1}{4}$ به ازای کدام مقدار برای x برقرار است؟



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



۱۰- در شکل زیر، خط ممتد نشان دهنده نمودار تابع g و خط چین نشان دهنده نمودار تابع f است. دامنه تابع $(\sqrt{\frac{f}{g}})(x)$ کدام است؟



(۱) $(-\infty, -2] \cup (3, +\infty)$

(۲) $[-2, 0) \cup (3, +\infty)$

(۳) $(-\infty, 0) \cup [3, +\infty) - \{5\}$

(۴) $[-2, +\infty)$

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

زیست شناسی: زیست شناسی ۳: صفحه های ۱ تا ۲۶، زیست شناسی ۱: ۶۳ تا ۸۶

۱۱- کدام مطلب زیر در مورد آنزیمها صحیح نیست؟

- (۱) آنزیمهای بدن انسان تنها در دمای ۳۷ درجه فعالیت می کنند.
- (۲) شکل آنزیم در جایگاه فعال می تواند تنها با بخشی از پیش ماده مطابقت داشته باشد.
- (۳) آنزیمهایی که از لوزالمعده به روده کوچک وارد می شوند برخلاف پپسین، دارای اسیددیده بهینه قلیایی اند.
- (۴) افزایش دما می تواند سبب فعال شدن آنزیمها شود.

۱۲- کدام گزینه، صحیح می باشد؟

- (۱) شکل سه بعدی گوچه قرمز می تواند متأثر از پروتئین موجود در آن باشد.
- (۲) تفاوت میان رشته رمزگذار و رشته رنا که هر دو مربوط به یک ژن خاص می باشند، تنها در بازهای آلی تیمین و یوراسیل می باشد.
- (۳) از هر ژن، توسط فرآیند رونویسی، تنها یک نوع رنا اما به تعداد زیاد، تولید می شود.
- (۴) رنای پیک که در هسته ساخته می شود، به همان شکل وارد سیتوپلاسم می شود و مورد استفاده قرار می گیرد.

۱۳- در مرحله از فرآیند رونویسی برخلاف مرحله

- (۱) طولیل شدن - آغاز، رنابسپاراز روبه روی نوکلئوتیدهای دنا، نوکلئوتید مکمل آن را قرار می دهد.
- (۲) آغاز - پایان، تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا قابل مشاهده می باشد.
- (۳) آغاز - طولیل شدن، شکستن و تشکیل شدن پیوند هیدروژنی قابل مشاهده می باشد.
- (۴) طولیل شدن - پایان، بین نوکلئوتیدهای ریبوزدار جدید و رشته نوکلئوتیدی رنا، پیوند فسفودی استر ایجاد می شود.

۱۴- عبارت صحیح کدام است؟

- (۱) در آمینواسیدها، سه ظرفیت کربن مرکزی دارای ترکیب ثابتی می باشد و یک ظرفیت آن قابل تغییر است.
- (۲) پیوند پپتیدی که یک پیوند اشتراکی می باشد، همواره بین دو تک آمینواسید ایجاد می شود.
- (۳) پروتئینهایی که زنجیره پلی پپتیدی آن ها شاخه دار باشد، ساختار پیچیده تری دارند.
- (۴) تمامی آمینواسیدهای موجود در طبیعت، در ساختار پروتئینها ایجاد پیوند پپتیدی می کنند.

۱۵- رشته رمزگذار رشته الگو

- (۱) برخلاف - دارای بخش های میانه و بیانه می باشد.
- (۲) برخلاف - می تواند حاوی باز آلی تیمین باشد.
- (۳) همانند - از طریق پیوند فسفودی استر به رشته مقابل متصل می شود.
- (۴) همانند - دارای قند ۵ کربنه و همچنین باز آلی نیتروژن دار می باشد.

۱۶- عبارت همانند عبارت نادرست

- (الف) بیشتر آمینواسیدهای ضروری توسط مواد غذایی تامین می شوند و بقیه آن ها در بدن ساخته می شوند.
- (ب) با استفاده از پرتوهای X و روش های دیگر می توان به نوع عمل پروتئین پی برد.
- (پ) در تمامی پروتئینها، ساختار سوم پروتئین، مبنای تشکیل ساختار چهارم می باشد.
- (ت) تمامی سطوح ساختاری یک پروتئین، به نوع، تعداد، تکرار و ترتیب آمینواسیدها وابسته می باشد.

(۱) ب - ت - می باشد.

(۲) ب - الف - نمی باشد.

(۳) ب - پ - نمی باشد.

(۴) پ - الف - می باشد.

۱۷- متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی،

- (۱) گوارششان از دهان انسان آغاز می شود و در روده پایان می یابد.
- (۲) در انتقال گازهای تنفسی درون همولنف ملخ، دارای نقش مهمی می باشند.
- (۳) می توانند یون های سدیم و پتاسیم را در عرض غشا سلول جابه جا کنند.
- (۴) فاقد هر گونه نقش دفاعی بر علیه میکروبها در بدن می باشند.



۲۷- در روند انعقاد خون

- ۱) گویچه‌های قرمز و فیبرینوژن می‌توانند در هم رفته و لخته را در محل زخم ایجاد کنند.
- ۲) یاخته‌های حاصل از تقسیم مگاکاربوسیت‌ها، همگی آنزیم پروترومبیناز را تولید می‌کنند.
- ۳) در خون‌ریزی‌های شدید، یاخته‌های فاقد هسته در تولید لخته خون نقش اصلی را دارند.
- ۴) ساختارهایی را که ایجاد درپوش می‌کنند، نمی‌توان جزو بخش یاخته‌ای خون به حساب آورد.

۲۸- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

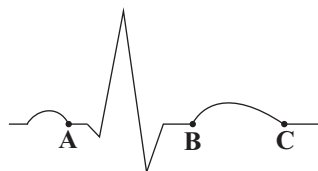
- الف) لایه‌ای از لایه‌های سازنده قلب که در تشکیل دریچه‌های قلبی شرکت دارد، همانند برون‌شامه، دارای بافت پیوندی است.
- ب) دریچه‌های قلبی متشکل از یک لایه بافت پیوندی رشته‌ای متراکم می‌باشند که دو طرف آن با بافت پوششی سنگفرشی ساده پوشیده شده است.
- پ) صفحات درهم رفته ماهیچه قلبی، نقش عایق را دارد و مانع انتقال پیام عصبی می‌شود.
- ت) تارهای ماهیچه‌ای خاصی در دیواره بین بطنی، دسته‌های قطورتری را ایجاد می‌کنند که از دیواره بین دو بطن عبور کرده و در انتها دو شاخه می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) صفر

۲۹- گرده‌ها

- ۱) یاخته‌های سفید رنگ و فاقد هسته هستند.
- ۲) همانند لنفوسیت‌ها، دانه‌دار می‌باشند.
- ۳) حاصل قطعه قطعه شدن میان‌یاخته یاخته‌های بزرگی می‌باشند.
- ۴) حاوی پروتئین‌های انقباضی جهت انقباض ماهیچه رگ می‌باشند.

۳۰- بر اساس منحنی مقابل کدام گزینه نادرست می‌باشد؟



- ۱) در نقطه B برخلاف نقطه C، دریچه‌های سینی باز می‌باشند.
- ۲) در نقطه B برخلاف نقطه A انقباض دهلیزی خاتمه یافته است.
- ۳) در نقطه A برخلاف نقطه B تحریک بطنی آغاز نشده است.
- ۴) نقطه C، با پایان انقباض بطنی همزمان است.

۳۱- چند مورد از عبارات زیر صحیح می‌باشد؟

- الف) در همه قسمت‌های بدن کرم خاکی، مویرگ‌ها بین رگ پشتی و شکمی وجود دارند.
- ب) دریچه منافذ قلب لوله‌ای کرم خاکی برخلاف قلب لوله‌ای حشره، در هنگام انقباض قلب بسته نیست.
- پ) در گردش خون ماهی، مخروط سرخرگی همانند سرخرگ پشتی دارای خون روشن است.
- ت) در مهره‌داران، خون سرخرگی پس از عبور از شبکه مویرگی می‌تواند به درون سرخرگ دیگری جریان یابد.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۳۲- در سیستم گردش مواد اسفنج،

- ۱) آب از طریق منافذ به جاندار وارد می‌شود، سپس به عمق بدن اسفنج می‌رود و پس از گردش در بدن، خارج می‌شود.
- ۲) عامل حرکت آب، یاخته‌های یقه‌دار مژکدار می‌باشند.
- ۳) سوراخ‌هایی که محل خروج آب از اسفنج هستند، از سوراخ‌های ورودی آب به جاندار، بزرگ‌تر می‌باشند.
- ۴) یاخته‌های یقه‌دار، در سطح خارجی بدن جاندار قرار گرفته‌اند.

۳۳- کدام عبارت در مورد یک انسان طبیعی صحیح است؟

- ۱) خون مغزی و اکسیژن‌داری که درون حفرات قلب جریان دارد، پس از تغذیه ماهیچه قلب، وارد آئورت می‌شود.
- ۲) خون تغذیه‌کننده ماهیچه قلب در نهایت، به واسطه سیاهرگ‌های اکلیل‌ی مستقیماً به دهلیز راست تخلیه می‌شود.
- ۳) انقباض بافت ماهیچه‌ای دریچه رگ‌ها سبب بسته شدن این دریچه‌ها می‌شود.
- ۴) بافت چربی احاطه‌کننده قلب، در لایه پیوندی تجمع می‌یابد که رگ‌های اکلیل‌ی قلب نیز در این لایه قرار دارند.

۳۴- در یک انسان سالم، پس از عبور از

- ۱) بزرگ سیاهرگ زبرین - جلوی سرخرگ ششی، خون تیره را از قلب خارج می‌کند.
- ۲) سرخرگ ششی راست - درون قوس آئورت به سمت دهلیز راست طی مسیر می‌کند.
- ۳) سرخرگ ششی چپ - پشت بزرگ سیاهرگ زبرین به شش چپ می‌رود.
- ۴) بزرگ سیاهرگ زبرین - جلوی سرخرگ به درون دهلیز راست می‌ریزد.

۳۵- کدام گزاره صحیح می‌باشد؟

- ۱) مولکول‌هایی که از منافذ دیواره مویرگ‌ها عبور می‌کنند، قدرت انحلال آن‌ها در غشاء یاخته زیاد می‌باشد.
- ۲) مولکول‌های کوچک به راحتی از منافذ خالی موجود در دیواره مویرگ‌ها، می‌گذرند.
- ۳) مواد محلول در آب برخلاف مواد محلول در چربی، از منافذ مویرگ‌ها عبور می‌کنند.
- ۴) در سرخرگ‌ها به دلیل فشار زیاد خون، توده مواد خروجی از سرخرگ‌ها زیاد می‌باشد.

۳۶- کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) اندازه رگ‌های لنفی در نقاط مختلف بدن می‌تواند متفاوت باشد.
- ۲) هر چه میزان لایه کشسان موجود در دیواره سرخرگ‌ها کمتر باشد، میزان تغییر قطر رگ به دنبال ورود خون به آن کمتر خواهد بود.
- ۳) مقاومت سلول‌های دوکی سرخرگ در دیاستول قلب بیشتر از سیستول قلب می‌باشد.
- ۴) دیواره مویرگ‌ها از بافت پوششی سنگفرشی که در قاعده خود غشاء پایه دارد، تشکیل شده است.



۳۷- کدام گزینه صحیح نمی‌باشد؟

- (۱) در اثر تنگی دریچه‌های قلبی، ارتفاع موج QRS می‌تواند کاهش یابد.
- (۲) از بالای قوس آئورت، سه شاخه سرخرگی منشعب می‌شوند.
- (۳) گره سینوسی دهلیزی پایین‌تر از محل دو شاخه شدن سرخرگ ششی خارج شده از دهلیز راست قرار دارد.
- (۴) اگر خطی از وسط دریچه میترال به وسط دریچه سه لختی وصل کنیم، این خط در راستای افق خواهد بود.

۳۸- سرخرگ سیاهرگ

- (۱) برخلاف - دیواره نازک‌تر و حجم خون بیشتری دارد.
- (۲) برخلاف - می‌تواند به قلب وارد یا خارج شود.
- (۳) همانند - در لایه میانی خود دارای باخته‌های تک‌هسته‌ای و دوکی شکل می‌باشد.
- (۴) همانند - تماماً دارای دریچه‌هایی می‌باشد که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.

۳۹- کدام عبارت نادرست می‌باشد؟

- (۱) در مغز قرمز استخوان برخلاف بافت چربی، غشای پایه مویرگی به شکل ناقص وجود دارد.
- (۲) انقباض‌های ماهیچه‌ای بر جریان خون سیاهرگ‌های اندام تحتانی بدن به سمت قلب، مؤثر می‌باشد.
- (۳) تعداد منافذ مویرگ‌ها برخلاف اندازه منافذ آن‌ها در اندام‌های گوناگون، متفاوت می‌باشد.
- (۴) دستگاهی که به از بین بردن عوامل بیماری‌زا کمک می‌کند، می‌تواند در انتقال چربی‌ها از روده به خون نقش داشته باشد.

۴۰- یاخته‌های میلوئیدی یاخته‌های لنفوئیدی،

- (۱) برخلاف - گویچه‌هایی تولید می‌کنند که همه آن‌ها دارای هستهٔ دو یا چند قسمتی هستند.
- (۲) همانند - یاخته‌هایی تولید می‌کنند که هستهٔ آن‌ها خارج می‌شود.
- (۳) برخلاف - توانایی تولید دو نوع یاخته را از نظر دارا بودن یا نبودن دانه، دارند.
- (۴) همانند - یاخته‌هایی تولید می‌کنند که حجم عمده تمامی آن‌ها را هستهٔ یاخته تشکیل می‌دهد.

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: صفحه‌های ۱ تا ۲۶

۴۱- اگر متحرکی که با شتاب ثابت در جهت مثبت محور x ها حرکت می‌کند، از مکان $x = 1m$ با سرعت $\frac{3m}{s}$ و از مکان $x = 9m$ با سرعت

$\frac{5m}{s}$ عبور کند، بزرگی سرعت این متحرک در مکان $x = 37m$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۴۲- متحرکی بر روی مسیری مستقیم و با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. اگر سرعت متوسط این متحرک در $1/5$ ثانیهٔ

اول $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ بیشتر از سرعت متوسط آن در $5/5$ ثانیهٔ اول باشد، شتاب حرکت آن چند $\frac{m}{s^2}$ است؟

- (۱) $2/5$ (۲) $1/25$ (۳) ۵ (۴) $3/75$

۴۳- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت است، کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد نوع حرکت (تند یا کندشونده) این متحرک صحیح می‌باشد؟

- (۱) اگر بزرگی شیب نمودار سرعت - زمان افزایش یابد، حرکت تندشونده خواهد بود.
- (۲) در حرکت با شتاب ثابت اگر بردارهای سرعت و شتاب هم‌جهت باشند، حرکت کندشونده است.
- (۳) در حرکت با شتاب ثابت اگر بردارهای سرعت و شتاب خلاف جهت هم باشند حرکت تندشونده است.
- (۴) اگر بزرگی شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان در حال کاهش باشد حرکت کندشونده خواهد بود.

۴۴- بزرگی شتاب حرکت یک اتومبیل جهت شروع حرکت $10 \frac{m}{s^2}$ و بزرگی شتاب توقف آن $5 \frac{m}{s^2}$ است. اگر این اتومبیل از حال سکون شروع

به حرکت کند و پشت چراغ بایستد، در صورتی که مسافت طی شده برابر با $960m$ باشد و تمام مسیر حرکت اتومبیل شتاب‌دار باشد، مدت زمانی که حرکت اتومبیل تندشونده است، چند ثانیه است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹۴ (۳) ۳۲ (۴) ۲۴

۴۵- متحرکی بر روی خط راست در حال حرکت با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ - است. جابه‌جایی این متحرک در مدت ۵ ثانیه برابر $150 +$ متر است. اگر

سرعت متحرک در ابتدا و انتهای این بازهٔ زمانی به ترتیب برابر با v_1 و v_2 باشد، $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟

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

۴۶- اتومبیلی با سرعت ثابت $30 \frac{m}{s}$ در مسیری مستقیم در حال حرکت است، رانندهٔ اتومبیل مانعی را در فاصلهٔ ۷۵ متری اتومبیل خود

می‌بیند. اگر زمان عکس‌العمل راننده $5/5$ ثانیه باشد، حداقل اندازهٔ شتاب ترمز در SI چه قدر باشد تا اتومبیل به مانع برخورد نکند؟

- (۱) $7/5$ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۸

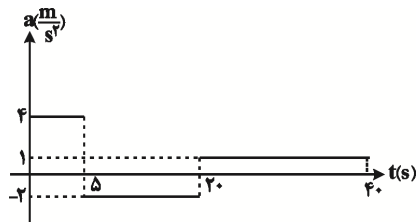


۴۷- متحرکی با سرعت اولیه $40 \frac{m}{s}$ و شتاب a از مبدأ مکان در جهت مثبت محور x ها عبور می کند. اگر در هر ثانیه متحرک $10m$ کم تر از

ثانیه قبل جابه جا شود، بیش ترین فاصله متحرک از مبدأ مکان در جهت مثبت چند متر است؟

- (۱) ۸۰ (۲) ۱۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۸۰

۴۸- شکل زیر، نمودار شتاب - زمان متحرکی را که از حال سکون شروع به حرکت می کند، نشان می دهد. متحرک در چه لحظه ای بر حسب ثانیه برای دومین بار تغییر جهت می دهد؟



(۱) ۲۰

(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۵

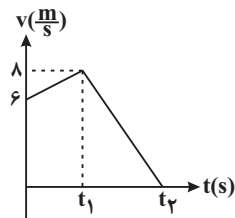
۴۹- قطاری با سرعت ثابت $72 \frac{km}{h}$ در مسیری مستقیم حرکت می کند. راننده در فاصله 6800 متری از تپه ای سوت قطار را می کشد. تقریباً

چند ثانیه طول می کشد تا راننده بازتاب صدای سوت را بشنود؟ (سرعت صوت در محیط $340 \frac{m}{s}$ می باشد).

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۴ (۳) ۳۶ (۴) ۳۸

۵۰- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. سرعت متوسط در بازه زمانی که حرکت متحرک

تندشونده است، چند برابر سرعت متوسط در بازه زمانی است که حرکت متحرک کندشونده است؟



(۱) $\frac{7}{8}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{1}{5}$

(۴) $\frac{1}{75}$

وقت پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی ۳: صفحه های ۱ تا ۳۶

۵۱- با توجه به ساختار آسپرین، کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) در ساختار این مولکول ۵ پیوند دوگانه و ۸ جفت الکترون ناپیوندی یافت می شود.

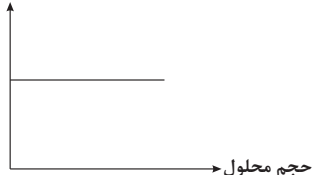
(۲) درصد جرمی کربن در این مولکول برابر با ۶۰ درصد است.

(۳) در ساختار این مولکول، گروه استری با کربن خود به حلقه بنزنی متصل است.

(۴) به دلیل وجود گروه کربوکسیل در ساختار این مولکول، با مصرف آن غلظت یون هیدرونیوم در شیر معده افزایش می یابد.

۵۲- چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

$[H_3O^+] \times [OH^-]$



(الف) در محلولی با $pH = 0$ ، غلظت یون هیدرونیوم برابر با یک مولار بوده و محلول فاقد یون

هیدروکسید است.

(ب) نمودار مقابل، ارتباط بین حاصل ضرب غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم

محلول در دمای ثابت را به درستی نشان می دهد.

(ج) براساس اندازه گیری ها، رابطه $[H^+][OH^-] = 10^{-14}$ برای همه محلول های آبی همواره برقرار است.

(د) آب گازدار یک محلول اسیدی بوده و در دمای اتاق غلظت یون هیدرونیوم در آن از 10^{-7} مولار کم تر است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵۳- برای خنثی کردن 170 میلی لیتر محلول $NaOH$ با $pH = 12$ به چند میلی لیتر از محلول اسید ضعیف HA با $pH = 2$ نیاز داریم؟

$(K_a = 10^{-2})$

(۱) ۸۵

(۲) ۰/۸۵

(۳) ۸/۵

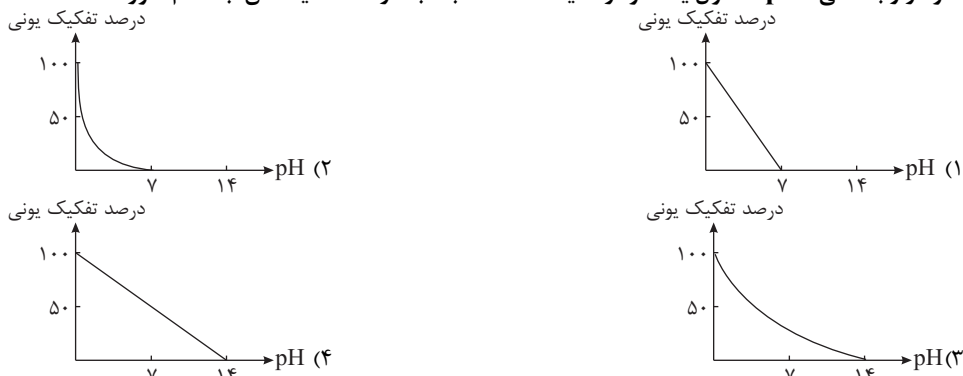
(۴) ۸۵



۵۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان‌ها با واکنش میان آن‌ها آشنا بودند.
- (۲) سوانت آرنیوس، نخستین کسی بود که اسیدها و بازها را بر یک مبنای علمی توصیف کرد.
- (۳) پیش از آن که ساختار اسیدها و بازها شناخته شود، شیمی دان‌ها با ویژگی‌های هر کدام آشنا بودند.
- (۴) یافته‌های آرنیوس نشان داد که میزان رسانایی الکتریکی محلول اسیدها و بازها با هم یکسان است.

۵۵- نمودار وابستگی pH محلول یک مولار اسید HA نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟

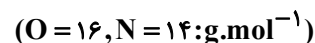


۵۶- یک نوع ضد اسید شامل مواد موثر NaHCO_3 و Al(OH)_3 است. اگر در اثر مصرف این ضد اسید $4/125$ لیتر گاز CO_2 تولید شود و مجموع جرم مواد موثر ضد اسید برابر $24/3$ گرم باشد، چند گرم هیدروکلریک اسید مصرف شده است؟ (هر دو واکنش به‌طور کامل انجام می‌شوند. چگالی گاز CO_2 در شرایط آزمایش $1/6$ گرم بر لیتر است.)



- (۱) $21/9$ (۲) $2/19$ (۳) $10/95$ (۴) $1/095$

۵۷- ۲۷ گرم دی‌نیتروژن پنتاکسید را در داخل $0/5$ لیتر آب می‌ریزیم. کدام گزینه صحیح است؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.)



- (۱) محلول حاصل با 500 میلی‌لیتر محلول آمونیاک با $\text{pH} = 12$ به‌طور کامل خنثی می‌شود. (درجه یونش آمونیاک $0/02$ است.)
- (۲) اگر 2 لیتر آب به محلول اولیه اضافه کنیم، pH محلول حاصل با pH محلول $0/25$ مولار هیدروکلریک اسید برابر می‌شود.
- (۳) اگر $1/5$ لیتر محلول $0/5$ مولار KOH به محلول اولیه بیفزاییم، pH محلول نهایی برابر با $13/1$ خواهد شد.
- (۴) اسید حاصل ثابت یونش بزرگتری نسبت به نیترواسید و سولفوریک اسید دارد.

۵۸- کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

- (الف) گل ادریسی در خاک‌هایی با pH اسیدی به رنگ آبی و در خاک‌هایی با pH قلیایی به رنگ صورتی شکوفا می‌شود.
- (ب) از واکنش هیدروکلریک اسید با اسید چرب RCOOH ، می‌توان نوعی پاک‌کننده تولید کرد که در آب حل می‌شود و می‌تواند چربی‌های اضافی را بزدايد.
- (پ) واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها را می‌توان همان واکنش تشکیل آب از یون‌های هیدروژن و هیدروکسید در نظر گرفت.
- (ت) آمونیاک به دلیل تشکیل پیوندهای هیدروژنی در آب به‌طور عمده به شکل مولکولی حل می‌شود و می‌توان برای آن فرمول NH_3OH را در نظر گرفت.

(ث) جوش شیرین علاوه بر داشتن خاصیت ضداسیدی، قابلیت پاک کردن چربی‌ها را نیز به شوینده‌ها می‌افزاید.

- (۱) الف، ب (۲) ب، ت (۳) ب، ت و ث (۴) الف، پ و ث

۵۹- $2/125$ گرم لیتیم‌اکسید با خلوص 80 درصد را در $542/3$ گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی محلول نهایی برابر با $1/2$ گرم بر میلی‌لیتر باشد، غلظت یون هیدروکسید در آن چند برابر غلظت یون هیدرونیوم است؟ (ناخالصی‌ها در آب حل نمی‌شوند.)



- (۱) $6/25 \times 10^{12}$ (۲) $6/25 \times 10^{10}$ (۳) $1/25 \times 10^{12}$ (۴) $1/25 \times 10^{10}$

۶۰- اگر معده یک انسان بالغ و سالم در یک روز 3 لیتر شیره معده ترشح کند، این مقدار یون هیدرونیوم چند گرم روی را می‌تواند در خود حل



- (۱) $29/25$ (۲) $2/925$ (۳) $1/95$ (۴) $19/5$



ریاضی ۳

۱- گزینه «۱»

در تابع درجه دوم به معادله $y = ax^2 + bx + c$ ، خط به معادله $x = \frac{-b}{2a}$ ، محور تقارن نمودار تابع است، بنابراین:

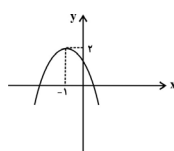
$$y = mx^2 + (m-1)x + 1$$

$$\Rightarrow \text{محور تقارن } x = \frac{-(m-1)}{2m} = -1 \Rightarrow 1 - m = -2m \Rightarrow m = -1$$

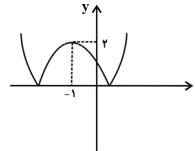
$$\xrightarrow{m=-1} \text{ضابطه تابع } y = -x^2 - 2x + 1$$

$$= -(x+1)^2 + 2$$

برای رسم نمودار تابع $y = |f(x)|$ ، ابتدا نمودار تابع $y = f(x)$ را رسم می‌کنیم و سپس قسمت‌هایی که زیر محور x قرار دارد، نسبت به محور x ها قرینه می‌کنیم:



$$y = -(x+1)^2 + 2$$



$$y = |-(x+1)^2 + 2|$$

۲- گزینه «۳»

$$f(x) = x + 2 = y \Rightarrow x = y - 2 \Rightarrow f^{-1}(x) = x - 2$$

$$g(f^{-1}(x)) = 0 \Rightarrow g(x-2) = 0 \Rightarrow 2(x-2)^2 - 8(x-2) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow 2(x^2 - 4x + 4) - 8x + 16 + 1 = 0 \Rightarrow 2x^2 - 16x + 25 = 0$$

$$\xrightarrow{\Delta > 0} x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 8$$

۳- گزینه «۴»

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

$$\Rightarrow g(\sqrt[3]{3} + 2) = (\sqrt[3]{3} + 2 - 2)^2 + 1 = \sqrt[3]{3} + 1$$

$$f(\sqrt[3]{3} + 1) = |2 - \sqrt[3]{3} - 1| - 1 = |1 - \sqrt[3]{3}| - 1 = (\sqrt[3]{3} - 1) - 1 = \sqrt[3]{3} - 2$$

۴- گزینه «۱»

دامنه f و g و ضابطه تابع $g(x)$ را به دست می‌آوریم:

$$D_g = [-2, 0], \quad D_f = (-\infty, -1]$$

نمودار تابع g از دو نقطه $A(-2, 0)$ و $B(0, -2)$ می‌گذرد. حال معادله تابع g را می‌نویسیم:

$$m_{AB} = \frac{-2 - 0}{0 - (-2)} = -1$$

$$AB \text{ معادله: } y - y_B = m(x - x_B)$$

$$\Rightarrow y + 2 = -1(x - 0) \Rightarrow y = -x - 2$$

حال داریم:

$$D_{f \circ g} = \{x \in D_g \mid g(x) \in D_f\}$$

$$= \{x \in [-2, 0] \mid g(x) \in (-\infty, -1]\}$$

$$g(x) \in D_f \Rightarrow -x - 2 \leq -1 \Rightarrow -x \leq 1 \Rightarrow x \geq -1$$

$$D_{f \circ g} = \{x \in [-2, 0] \mid x \geq -1\} = [-1, 0]$$

$$\Rightarrow b - a = 0 - (-1) = 1$$

۵- گزینه «۴»

$$x - |x - 2| + 1 = \begin{cases} x - (x - 2) + 1 = 3, & x > 2 \\ x + (x - 2) + 1 = 2x - 1, & x \leq 2 \end{cases}$$

پس در فاصله $(-\infty, 2]$ تابع با ضابطه $y = 2x - 1$ وارون پذیر است و داریم:

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

$$f: \begin{cases} \text{دامنه} = D = (-\infty, 2] \\ \text{برند} = R = (-\infty, 3] \end{cases} \Rightarrow D_{f^{-1}} = R_f = (-\infty, 3]$$

۶- گزینه «۳»

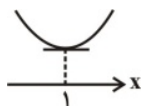
$$[-x] = -4 \Rightarrow -4 \leq -x < -3 \Rightarrow 3 < x \leq 4$$

$$\Rightarrow 9 < 3x \leq 12 \Rightarrow 14 < 2x + 5 \leq 17$$

$$\Rightarrow [3x + 5] = 14 \text{ یا } 15 \text{ یا } 16 \text{ یا } 17$$

۷- گزینه «۲»

اگر بازه $(-\infty, 1]$ بزرگ‌ترین بازه‌ای باشد که تابع



$f(x) = x^2 + ax + 4$ در آن اکیداً نزولی باشد، نمودار تابع

به صورت مقابل بوده و تابع در $x = 1$ دارای مینیمم است.

$$f(x) = x^2 + ax + 4 \Rightarrow x = \frac{-a}{2(1)} = 1 \Rightarrow a = -2$$

$$\Rightarrow f(x) = x^2 - 2x + 4 \xrightarrow{x=1} y_{\min} = f(1) = 3$$

۸- گزینه «۲»

$$y = x^3 + 3x^2 + 3x + 1 + 4 = (x+1)^3 + 4 \Rightarrow y - 4 = (x+1)^3$$

$$\sqrt[3]{y-4} = x+1 \Rightarrow \sqrt[3]{y-4} - 1 = x$$

$$f^{-1}(x) = \sqrt[3]{x-4} - 1 \Rightarrow a = 1, b = -4, c = -1 \Rightarrow a + b + c = -4$$

۹- گزینه «۳»

ابتدا با انتقال نمودار تابع $f(x) - 3 = (x-2)^3$ به اندازه ۳ واحد در جهت مثبت محور عرض‌ها و ۲ واحد در جهت منفی محور طول‌ها، نمودار تابع $f(x)$ به صورت زیر به دست خواهد آمد:



۱۳- گزینه «۴»

گزینه «۱»: هم در مرحله طولیل شدن وهم در مرحله آغاز، این فعالیت رخ می‌دهد.
گزینه «۲»: در مرحله پایان، تشکیل پیوند هیدروژنی بین دو رشته دنا را می‌توان مشاهده کرد.
گزینه «۳»: هم در مرحله آغاز و هم در مرحله طولیل شدن، این عبارت رخ می‌دهد.

۱۴- گزینه «۱»

گزینه «۲»: پیوند پپتیدی می‌تواند بین یک آمینواسید و یک رشته پپتیدی ایجاد شود.
گزینه «۳»: پروتئین‌ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه به نام پلی‌پپتید ساخته شده‌اند.
گزینه «۴»: اگر چه آمینواسیدها در طبیعت انواع گوناگونی دارند، اما فقط ۲۰ نوع آن‌ها در ساختار پروتئین‌ها به کار می‌روند.

۱۵- گزینه «۴»

گزینه «۱»: طبق شکل ۴ صفحه ۲۵ این گزینه نادرست است.
گزینه «۲»: هر دو، دنا می‌باشند پس می‌توانند دارای باز آلی تیمین باشند.
گزینه «۳»: یک رشته دنا از طریق پیوند هیدروژنی به رشته مقابل متصل می‌شود.

۱۶- گزینه «۴»

(الف) (نادرست) آمینواسیدهای ضروری در بدن ساخته نمی‌شوند و توسط آمینواسیدهای مواد غذایی تامین می‌شوند.
(ب) (درست) با استفاده از پروتئین‌های X می‌توان به ساختار سبعمدی پروتئین‌ها پی برد و شکل فضایی پروتئین، نوع عمل آن را مشخص می‌کند.
(پ) (نادرست) هر ساختار پروتئین، مبنای تشکیل ساختار بالاتر است ولی نمی‌توان گفت لزوماً تمام پروتئین‌ها ساختار چهارم دارند.
(ت) (درست) تمامی سطوح ساختاری یک پروتئین به ساختار اول وابسته است که نوع، تعداد، ترتیب و تکرار پروتئین‌ها در ساختار اول مطرح می‌شود.

۱۷- گزینه «۳»

منظور از عبارت صورت سوال، پروتئین‌ها می‌باشند.
گزینه «۱»: گوارش پروتئین‌ها در دهان آغاز نمی‌شود.
گزینه «۲»: در حشرات، همولف در انتقال گازهای تنفسی فاقد نقش می‌باشد.
گزینه «۴»: انواعی از پروتئین‌ها از جمله گلوبولین‌ها در ایمنی بدن نقش دارند.

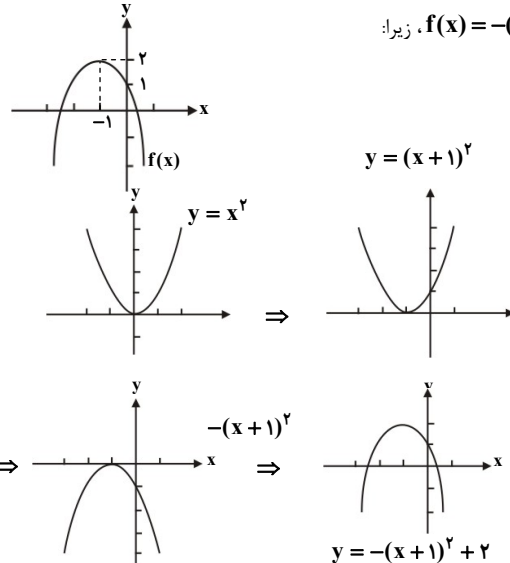
۱۸- گزینه «۲»

گزینه «۱»: پیوند هیدروژنی در ساختار دوم، بین بخش‌های مختلف یک رشته پلی‌پپتیدی تشکیل می‌شود.
گزینه «۳»: هم هموگلوبین و هم میوگلوبین دارای ساختار سوم می‌باشند.
گزینه «۴»: ساختار سوم با تشکیل پیوندهایی از جمله پیوندهای هیدروژنی، اشتراکی و یونی ایجاد می‌شوند.

۱۹- گزینه «۳»

(الف) (نادرست) در مرحله طولیل شدن ساختار رنا ادامه می‌یابد و در مرحله آغاز، ساختار رنا آغاز می‌شود.
(ب) (نادرست) هم در مرحله آغاز و هم در مرحله طولیل شدن تشکیل پیوند هیدروژنی همانند شکسته شدن پیوند هیدروژنی وجود دارد.
پ و ت درست می‌باشند.

به کمک رسم نمودار تابع $y = x^2$ و انتقال آن، مشخص می‌شود که
زیرا: $f(x) = -(x+1)^2 + 2$



$$f(x) = \frac{1}{y} \Rightarrow -(x+1)^2 + 2 = \frac{1}{y} \Rightarrow -(x+1)^2 = -\frac{2}{y}$$

$$\Rightarrow x+1 = \pm \sqrt{\frac{2}{y}} = \pm \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{y}} \Rightarrow x = -1 \pm \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{y}} = \frac{-2 \pm \sqrt{2}}{2}$$

۱۰- گزینه «۲»

مخرج کسر $\frac{f(x)}{g(x)}$ نباید صفر باشد، بنابراین X های متعلق به بازه $[0, 3]$ که به ازای آن‌ها $g(x) = 0$ است، قابل قبول نیستند.

برای این که $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$ باشد، باید $f(x)$ و $g(x)$ هم علامت یا $f(x) = 0$ باشد. بنابراین X های متعلق به بازه $(-\infty, -2)$ که به ازای آن‌ها $f(x)$ و $g(x)$ هم علامت نیستند ($f(x)$ مثبت و $g(x)$ منفی است) قابل قبول نیستند.
پس مقادیر قابل قبول برای X عبارتند از: $[-2, 0) \cup (3, +\infty)$

زیست‌شناسی

۱۱- گزینه «۱»

آنزیم‌هایی که در انسان وجود دارند، در دمای ۳۷ درجه بهترین فعالیت را دارند نه این که تنها در این دما قادر به فعالیت باشند.
بررسی گزینه «۴»: اگر دمای محیط واکنش از دمای بهینه برای آنزیم پایین‌تر باشد، با افزایش دما و رساندن دما به نزدیکی دمای بهینه می‌توان آنزیم را دوباره فعال نمود.

۱۲- گزینه «۱»

گزینه «۲»: علاوه بر تفاوت در نوع باز آلی، در قند خود نیز دارای تفاوت می‌باشند که رشته رمزگذار دارای قند دئوکسی ریبوز و رنا دارای قند ریبوز می‌باشد.
گزینه «۳»: ممکن است به محصول یک ژن نیاز چندانی نباشد که به دفعات زیاد رونویسی گردد. حتی ممکن است بعضی ژن‌ها اصلاً بیان نشوند.
گزینه «۴»: ابتدا دچار تغییر می‌شود، سپس مورد استفاده قرار می‌گیرد.



۲۰- گزینه ۴»

عبارت صورت سوال نادرست می‌باشد، زیرا بیشتر آنزیم‌ها جنس پروتئینی دارند و گزینه مخالف صورت سوال گزینه صحیح می‌باشد.
گزینه ۱: آنزیم‌ها در همه واکنش‌های شیمیایی بدن جانداران شرکت می‌کنند، سرعت واکنش را زیاد می‌کنند اما در انتها دست‌نخورده باقی می‌مانند.
گزینه ۲: همیشه اینگونه نیست بلکه تا جایی این اتفاق می‌افتد که تمام جایگاه‌های فعال پر شوند.

گزینه ۳: pH بهینه هر آنزیم خاص خود آن است و برای مثال pH بهینه پپسین که از یاخته‌های معده ترشح می‌شود حدود ۲ است.

۲۱- گزینه ۴»

براساس شکل ۱۵ صفحه ۷۶، فشار اسمزی ثابت می‌باشد.

۲۲- گزینه ۲»

گزینه ۱: به حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن خارج می‌شود، حجم ضربه‌ای می‌گویند.
گزینه ۲: رگ‌های اکلیل‌ی از ابتدای آئورت شاخه می‌گیرند.
گزینه ۳: در پیچه‌های سرخرگ ششی و سینی آئورتی از ۳ بخش و در پیچه میترا ل از ۲ بخش تشکیل شده است. (براساس شکل صفحه ۶۵)

۲۳- گزینه ۱»

گزینه ۱: به جای «برخلاف» باید «همانند» به کار می‌رفت.
گزینه ۲: در پیچه‌های قلب فاقد ماهیچه می‌باشند.
گزینه ۳: اگر فردی گوشش را روی سمت چپ بگذارد می‌تواند صداهای قلب را بشنود.

۲۴- گزینه ۳»

در تمامی انسان‌ها و بیش‌تر پستانداران، گویچه‌های قرمز، هسته و بیش‌تر اندامک‌های خود را از دست می‌دهند.

۲۵- گزینه ۴»

کمبود فولیک اسید باعث می‌شود، یاخته‌ها به ویژه در مغز استخوان، تکثیر نشوند، پس اثرات کمبود آن تنها در مغز استخوان نمی‌باشد.
بررسی سایر گزینه‌ها:
گزینه ۱: کارکرد صحیح فولیک‌اسید به وجود ویتامین B_{۱۲} وابسته است.
گزینه ۲: گویچه‌های سفید بدون دانه برخلاف دانه‌دارها که همگی از یاخته بنیادی میلوئیدی تولید می‌شوند، از تقسیم هر دو نوع یاخته بنیادی لئوئیدی و میلوئیدی حاصل می‌شوند.

۲۶- گزینه ۳»

موارد «الف» و «ت» صحیح می‌باشد.
مورد «ب»: در دوران نوزادی نادرست است بلکه در دوران جنینی.
مورد «پ»: گویچه‌های قرمز در هنگام تشکیل در مغز استخوان، هسته خود را از دست می‌دهند.

۲۷- گزینه ۳»

یاخته فاقد هسته، منظور پلاکت‌ها می‌باشد که در تولید لخته خون، نقش اصلی را دارد.
گزینه ۱: فیبرینوژن ابتدا به فیبرین تبدیل می‌شود و سپس فیبرین، گویچه‌های قرمز را در بر می‌گیرد و لخته را ایجاد می‌کند.

گزینه ۲: همه پلاکت‌ها، آنزیم پروترومبیناز تولید نمی‌کنند بلکه پلاکت‌های آسیب‌دیده این آنزیم را تولید می‌کنند.

گزینه ۴: این ساختارها، گرده‌ها می‌باشند که اگرچه قطعات یاخته‌ای هستند اما جزء بخش یاخته‌ای خون به حساب می‌آیند.

۲۸- گزینه ۱»

تنها مورد «ب» صحیح می‌باشد.
الف) لایه‌ای که در تشکیل در پیچه‌های قلب شرکت دارد، آندوکارد است که فاقد بافت پیوندی است.

پ) صفحات بینابینی پیام استراحت یا انقباض را انتقال می‌دهند.
ت) در ابتدای دیواره بین دو بطن، دو شاخه می‌شود نه انتهای آن.

۲۹- گزینه ۳»

گزینه ۱: گرده‌ها، یاخته‌هایی بی‌رنگ هستند.
گزینه ۲: لنفوسیت‌ها که از یاخته‌های بنیادی لئوئیدی حاصل می‌شوند. فاقد دانه می‌باشند.
گزینه ۴: جهت انقباض و جمع کردن لخته خون حاوی پروتئین‌های انقباضی می‌باشند.

۳۰- گزینه ۴»

نقطه A مربوط به بعد از شروع انقباض دهلیزی، نقطه B اواسط انقباض بطنی و نقطه C بعد از پایان انقباض بطنی می‌باشد. بنابراین، نقطه C با پایان انقباض بطنی همزمان نیست.

۳۱- گزینه ۳»

دو مورد «الف» و «ت» صحیح می‌باشد.
مورد «ب»: قلب کرم خاکی فاقد دریچه می‌باشد.
مورد «پ»: در گردش خون ماهی، مخروط سرخرگی دارای خون تیره است.
مورد «ت»: به‌طور مثال گردش خون در ماهی؛ سرخرگ شکمی ← مویرگ‌های آبششی ← سرخرگ پشتی

۳۲- گزینه ۳»

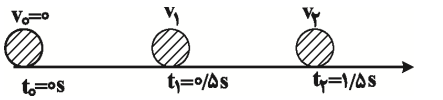
گزینه ۱: آب پس از ورود به سمت بالا (خارج) می‌رود.
گزینه ۲: یاخته‌های یقه‌دار، تاژک دارند نه مژک.
گزینه ۴: یاخته‌های یقه‌دار در سطح داخلی بدن جاندار و در مجاورت حفره میانی اسفنج قرار دارند.

۳۳- گزینه ۴»

رگ‌های اکلیل‌ی و بافت چربی احاطه‌کننده، هر دو در لایه پیوندی مربوط به اپی‌کارد قرار دارند.
گزینه ۱: خونی که از درون قلب عبور می‌کند دارای مواد مغذی و اکسیژن زیاد می‌باشد ولی قلب نمی‌تواند با آن، نیازهای تنفسی و غذایی خود را برطرف کند.
گزینه ۲: تنها یک سیاهرگ اکلیل‌ی به‌طور مستقیم به دهلیز راست تخلیه می‌گردد.
گزینه ۳: در ساختار دریچه‌ها، بافت ماهیچه‌ای به‌کار نرفته است.

۳۴- گزینه ۴»

گزینه ۱: خون تیره را وارد دهلیز می‌کند.
گزینه ۲: به سمت شش راست طی مسیر می‌کند.



$$\bar{v}(0-1/\Delta s) - \bar{v}(0-0/\Delta s) = 2/\Delta \frac{m}{s} \rightarrow \bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$$

$$\frac{v_2 + v_0}{2} - \frac{v_1 + v_0}{2} = 2/\Delta$$

$$\frac{v_2 + 0}{2} - \frac{v_1 + 0}{2} = 2/\Delta \Rightarrow v_2 - v_1 = \Delta \frac{m}{s}$$

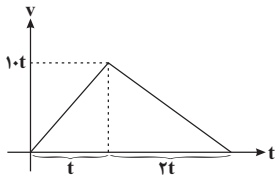
$$a = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta}{1/\Delta - 0/\Delta} \Rightarrow a = \Delta \frac{m}{s^2}$$

۴۳- گزینه «۴»

در صورتی که بزرگی شیب خط مماس بر نمودار مکان-زمان در حال کاهش باشد، حرکت کندشونده است. همچنین در حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست در صورتی که بردارهای شتاب و سرعت هم جهت باشند حرکت تندشونده و در صورتی که در خلاف جهت باشند حرکت کندشونده است.

۴۴- گزینه «۱»

با توجه به نمودار سرعت-زمان داریم:



$$\Delta x = v-t \text{ سطح زیر نمودار} \Rightarrow \Delta x = 15t^2 = 960 \Rightarrow t = 8s$$

۴۵- گزینه «۴»

به کمک رابطه مستقل از شتاب در حرکت با شتاب ثابت در مسیری مستقیم داریم:

$$\Delta x = \frac{v_1 + v_2}{2} \Delta t \rightarrow \frac{\Delta x = 150m}{\Delta t = 5s}$$

$$150 = \frac{v_1 + v_2}{2} \times 5 \Rightarrow v_1 + v_2 = 60 \frac{m}{s} \quad (1)$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \rightarrow a = \frac{-4}{5} \frac{m}{s^2} \rightarrow -4 = \frac{\Delta v}{\Delta t = 5s} \text{ به کمک رابطه مربوط به شتاب داریم:}$$

$$\Delta v = -20 \frac{m}{s} \Rightarrow v_1 - v_2 = 20 \frac{m}{s} \quad (2)$$

به کمک روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} v_1 + v_2 = 60 \frac{m}{s} \\ v_1 - v_2 = 20 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_1 = 40 \frac{m}{s} \\ v_2 = 20 \frac{m}{s} \end{cases} \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} = \frac{1}{2}$$

۴۶- گزینه «۱»

ابتدا جابه‌جایی اتومبیل را از لحظه دیدن مانع تا لحظه گرفتن ترمز که برابر 0.5 ثانیه

$$d = v \Delta t \rightarrow d = 15 \Delta m \quad \Delta t = \frac{1}{3} s \rightarrow d = 5m$$

است به دست می‌آوریم:

گزینه «۳»: سرخرگ ششی راست از پشت بزرگ سیاهرگ زیرین عبور می‌کند و به شش راست می‌رود.

۳۵- گزینه «۳»

گزینه «۱»: مولکول‌هایی که انحلال آن‌ها در لیپیدهای غشاء کم است، از طریق منافذ منتشر می‌شوند.

گزینه «۲»: این منافذ خالی نیست بلکه از آب پر شده است براساس توضیح و شکل ۱۴ صفحه ۷۵

گزینه «۴»: تبادل مواد در مویرگ‌ها رخ می‌دهد نه سرخرگ‌ها

۳۶- گزینه «۳»

مقاومت سلول‌های دوکی (ماهیچه) سرخرگ در حالت سیستول بیشتر از دیاستول است.

۳۷- گزینه «۴»

براساس شکل ۸ در صفحه ۶۸، گزینه «۳» صحیح و گزینه «۴» نادرست می‌باشد.

۳۸- گزینه «۳»

سرخرگ‌ها همانند سیاهرگ‌ها در لایه میانی خود دارای ماهیچه صاف (یاخته‌های تک‌هسته‌ای و دوکی شکل) می‌باشند.

۳۹- گزینه «۳»

هم اندازه و هم تعداد منافذ مویرگ‌ها در اندام‌های گوناگون متفاوت می‌باشد. گزینه «۱»: در مغز قرمز استخوان، مویرگ‌های ناپیوسته (دارای غشای پایه ناقص) و در بافت چربی، مویرگ‌های پیوسته (دارای غشای پایه کامل) وجود دارند.

۴۰- گزینه «۳»

گزینه «۱»: گوپیچه قرمز در انسان و بیشتر پستانداران، فاقد هسته است. گزینه «۲»: یاخته‌های میلوئیدی این خاصیت را دارند نه یاخته‌های لنفوییدی. گزینه «۳»: یاخته میلوئیدی می‌تواند یاخته‌های دانه‌دار و فاقد دانه تولید کند اما یاخته بنیادی لنفوییدی تنها یاخته‌های بدون دانه ایجاد می‌کند. گزینه «۴»: گوپیچه قرمز حاصل از یاخته‌های میلوئیدی فاقد هسته می‌باشد و همچنین یاخته‌های دیگر تولید شده از یاخته‌های میلوئیدی نیز اکثراً هسته‌شان عمده فضای سلول را اشغال نمی‌کند.

فیزیک ۳

۴۱- گزینه «۳»

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 2a \times 8 = 25 - 9 \Rightarrow a = 1 \frac{m}{s^2} \\ \Rightarrow 2 \times 1 \times 28 = v^2 - 25 \Rightarrow v^2 = 81 \Rightarrow v = 9 \frac{m}{s}$$

۴۲- گزینه «۳»

با توجه به اینکه در حرکت با شتاب ثابت سرعت متوسط برابر $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ است، می‌توان اختلاف سرعت متحرک در لحظه‌های $t_1 = 0/\Delta s$ و $t_2 = 1/\Delta s$ را به دست آورد و سپس با استفاده از رابطه $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ، شتاب متحرک را حساب نمود.



$$t_{\text{صوت}} = \frac{L}{v_{\text{صوت}}} \xrightarrow{(1), (2)} \frac{L}{340 \frac{\text{m}}{\text{s}}}$$

$$t_{\text{صوت}} = \frac{13600 - 20t}{340} \Rightarrow t_{\text{صوت}} = \frac{13600}{340} = 37 / 7s \approx 38s$$

۵۰- گزینه «۴»

اگر اندازه سرعت متحرک در حال افزایش باشد حرکت تندشونده و هرگاه اندازه سرعت متحرک در حال کاهش باشد، حرکت کندشونده است. در ضمن چون نمودار در هر دو مرحله خطی است، حرکت در هر دو مرحله با شتاب ثابت انجام می‌شود و در حرکت با

شتاب ثابت، سرعت متوسط از رابطه $\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2}$ به دست می‌آید.

$$\bar{v} = \frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{6 + 8}{2} = 7 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ تندشونده}$$

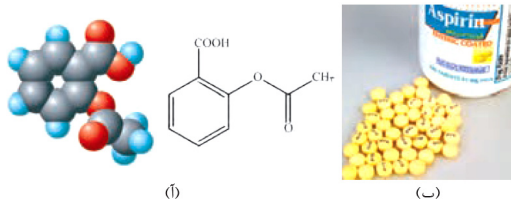
$$\bar{v} = \frac{v_2 + v_2'}{2} = \frac{8 + 0}{2} = 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ کندشونده}$$

$$\Rightarrow \frac{\bar{v} \text{ تندشونده}}{\bar{v} \text{ کندشونده}} = \frac{7}{4} = 1 / 75$$

شیمی ۳

۵۱- گزینه «۳»

با توجه به ساختار آسپرین، گروه استری با اکسیژن خود به حلقه بنزنی متصل است.



(الف) فرمول ساختاری و مدل فضا پرکن آسپرین (ب) قرص‌های آسپرین

۵۲- گزینه «۳»

فقط مورد «ب» درست است.

بررسی موارد نادرست:

مورد «الف»: در محلول با $\text{pH} = 0$ ، هیچ‌گاه غلظت یون هیدروکسید صفر نیست. برای

مثال در دمای اتاق غلظت یون هیدروکسید برابر با 10^{-14} مولار است.

مورد «ج»: این رابطه تنها در دمای اتاق همواره برقرار است نه در همه دماها.

مورد «د»: چون آب گازدار یک محلول اسیدی است پس غلظت یون هیدرونیوم در آن

بیشتر از 10^{-7} مول بر لیتر است.

۵۳- گزینه «۴»

ابتدا غلظت اولیه اسید HA را به دست می‌آوریم:

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{M - [H^+]} \Rightarrow 10^{-2} = \frac{10^{-4}}{M - 10^{-2}} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به اینکه pH محلول NaOH برابر ۱۲ است، پس غلظت محلول

NaOH، 10^{-2} مولار است.

حال حجم مورد نیاز اسید HA را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = 75 - 15 = 60 \text{ m}$$

بنابراین در لحظه‌ای که راننده اقدام به ترمز گرفتن می‌کند ماشین در ۶۰ متری مانع قرار دارد.

$$\frac{v_1 + v_2}{2} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \xrightarrow{v_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}, \Delta x = 60 \text{ m}, v_2 = 0} \frac{30 + 0}{2} = \frac{60}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = 4 \text{ s}$$

$$v_2 = at + v_1 \xrightarrow{t = 4 \text{ s}, v_2 = 0, v_1 = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}} 0 = a \cdot 4 + 30 \Rightarrow a = -7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow |a| = 7.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

۴۷- گزینه «۱»

از آن‌جا که شتاب حرکت منفی و سرعت حرکت مثبت است، بیش‌ترین فاصله متحرک از مبدأ مکان در جهت مثبت زمانی است که سرعت متحرک صفر باشد.

$$\Delta x_{t=0-1s} = x = \frac{1}{2} \times a \times 1 + 40 \times 1 \Rightarrow 2x = a + 80 \quad (1)$$

$$\Delta x_{t=0-2s} = x + (x - 10) = \frac{1}{2} \times a \times 4 + 40 \times 2 \Rightarrow 2x - 10 = 2a + 80 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} a = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0^2 - 40^2 = 2 \times (-10) \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 80 \text{ m}$$

۴۸- گزینه «۲»

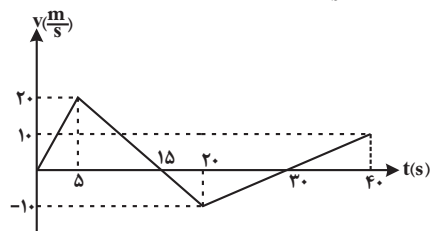
ابتدا از روی نمودار شتاب - زمان، نمودار سرعت - زمان را رسم کنیم:

$$v = at + v_0$$

$$(1) \Rightarrow v_{\Delta} = (4 \times \Delta) + 0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(2) \Rightarrow v_{\Delta} = (-2 \times 15) + 20 = -10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$(3) \Rightarrow v_{\Delta} = (1 \times 20) + (-10) = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$



توجه کنید که با استفاده از تشابه مثلث‌ها در لحظات $t = 30 \text{ s}$ و $t = 15 \text{ s}$ سرعت متحرک صفر و علامت آن عوض می‌شود، پس در این دو لحظه جهت حرکت متحرک عوض می‌شود. بنابراین در لحظه $t = 30 \text{ s}$ متحرک برای دومین بار تغییر جهت داده است.

۴۹- گزینه «۴»

$$v_{\text{قطار}} = 72 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$L = 6800 + 6800 - d \quad (1)$$

$$(2) \text{ صوت } t = 20 \text{ s} = d \text{ مسافت طی شده توسط قطار}$$

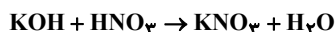


$$0.5 \times V = 1 \times 0.5 \Rightarrow V = 1L$$

گزینه «۲»: غلظت محلول نهایی را حساب می‌کنیم:

$$M = \frac{0.5}{0.5 + 2} = 0.2 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به قوی بودن هر دو اسید و برابر نبودن غلظت آن‌ها، pH آن‌ها نیز برابر نیست. گزینه «۳»: محاسبه می‌کنیم که در نهایت چه مقدار از کدام محلول باقی می‌ماند.



$$\text{mol KOH} = 0.5 \times 1 / 5 = 0.1 \text{ mol KOH}$$

$$\text{mol HNO}_3 = 1 \times 0.5 = 0.5 \text{ mol HNO}_3$$

بنابراین ۰/۲۵ مول از KOH باقی می‌ماند.

$$[\text{OH}^-] = \frac{0.25}{2} = 0.125 \Rightarrow \text{pH} = 13.1$$

گزینه «۴»: با توجه به جدول کتاب درسی، ثابت یونش HNO_3 بزرگ و ثابت یونش سولفوریک اسید بسیار بزرگ است.

۵۸- گزینه «۲»

بررسی موارد نادرست:

مورد «ب»: از واکنش NaOH با اسید چرب می‌توان صابون تهیه کرد.

مورد «ت»: فرمول در نظر گرفته شده برای آمونیاک محلول در آب به صورت NH_4OH است.

۵۹- گزینه «۱»

ابتدا غلظت LiOH را به دست می‌آوریم:



$$2 / 125 \text{ g Li}_2\text{O} \times \frac{100}{100} \times \frac{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}{30 \text{ g Li}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{ mol LiOH}}{1 \text{ mol Li}_2\text{O}}$$

$$\approx 0.113 \text{ mol LiOH}$$

$$\text{جرم محلول} = 542 / 3 + 2 / 125 \times 0.113 = 544 \text{ g}$$

$$\text{حجم محلول} = \frac{544}{1.2} \approx 453 \text{ mL}$$

$$M = \frac{\text{حل شونده mol}}{\text{محلول L}} = \frac{0.113}{0.453} \approx 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

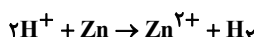
حال غلظت یون هیدروکسید هیدرونیوم را به دست می‌آوریم و نسبت خواسته شده را محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{OH}^-] = 0.25 \Rightarrow [\text{OH}^-][\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = 4 \times 10^{-14} \Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{0.25}{4 \times 10^{-14}} = 6.25 \times 10^{12}$$

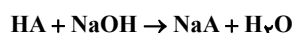
۶۰- گزینه «۲»

می‌دانیم غلظت یون هیدرونیوم در شیرۀ معده انسان ۰/۰۳ مولار است. بنابراین داریم:



$$2L \text{ شیرۀ معده} \times \frac{0.03 \text{ mol H}^+}{1L \text{ شیرۀ معده}} \times \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol H}^+} \times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}}$$

$$= 2 / 925 \text{ g Zn}$$



$$0.17L \text{ NaOH} \times \frac{10^{-2} \text{ mol NaOH}}{1L \text{ NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol HA}}{1 \text{ mol NaOH}} \times \frac{1L \text{ HA}}{2 \times 10^{-2} \text{ mol HA}}$$

$$\times \frac{1000 \text{ ml HA}}{1L \text{ HA}} = 85 \text{ ml HA}$$

۵۴- گزینه «۴»

رسانایی الکتریکی محلول اسیدها و بازها با توجه به نوع اسید و باز و مقدار آن‌ها تغییر می‌کند.

۵۵- گزینه «۲»

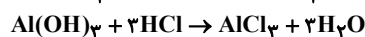
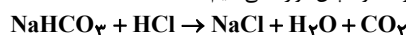
pH را زمانی که $\alpha = 0.5$ باشد حساب می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = M\alpha = 1 \times 0.5 = 5 \times 10^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 0.3$$

بنابراین مطابق نمودارها، تنها نمودار گزینه «۲» صحیح است.

۵۶- گزینه «۱»

ابتدا واکنش‌های مورد نظر را نوشته و سپس موازنه می‌کنیم:



با توجه به حجم گاز CO_2 تولیدی، جرم NaHCO_3 را به دست می‌آوریم:

$$4 / 125 L \text{ CO}_2 \times \frac{1 / 6 \text{ g CO}_2}{1 L \text{ CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{44 \text{ g CO}_2} \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2}$$

$$\times \frac{84 \text{ g NaHCO}_3}{1 \text{ mol NaHCO}_3} = 12 / 6 \text{ g NaHCO}_3$$

سپس جرم $\text{Al}(\text{OH})_3$ را می‌توان محاسبه کرد. در نهایت جرم HCl مصرف شده در دو واکنش را به دست می‌آوریم:

$$24 / 3 - 12 / 6 = 11 / 7 \text{ g Al}(\text{OH})_3$$

$$11 / 7 \text{ g Al}(\text{OH})_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}(\text{OH})_3}{78 \text{ g Al}(\text{OH})_3} \times \frac{3 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Al}(\text{OH})_3}$$

$$\times \frac{36 / 5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 16 / 225 \text{ g HCl}$$

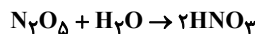
$$12 / 6 \text{ g NaHCO}_3 \times \frac{1 \text{ mol NaHCO}_3}{84 \text{ g NaHCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol NaHCO}_3}$$

$$\times \frac{36 / 5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} = 5 / 475 \text{ g HCl}$$

$$\Rightarrow \text{جرم کل HCl مصرفی} = 21 / 9 \text{ g HCl}$$

۵۷- گزینه «۳»

ابتدا غلظت اسید حاصل را به دست می‌آوریم:



$$27 \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{2 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 0.5 \text{ mol HNO}_3$$

$$\Rightarrow M = \frac{0.5}{0.5} = 1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ HNO}_3 \text{ غلظت}$$

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: حجم آمونیاک لازم برای خنثی سازی محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{OH}^-] = M\alpha \Rightarrow 10^{-2} = M \times 2 \times 10^{-2} \Rightarrow M = 0.5$$