



کد مدرسه

مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۳
۱۰ اسفند ۱۴۰۲

پرسشنامه

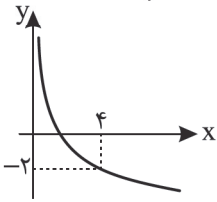
اختصاصی ریاضی - فیزیک

| مدت پاسخ گویی | محتوای آزمون | تا سؤال | از سؤال | تعداد سؤال | مواد امتحانی | ردیف |
|---------------|--|---------|---------|------------|----------------|------|
| ۳۵ دقیقه | فصل ۳ درس‌های ۲ و ۳ و فصل ۴ (صفحه ۸۰ تا ۱۱۲) | ۲۰ | ۱ | ۲۰ | حسابان (۱) | ۱ |
| ۱۸ دقیقه | فصل ۲ از ابتدای تجانس تا انتها و فصل ۳ درس اول (صفحه ۴۳ تا ۶۳) | ۳۰ | ۲۱ | ۱۰ | هندسه (۲) | ۲ |
| ۱۷ دقیقه | فصل ۲ درس‌های ۳ و ۴ و فصل ۳ درس‌های ۱ و ۲ (صفحه ۴۸ تا ۸۶) | ۴۰ | ۳۱ | ۱۰ | آمار و احتمال | ۳ |
| ۳۵ دقیقه | فصل ۲ از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی تا انتها و فصل ۳ تا انتهای میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان (صفحه ۶۷ تا ۱۰۰) | ۶۵ | ۴۱ | ۲۵ | فیزیک (۲) | ۴ |
| ۲۰ دقیقه | فصل ۲ از ابتدای آنتالپی همان محتوای انرژی است تا انتهای فصل (صفحه ۶۵ تا ۹۸) | ۸۵ | ۶۶ | ۲۰ | شیمی (۲) | ۵ |
| ۱۲۵ دقیقه | مدت پاسخ گویی: | | | ۸۵ | تعداد کل سؤال: | |

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



۱. نمودار تابع وارون نمایی $f(x) = a^x$ به صورت زیر است. $(a > 0)$ حاصل $\log_{fa} a$ کدام است؟



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) -۱
(۴) -۲

۲. دامنه تابع $f(x) = \log_6(2 - \sqrt{x})$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۵

۳. اگر $\log 2 = 0.301$ و $\log 5$ حاصل $\log 2$ کدام است؟

- (۱) ۰.۷۰۱ (۲) ۰.۴۳ (۳) ۰.۶۹۹ (۴) ۰.۷۰۹

۴. معادله $\log_7(\log_5(\sqrt{x+5} + \sqrt{x})) = 0$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۵. اگر $\log_2 6 = a$ حاصل $\log_2 3$ کدام است؟

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

۶. اختلاف ریشه‌های معادله $(\log \frac{2}{3})x^2 + (\log 9)x - \log 6 = 0$ کدام است؟

- (۱) $\log \frac{2}{3}$ (۲) $\log_2 \frac{3}{2}$ (۳) $\log \frac{3}{2}$ (۴) $\log_4 \frac{3}{2}$

۷. حاصل $\log \sqrt{5} \cdot \log_2 3 \times \log_{\frac{1}{3}} 4$ کدام است؟

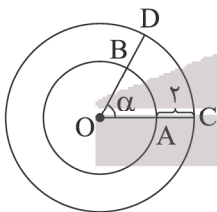
- (۱) $-\frac{5}{2}$ (۲) $-\frac{3}{2}$ (۳) -۴ (۴) -۲

۸. اگر قدرت تخریب زلزله‌ای ۱۰۰۰ برابر بیشتر شود، بزرگی آن چند ریشتر افزایش یافته است؟

$$(\log E = 1.1/8 + 1.5M)$$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱.۵ (۴) ۲.۵

۹. در شکل زیر اگر طول کمان‌های AB و CD به ترتیب ۳ و ۵ باشند، مساحت دایره کوچک‌تر کدام است؟



- (۱) 25π
(۲) $\frac{25\pi}{4}$
(۳) 9π
(۴) $\frac{9\pi}{4}$

۱۰. زاویه ۲۰ رادیان در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۱. حاصل $\sqrt{2} \sin(\frac{3\sqrt{2}\pi}{4}) - \sqrt{3} \tan(\frac{11\pi}{3})$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۲ (۴) ۲

۱۲. اگر حاصل $\frac{\sin(\alpha - \frac{\pi}{2}) + \sin(13\pi + \alpha)}{\cos(\frac{\sqrt{2}\pi}{4} + \alpha) + \cos(\alpha - 3\pi)} = 1/2$ باشد، مقدار $\tan \alpha$ کدام است؟

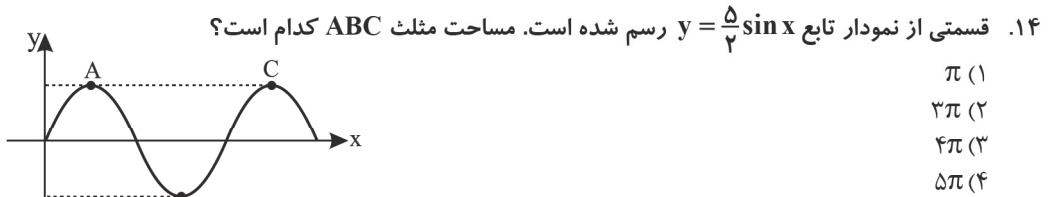
- (۱) ۱۱ (۲) $\frac{1}{11}$ (۳) -۵ (۴) $-\frac{1}{5}$

۱۳. تابع $y = \cos x$ در فاصله $[-2\pi, 4\pi]$ چندبار برابر $\frac{1}{3}$ می‌شود؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۶ (۴) ۸



محل انجام محاسبات



۱۵. مقدار $\cos 15^\circ$ برابر کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{2}$

۱۶. اگر $\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = 14$ حاصل $\sin 2\alpha$ کدام است؟ (α در ربع اول است)

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

۱۷. حاصل $\cos 36^\circ \cos 72^\circ$ برابر کدام است؟

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

۱۸. اگر $2k = 1 + \sin 1^\circ$ ، حاصل $\cos 4^\circ$ کدام است؟

(۱) \sqrt{k} (۲) $\sqrt{2k}$ (۳) $2k$ (۴) $2\sqrt{k}$

۱۹. اگر $\sin \alpha = \frac{2}{3}$ ، آنگاه حاصل $\log(9 \sin 2\alpha)$ کدام است؟ ($0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$)

(۱) $1 - \frac{1}{2} \log 5$ (۲) $2 - \frac{1}{2} \log 5$ (۳) $1 - \frac{3}{2} \log 5$ (۴) $2 - \frac{3}{2} \log 5$

۲۰. اگر $\sin(\alpha - \frac{\pi}{4}) = \frac{1}{3}$ حاصل $\sin 2\alpha$ کدام است؟

(۱) $-\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $-\frac{2}{9}$ (۴) $\frac{2}{9}$

مدت پاسخ‌گویی: ۱۸ دقیقه

هندسه

۲۱. تصویر نقطه A تحت تجانس به مرکز O و نسبت $k = 3$ است. A'' نیز تصویر نقطه A تحت تجانس به مرکز O و نسبت $k = -2$ است. تحت کدام تبدیل نقطه A''، تصویر نقطه A' است؟

(۱) تجانس به مرکز A و نسبت $k = -\frac{3}{2}$ (۲) تجانس به مرکز A و نسبت $k = -1$
(۳) تجانس به مرکز O و نسبت $k = -\frac{3}{2}$ (۴) تجانس به مرکز O و نسبت $k = -1$

۲۲. مربع ABCD را در تجانس به مرکز A و نسبت $k = \frac{5}{4}$ تصویر می‌کنیم. اگر مساحت بین مربع و تصویرش ۲۱ باشد، محیط مربع جدید کدام است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۴

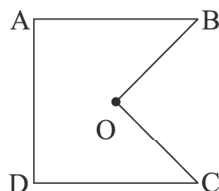
۲۳. نقطه M و دایره (O, 2) مفروضند. اگر کمترین فاصله نقطه M تا این دایره برابر ۸ باشد و مجانس این دایره به مرکز M و نسبت $k = \frac{3}{4}$ را رسم کنیم و $C'(O', R')$ بنامیم، آنگاه وضعیت دو دایره C و C' نسبت به هم چگونه خواهد بود؟

(۱) متقاطع (۲) متداخل (۳) مماس خارج (۴) متخارج

۲۴. اگر A و B دو نقطه متمایز در صفحه باشند و $T(A) = B$ و $T(B) = A$ ، آنگاه تبدیل T کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟

(۱) بازتاب محوری (۲) دوران با زاویه 180° (۳) تجانس با نسبت $k = -1$ (۴) همانی

۲۵. در شکل زیر، نقطه O مرکز مربع ABCD است. اگر بدون تغییر محیط و تعداد اضلاع، مساحت پنج‌ضلعی زیر را افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می‌شود؟



(۱) ۲ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{5}{4}$



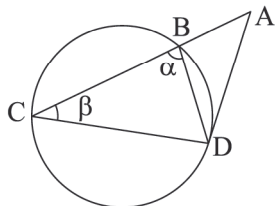
۲۶. در بین مثلث‌هایی با مساحت 108 واحد مربع که در ضلعی به اندازه 24 واحد مشترک هستند، بیشترین مقدار شعاع دایره محاطی داخلی آن مثلث‌ها، کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۶

۲۷. دو شهر A و B مطابق شکل به فاصله 10 کیلومتر از یکدیگر در یک طرف رودخانه‌ای قرار دارند. می‌خواهیم جاده‌ای از A به B بسازیم، به طوری که 3 کیلومتر از آن ساحلی باشد. اگر فاصله دو شهر A و B از رودخانه به ترتیب 9 و 3 باشد، طول کوتاه‌ترین جاده چند کیلومتر خواهد بود؟

- A •
• B
رودخانه
- (۱) ۱۳ (۲) ۱۵ (۳) ۱۷ (۴) ۱۶

۲۸. در شکل زیر، AD بر دایره مماس است و $BC = 3AB$. حاصل $\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ کدام است؟

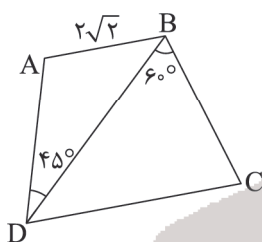


- (۱) $\sqrt{2}$ (۲) $\sqrt{3}$ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۹. در مثلث ABC، $\cos(\hat{A} + \hat{C}) = \frac{2}{3}$ و $AC = 5$. مساحت دایره محیطی این مثلث چند برابر π است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۱/۲۵ (۳) ۱۱/۵ (۴) ۱۱/۷۵

۳۰. در شکل زیر چهارضلعی ABCD محاطی است. طول ضلع CD کدام است؟



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

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

آمار و احتمال

۳۱. در جعبه‌ای ۶ مهره آبی و ۴ مهره قرمز وجود دارد. از این جعبه ۴ مهره به تصادف، خارج می‌کنیم. اگر بدانیم چهار مهره، هم‌رنگ نیستند، با کدام احتمال، حداقل ۳ مهره آبی خارج شده است؟

- (۱) $\frac{79}{194}$ (۲) $\frac{10}{97}$ (۳) $\frac{81}{194}$ (۴) $\frac{40}{97}$

۳۲. تاسی را پرتاب می‌کنیم. اگر مضرب ۳ بیاید، دو سکه و اگر عدد اول زوج بیاید ۳ سکه و در غیر این صورت چهار سکه پرتاب می‌کنیم. چقدر احتمال دارد که حداقل ۲ سکه پشت بیاید؟

- (۱) $\frac{17}{32}$ (۲) $\frac{49}{96}$ (۳) $\frac{25}{48}$ (۴) $\frac{53}{96}$

۳۳. در کیسه‌ای ۴ مهره قرمز و ۶ مهره سبز وجود دارد. دو مهره به تصادف و بدون جایگذاری خارج می‌کنیم. اگر بدانیم دومی سبز است چقدر احتمال دارد اولی هم سبز باشد؟

- (۱) $\frac{4}{9}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{5}{9}$ (۴) $\frac{6}{10}$

۳۴. A و B دو پیشامد مستقل بوده و $P(A) = \frac{1}{2}$ و $P(B) = \frac{1}{25}$ است. احتمال آنکه A و B رخ بدهد به شرط آنکه بدانیم B رخ داده یا A رخ نداده است کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{17}$ (۳) $\frac{2}{17}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۳۵. ۳ نفر هر کدام با احتمال x ممکن است یک سایت را هک کنند. اگر احتمال هک شدن سایت $\frac{19}{27}$ باشد،

احتمال اینکه فقط یکی از آنها موفق به هک سایت بشود کدام است؟

- (۱) $\frac{2}{9}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{4}{27}$



محل انجام محاسبات

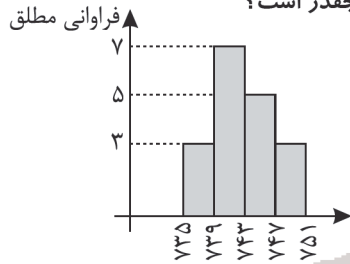
۳۶. ۱۲۰ داده آماری در ۹ طبقه دسته‌بندی شده‌اند. ۳۰ داده جدید به این جدول اضافه می‌کنیم که ۱۲ تا از آنها در دسته وسط قرار می‌گیرند و فراوانی نسبی آن دسته ۲۰٪ کمتر می‌شود. فراوانی مطلق دسته وسط در ابتدا چقدر بوده است؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۵۰ (۳) ۴۰ (۴) ۳۰

۳۷. در نمودار میله‌ای مربوط به گروه خونی ۱۲۰ نفر، برای گروه‌های خونی O، AB، B و A ارتفاع هر میله $\frac{1}{4}$ میله بعدی است. اختلاف بزرگ‌ترین زاویه با کوچک‌ترین زاویه در نمودار دایره‌ای چقدر است؟

- (۱) ۱۶۶ (۲) ۱۷۰ (۳) ۱۶۸ (۴) ۱۷۲

۳۸. نمودار یافت‌نگاشت داده‌هایی به صورت زیر است. میانگین آنها تقریباً چقدر است؟



(۱) ۷۴۲/۱

(۲) ۷۴۲/۸

(۳) ۷۴۴/۱

(۴) ۷۴۴/۸

۳۹. میانگین ۴۰ عدد برابر ۳۸ است. اگر به تعداد f_1 داده ۲۰ به داده‌ها اضافه کرده و به تعداد f_2 داده ۳۰ از داده‌ها حذف کنیم، میانگین، دو واحد افزایش می‌یابد. f_2 کدام است؟

- (۱) $2f_1 + 4$ (۲) $f_1 + 8$ (۳) $f_1 + 4$ (۴) $2f_1 + 8$

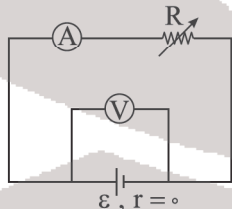
۴۰. اگر میانگین و مد اعداد x و ۱۳ و ۱۷ و ۱۵ و ۱۰ و ۳۰ برابر باشد، x کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۵ (۳) ۱۳ (۴) ۱۰

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

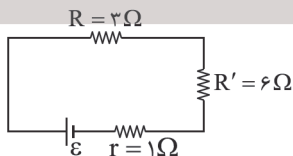
فیزیک

۴۱. در مدار شکل زیر، با کاهش مقاومت متغیر R، عددی که آمپرسنج و ولت‌سنج نشان می‌دهند، به ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



- (۱) افزایش می‌یابد، افزایش می‌یابد.
 (۲) افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد.
 (۳) افزایش می‌یابد، ثابت می‌ماند.
 (۴) کاهش می‌یابد، کاهش می‌یابد.

۴۲. در مدار شکل زیر، برای عبور $20 \mu\text{C}$ بار الکتریکی، باتری 4 mJ کار انجام می‌دهد. توان مصرفی در



مقاومت $R = 3 \Omega$ بر حسب SI کدام است؟

(۱) ۷۵

(۲) ۱۲

(۳) ۳۶

(۴) ۲۴

۴۳. هرگاه جریان عبوری از یک مقاومت $2/5$ اهمی به اندازه ۲A افزایش یابد، توان مصرفی مقاومت 150 W افزایش می‌یابد. جریان اولیه عبوری از مقاومت در دمای ثابت چند آمپر است؟

- (۱) ۲۸ (۲) ۲۶ (۳) ۳۰ (۴) ۱۴

۴۴. سه مقاومت 10Ω ، 20Ω و 30Ω را مطابق شکل به یکدیگر متصل کرده‌ایم. کمترین مقاومت معادل چند اهم می‌شود؟



(۲) $\frac{40}{3}$

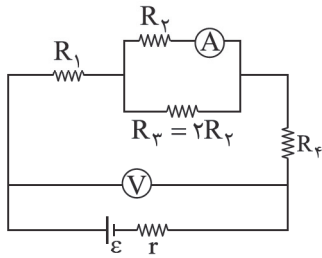
(۱) ۱۵

(۴) $\frac{50}{6}$

(۳) ۸



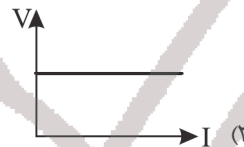
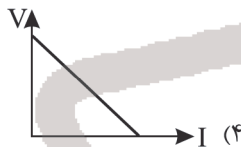
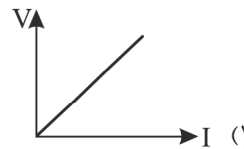
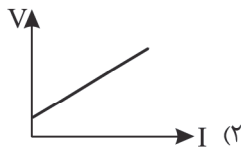
۴۵. آمپرسنج آرمانی $3A$ و ولتسنج آرمانی $18V$ را نشان می‌دهد. مقاومت معادل متصل به باتری چند اهم است؟



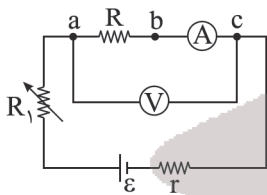
است؟

- (۱) ۶
(۲) ۴
(۳) ۲
(۴) ۱

۴۶. در یک مدار تک حلقه، نمودار اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مولد بر حسب جریان، مشابه کدام گزینه زیر نمی‌تواند باشد؟



۴۷. در مدار زیر، ولتسنج $24V$ و آمپرسنج $0.2A$ را نشان می‌دهد. مقاومت ولتسنج $10^3 \Omega$ و مقاومت آمپرسنج 2Ω است. مقاومت R چند اهم است؟



- (۱) ۱۲۲
(۲) ۱۲۰
(۳) ۱۱۸

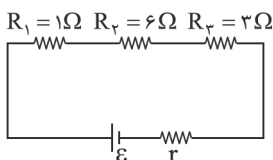
(۴) مقاومت R_1 باید معلوم باشد.

۴۸. چه تعداد از جملات زیر نادرست هستند؟

- (الف) مقاومت ولتسنج در میزان اندازه‌گیری آن تأثیری ندارد.
(ب) با کاهش دما، تمام رساناهای فلزی از جمله جیوه و قلع ابررسانا می‌شوند.
(ج) هر چه طول سیم رسانا بلندتر باشد، مقاومت ویژه آن بیشتر است.
(د) در اتصال موازی، مقاومت معادل از کوچک‌ترین مقاومت مدار نیز کوچک‌تر است.

- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

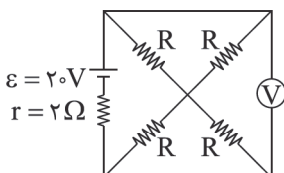
۴۹. مطابق شکل زیر، اگر توان خروجی باتری برابر با $200W$ باشد، توان مصرفی در مقاومت $R_3 = 3 \Omega$ چند



وات می‌باشد؟

- (۱) ۲۰۰
(۲) ۴۰۰
(۳) ۶۰
(۴) ۱۲۰

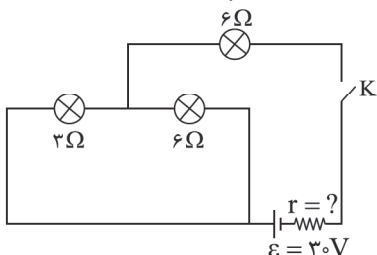
۵۰. ولتسنج آرمانی در مدار شکل زیر چند ولت را نشان می‌دهد؟ ($R = 8 \Omega$)



- (۱) ۲۰
(۲) ۱۸
(۳) ۲/۵
(۴) ۱۶

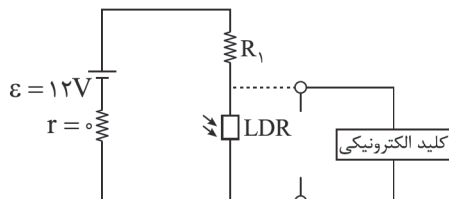


محل انجام محاسبات

۵۱. با بستن کلید K، از لامپ 3Ω ، جریان $2A$ می‌گذرد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

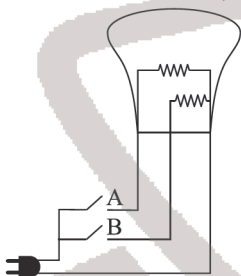
- (۱) صفر
(۲) ۲
(۳) ۴
(۴) ۱

۵۲. مدار زیر مربوط به چراغ روشنایی خودرو است. ولتاژ مورد نیاز برای فعال شدن کلید الکترونیکی $7V$ است. وقتی مقاومت LDR به $10k\Omega$ می‌رسد، کلید الکترونیکی فعال می‌شود. اندازه مقاومت R_1 تقریباً چند اهم است؟ (جریان ورودی کلید الکترونیکی ناچیز است.)



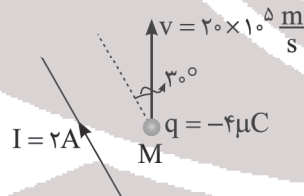
- (۱) $71/5$
(۲) ۲۳۳
(۳) ۵۰
(۴) ۲۰

۵۳. یک لامپ سه راهه $180V$ که دو رشته دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. مقاومت رشته‌ها 3Ω و 60Ω است. کمترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ به ترتیب چند وات می‌شود؟



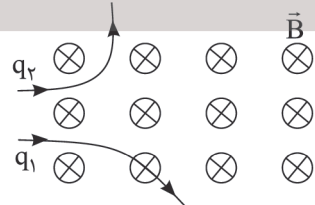
- (۱) $1620, 1080$
(۲) $1080, 540$
(۳) $1620, 540$
(۴) $1080, 1620$

۵۴. میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان $2A$ در نقطه M، $1/8$ تسلا است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر بار متحرک $-4\mu C$ کدام است؟



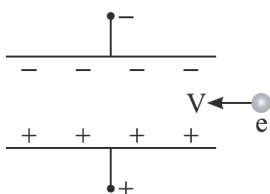
- (۱) $0.4N$ ←
(۲) $0.4N$ →
(۳) $0.8N$ ←
(۴) $0.8N$ →

۵۵. در شکل داده شده، مسیر حرکت دو ذره با بار الکتریکی q_1 و q_2 که با تندی‌های یکسان در میدان مغناطیسی یکنواخت درون سوی B پرتاب می‌شوند، نشان داده شده است. اگر جرم ذره‌ها برابر باشند، کدام گزینه الزاماً درست است؟



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

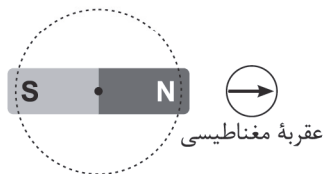
۵۶. مطابق شکل الکترونی با تندی $4 \times 10^4 \frac{m}{s}$ وارد فضایی می‌شود که در آن میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی یکنواختی وجود دارد. الکترون بدون انحراف روی مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر اندازه میدان الکتریکی $20 \frac{N}{C}$ و میدان مغناطیسی بر صفحه عمود باشد، اندازه و جهت میدان مغناطیسی کدام است؟ (نیروی وزن ناچیز در نظر گرفته شده است.)



- (۱) $20G$ و درون سو
(۲) $20G$ و برون سو
(۳) $50G$ و درون سو
(۴) $50G$ و برون سو



۵۷. در شکل زیر، آهنربای میله‌ای روی سطح افقی قرار دارد. عقربه مغناطیسی در مقابل آن قرار دارد. اگر آهنربا را حول نقطه وسط آن، روی میز یک دور کامل در جهت ساعتگرد بچرخانیم، عقربه مغناطیسی چند دور و در چه جهتی می‌چرخد؟



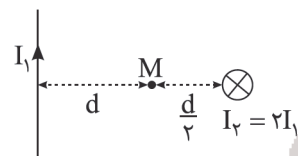
- (۱) یک دور - پادساعتگرد
- (۲) دو دور - پادساعتگرد
- (۳) یک دور - ساعتگرد
- (۴) دو دور - ساعتگرد

۵۸. مطابق شکل قطر مقطع هر سیم 2mm است که بدون فاصله در کنار هم قرار گرفته و تشکیل سیملوله‌ای را داده‌اند. اگر جریان 1A از سیملوله بگذرد، میدان مغناطیسی درون سیملوله چه اندازه‌ای دارد و در چه جهتی است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$



- (۱) 6G →
- (۲) 6G ←
- (۳) 3G →
- (۴) 3G ←

۵۹. میدان مغناطیسی سیم I_1 و I_2 در نقطه M ، به ترتیب 4G و 16G است. میدان مغناطیسی برآیند در نقطه M چند گاوس می‌باشد؟



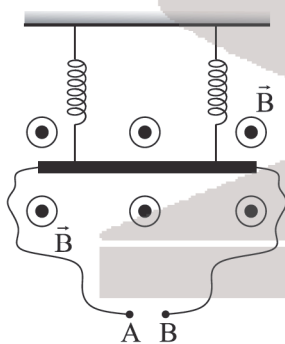
- (۱) 200
- (۲) $40\sqrt{17}$
- (۳) $40\sqrt{5}$
- (۴) صفر

۶۰. کدام یک از جملات زیر الزاماً درست است؟

- (۱) با افزایش تعداد حلقه‌های سیملوله، میدان مغناطیسی درون سیملوله افزایش می‌یابد.
- (۲) نیروی مغناطیسی بین دو سیم موازی حامل جریان‌های خلاف جهت، جاذبه است.
- (۳) میدان مغناطیسی در خارج آهنربای میله‌ای از قطب S به N عقربه مغناطیسی است.
- (۴) میدان مغناطیسی خارج آهنربای میله‌ای، یکنواخت می‌باشد.

۶۱. جرم سیم افقی 400 گرم است و هر کدام از نیروسنج‌ها 8N را نشان می‌دهند. اگر جریان 1A از سیم افقی به

طول 20cm بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی و جهت جریان الکتریکی در سیم افقی را تعیین کنید. $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



- (۱) 4T →
- (۲) 4T ←
- (۳) 6T ←
- (۴) 6T →

۶۲. کدام یک از یکاهای نوشته شده معادل یکای «تسلا» است؟

- (۱) نیوتن × ثانیه / کولن × متر
- (۲) نیوتن × متر / کولن × ثانیه
- (۳) کولن × متر / نیوتن × ثانیه
- (۴) کولن × ثانیه / نیوتن × متر

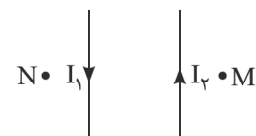
۶۳. پیچهای مسطح حامل جریان 2A ، شامل 5 حلقه می‌باشد. دو حلقه آخر آن، طوری پیچیده شده است که جریان برخلاف حلقه‌های دیگر است. شعاع هر حلقه پیچ 10cm است. اندازه میدان مغناطیسی در مرکز

پیچ بر حسب گاوس کدام است؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) $1/2\text{G}$
- (۲) $3/6\text{G}$
- (۳) 6G
- (۴) $7/2\text{G}$

۶۴. دو سیم حامل جریان‌های موازی کنار هم قرار دارند. میدان مغناطیسی در نقطه N ، صفر است. جهت میدان

مغناطیسی در نقطه M در کدام جهت است؟



- (۱) ⊗
- (۲) ⊙
- (۳) ↑
- (۴) ↓



محل انجام محاسبات

۶۵. از سیمی به طول L جریان I می‌گذرد. این سیم در یک میدان مغناطیسی قرار دارد و با خطوط میدان زاویه α می‌سازد. در این حالت بر سیم نیروی $F = 60\text{ N}$ وارد می‌شود. سیم را می‌چرخانیم تا در جهت نیروی F قرار گیرد، در این حالت نیروی وارد بر سیم 100 N می‌شود، α کدام است؟

$$\left(\sin 37^\circ = \frac{3}{5}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2}, \sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$$

۵۳ (۴)

۳۷ (۳)

۶۰ (۲)

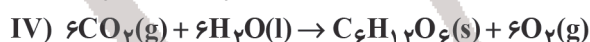
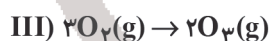
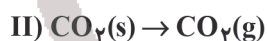
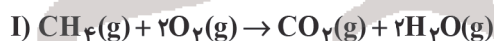
۳۰ (۱)

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۶۶. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) یک نمونه ماده با مقدار آن در دما و فشار معین توصیف می‌شود.
 - (۲) اغلب مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند.
 - (۳) با انجام واکنش شیمیایی گرماگیر در یک سامانه، مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) کمتر به مواد با محتوای انرژی (آنتالپی) بیشتر تبدیل می‌شوند.
 - (۴) نماد تغییر آنتالپی، ΔH می‌باشد، کمیتی که با رابطه $Q_p = H(\text{مواد فراورده}) - H(\text{مواد واکنش دهنده}) = \Delta H$ بیان می‌شود.
۶۷. چند مورد از واکنش‌های بیان شده گرماده محسوب می‌شوند؟



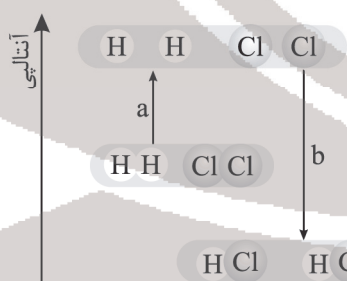
۱ (۴)

۲ (۳)

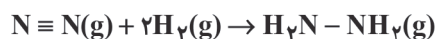
۳ (۲)

۴ (۱)

۶۸. با توجه به نمودار زیر کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) کمیت a نشانگر انرژی لازم برای شکستن پیوندهای اشتراکی $\text{H}-\text{H}$ و $\text{Cl}-\text{Cl}$ را در یک مول از هر کدام آنها نشان می‌دهد.
- (۲) ΔH واکنش را می‌توان از جمع جبری $a + b$ به دست آورد و معادله کلی واکنش انجام شده به صورت $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g})$ می‌باشد.
- (۳) در شرایط یکسان، مولکول‌های $\text{H}_2(\text{g})$ و $\text{Cl}_2(\text{g})$ ناپایدارتر از مولکول‌های $\text{HCl}(\text{g})$ هستند.
- (۴) کمیت b در این نمودار، انرژی حاصل از تشکیل پیوندهای اشتراکی $\text{H}-\text{Cl}$ را در یک مول از آن نشان می‌دهد.

۶۹. با توجه به جدول داده شده، ΔH واکنش زیر کدام است؟

| پیوند | $\text{N} \equiv \text{N}$ | $\text{H}-\text{H}$ | $\text{N}-\text{N}$ | $\text{N}-\text{H}$ |
|---|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| میانگین آنتالپی پیوند ($\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$) | ۹۴۵ | ۴۳۶ | ۱۶۳ | ۳۹۱ |

-۱۸۴ (۴)

-۴۸۴ (۳)

۶۵ (۲)

۹۰ (۱)

۷۰. کدام گزینه نادرست است؟

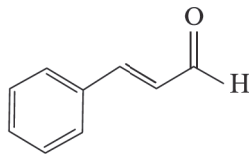
- (۱) گروه عاملی، آرایش منظمی از اتم‌ها است که به مولکول آلی دارای آن، خواص فیزیکی و شیمیایی منحصر به فردی می‌بخشد.
- (۲) آرایش اتم‌های کربن و اکسیژن با پیوند دوگانه ($\text{C}=\text{O}$) نشانه وجود یک گروه عاملی به نام کربونیل است.
- (۳) ایزومرها دارای فرمول مولکولی، جرم مولی و محتوای انرژی یکسانی هستند.
- (۴) گروه عاملی موجود در بادام و میخک به ترتیب آلدهیدی و کتونی است.



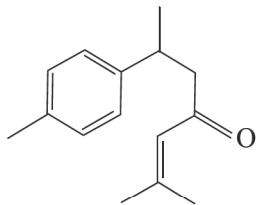
۷۱. هر ساختار زیر یک ترکیب آلی موجود در ادویه‌های دارچین (ترکیب I) و زردچوبه (ترکیب II) را نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه درست است؟



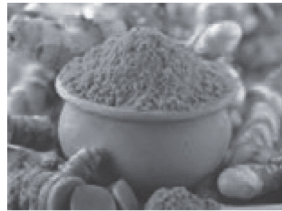
دارچین



ترکیب (I)



ترکیب (II)



زردچوبه

- (۱) نسبت تعداد اتم‌های کربن به هیدروژن در ترکیب (II) برابر $\frac{4}{3}$ است.
 (۲) خواص شیمیایی دو ترکیب (I) و (II) به دلیل یکسان بودن گروه عاملی کربونیلی در آنها، یکسان است.
 (۳) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب (I) با شمار اتم‌های کربن در هپتان برابر است.
 (۴) در ترکیب (I) تعداد اتم‌های کربنی که فقط به یک اتم هیدروژن متصل هستند، ۲ واحد بیشتر از ترکیب (II) است.

۷۲. کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) از آنجا که چربی ارزش سوختی بیشتری از کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها دارد، انرژی حاصل از اکسایش یک گرم چربی بیشتر از دو ماده غذایی دیگر است.
 (ب) آنتالپی سوختن همانند ارزش سوختی با علامت منفی گزارش می‌شود.
 (پ) آنتالپی سوختن یک مول اتان از آنتالپی سوختن یک مول اتن بیشتر است.
 (ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در حجم ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانه واکنش با محیط دادوستد می‌کند.
 (۱) ب و ت (۲) آ و پ (۳) آ و ت (۴) ب و پ

۷۳. با توجه به جدول زیر که آنتالپی سوختن یک مول ماده آلی اتان و پروپان را نشان می‌دهد، محاسبه کنید

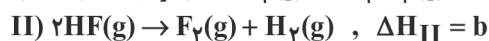
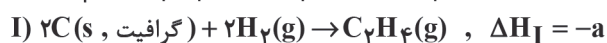
آنتالپی سوختن 2° گرم هپتان برابر چند کیلوژول است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

| ماده آلی | آنتالپی سوختن (kJ.mol^{-1}) | |
|----------|--|-----------|
| C_2H_6 | -۱۵۶۰ | -۶۷۰ (۱) |
| C_3H_8 | -۲۲۳۰ | -۴۹۱۰ (۲) |
| | | -۹۸۲ (۳) |
| | | -۳۳۵۰ (۴) |

۷۴. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اگر معادله واکنشی را بتوان از جمع معادله دو یا چند واکنش دیگر به دست آورد، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش‌ها به دست می‌آید.
 (۲) تهیه هیدروژن پراکسید از واکنش مستقیم گازهای هیدروژن و اکسیژن ممکن نیست.
 (۳) شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید $CO(g)$ را می‌توان به روش تجربی تعیین کرد.
 (۴) گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH فرایندهای انحلال و واکنش‌هایی که در حالت محلول انجام می‌شوند، مناسب است.

۷۵. براساس واکنش‌های داده شده، ΔH واکنش $C_2H_4(g) + 6F_2(g) \rightarrow 2CF_4(g) + 4HF(g)$ کدام است؟



$\frac{-a+2b-c}{2}$ (۴) $-a+2b-c$ (۳) $a-2b-2c$ (۲) $\frac{2a-b-c}{2}$ (۱)



محل انجام محاسبات

۷۶. در کدام موارد نقش عامل ذکر شده در سرعت واکنش درست بیان شده است؟

(آ) سریع بودن واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه؛ کاتالیزگر

(ب) سوزاندن گرد آهن از طریق پاشیدن آن بر روی شعله؛ دما

(پ) استفاده بیماران تنفسی از کپسول اکسیژن؛ غلظت

(ت) سرعت متفاوت واکنش فلزهای سدیم و پتاسیم با آب سرد؛ سطح تماس

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

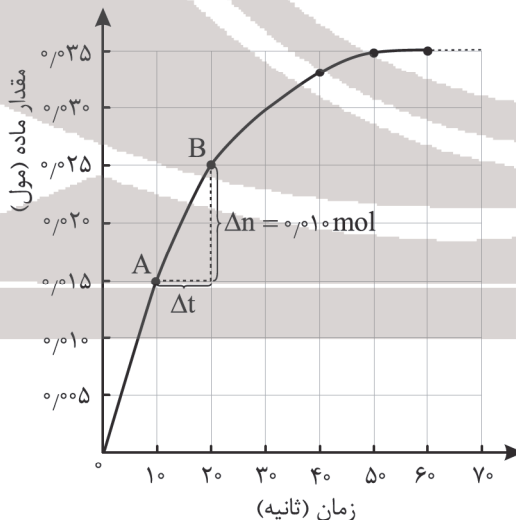
۷۷. دانش آموزی درون یک محلول محتوی ۹٪ مول مس (II) سولفات، تیغه‌ای از جنس روی قرار داده است. شکل زیر پیشرفت واکنش Zn(s) با CuSO₄(aq) را در این آزمایش نشان می‌دهد. با توجه به آن کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آهنک مصرف یون‌های Cu^{۲+} در نیم ساعت نخست، بیشتر از آهنک مصرف این یون‌ها در نیم ساعت دوم است.(۲) با گذشت زمان به ترتیب مقدار Cu^{۲+}(aq) و Cu(s)، افزایش و کاهش می‌یابد.

(۳) از آنجا که واکنش‌پذیری فلز روی از فلز مس بیشتر است. با گذشت زمان شدت رنگ محلول کاهش می‌یابد.

(۴) اگر شمار مول‌های مصرف شده از هر واکنش‌دهنده در واحد زمان بیانگر سرعت مصرف آن باشد، سرعت مصرف Cu^{۲+}(aq) برابر ۱/۲۵ × ۱۰^{-۵} mols^{-۱} است.

۷۸. با توجه به نمودار «مول - زمان» زیر که کلسیم کلرید تولید شده در واکنش کلسیم کربنات با محلول هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) این نمودار می‌تواند مربوط به همه فرآورده‌های واکنش مربوطه باشد.

(۲) سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه اول، ۱/۵ برابر سرعت واکنش در ۱۰ ثانیه دوم است.

(۳) هنگامی که واکنش به پایان می‌رسد سرعت آن برابر ۵ × ۱۰^{-۴} mols^{-۱} است.

(۴) می‌توان ادعا کرد در این واکنش پس از گذشت ۵۰ ثانیه دیگر فرآورده‌ای تولید نمی‌شود.

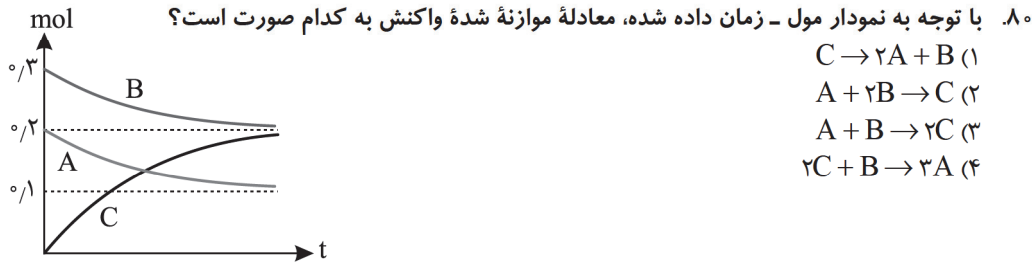
۷۹. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) سینتیک شیمیایی افزون بر بررسی آهنک تغییر شیمیایی در واکنش‌ها، عوامل مؤثر بر این آهنک را نیز بررسی می‌کند.

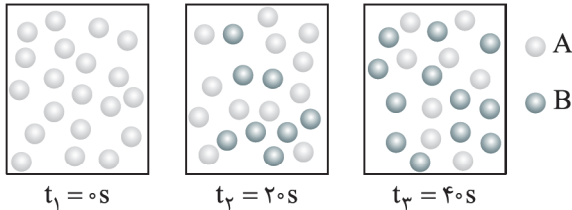
(۲) سرعت متوسط مصرف یا تولید مواد شرکت‌کننده در واکنش را می‌توان با اندازه‌گیری کمیت‌هایی مانند جرم، فشار و ... تعیین کرد.

(۳) استفاده از کاتالیزگر، شیب نمودار «مول - زمان» را برای مواد گازی و محلول‌ها افزایش داده و آهنک واکنش را سرعت می‌بخشد.

(۴) در یک واکنش، سرعت مصرف واکنش‌دهنده در حال کاهش و سرعت تولید فرآورده‌ها در حال افزایش است.

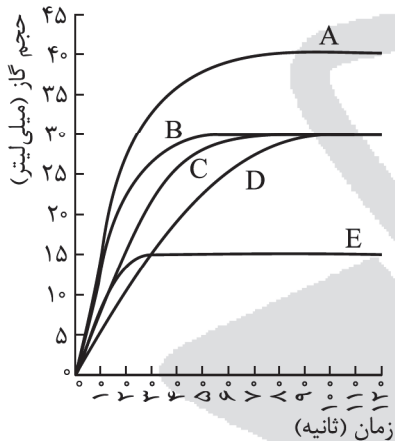


۸۱. با توجه به واکنش زیر که مربوط به واکنش فرضی $A \rightarrow B$ در یک ظرف ۴ لیتری است، سرعت واکنش در فاصله زمانی t_1 تا t_3 چند برابر سرعت واکنش در فاصله زمانی t_1 تا t_2 است؟ (هر گوی را هم‌ارز با 0.04 مول در نظر بگیرید.)



- (۱) 0.75
 (۲) $1/5$
 (۳) $1/8$
 (۴) 0.6

۸۲. در نمودار زیر، منحنی C مربوط به واکنش تیغه 10° گرمی فلز روی با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید در دمای اتاق است. منحنی‌های دیگر مربوط به همین واکنش در شرایط متفاوت است. با توجه به آنها کدام گزینه نادرست است؟



- (۱) نمودار D می‌تواند مربوط به افزودن نوعی بازدارنده به سامانه واکنش باشد.
 (۲) با توجه به اینکه بقیه شرایط واکنش تغییر نکرده است، منحنی B می‌تواند مربوط به واکنشی باشد که در آن 10° گرم پودر روی به جای تیغه روی استفاده شده است.
 (۳) سرعت واکنش برای آزمایش B برابر $3/6 \times 10^{-2}$ لیتر بر ساعت است.
 (۴) منحنی D می‌تواند مربوط به واکنش 10° گرم تیغه روی با مقدار کافی هیدروکلریک اسید در دمای 10° درجه سلسیوس باشد.

۸۳. در رابطه با نمودار «مول - زمان» واکنش $3A \rightarrow 4B + 3C$ که با مقداری A در شرایط مناسب آغاز می‌شود، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت آهنگ تغییر مولی A به B برابر $3/4$ است.
 (۲) نسبت شیب نمودار A به B برابر $3/4$ است.
 (۳) شیب نمودار A عکس شیب نمودار C است.
 (۴) سرعت واکنش A در بازه زمانی انجام واکنش، 0.75 برابر سرعت واکنش B است.

۸۴. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (۱) رادیکال گونه فعال و پایداری است که در ساختار خود الکترون جفت نشده دارد.
 (۲) یکی از مواد نگهدارنده که سرعت واکنش‌های شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می‌شود کاهش می‌دهد، بنزوئیک اسید است که در تمشک و توت‌فرنگی وجود دارد.
 (۳) سبزیجات محتوی ترکیبات آلی سیرشده‌ای می‌باشند که به ریزمغذی معروف‌اند.
 (۴) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپن بوده که فعالیت رادیکال‌ها را افزایش می‌دهند.

۸۵. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) چربی ذخیره شده در کوهان شتر هنگام اکسایش، افزون بر آب مورد نیاز، انرژی لازم برای فعالیت‌های جانور را نیز تأمین می‌کند.
 (۲) کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای گیاهی است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.
 (۳) سمنو که از جوانه گندم تهیه می‌شود محتوی مواد غذایی گوناگونی از جمله مالتوز است.
 (۴) برای مواد شرکت کننده در واکنش در فاز گاز و محلول، سرعت متوسط مصرف یا تولید را افزون بر یکای مول بر زمان با یکای مول بر لیتر بر زمان نیز می‌توان گزارش کرد.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

یازدهم
ریاضی

آزمون شماره ۳
۱۰ اسفند ۱۴۰۲

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

| ردیف | نام درس | سرگروه | گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا) | ویراستار |
|------|---------------|-----------------|---|------------------------------|
| ۱ | حسابان | ابوالفضل فروغی | سعید اکبرزاده - ابوالفضل فروغی | مهديار شريف - نيما اشرف نيا |
| ۲ | هندسه | حسین سعیدی | حسین سعیدی - نرگس کارگر | داریوش امیری - مهديار شريف |
| ۳ | آمار و احتمال | محمد رضا میبدي | مصطفی دیداری - ابوالفضل فروغی | مهديار شريف - ابوالفضل فروغی |
| ۴ | فیزیک | رضا خالو | رضا خالو - لیلا مظلومی - امیرعلی میری | محمد رضا خادمی - مهديار شريف |
| ۵ | شیمی | بهزاد امامی پور | آیه باقرشاهی - هادی مهدی زاده | کارو محمدی - علی یاراحمدی |

گروه تایپ و ویراستاری (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - کبری سلیمانی - مهرداد شمسی - رضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



حسابان

۱. گزینه ۳ صحیح است.

$$(4, -2) \in f^{-1} \Leftrightarrow (-2, 4) \in f$$

$$a^{-2} = 4 \Rightarrow \frac{1}{a^2} = 4 \Rightarrow a^2 = \frac{1}{4} \xrightarrow{a > 0} a = \frac{1}{4}$$

خواسته سؤال برابر است با:

$$\log_{\frac{1}{4}} a = \log_{\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}} = \log_2 2^{-1} = -1$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۸۱ و ۸۶)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

شرط معنی‌دار بودن رادیکال و لگاریتم را در نظر گرفته و بین آنها اشتراک می‌گیریم.

$$f(x) = \log_6(2 - \sqrt{x})$$

$$\text{شرط رادیکال: } x \geq 0 \quad (1)$$

$$\text{شرط لگاریتم: } 2 - \sqrt{x} > 0 \Rightarrow \sqrt{x} < 2 \xrightarrow{\text{توان } 2} x < 4 \quad (2)$$

$$(1) \cap (2): 0 \leq x < 4 \Rightarrow D_f = [0, 4)$$

$$= 4 \text{ تعداد: } 0, 1, 2, 3 \Rightarrow \text{اعداد صحیح دامنه}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۰)

۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$\log 5 = \log \frac{1}{\frac{1}{5}} = \log 1 - \log \frac{1}{5} = 1 - \log 2 = 1 - 0.301 = 0.699$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۶)

۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$\log_7(\log_8(\sqrt{x+5} + \sqrt{x})) = 0 \Rightarrow \log_8(\sqrt{x+5} + \sqrt{x}) = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{x+5} + \sqrt{x} = 8 \Rightarrow \sqrt{x+5} = 8 - \sqrt{x}$$

$$\Rightarrow x + 5 = 25 + x - 16\sqrt{x} \Rightarrow 16\sqrt{x} = 20$$

$$\sqrt{x} = 2 \Rightarrow x = 4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۸)

۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\log_2 3 = b$$

$$\log_{12} 6 = a \Rightarrow \frac{\log_2 6}{\log_2 12} = a \Rightarrow \frac{\log_2 3 + \log_2 2}{\log_2 3 + \log_2 4} = a$$

$$\frac{b+1}{b+2} = a \Rightarrow b+1 = ab+2a$$

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

$$b = \frac{1-2a}{a-1}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۷)

۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$a = \log \frac{2}{3} = \log 2 - \log 3$$

$$b = \log 9 = 2 \log 3$$

$$c = -\log 6 = -\log 2 - \log 3 \Rightarrow a + b + c = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_1 = 1 \\ x_2 = \frac{c}{a} = \frac{-\log 6}{\log \frac{2}{3}} \end{cases}$$

$$|x_1 - x_2| = \left| 1 + \frac{\log 6}{\log \frac{2}{3}} \right| = \left| \frac{\log \frac{2}{3} + \log 6}{\log \frac{2}{3}} \right| = \left| \frac{\log 4}{\log \frac{2}{3}} \right| = \frac{\log 4}{-\log \frac{2}{3}}$$

$$= \frac{\log 4}{\log \left(\frac{2}{3}\right)^{-1}} = \frac{\log 4}{\log \frac{3}{2}} = \log_{\frac{3}{2}} 4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۷)

۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\log_{\sqrt{5}} 2 + \log_2 3 \times \log_{\frac{1}{2}} 4 = \log_{\frac{1}{5}} \frac{1}{5} + \log_2 3 \times \log_{2^{-1}} 2^2$$

$$= \log_{\frac{1}{5}} 5^{-1} + \log_2 3 \times \left(\frac{1}{2}\right) \log_2 2$$

$$= -1 \times 2 \log_5 5 - 2 \log_2 3 \times \log_2 2 = -2 - 2 = -4$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۸۶ و ۹۰)

۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\log E_2 = 11.8 + 1.5 M_2$$

$$\log E_1 = 11.8 + 1.5 M_1$$

$$\log E_2 - \log E_1 = 1.5(M_2 - M_1)$$

$$\Rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = 1.5(M_2 - M_1) \Rightarrow 3 = 1.5(M_2 - M_1)$$

$$\frac{E_2}{E_1} = 1000$$

$$\Rightarrow M_2 - M_1 = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۸۹)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

اگر شعاع دایره کوچک‌تر را r در نظر بگیریم، داریم:

$$AB \text{ کمان: } l_{AB} = 3$$

$$\alpha = \frac{l_{AB}}{r} = \frac{3}{r} \quad (1)$$

$$CD \text{ کمان: } l_{CD} = 5$$

$$\alpha = \frac{l_{CD}}{OC} = \frac{5}{r+2} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{3}{r} = \frac{5}{r+2} \Rightarrow 3r = 5r + 6 \Rightarrow 2r = -6 \Rightarrow r = -3$$

$$S = \pi r^2 = \pi \times 3^2 = 9\pi$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۴)

۱۰. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{6\pi}{18.84} < 20 < 6\pi + \frac{\pi}{2} \Rightarrow 20 \in \text{ناحیه اول}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹۳)

۱۱. گزینه ۴ صحیح است.

با تفکیک زاویه‌ها به زوایای کوچک‌تر، داریم:

$$\sqrt{2} \sin\left(\frac{36\pi + \pi}{4}\right) - \sqrt{3} \tan\left(\frac{12\pi - \pi}{3}\right)$$

$$= \sqrt{2} \sin\left(9\pi + \frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{3} \tan\left(4\pi - \frac{\pi}{3}\right)$$

$$= \sqrt{2} \sin\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) - \sqrt{3} \tan\left(-\frac{\pi}{3}\right) = -\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{4} + \sqrt{3} \tan \frac{\pi}{3}$$

$$= -\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \sqrt{3} \times \sqrt{3} = -1 + 3 = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه‌های ۹۹ تا ۱۰۴)

۱۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{-\cos \alpha - \sin \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} = \frac{12}{10} = \frac{6}{5}$$

$$\Rightarrow -5 \cos \alpha - 5 \sin \alpha = 6 \sin \alpha - 6 \cos \alpha$$

$$\Rightarrow 11 \sin \alpha = \cos \alpha$$

$$\Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{1}{11} \Rightarrow \tan \alpha = \frac{1}{11}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۴)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\alpha - \frac{\pi}{4} = t \Rightarrow \sin t = \frac{1}{3}$$

$$\cos 2t = 1 - 2\sin^2 t = 1 - 2\left(\frac{1}{9}\right) = \frac{7}{9}$$

$$\Rightarrow \cos 2\left(\alpha - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{7}{9} \Rightarrow \cos\left(2\alpha - \frac{\pi}{2}\right) = \frac{7}{9}$$

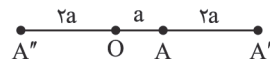
$$\Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{7}{9}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

هندسه

۲۱. گزینه ۱ صحیح است.

فاصله O را A فرض می کنیم و شکل مسئله را رسم می کنیم.



چون $\frac{AA''}{AA'} = \frac{2a}{2a} = 1$ ، می توان A'' را تصویر A' در تجانس به مرکز A و نسبت $k = -\frac{2}{3}$ در نظر گرفت.

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۴۳)

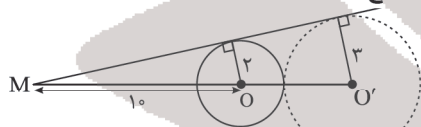
۲۲. گزینه ۱ صحیح است.

مربع $AB'CD'$ تصویر مربع $ABCD$ است.
 $S_{AB'CD'} = k^2 S_{ABCD} = \frac{25}{4} S$
 $\frac{25}{4} S - S = 21 \Rightarrow \frac{21}{4} S = 21 \Rightarrow S = 4 \Rightarrow a = 2$
 ضلع تصویر $\frac{5}{3}$ برابر ضلع مربع است:

 $a' = \left(\frac{5}{3}\right)(2) = \frac{10}{3} \Rightarrow$ محیط مربع جدید = ۲۰.

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۴۹)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$R' = \frac{3}{2}R = 2$$

مجانس این دایره را $C'(O', 2)$ می نامیم.

$$MO' = \left(\frac{3}{2}\right)(10) = 15 \Rightarrow OO' = 5$$

$$OO' = R + R' \Rightarrow$$
 مماس خارج اند.

(هندسه یازدهم، صفحه ۱۴۸)

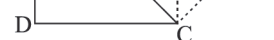
۲۴. گزینه ۴ صحیح است.

در تبدیل همانی اگر $T(A) = B$ باشد، آنگاه نقاط A و B بر هم منطبق اند که این خلاف فرض است.

(هندسه یازدهم، صفحه های ۱۴۷ و ۱۴۸)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

برای افزایش مساحت، نقطه O را نسبت به BC بازتاب می کنیم و O' می نامیم.



$$S_{ABOCD} = \frac{3}{4} S_{ABCD}$$

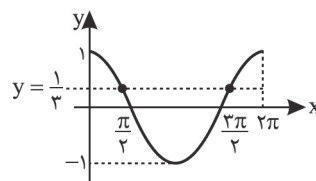
$$S_{ABO'CD} = \frac{5}{4} S_{ABCD}$$

بنابراین مساحت $\frac{5}{4}$ برابر می شود.

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۱)

۱۳. گزینه ۳ صحیح است.

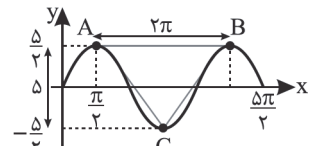
$$[-2\pi, 4\pi] = [-2\pi, 0], [0, 2\pi], [2\pi, 4\pi]$$



(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۷)

این بازه شامل سه دوره مثلثاتی است و $\cos x$ در هر دوره دو بار برابر $\frac{1}{3}$ می شود، پس (در هر دوره، ۲ جواب وجود دارد). در کل ۶ بار جواب است.

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.



(حسابان یازدهم، صفحه ۱۰۸)

$$S_{ABC} = \frac{\Delta(2\pi)}{2} = \Delta\pi$$

۱۵. گزینه ۱ صحیح است.

$$\cos 15^\circ = \cos(60^\circ - 45^\circ) = \cos 60^\circ \cos 45^\circ + \sin 60^\circ \sin 45^\circ$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{3}}{2} \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۱)

۱۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\tan^2 \alpha + \cot^2 \alpha = 14 \Rightarrow (\tan \alpha + \cot \alpha)^2 - 2 = 14$$

$$\Rightarrow (\tan \alpha + \cot \alpha)^2 = 16 \Rightarrow \tan \alpha + \cot \alpha = 4$$

انتهای α در ربع اول است.

$$\Rightarrow \frac{2}{\sin 2\alpha} = 4 \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\cos 36^\circ \cos 72^\circ = \frac{\sin 36^\circ \cos 36^\circ \cos 72^\circ}{\sin 36^\circ}$$

$$\Rightarrow \frac{\frac{1}{2} \sin 72^\circ \cos 72^\circ}{\sin 36^\circ} = \frac{\frac{1}{2} (\frac{1}{2} \sin 144^\circ)}{\sin 36^\circ} = \frac{1}{4}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\sin 10^\circ = \cos 80^\circ \Rightarrow 1 + \cos 80^\circ = 2k$$

$$\Rightarrow 2\cos^2 40^\circ = 2k \Rightarrow \cos^2 40^\circ = k \Rightarrow \cos 40^\circ = \sqrt{k}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا $\cos \alpha$ و سپس $\sin 2\alpha$ را محاسبه می کنیم:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \sin^2 \alpha = 1 - \frac{4}{9} = \frac{5}{9} \Rightarrow \cos \alpha = \pm \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\xrightarrow{-\frac{\pi}{2} < \alpha < \frac{\pi}{2}} \cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

$$\sin 2\alpha = 2\sin \alpha \cos \alpha = 2 \times \frac{2}{3} \times \frac{\sqrt{5}}{3} = \frac{4\sqrt{5}}{9}$$

حال خواسته سؤال را به دست می آوریم:

$$\log(9\sin 2\alpha) = \log\left(9 \times \frac{4\sqrt{5}}{9}\right) = \log(4\sqrt{5}) = \log 4 + \log \sqrt{5}$$

$$= \log 2^2 + \frac{1}{2} \log 5 = 2\log 2 + \frac{1}{2} \log 5$$

با استفاده از رابطه $\log 2 = 1 - \log 5$ داریم:

$$2(1 - \log 5) + \frac{1}{2} \log 5 = 2 - 2\log 5 + \frac{1}{2} \log 5 = 2 - \frac{3}{2} \log 5$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۸۶ و ۱۱۲)



$$\cos(\hat{A} + \hat{C}) = -\cos \hat{B} \Rightarrow \cos \hat{B} = -\frac{2}{3}$$

$$\sin^2 \hat{B} + \cos^2 \hat{B} = 1 \Rightarrow \sin \hat{B} = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

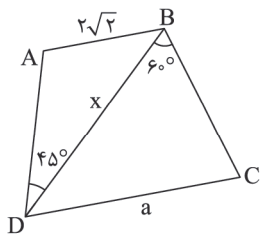
$$\frac{b}{\sin \hat{B}} = 2R \Rightarrow \frac{5}{\frac{\sqrt{5}}{3}} = 2R \Rightarrow R = \frac{3\sqrt{5}}{2}$$

$$S = \pi R^2 = \frac{45}{4} \pi = 11,25\pi$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

طبق قضیه سینوس‌ها، داریم:



$$\Delta ABD: \frac{x}{\sin \hat{A}} = \frac{2\sqrt{2}}{\sin 45} = 4$$

$$\hat{A} + \hat{C} = 180^\circ \Rightarrow \sin \hat{A} = \sin \hat{C}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{\sin \hat{C}} = 4$$

$$\Delta BCD: \frac{a}{\sin 60} = \frac{x}{\sin \hat{C}} \Rightarrow \frac{a}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = 4$$

$$\Rightarrow a = 2\sqrt{3}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۴ صحیح است.

حداقل ۳ مهره آبی و هر رنگ نبودن چهار مهره A

$$P(B|A) = \frac{n(B \cap A)}{n(A)}$$

$$= \frac{\binom{6}{3} \binom{4}{1}}{\binom{10}{4} - [\binom{4}{4} + \binom{6}{4}]}$$

$$= \frac{20 \times 4}{210 - 16} = \frac{20 \times 4}{194} = \frac{40}{97}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵۴)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

A: پیشامد آمدن حداقل ۲ سکه «پشت»

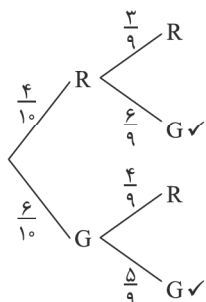
- B_1 : تاس مضرب ۳ بیاید. $\{3, 6\}$
- B_2 : تاس عدد اول زوج بیاید. $\{2\}$
- B_3 : تاس $\{1, 4, 5\}$ بیاید.

$$P(A) = P(B_1) \cdot P(A|B_1) + P(B_2) \cdot P(A|B_2) + P(B_3) \cdot P(A|B_3)$$

$$= \frac{2}{6} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{6} \times (\frac{1}{8} + \frac{2}{8}) + \frac{3}{6} (1 - \frac{1}{16} - \frac{4}{16}) = \frac{49}{96}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵۵)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

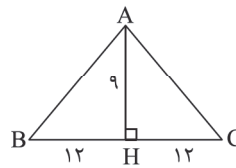


$$P(G_1|G_2) = \frac{\frac{6}{10} \times \frac{5}{9}}{\frac{4}{10} \times \frac{6}{9} + \frac{6}{10} \times \frac{5}{9}} = \frac{30}{54} = \frac{5}{9}$$

از همان اول هم می‌توانستیم بگوییم چون یکی از مهره‌ها سبز بوده پس ۴ مهره قرمز و ۵ مهره سبز مانده و احتمال سبز بودن $\frac{5}{9}$ است.

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۵۸)

۲۶. گزینه ۲ صحیح است.



شعاع دایره محاطی با $\frac{S}{p}$ برابر است، پس محیط این مثلث پایه کمترین مقدار باشد. از بین مثلث‌های مفروض کمترین محیط مربوط به مثلث متساوی‌الساقین است.

$$S = \frac{1}{2} AH \cdot BC \Rightarrow 108 = \frac{1}{2} AH(24) \Rightarrow AH = 9$$

$$\Delta ABH: \text{فیثاغورس} \Rightarrow AB^2 = 9^2 + 12^2 \Rightarrow AB = 15$$

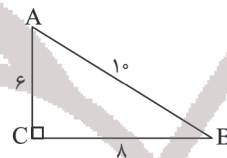
$$\Rightarrow p = \frac{15 + 15 + 24}{2} = 27$$

$$r = \frac{S}{p} = \frac{108}{27} = 4$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۲)

۲۷. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا فاصله افقی A و B از یکدیگر را حساب می‌کنیم، سپس از B، واحد به چپ رفته B' می‌نامیم. A' بازتاب A نسبت به رودخانه است. کوتاه‌ترین مسیر برابر $A'B' + 3$ خواهد بود.



فاصله افقی A و B، ۸ است.

$$BC^2 + 6^2 = 10^2 \Rightarrow BC = 8$$

همچنین در شکل زیر داریم:

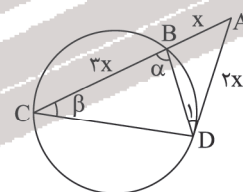
$$A'B'^2 = 5^2 + 12^2 \Rightarrow A'B' = 13$$

$$\text{کوتاه‌ترین مسیر} = A'B' + 3 = 13 + 3 = 16$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۳)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

در مثلث‌های ABD و ACD، داریم:



$$\left. \begin{matrix} \hat{A} = \hat{A} \\ \hat{D}_1 = \hat{C} \end{matrix} \right\} \Rightarrow \Delta ABD \sim \Delta ACD \Rightarrow \frac{AB}{AD} = \frac{AD}{AC} = \frac{BD}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{AD} = \frac{AD}{4x} = \frac{BD}{CD} \Rightarrow AD = 2x, \frac{BD}{CD} = \frac{1}{2}$$

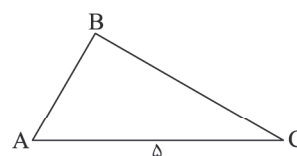
حال طبق قضیه سینوس‌ها در مثلث BCD، داریم:

$$\frac{BD}{\sin \beta} = \frac{CD}{\sin \alpha} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{CD}{BD} = 2$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۲)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

در هر مثلث $\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^\circ$ پس:





۳۴. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(A \cap B | A' \cup B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A' \cup B)}$$

$$= \frac{P(A \cap B)}{P(A') + P(B) - P(A' \cap B)}$$

$$= \frac{P(A) \times P(B)}{(1 - P(A)) + P(B) - P(A') \times P(B)} = \frac{0,2 \times 0,25}{(0,8) + (0,25) - (0,8)(0,25)}$$

$$= \frac{\frac{1}{5} \times \frac{1}{4}}{\frac{4}{5} + \frac{1}{4} - \frac{4}{5} \times \frac{1}{4}} = \frac{\frac{1}{20}}{\frac{3}{5} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5}} = \frac{\frac{1}{20}}{\frac{17}{20}} = \frac{1}{17}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۵۲ تا ۵۴)

۳۵. گزینه ۳ صحیح است.

A: $\Rightarrow P(A) = x$ (هک کردن توسط نفر اول)
 B: $\Rightarrow P(B) = x$ (هک کردن توسط نفر دوم)
 C: $\Rightarrow P(C) = x$ (هک کردن توسط نفر سوم)

هیچ کدام موفق به هک نشوند

$$P(A \cup B \cup C) = 1 - P(A' \cap B' \cap C') = 1 - P(A')P(B')P(C')$$

چون احتمال هک کردن توسط یک نفر مستقل از بقیه است احتمال اشتراک، تبدیل به ضرب شده است.

$$\Rightarrow 1 - (1-x)^3 = \frac{19}{27} \Rightarrow (1-x)^3 = \frac{8}{27} \Rightarrow x = \frac{1}{3}$$

$$P(\text{فقط یک نفر بتواند هک کند}) = \binom{3}{1} \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{2}{3}\right)^2 = \frac{4}{9}$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه های ۷۰ و ۷۱)

۳۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{x}{12} - \frac{x+12}{120+30} = \frac{2}{100} \Rightarrow \frac{5x-4x-48}{600} = \frac{2}{100} \Rightarrow x = 6$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۷۳)

۳۷. گزینه ۳ صحیح است.

کمترین فراوانی را n فرض می کنیم:

$$n + 2n + 4n + 8n = 120 \Rightarrow 15n = 120 \Rightarrow n = 8$$

پس فراوانی به صورت زیر می باشد:

۸, ۱۶, ۳۲, ۶۴

$$\theta_{\min} = \frac{8}{12} \times 360 = 240^\circ$$

$$\theta_{\max} = \frac{64}{12} \times 360 = 1920^\circ$$

$$\theta_{\max} - \theta_{\min} = 1680^\circ$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۷۳)

۳۸. گزینه ۲ صحیح است.

برای سادگی محاسبه میانگین می توانیم ۷۴۰ واحد را از هر داده کنار بگذاریم.

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| ۷۲۷ | ۷۴۱ | ۷۴۵ | ۷۴۹ |
| ۳ | ۷ | ۵ | ۳ |

فراوانی

$$\bar{x} = 740 + \frac{(-3 \times 3) + (1 \times 7) + (5 \times 5) + (9 \times 3)}{3 + 7 + 5 + 3} \approx 742,8$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۱)

۳۹. گزینه ۴ صحیح است.

میانگین اولیه = $\frac{\text{مجموع}}{4} = 38 \Rightarrow \text{مجموع اولیه} = 4 \times 38 = 152$

اگر داده ۲۰ با فراوانی f_1 را اضافه کنیم به مجموع اولیه ۲۰ اضافه می شود و اگر داده ۳۰ با فراوانی f_2 را حذف کنیم از مجموع اولیه ۳۰ کم می شود. پس:

$$\text{میانگین جدید} = \frac{1520 + 20f_1 - 30f_2}{40 + f_1 - f_2} = 40$$

$$1520 + 20f_1 - 30f_2 = 1600 + 40f_1 - 40f_2 \Rightarrow f_2 = 2f_1 + 8$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۵)

۴۰. گزینه ۱ صحیح است.

چون فراوانی همه اعداد یک است، پس اگر x هر کدام از مقادیر ۱۳، ۱۷، ۱۵، ۱۰ یا ۳۰ باشد، مد خواهد بود:

$$\text{مد} = \text{میانگین} = x = \frac{x + 13 + 17 + 15 + 10 + 30}{6}$$

$$\Rightarrow 6x = x + 85 \Rightarrow 5x = 85 \Rightarrow x = 17$$

روش دوم: با شرایط داده شده، x باید میانگین ۵ عدد داده شده باشد:

$$x = \frac{13 + 17 + 15 + 10 + 30}{5} = 17$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۸۳)

فیزیک

۴۱. گزینه ۳ صحیح است.

طبق رابطه زیر با کاهش مقاومت، آمپرسنج عدد بزرگ تری را نشان می دهد و از آنجا که باتری آرمانی است، ولتسنج، نیروی محرکه را که

دارای مقدار ثابتی است را نشان می دهد.

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$$

کاهش

$$V = \mathcal{E} - IR$$

$$V = \mathcal{E} = \text{ثابت}$$

۴۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\mathcal{E} = \frac{W}{q} = \frac{4 \times 10^{-2}}{200 \times 10^{-6}} = 20V$$

$$I = \frac{\mathcal{E}}{R_{\text{eq}} + r} = \frac{20}{9 + 1} = 2A$$

$$P = I^2 R = 4 \times 3 = 12W$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۶۷)

۴۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$I_2 = I_1 + 2$$

$$P_1 = R_1 I_1^2 \Rightarrow P_1 = I_1^2 \times 2,5$$

$$P_2 = P_1 + 150$$

$$P_2 = I_2^2 R_2 \Rightarrow P_2 = (I_1 + 2)^2 (2,5)$$

$$P_2 - P_1 = 150W$$

$$2,5 \left[(I_1 + 2)^2 - I_1^2 \right] = 150$$

$$\frac{150}{2,5} = 4 + 4I_1$$

$$60 = 4 + 4I_1$$

$$56 = 4I_1 \Rightarrow I_1 = 14A$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۷ و ۶۸)

۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

در اتصال موازی، مقاومت معادل از کوچک ترین مقاومت، کوچک تر است.

$$R_t = \frac{50 \times 10}{60} = \frac{50}{6} \Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۴۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\text{A} \rightarrow I_2 = 2A$$

$$R_2, R_3 \Rightarrow \text{موازی هستند} \Rightarrow V_2 = V_3$$

$$I_2 R_2 = I_3 R_3 \Rightarrow 3 \times R_2 = I_3 (2R_2) \Rightarrow I_3 = \frac{3}{2} A$$

$$I_1 = I_2 + I_3 = 4,5A$$

$$\text{V} \rightarrow V_{\text{eq}} = 18V$$

$$V_{\text{eq}} = I_{\text{eq}} R_{\text{eq}} \Rightarrow 18 = 4,5 R_{\text{eq}} \Rightarrow R_{\text{eq}} = 4 \Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۷۰ تا ۷۷)



راه حل دوم: $I_1 = I_2$

$$\frac{V_1}{R_1} = \frac{V_2}{R_2} \Rightarrow \frac{5}{R_1} = \frac{7}{100} \Rightarrow R_1 = \frac{500}{7} \approx 71,5 \Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۷)

۵۳. گزینه ۳ صحیح است.

$$R_{\max} = 60 \Omega$$

$$R_{\min} = \frac{30 \times 60}{90} = 20 \Omega$$

$$P_{\max} = \frac{V^2}{R_{\min}} = \frac{180 \times 180}{20} = 1620 \text{ W}$$

$$P_{\min} = \frac{V^2}{R_{\max}} = \frac{180 \times 180}{60} = 540 \text{ W}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۶)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$V = 20 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad F = |q|VB \sin \theta$$

$$F = 4 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^5 \times 0,1 \times \sin 90^\circ \Rightarrow F = 0,8 \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۸۹ تا ۹۴)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قانون دست راست $q_1 < 0$ و $q_2 > 0$ هر چه بار بزرگ تر باشد، نیروی $F_B = |q|VB$ وارد بر آن قوی تر شده و سبب انحراف بیشتر ذره باردار می شود.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۸۹ تا ۹۱)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

ذره باردار منفی درون میدان الکتریکی و مغناطیسی قرار گرفته است.

$$F_E = F_B$$

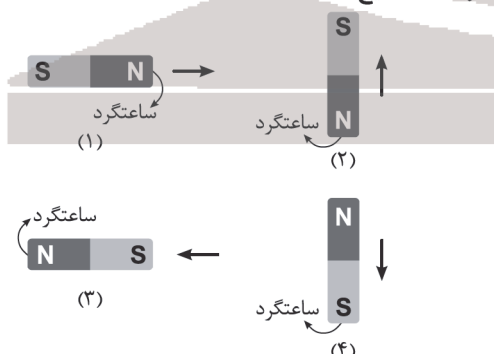
$$E |q| = |q| VB \sin \theta$$

$$200 = 4 \times 10^{-4} B$$

$$B = 50 \times 10^{-4} \text{ T} \Rightarrow B = 5,0 \text{ G}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۸۹ تا ۹۱)

۵۷. گزینه ۱ صحیح است.



مشاهده می کنیم که عقربه یک دور پادساعتگرد می چرخد.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۸۶)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$B = \mu_0 \frac{N}{\ell} I, \ell = Nd$$

$$B = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{N}}{\text{A} \times \text{m}} \times 10 = 6 \times 10^{-7} \text{ T} = 6,0 \text{ G}$$

با توجه به قاعده دست راست جهت میدان سیمولوله به سمت راست است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۹۹ و ۱۰۰)

۴۶. گزینه ۱ صحیح است.

در یک باتری وقتی جریانی صفر است اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر \mathcal{E} است بنابراین نمودار گزینه ۱ نادرست است.

بررسی سایر گزینه ها:

(۲) مربوط به باتری ضد محرکه (مصرفی) است.

(۳) مربوط به باتری آرمانی است. $V = \mathcal{E}$ ($r = 0$)

(۴) مربوط به باتری محرکه (تولیدی) است.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۷ تا ۷۰)

۴۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$\text{ولتسنج} \quad V_{ac} = V_{ab} + V_{bc}$$

$$24 = IR + I_A R_A \Rightarrow 24 = 0,2(R + 2)$$

$$\Rightarrow R = 118 \Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۱)

۴۸. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) نادرست، ولتسنج آرمانی دارای مقاومت بسیار زیادی نسبت به مقاومت مدار است و اگر مقاومت ولتسنج پایین باشد، جریان از آن عبور کرده و باعث اختلاف در مدار می شود.

(ب) نادرست، تمام رساناهای فلزی ابررسانا نمی شوند.

(ج) نادرست، مقاومت ویژه به طول رسانا بستگی ندارد.

(د) درست

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۷۰)

۴۹. گزینه ۳ صحیح است.

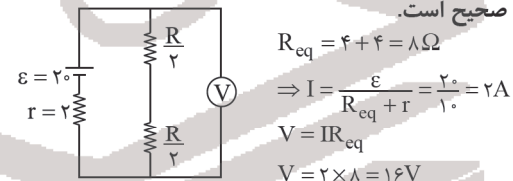
$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 = 10 \Omega$$

$$P_1 = I^2 R_{eq} \Rightarrow 200 = I^2 \times 10 \Rightarrow I^2 = 20$$

$$P_2 = I^2 R_2 \Rightarrow P_2 = 20 \times 3 = 60 \text{ W}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۶۷ تا ۷۷)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

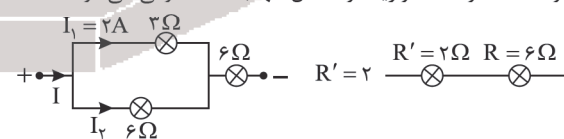


(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

بسته K:

مقاومت 3Ω و 6Ω موازیند و معادل آنها با 6Ω متوالی می شود.



$$R_{eq} = 8 \Omega$$

$$V_1 = V_2 \Rightarrow R_1 I_1 = R_2 I_2$$

$$\Rightarrow 2 \times 3 = 6 I \Rightarrow I_2 = 1 \text{ A}$$

$$I = I_1 + I_2 = 2 + 1 = 3 \text{ A}$$

$$I_{eq} = \frac{\mathcal{E}}{R_{eq} + r} \Rightarrow 3 = \frac{20}{8 + r} \Rightarrow r = 2 \Omega$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه های ۷۰ تا ۸۲)

۵۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$V_{eq} = \mathcal{E} = 12 = V_1 + 7 \Rightarrow V_1 = 5 \text{ V}$$

$$I_{eq} = \frac{\mathcal{E}}{R_1 + R_{LDR}} = \frac{12}{R_1 + 10 \cdot k\Omega} = I_1$$

$$V_1 = I_1 R_1$$

$$5 = \frac{12}{R_1 + 100} R_1 \Rightarrow 5R_1 + 500 = 12R_1 \Rightarrow 7R_1 = 500 \Rightarrow R_1 \approx 71,5 \Omega$$

شیمی

۶۶. گزینه ۲ صحیح است.

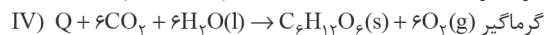
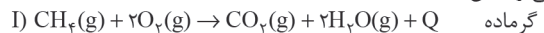
بررسی گزینه نادرست: همه مواد پیرامون ما در دما و فشار اتاق آنتالپی معینی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۵ و ۶۶)

۶۷. گزینه ۴ صحیح است.

فقط واکنش (I) گرماده است و سایر واکنش‌ها گرماگیر هستند.

بررسی واکنش‌ها:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶ و ۶۷)

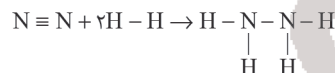
۶۸. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: کمیت b در این نمودار، انرژی حاصل از تشکیل پیوندهای اشتراکی $\text{H}-\text{Cl}$ را در دو مول از آن نشان می‌دهد.

(شیمی یازدهم، صفحه ۶۹)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به واکنش داریم:



مجموع آنتالپی پیوندها - مجموع آنتالپی پیوندها $\Delta H =$ واکنش در مواد فراورده

$$\Delta H = [\Delta H(\text{N} \equiv \text{N}) + 2\Delta H(\text{H}-\text{H})] - [\Delta H(\text{N}-\text{N}) + 4\Delta H(\text{N}-\text{H})]$$

$$\Delta H = [945 + 2(436)] - [163 + 4(391)]$$

$$\Delta H = 90 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۷۰. گزینه ۳ صحیح است.

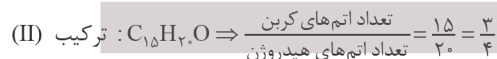
بررسی گزینه نادرست: ایزومرها فرمول مولکولی و جرم مولی یکسان اما ساختار، خواص و محتوای انرژی متفاوتی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

۷۱. گزینه ۴ صحیح است.

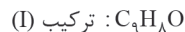
بررسی گزینه‌ها:

(۱) نادرست



(۲) نادرست، ترکیب (I) دارای گروه عاملی آلدهیدی و ترکیب (II) دارای گروه عاملی کتونی است به همین دلیل خواص شیمیایی دو ترکیب با یکدیگر متفاوت است.

(۳) نادرست



(۴) درست، تعداد اتم‌های کربنی که فقط به یک اتم هیدروژن متصل هستند در ترکیب (I) برابر ۸ و در ترکیب (II) برابر ۶ است.

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۱)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (پ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(ب) آنتالپی سوختن برخلاف ارزش سوختی با علامت منفی گزارش می‌شود.
(ت) تغییر آنتالپی هر واکنش را در فشار ثابت می‌سنجند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۶۶، ۷۲ تا ۷۴)

۵۹. گزینه ۲ صحیح است.

$$B_t = \sqrt{B_x^2 + B_y^2} = \sqrt{40^2 + 16^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{(40)^2(1+4^2)}$$

$$B_t = 40\sqrt{17} \text{ G}$$

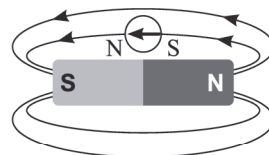
(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶)

۶۰. گزینه ۳ صحیح است.

(۱) نادرست، با افزایش N ، ممکن است l هم افزایش یابد.

(۲) نادرست، این نیرو دافعه است.

(۳) درست است.



(۴) نادرست، زیرا اندازه و جهت میدان ثابت نیست.

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۴ تا ۱۰۰)

۶۱. گزینه ۴ صحیح است.

$$F_l = \lambda N \quad F_r = \lambda N$$

$$\Rightarrow F_B = 12N$$

$$mg = 4N$$

$$F_B = I\ell B \sin 90^\circ \Rightarrow 12 = B \times 10 \times 0.2 \Rightarrow B = 6T$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)

۶۲. گزینه ۱ صحیح است.

$$F = |q| V B \sin \alpha \Rightarrow B = \frac{N}{C \frac{m}{s}} \Rightarrow B = \frac{Ns}{Cm}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه ۸۹)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$B = \frac{\mu_0 N I}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} (1) \times 20}{2 \times 0.1} = 12 \times 10^{-5} T = 1.2 \text{ G}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۷ تا ۹۹)

۶۴. گزینه ۱ صحیح است.

میدان سیم I_1 در محل N_1

درونسو است و برای آنکه میدان

در این نقطه صفر شود، باید سوی

جریان I_2 رو به بالا و جریان $I_2 > I_1$ باشد. در این صورت:

$$B_{1N} \otimes \quad I_1 \quad B_{2M} \otimes$$

$$N \bullet \quad I_2 \quad M \bullet$$

$$B_{2M} > B_{1M} \Rightarrow B_{tM}$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۶ و ۹۷)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.

نیروی مغناطیسی همواره بر جهت جریان و میدان مغناطیسی عمود است، بنابراین در حالت دوم که سیم در جهت نیروی F حالت اولیه قرار می‌گیرد، سیم بر میدان مغناطیسی عمود می‌شود.

$$F_r = I\ell B \Rightarrow 100 = I\ell B$$

$$F_l = I\ell B \sin \alpha \Rightarrow 60 = 100 \sin \alpha \Rightarrow \alpha = 37^\circ$$

(فیزیک یازدهم ریاضی، صفحه‌های ۹۱ تا ۹۳)



۳) نادرست، در ۵۰ ثانیه واکنش به پایان می‌رسد؛ بنابراین خواهیم داشت:

$$\bar{R}(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.35 \text{ mol}}{5.0 \text{ s}} = 7 \times 10^{-4} \text{ mol s}^{-1}$$

۴) درست، این واکنش پس از گذشت ۵۰ ثانیه به پایان رسیده است و پس از آن دیگر فرآورده‌ای تولید نمی‌شود.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

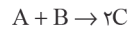
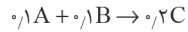
۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: در هر واکنشی سرعت تولید و مصرف مواد در حال کاهش است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۹۲)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به اینکه تغییرات مول هر ماده‌ای روی محور γ ها همان ضریب استوکیومتری است؛ با توجه به نمودار داده شده معادله واکنش به صورت زیر خواهد بود:



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۹۰)

۸۱. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اینکه ضرایب استوکیومتری A و B هر دو برابر یک است، پس سرعت واکنش با سرعت متوسط هر یک از آنها برابر است.

$$R \text{ در بازه زمانی } t_1 \text{ تا } t_2 = \bar{R}(B) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{8 \times 0.4}{20 - 0} = 0.16$$

$$R \text{ در بازه زمانی } t_1 \text{ تا } t_3 = \bar{R}(B) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{12 \times 0.4}{40 - 0} = 0.12$$

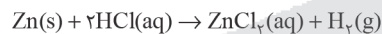
$$\Rightarrow \frac{R(t_1 \rightarrow t_3)}{R(t_1 \rightarrow t_2)} = \frac{0.12}{0.16} = 0.75$$

دقت شود که سرعت واکنش در بازه‌های خواسته شده بر حسب mol s^{-1} محاسبه شده تا حجم ظرف در محاسبات دخیل نباشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۹۰)

۸۲. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست:



$$R(\text{واکنش}, B) = \bar{R}(\text{H}_2, B) = \frac{3.0 \times 10^{-3} \text{ L}}{5.0 \text{ s}} \times \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 2.16 \text{ L h}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۹۸)

۸۳. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: شیب نمودار A قرینه شیب نمودار C است.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۸ تا ۹۰)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌های نادرست:

۱) رادیکال گونه فعال و ناپایدار است.

۳) ریزمغذی‌ها محتوی ترکیبات آلی سیرنشده می‌باشند.

۴) هندوانه و گوجه‌فرنگی محتوی لیکوپین بوده که فعالیت رادیکال‌ها را کاهش می‌دهند.

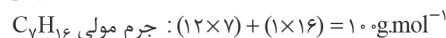
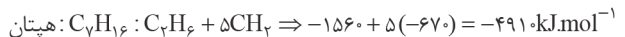
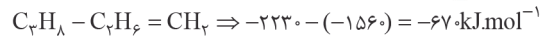
(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۴ و ۹۱)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست: کلسترول یکی از مواد آلی موجود در غذاهای جانوری است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۹۳ و ۹۶)

۷۳. گزینه ۳ صحیح است.



$$\frac{100 \text{ g mol}^{-1}}{20 \text{ g}} \times (-4910 \text{ kJ}) = x = -9820 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۷۳)

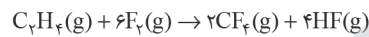
۷۴. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه نادرست:

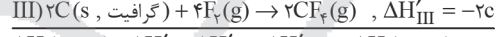
شواهد نشان می‌دهد که ΔH واکنش تولید CO(g) را نمی‌توان به روش تجربی تعیین کرد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۶)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.



با توجه به واکنش هدف و واکنش‌های داده شده، برای به دست آوردن ΔH واکنش کافی است واکنش اول را معکوس و واکنش‌های دوم و سوم را معکوس و در ۲ ضرب کنیم.



(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۴ تا ۷۷)

۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) نشان‌دهنده اثر سطح تماس می‌باشد.

ت) نشان‌دهنده اثر ماهیت واکنش‌دهنده می‌باشد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۸۳)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست، با گذشت زمان سرعت واکنش کاهش می‌یابد.

۲) نادرست، با گذشت زمان به ترتیب مقدار $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ و Cu(s) کاهش و افزایش می‌یابد.

۳) درست، با گذشت زمان و مصرف یون Cu^{2+} شدت رنگ آبی محلول کم می‌شود که این نشان‌دهنده واکنش‌پذیری بیشتر فلز Zn نسبت به فلز Cu است.

۴) درست

$$2 \text{ h} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 7200 \text{ s}$$

$$R(\text{Cu}^{2+}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.9 \text{ mol}}{7200 \text{ s}} = 1.25 \times 10^{-5} \text{ mol s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، صفحه ۸۶)

۷۸. گزینه ۳ صحیح است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) درست، با توجه به معادله موازنه شده زیر، ضریب استوکیومتری همه فرآورده‌ها یکسان است، بنابراین نمودار داده شده می‌تواند متعلق به همه فرآورده‌ها باشد.



۲) درست

$$R(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.15 \text{ mol}}{1.0 \text{ s}} = 0.15 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1}$$

$$R(\text{واکنش}) = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0.10 \text{ mol}}{1.0 \text{ s}} = 0.10 \times 10^{-3} \text{ mol s}^{-1}$$

$$\frac{R(\text{واکنش}) \text{ در } 1.0 \text{ ثانیه اول}}{R(\text{واکنش}) \text{ در } 1.0 \text{ ثانیه دوم}} = \frac{0.15 \times 10^{-3}}{0.10 \times 10^{-3}} = 1.5$$