



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۱۹ اسفند ۱۴۰۱

مدت پاسخ گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ گویی: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
درس اختصاصی	حسابان (۱)	۱۰	۱-۲۰	۳-۶	۳۰
	آشنا	۱۰			
	هندسه (۲)	۱۰	۲۱-۳۰	۷-۹	۱۵
	آمار و احتمال	۱۰	۳۱-۴۰	۱۰-۱۱	۱۵
	فیزیک (۲)	۲۰	۴۱-۶۰	۱۲-۱۶	۳۰
	شیمی (۲)	۲۰	۶۱-۸۰	۱۷-۲۳	۲۰
جمع کل		۸۰	۱-۸۰	۳-۲۳	۱۱۰

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

توابع نمایی و لگاریتمی

(از ابتدای تابع لگاریتمی و لگاریتم تا پایان فصل ۳)

مثلثات

(رادیان، نسبت‌های مثلثاتی، برخی زوایا و توابع مثلثاتی)

صفحه‌های ۸۰ تا ۱۰۹

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

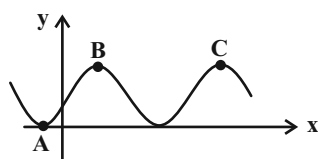
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس حسابان (۱)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱)

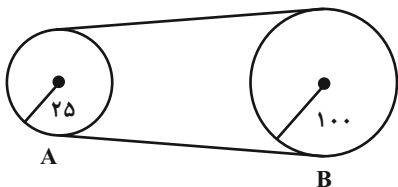
۱- قسمتی از نمودار تابع $y = \sin(x - \frac{\pi}{3}) + 1$ به صورت زیر است. مساحت مثلث با سه رأس A، B و C چقدر

است؟

(۲) 2π (۱) 2π

(۴) ۳

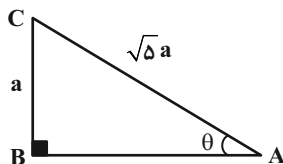
(۳) ۲

۲- در شکل زیر یک طناب، قرقره‌های A و B را به هم متصل کرده است. اگر قرقره B، 27° بچرخد، قرقره کوچک چند رادیان می‌چرخد؟

(طناب روی قرقره‌ها نمی‌لغزند.)

(۲) 4π (۱) 2π (۴) 8π (۳) 6π ۳- با توجه به شکل زیر، حاصل عبارت $M = \frac{\sin(\pi - \theta) + \sin(\frac{5\pi}{2} + \theta)}{-\sin(\theta - 2\pi) + \cos(\theta - \frac{3\pi}{2})}$ کدام است؟(۲) $-\frac{3}{2}$ (۱) $\frac{5}{2}$ (۳) $-\frac{5}{2}$

(۴) تعریف نشده

۴- حاصل عبارت $\cos(\frac{-25\pi}{3}) \times \sin(\frac{31\pi}{6}) - \tan(\frac{21\pi}{4}) \times \cot(\frac{-28\pi}{3})$ کدام است؟(۲) $\frac{\sqrt{3}+1}{12}$ (۱) $\frac{1-\sqrt{3}}{6}$ (۴) $\frac{4\sqrt{3}-3}{12}$ (۳) $\frac{4\sqrt{3}-1}{6}$ ۵- اگر $2^x = 3^{2-x}$ ، حاصل $\frac{2x}{x+2\log_6 4}$ کدام است؟(۴) $\log_{18} 9$ (۳) $\log_{12} 9$ (۲) $\log_{12} 6$

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

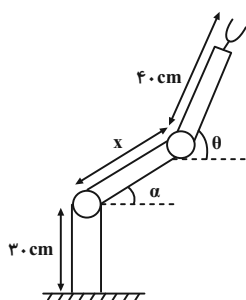
۶- حاصل عبارت $A = \log_2 \sqrt{6} + \frac{2}{\log_2 \sqrt{3}} - \log_4^{144}$ کدام است؟

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

۷- اگر $2\sqrt[3]{16} = 4^a$ و $(\frac{1}{4})^b = 5$ ، آنگاه حاصل $\log_4^{ab}$ کدام است؟

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

۸- روبات صنعتی مقابل دارای دو مفصل مکانیکی است. برای این که جسمی توسط نوک گیره این روبات در ارتفاع 106 cm از سطح زمین نگه



داشته شود، باید $\alpha = 3^\circ$ و $\theta = 65^\circ$ باشد، مقدار x تقریباً چند سانتی متر است؟ ($\sin 65^\circ \approx 0.9$)

- (۱) ۶۰
(۲) ۸۰
(۳) ۸۶
(۴) ۶۸

۹- اگر $2 \log_2^{x-1} + 2 \log_2^{x^2-4x+4} = \log_2^{x^2+1}$ باشد، حاصل $\log_{x+2}^{x+1}$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱
(۳) ۲ (۴) ۳

۱۰- اگر $a = \log_4^b$ ، آنگاه معادله $3^{x-a} = 2^{x^2}$ فقط یک جواب دارد. b کدام است؟

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

محل انجام محاسبات



حسابان (۱) - سوالات آشنا

۱۱- انتهای کمان کدام یک از زوایای $\theta_1 = 2$ ، $\theta_2 = \frac{5\pi}{6}$ ، $\theta_3 = \frac{3\pi}{4}$ و $\theta_4 = 4$ ، در دایره‌ی مثلثاتی هم‌ناحیه با بقیه نیست؟

$$\theta_2 \quad (2)$$

$$\theta_1 \quad (1)$$

$$\theta_4 \quad (4)$$

$$\theta_3 \quad (3)$$

۱۲- کدام عدد زیر از بقیه بزرگتر است؟

$$\cos 7 \quad (2)$$

$$\cos 6 \quad (1)$$

$$\cos 5 \quad (4)$$

$$\cos 1 \quad (3)$$

۱۳- فرض کنید زاویه‌ی α در ناحیه‌ی چهارم مثلثاتی و $\cos(\alpha) = \frac{2}{3}$ باشد، حاصل عبارت $\frac{\sin(\alpha + \frac{\pi}{2}) - \sin(\alpha - \pi)}{|\tan^2(\alpha) - 1|}$ ، کدام است؟

$$\frac{4(-2 + \sqrt{5})}{3} \quad (2)$$

$$\frac{4(2 + \sqrt{5})}{3} \quad (1)$$

$$-\frac{4(2 + \sqrt{5})}{3} \quad (4)$$

$$\frac{4(2 - \sqrt{5})}{3} \quad (3)$$

۱۴- حاصل عبارت $\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ}$ ، با فرض $\tan 15^\circ = 0.28$ ، کدام است؟

$$-\frac{9}{16} \quad (2)$$

$$-\frac{16}{9} \quad (1)$$

$$\frac{16}{9} \quad (4)$$

$$\frac{9}{16} \quad (3)$$

۱۵- در بازه‌ی $[-\frac{\pi}{2}, a]$ ، یک شکل کامل از تابع $f(x) = \cos x$ رسم می‌شود. مقدار $f(a - \frac{\pi}{3})$ برابر است با:

$$-\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (2)$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} \quad (1)$$

$$-\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۱۶- فرض کنید در دامنه‌ی $[0, +\infty)$ ، تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{3^x + (\frac{1}{3})^x}{2}$ ، مفروض باشد، $f^{-1}(2)$ ، کدام است؟

$$\log_2(\sqrt{3}-1) \quad (2)$$

$$\log_2(2-\sqrt{3}) \quad (1)$$

$$\log_2(2+\sqrt{3}) \quad (4)$$

$$\log_2(1+\sqrt{3}) \quad (3)$$

۱۷- دامنه‌ی تابع با ضابطه‌ی $f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$ ، کدام است؟

$$(-1, 2) \quad (2)$$

$$(-\infty, -1) \cup (2, +\infty) \quad (1)$$

$$(-2, 1) \quad (4)$$

$$(-\infty, -2) \cup (1, +\infty) \quad (3)$$

۱۸- اگر $2^{x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2}$ باشد، مقدار $\log_8(9x+1)$ کدام است؟

$$\frac{3}{4} \quad (2)$$

$$\frac{2}{3} \quad (1)$$

$$\frac{3}{2} \quad (4)$$

$$\frac{4}{3} \quad (3)$$

۱۹- تابع با ضابطه‌ی $f(x) = a + \log_2(bx - 4)$ ، از دو نقطه‌ی $(2, 6)$ و $(10, 12)$ می‌گذرد، a کدام است؟

$$4 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$6 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

۲۰- اختلاف بزرگی دو زلزله در مقیاس ریشتر برابر $1/4$ است. انرژی زلزله‌ی قوی‌تر چند برابر دیگری است؟ $(\log E = 11/8 + 1/8 M, \log \Delta = 0/7)$

$$25 \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

$$625 \quad (4)$$

$$125 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

تبدیل‌های هندسی و کاربردها

(تبدیل‌های هندسی - انتقال -

دوران - تجانس - کاربردهای

از بازتاب)

صفحه‌های ۴۰ تا ۵۴

هندسه (۲)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست هستند؟

الف) تجانس معکوس، جهت شکل‌ها را حفظ نمی‌کند.

ب) دو چندضلعی متشابه همواره متجانس هستند.

پ) تجانس معکوس، هیچ‌گاه تبدیلی طولی نیست.

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲

۲۲- شش‌ضلعی منتظم ABCDEF را حول نقطه هم‌رسی نیم‌سازهای زوایای داخلی آن به اندازه 60° در جهت ساعتگرد دوران می‌دهیم. مساحت

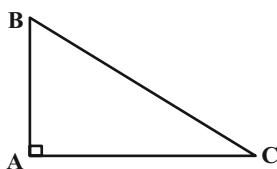
ناحیه مشترک بین این شش‌ضلعی و تصویر آن تحت این دوران، چه کسری از مساحت شش‌ضلعی اولیه است؟

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) ۱

(۴) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{3}$ ۲۳- در شکل زیر نقاط B و C را تحت تجانس به مرکز A و نسبت $k = \frac{7}{5}$ به ترتیب بر نقاط B' و C' تصویر می‌کنیم. نسبت مساحت

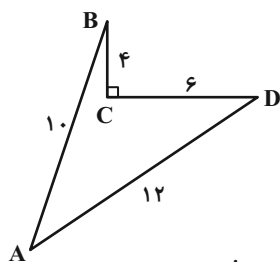
چهارضلعی BB'C'C به مساحت مثلث ABC کدام است؟

(۲) $\frac{24}{25}$ (۱) $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{2}{5}$ (۳) $\frac{49}{25}$ 

محل انجام محاسبات



۲۴- می‌خواهیم بدون تغییر تعداد اضلاع و محیط زمینی مطابق شکل زیر، مساحت آن را تا حد ممکن افزایش دهیم. میزان این افزایش مساحت



چقدر است؟

(۱) ۱۲

(۲) $۱۲\sqrt{۳}$

(۳) ۲۴

(۴) $۲۴\sqrt{۳}$

۲۵- دو خط L و L' در نقطه O' متقاطع‌اند. اگر خط L' دوران یافته خط L به مرکز O و زاویه ۶۰° باشد، آنگاه زاویه بین خط گذرنده از نقاط

O و O' با خط L کدام می‌تواند باشد؟

(۲) ۶۰°

(۱) ۴۵°

(۴) ۹۰°

(۳) ۷۵°

۲۶- اگر نقطه‌ای ثابت در صفحه، M' مجانس نقطه M به مرکز O و نسبت $k_1 = -\frac{۳}{۴}$ و M'' مجانس نقطه M به مرکز M' و نسبت $k_2 = \frac{۶}{۵}$

باشد، حاصل $\frac{MM''}{OM}$ کدام است؟

(۲) $\frac{۷}{۲۰}$

(۱) $\frac{۳}{۱۰}$

(۴) $\frac{۲۱}{۱۰}$

(۳) $\frac{۶}{۵}$

محل انجام محاسبات



۲۷- دایره $C'(O', R)$ مجانس دایره $C(O, 4)$ با نسبت $k = \frac{7}{4}$ است. اگر طول خط‌المركزین دو دایره برابر ۱۲ باشد، بیشترین فاصله مرکز تجانس

از نقاط واقع بر دایره بزرگتر کدام است؟

۲۸ (۲)

۲۰ (۱)

۴۲ (۴)

۳۵ (۳)

۲۸- مجانس نقطه $A(3, 4)$ با نسبت تجانس $k = 2$ و به مرکز $O(-1, 2)$ کدام است؟

(۵, ۱۰) (۲)

(۶, ۷) (۱)

(۱۰, ۵) (۴)

(۷, ۶) (۳)

۲۹- نقاط $A(2, \sqrt{2})$ و $B(-1, 1)$ در صفحه مفروض‌اند. نقطه B را با برداری موازی نیمساز ربع اول به نقطه B' منتقل می‌کنیم. اگر B' دوران

یافته نقطه A به مرکز مبدأ مختصات و زاویه θ باشد، طول بردار انتقال کدام است؟

۱ (۲)

۲ (۱)

$2\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{2}$ (۳)

۳۰- دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ به طول قاعده‌های $AB = 6$ و $CD = 9$ و مساحت 30 مفروض است. فاصله بین مراکز تجانس‌های

مستقیم و معکوس که قاعده کوچک این دوزنقه را بر قاعده بزرگ آن تصویر می‌کنند، کدام است؟

$7/2$ (۲)

۶ (۱)

$9/6$ (۴)

$8/8$ (۳)

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

آمار و احتمال
احتمال

(احتمال شرطی - پیشامدهای

مستقل و وابسته)

صفحه‌های ۵۲ تا ۷۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس آمار و احتمال، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

آمار و احتمال

۳۱- در جعبه‌ای ۵ کارت با شماره‌های ۱ تا ۵ وجود دارد. دو کارت به تصادف به‌طور متوالی و با جای‌گذاری از جعبه خارج می‌کنیم. اگر شماره یکی از کارت‌های خارج شده ۳ باشد، با کدام احتمال عدد کارت دیگر زوج است؟

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۱)$$

$$\frac{5}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{4}{9} \quad (۳)$$

۳۲- در جعبه‌ای ۳ توپ قرمز و ۷ توپ آبی وجود دارد. اگر به تصادف به‌طور متوالی و بدون جای‌گذاری ۳ توپ از این جعبه خارج کنیم، با کدام احتمال حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز است؟

$$\frac{7}{10} \quad (۲)$$

$$\frac{17}{24} \quad (۱)$$

$$\frac{37}{72} \quad (۴)$$

$$\frac{27}{40} \quad (۳)$$

۳۳- خانواده‌ای دارای ۵ فرزند است. احتمال آن‌که این خانواده دو فرزند دختر داشته باشند، چند برابر آن است که فقط فرزند دوم و سوم این خانواده دختر باشند؟

$$5 \quad (۲)$$

$$2 \quad (۱)$$

$$20 \quad (۴)$$

$$10 \quad (۳)$$

۳۴- احتمال زنده ماندن مردی تا ده سال آینده $\frac{2}{3}$ و احتمال زنده ماندن همسر او تا ده سال آینده $\frac{3}{4}$ است. با کدام احتمال تا ده سال آینده دقیقاً یکی از این دو نفر زنده می‌ماند؟

$$\frac{1}{2} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{12} \quad (۱)$$

$$\frac{11}{12} \quad (۴)$$

$$\frac{7}{12} \quad (۳)$$

۳۵- در یک امتحان، ۵ سؤال چهارگزینه‌ای مطرح شده است. اگر یک دانش‌آموز به تمام سؤالات به‌طور تصادفی پاسخ دهد، احتمال آن‌که به ۳ سؤال پاسخ صحیح داده باشد، کدام است؟

$$\frac{15}{256} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{512} \quad (۱)$$

$$\frac{45}{512} \quad (۴)$$

$$\frac{9}{256} \quad (۳)$$

محل انجام محاسبات



۳۶- در دو جعبه به ترتیب ۲۴ و ۱۵ عدد لامپ داریم. در جعبه اول ۴ لامپ معیوب و در جعبه دوم ۳ لامپ معیوب وجود دارد. از جعبه‌های اول و دوم به ترتیب ۸ و ۶ لامپ برداشته و در جعبه جدیدی قرار می‌دهیم و سپس از این جعبه لامپی به تصادف برمی‌داریم. با کدام احتمال لامپ انتخابی از جعبه جدید معیوب است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{2}{15} & (۲) \quad \frac{1}{5} \\ (۳) \quad \frac{6}{35} & (۴) \quad \frac{19}{105} \end{array}$$

۳۷- در شرکتی ۶۰ درصد کارمندان را خانم‌ها تشکیل می‌دهند. ۳۰ درصد خانم‌ها و ۴۰ درصد آقایان در این شرکت مدرک لیسانس دارند. یکی از کارمندان این شرکت را به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر این کارمند مدرک لیسانس نداشته باشد، با کدام احتمال مرد است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{9}{17} & (۲) \quad \frac{8}{17} \\ (۳) \quad \frac{7}{11} & (۴) \quad \frac{4}{11} \end{array}$$

۳۸- در جعبه A، ۴ مهره سفید و ۲ مهره سیاه، در جعبه B، ۳ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و در جعبه C، ۲ مهره سفید و ۴ مهره سیاه موجود است. دو جعبه به تصادف انتخاب می‌کنیم و از هر جعبه یک مهره خارج می‌کنیم. احتمال آن که هر ۲ مهره خارج شده سفید باشد، کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{13}{45} & (۲) \quad \frac{13}{54} \\ (۳) \quad \frac{31}{54} & (۴) \quad \frac{31}{45} \end{array}$$

۳۹- کیسه‌ای شامل ۲ مهره سیاه و ۵ مهره سفید است. از این کیسه به تصادف ۳ مهره انتخاب می‌کنیم و سپس به تعداد مهره‌های سفید خارج شده از کیسه، سکه پرتاب می‌کنیم. اگر تمام سکه‌های پرتاب شده رو آمده باشند، با کدام احتمال هر ۳ مهره خارج شده از کیسه، سفید بوده است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad \frac{1}{7} & (۲) \quad \frac{3}{14} \\ (۳) \quad \frac{2}{7} & (۴) \quad \frac{5}{14} \end{array}$$

۴۰- برای دو پیشامد مستقل A و B، $P(A \cap B) = 0.24$ و $P(A' \cap B') = 0.14$ است. اگر $P(A) > P(B)$ باشد، $P(A - B)$ کدام است؟

$$\begin{array}{ll} (۱) \quad 0.48 & (۲) \quad 0.56 \\ (۳) \quad 0.6 & (۴) \quad 0.66 \end{array}$$

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

جریان الکتریکی (از)
ابتدای توان در مدارهای
الکتریکی تا پایان فصل
مغناطیس (از ابتدای فصل تا)
ابتدای نیروی مغناطیسی وارد
بر سیم حامل جریان
صفحه‌های ۶۷ تا ۹۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

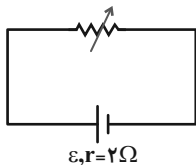
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)

۴۱- در مدار زیر، مقاومت رئوستا ۴ اهم و توان خروجی مولد برابر P است. مقاومت رئوستا را چند اهم تغییر دهیم تا دوباره توان خروجی مولدبرابر P شود؟

(۱) ۳ اهم افزایش دهیم.

(۲) ۳ اهم کاهش دهیم.

(۳) ۱ اهم افزایش دهیم.

(۴) ۱ اهم کاهش دهیم.

۴۲- مقاومت متغیری را به دو سر یک باتری بسته‌ایم. اگر به تدریج این مقاومت را کم کنیم، به ترتیب از راست به چپ، جریان عبوری از مقاومت،

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت و توان تلف شده در خود باتری چگونه تغییر می‌کنند؟ ($r \neq 0$)

(۲) کاهش - کاهش - افزایش

(۱) افزایش - کاهش - افزایش

(۴) کاهش - افزایش - افزایش

(۳) افزایش - افزایش - کاهش

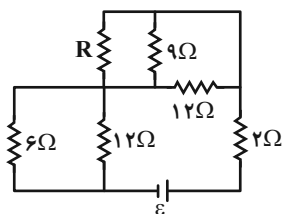
۴۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر هر یک از مقاومت‌های 12Ω برابر ۱۲ ولت می‌باشد. به ترتیب از راست به چپ توان مصرفی مقاومت 2Ω چند وات و مقاومت R چند اهم است؟

(۱) ۸ و ۱۸

(۲) ۱۸ و ۸

(۳) ۱۸ و ۱۸

(۴) ۸ و ۸

۴۴- در مدار شکل زیر، کلید K را یک بار به نقطه a و بار دیگر به نقطه b وصل می‌کنیم. مقاومت R چند اهم باشد تا آمپرسنج آرمانی در هر دو

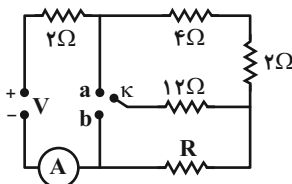
حالت عدد یکسانی را نشان دهد؟

(۱) ۴

(۲) ۳

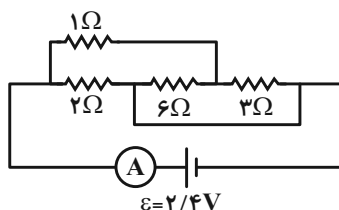
(۳) ۶

(۴) ۸



محل انجام محاسبات

۴۵- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می‌دهد؟



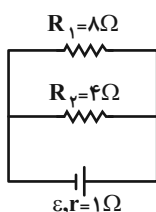
$$\frac{6}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5}{6} \quad (2)$$

$$\frac{1}{2} \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۴۶- در مدار شکل زیر اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 برابر ۸ ولت باشد، نسبت توان خروجی مولد به توان تولیدی آن کدام است؟



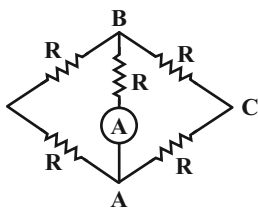
$$\frac{3}{11} \quad (1)$$

$$\frac{8}{11} \quad (2)$$

$$\frac{3}{8} \quad (3)$$

$$\frac{8}{3} \quad (4)$$

۴۷- در شکل زیر، هنگامی که نقاط A و B را به باتری آرمانی وصل می‌کنیم، آمپرسنج آرمانی عدد I_1 را نشان می‌دهد و هنگامی که نقاط A و C را به همان باتری وصل می‌کنیم، آمپرسنج آرمانی عدد I_2 را نشان می‌دهد. کدام خواهد بود؟ (تمامی مقاومت‌ها مشابه‌اند.)



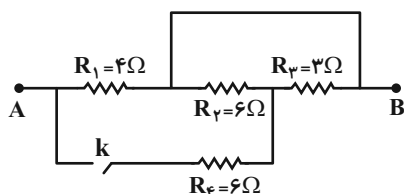
$$\frac{2}{5} \quad (2)$$

$$\frac{5}{4} \quad (4)$$

$$\frac{5}{2} \quad (1)$$

$$\frac{4}{5} \quad (3)$$

۴۸- مقاومت معادل بین A و B در مدار زیر پس از بستن کلید k چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) تقریباً ۶۶/۷ درصد افزایش

(۲) تقریباً ۶۶/۷ درصد کاهش

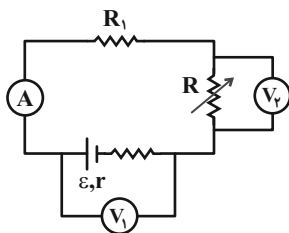
(۳) تقریباً ۳۳/۳ درصد کاهش

(۴) تقریباً ۳۳/۳ درصد افزایش

محل انجام محاسبات

۴۹- در مدار شکل زیر، با افزایش مقاومت R ، اعدادی که ولتسنج‌های آرمانی V_1 و V_2 و همچنین آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهد، به ترتیب از

راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟



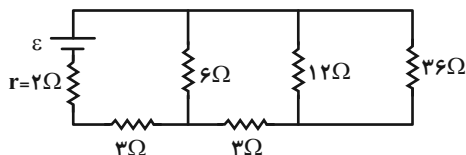
(۱) کاهش - افزایش - کاهش

(۲) کاهش - کاهش - افزایش

(۳) افزایش - افزایش - کاهش

(۴) افزایش - افزایش - افزایش

۵۰- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومتی که بیشترین توان در آن مصرف می‌شود، $24V$ است. ولتاژ دو سر مقاومت 12Ω چند ولت است؟



(۱) ۱۸

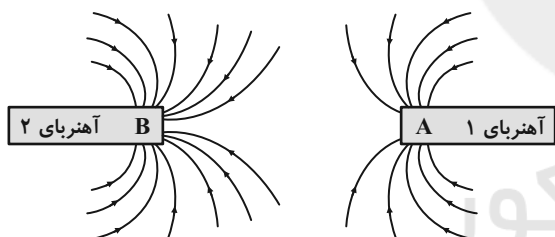
(۲) ۶

(۳) ۲۴

(۴) ۴۸

۵۱- خط‌های میدان مغناطیسی بین دو آهنربا در شکل زیر نشان داده شده است. به ترتیب از راست به چپ نوع قطب A کدام است و کدام آهنربا

قوی‌تر است؟



(۱) S و آهنربای (۱)

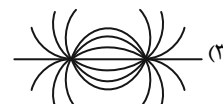
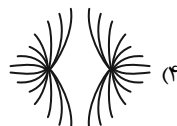
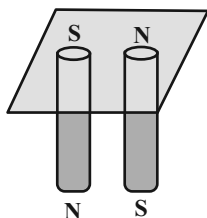
(۲) N و آهنربای (۲)

(۳) N و آهنربای (۱)

(۴) S و آهنربای (۲)

۵۲- دو آهنربای میله‌ای را مطابق شکل، زیر یک صفحه کاغذ افقی قرار داده و روی صفحه براده‌های آهن می‌پاشیم. براده‌های آهن به صورت

کدام یک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟



محل انجام محاسبات

۵۳- شکل مقابل، یک آهنربای میله‌ای و یک عقربه مغناطیسی را که در نقطه M قرار دارد، را نشان می‌دهد. کدام سر آهنربا قطب S می‌باشد و



جهت‌گیری عقربه در نقطه N چگونه است؟

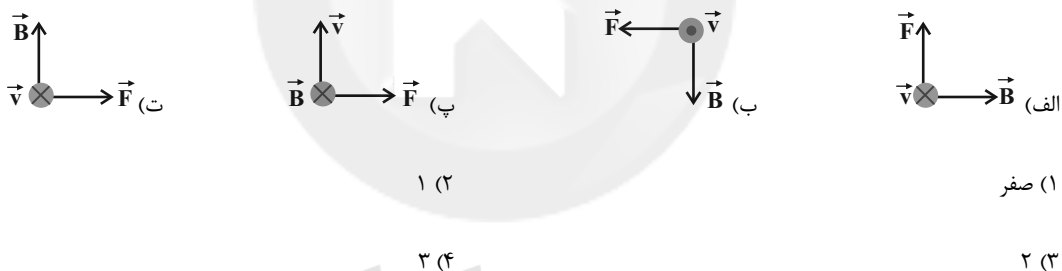
- (۱) (۲) $\longrightarrow$ (۲) (۲) $\longleftarrow$
(۳) (۱) $\longrightarrow$ (۴) (۱) $\longleftarrow$

۵۴- یکای میدان مغناطیسی (تسلا) برحسب یکاهای اصلی کدام است؟

- (۱) $\frac{\text{kg.s}^2}{\text{A}}$ (۲) $\frac{\text{kg.A}}{\text{s}^2}$
(۳) $\frac{\text{kg}}{\text{A.s}^2}$ (۴) $\frac{\text{A}}{\text{kg.s}^2}$

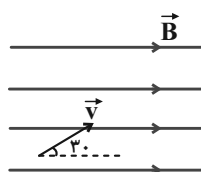
۵۵- بر یک ذره آلفا که با سرعت $\vec{v}$ درون میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}$ حرکت می‌کند، نیروی مغناطیسی $\vec{F}$ وارد می‌شود. چند مورد از

شکل‌های زیر وضعیت بردارهای این ذره را درست نشان می‌دهد؟ (ذره آلفا دارای بار مثبت است).



۵۶- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = +5\mu\text{C}$ مطابق شکل درون میدان مغناطیسی یکنواخت B حرکت می‌کند. اگر زاویه بین بردارهای سرعت و میدان

۶۰ درجه پادساعتگرد افزایش داشته باشد، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد.

(۲) ۱۰۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد.

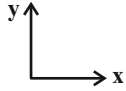
(۴) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات



۵۷- در میدان مغناطیسی $\vec{B} = 6\vec{i} + 8\vec{j}$ بر حسب تسلا، ذره‌ای با بار $+5\mu\text{C}$ با سرعت $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای محور y حرکت می‌کند. اندازه نیروی

وارد بر این ذره چند نیوتون و در چه جهتی خواهد بود؟



(۲) 0.5 - برون سو

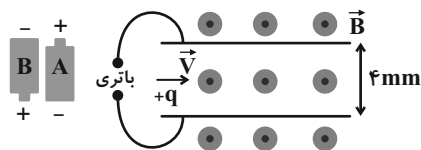
(۱) 0.5 - درون سو

(۴) 0.3 - برون سو

(۳) 0.3 - درون سو

۵۸- در شکل زیر، کدام باتری و با چه ولتاژی را در مدار قرار دهیم، تا ذره‌ای مثبت به جرم ناچیز با سرعت $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ وارد فضایی شود که میدان

مغناطیسی یکنواخت آن 4000G باشد و بدون انحراف به حرکت خود ادامه دهد؟



(۱) باتری A، 160V

(۲) باتری B، 160V

(۳) باتری B، $1/6\text{V}$

(۴) باتری A، $1/6\text{V}$

۵۹- ذره بارداری به جرم 100mg و بار $-2\mu\text{C}$ با سرعت $5 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای افقی و به سمت شرق، وارد میدان مغناطیسی یکنواختی به

بزرگی 1000G که روبه سمت شمال است، می‌شود. شتاب این ذره چند متر بر مجذور ثانیه خواهد بود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) 10

(۱) صفر

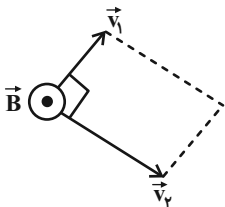
(۴) 30

(۳) 20

۶۰- دو ذره با بارهای $q_1 = 18\mu\text{C}$ و q_2 به ترتیب با سرعت‌هایی به اندازه‌های $v_1 = v$ و $v_2 = 3v$ وارد میدان مغناطیسی یکنواخت و برون‌سویی

می‌شوند. در لحظه‌ای که مطابق شکل $\vec{v}_1$ و $\vec{v}_2$ بر هم عمود هستند، برآیند بردارهای سرعت و برآیند نیروهای مغناطیسی وارد برای این دو

ذره هم‌جهت می‌شوند. q_2 بر حسب میکروکولن کدام است؟ (از جرم ذرات و اثرات الکتریکی بین آن‌ها صرف‌نظر کنید.)



(۱) -2

(۲) 2

(۳) -6

(۴) 6

محل انجام محاسبات



۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

در پی غذای سالم (از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا ابتدای سرعت متوسط و شیب نمودار مول- زمان) صفحه‌های ۶۳ تا ۸۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲)

۶۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) در سوختن گاز شهری، علامت q در سمت مواد پایدارتر قرار دارد.

(ب) هنگام تصعید یخ خشک به فرمول $H_2O(s)$ ، واکنش‌دهنده‌ها نسبت به فرآورده‌ها سطح انرژی پایین‌تری دارند.(پ) در تبدیل گاز N_2O_4 به گاز NO_2 ، شدت رنگ سامانه و انرژی آن افزایش می‌یابد.

(ت) هنگام انجام فرایند فتوسنتز برخلاف اکسایش گلوکز، انرژی از محیط به سامانه منتقل می‌شود.

(ث) علامت ΔH واکنش برگشت $2O_3(g) \rightleftharpoons 3O_2(g)$ برخلاف انجماد آب، مثبت است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۶۲- اگر نمودار انرژی تولید $2/4g$ گاز اوزون از گاز اکسیژن به‌صورت زیر باشد، آنتالپی واکنش $2O_2(g) \rightarrow 3O_2(g)$ کدام است؟ $(O = 16 : g.mol^{-1})$

۲۸۶ kJ (۱)

-۲۸۶ kJ (۲)

۱۴۳ kJ (۳)

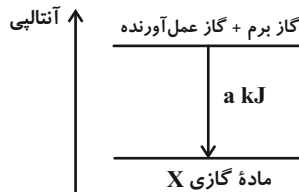
-۱۴۳ kJ (۴)



۶۳- با توجه به جدول زیر، در نمودار داده شده، آنتالپی واکنش پس از نوشتن معادله موازنه شده واکنش چند کیلوژول بر مول است و به‌ازای مصرف ۲/۸

گرم گاز آلی واکنش‌دهنده، چند گرم گاز برم مصرف می‌شود؟ (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود). $(C = 12, H = 1, Br = 80 : g.mol^{-1})$

پیوند	C = C	Br - Br	C - Br	C - C	C - H
آنتالپی پیوند $kJ.mol^{-1}$	۶۱۴	۱۹۳	۲۷۶	۳۴۸	۴۱۵



۸ ، -۴۸۳ (۲)

۱۶ ، -۹۳ (۱)

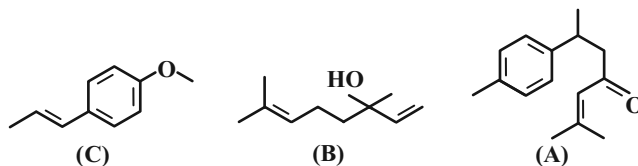
۸ ، -۹۳ (۴)

۱۶ ، -۴۸۳ (۳)

محل انجام محاسبات



۶۴- با توجه به ساختارهای داده شده، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟ ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol^{-1}$)



(آ) در ترکیب A شمار کربن‌هایی که به یک هیدروژن متصل‌اند، $۱/۶۷$ برابر شمار گروه‌های CH_3 ترکیب B است.

(ب) ترکیب B یک الکل سیر نشده در گشونیز و ترکیب C یک اتر آروماتیک در رازیانه است.

(پ) ترکیب C در اثر واکنش کامل با مولکول هیدروژن به فراورده‌ای سیر شده تبدیل می‌شود که هم‌پار ترکیب B است.

(ت) اختلاف جرم مولی ترکیب‌های A و B، ۴۴ گرم بر مول کمتر از جرم مولی ترکیب آلی اصلی عامل طعم و بوی بادام است.

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۲) ۴ (۱)

۶۵- ارزش سوختی یک آلکان برابر با $۵۶ kJ.g^{-1}$ است. اگر با گرمای حاصل از سوزاندن $۵/۰$ مول از این آلکان بتوان دمای ۴ کیلوگرم آب را به اندازه

$۵^{\circ}C$ افزایش داد، به‌ازای سوزاندن ۴۵ گرم از این آلکان به‌طور کامل چند گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود؟ (گرمای ویژه آب را برابر با

$۴/۲ J.g^{-1}.^{\circ}C^{-1}$ در نظر بگیرید. ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

۱۳۲ (۲) ۶۶ (۱)

۸۸ (۴) ۴۴ (۳)

۶۶- مخلوطی به جرم $۲۰/۵$ گرم از اتان و اتین را می‌سوزانیم، اگر مجموع گرمای آزاد شده برابر با ۱۰۴۰ کیلوژول باشد، در ساختار مولکول‌های

اتین موجود در مخلوط، در مجموع چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ (ارزش سوختی اتان و اتین به‌ترتیب برابر با ۵۲ و ۵۰ کیلوژول بر گرم

می‌باشد.) ($C = ۱۲, H = ۱ : g.mol^{-1}$)

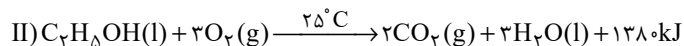
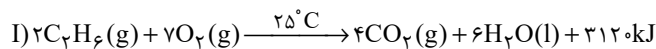
۱/۲۰۴ × ۱۰^{۲۳} (۲) ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۲} (۱)

۱/۲۰۴ × ۱۰^{۲۲} (۴) ۶/۰۲ × ۱۰^{۲۳} (۳)

محل انجام محاسبات



۶۷- با توجه به معادله واکنش سوختن کامل اتان و اتانول، کدام موارد از مطالب زیر درست است؟
(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g.mol⁻¹)



آ) ارزش سوختی اتان نسبت به اتانول، 22kJ.g^{-1} بیشتر است و در منابع علمی ارزش سوختی آن به صورت 52kJ.g^{-1} گزارش می‌شود.

ب) گرمایی که در معادله واکنش (I) آزاد می‌شود، هم‌ارز با آنتالپی سوختن اتان در دما و فشار اتاق است.

پ) جرم CO_2 حاصل از سوختن یک مول اتانول نسبت به یک مول اتان کم‌تر است.

ت) اگر آنتالپی سوختن کامل بوتان و پروپان به ترتیب -276° و -216° کیلوژول بر مول باشند، آنتالپی سوختن پنتان برابر -336° کیلوژول

بر مول خواهد شد.

(۲) ب، ت

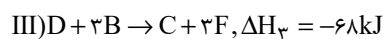
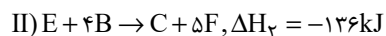
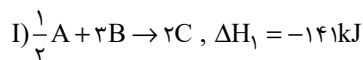
(۱) آ، پ

(۴) آ، ت

(۳) ب، پ

۶۸- با توجه به واکنش‌های زیر با تشکیل ۲ مول D در واکنش: $A + 6E \rightarrow 10D$ ، به تقریب دمای چند گرم آب با دمای 3°C را می‌توان به

دمای جوش در فشار یک اتمسفر رساند؟ ($c_{\text{H}_2\text{O}} = 4/2\text{J.g}^{-1}.\text{C}^{-1}$)



(۲) ۲۸۴

(۱) ۵۶۸

(۴) ۵۶۸

(۳) ۲۸۴

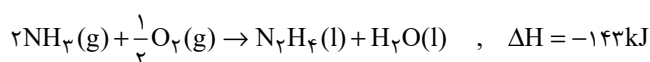
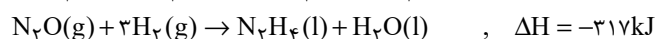
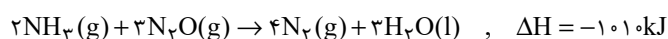
محل انجام محاسبات



۶۹- گرمای حاصل از تولید ۱۵/۶ لیتر گاز نیتروژن در واکنش $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ برابر گرمای حاصل از سوختن کامل

تقریباً چند گرم اتان است؟ (چگالی گاز نیتروژن در شرایط آزمایش برابر ۱/۲۵ گرم بر لیتر است). (آنتالپی سوختن اتان ۱۵۶۰ کیلوژول بر

مول است.) ($N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



۱۶/۸ (۲)

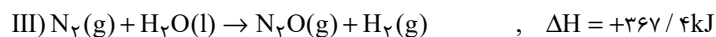
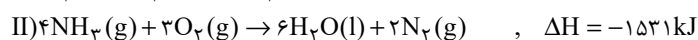
۸/۴ (۱)

۳۳/۶ (۴)

۲۵/۲ (۳)

۷۰- به ازای ۲۴/۵ گرم تفاوت جرم واکنش دهنده‌های مصرف شده طی واکنش $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ چند کیلوژول گرما

با محیط اطراف مبادله می‌شود؟ ($H = 1, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۱۰۱۰ (۲)

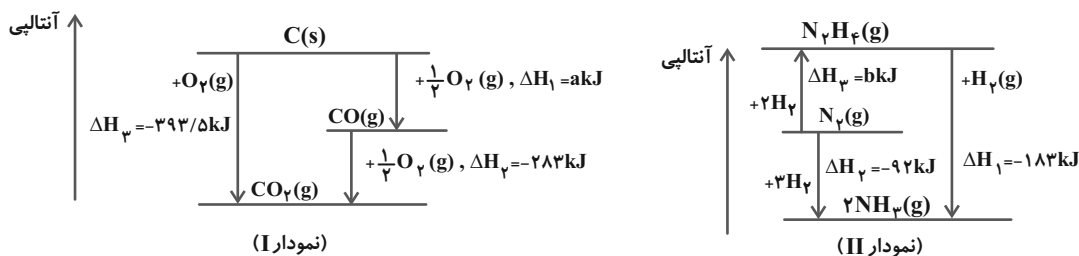
۵۰۵ (۱)

۷۵۷/۵ (۴)

۲۵۲/۵ (۳)

محل انجام محاسبات

۷۱- چند مورد از مطالب زیر درباره دو نمودار داده شده درست است؟



(آ) هر دو واکنش نمودار I و II، دو مرحله‌ای هستند و ΔH فرایند کلی آن‌ها را می‌توان از طریق گرماسنجی تعیین کرد.

(ب) طبق نمودار II، به ازای تشکیل یک مول هیدرازین از گازهای N_2 و H_2 ، ۹۱ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

(پ) ترتیب پایداری مواد موجود در فرایند دو مرحله‌ای نمودار II، به صورت $N_2H_4 < N_2 < NH_3$ است.

(ت) به ازای تولید دو مول گاز کربن مونوکسید از گرافیت و اکسیژن، ۲۲۱ کیلوژول گرما جذب می‌شود.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۷۲- کدام گزینه درست است؟ ($C = 12, H = 1: g.mol^{-1}$)

(۱) در شرایط یکسان، گرمای حاصل از سوختن کامل ۲ مول متان از گرمای حاصل از سوختن کامل نیم‌مول بوتان کمتر است.

(۲) با افزایش تعداد اتم‌های کربن در آلکان‌ها، درصد جرمی کربن همانند گرمای سوختن مولی این ترکیبات افزایش می‌یابد.

(۳) مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید، $\frac{2}{3}$ برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در سومین عضو خانواده کتون‌های

سیرشده خطی است.

(۴) افزایش سرعت تجزیه هیدروژن پراکسید با افزودن دو قطره محلول پتاسیم یدید، نشان‌دهنده تأثیر ماهیت واکنش‌دهنده بر سرعت واکنش است.

۷۳- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) آهنگ واکنش معیاری برای زمان ماندگاری مواد است و نشان می‌دهد هر تغییر شیمیایی در چه گستره‌ای از زمان رخ می‌دهد.

(۲) در انفجار مقدار کمی از ماده منفجرشونده به حالت جامد، مایع یا گاز، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.

(۳) با افزایش دما، افزایش غلظت واکنش‌دهنده‌ها و افزایش سطح تماس واکنش‌دهنده‌ها، می‌توان سرعت واکنش‌ها را افزایش داد.

(۴) محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد.

محل انجام محاسبات



۷۴- واکنش آلومینیم با هیدروکلریک اسید را در نظر بگیرید. چند مورد از موارد زیر، سرعت تولید گاز هیدروژن در ظرف موردنظر را افزایش می‌دهد؟

- افزودن مقداری آب خالص به محلول
- انداختن چند قطعه یخ در محلول
- استفاده از فلز آهن به جای آلومینیم
- حل کردن مقداری گاز هیدروژن کلرید در محلول

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

۷۵- کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

- (آ) افزایش فشار بر سرعت متوسط واکنش ترمیت همانند واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید و برخلاف تولید آمونیاک به روش هابر تأثیر ندارد.
- (ب) در یک واکنش، سرعت مصرف واکنش‌دهنده در حال کاهش و سرعت تولید فراورده‌ها در حال افزایش است.
- (پ) سرعت تولید و مصرف همه مواد شرکت‌کننده در واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را می‌توان با اندازه‌گیری غلظت مواد اندازه‌گیری کرد.
- (ت) در شرایط یکسان، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار HCl در مقایسه با ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۲ مولار HCl با سرعت بیشتری با فلز آهن واکنش می‌دهد.

(۲) ب و پ

(۱) آ و ب

(۴) پ و ت

(۳) آ و ت

۷۶- مول‌های برابر از بنزوئیک اسید و بنزآلدهید را در اختیار داریم. اگر تفاوت جرم این دو ماده برابر ۴ گرم باشد، برآثر سوختن کامل بنزآلدهید موجود در

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

این نمونه، تفاوت جرم آب و کربن دی‌اکسید تولید شده برابر چند گرم است؟

(۲) ۳۱/۷۵

(۱) ۹۰/۵

(۴) ۶۳/۵

(۳) ۱۲۷

محل انجام محاسبات



۷۷- با توجه به واکنش تجزیه محلول (H_2O_2) ، در دو نمونه از این محلول که چگالی محلول اول $1/2$ برابر محلول دوم و درصد جرمی حل‌شونده در

محلول اول دو برابر محلول دوم است، در بازه زمانی یکسان، سرعت تولید گاز در اولی چند برابر سرعت دومی است؟

$$(1) \quad 1/2 \quad (2) \quad 0/6$$

$$(3) \quad 3/4 \quad (4) \quad 3/6$$

۷۸- اگر در واکنش زیر، سرعت متوسط مصرف پتاسیم نیترات $\Delta g.s^{-1}$ باشد، سرعت متوسط تولید گازها در شرایط STP به تقریب چند لیتر بر دقیقه

است و در صورتی که در پایان واکنش 800 لیتر گاز تولید شود، مدت زمان انجام واکنش تقریباً چند ثانیه بوده است؟

($K = 39, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)؛ سرعت انجام واکنش را ثابت در نظر بگیرید؛ گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود.)

(معادله واکنش موازنه شود.) $KNO_3(s) \rightarrow K_2O(s) + N_2(g) + O_2(g)$

$$(1) \quad 412, 116/4 \quad (2) \quad 512, 84$$

$$(3) \quad 412, 84 \quad (4) \quad 512, 116/4$$

۷۹- واکنش تجزیه $2A(g) + B(g) \rightarrow C(g)$ ، در دمای $^{\circ}C$ و فشار 1 atm در حال انجام است. با تجزیه $0/6$ مول از ماده A در مدت زمان ۵ دقیقه،

سرعت متوسط تولید گاز C برحسب میلی‌لیتر بر ثانیه در شرایط STP کدام و چند ثانیه پس از شروع واکنش، تعداد مولکول‌های C و B با هم

برابر می‌شود؟ (در ابتدای واکنش، ۱ مول از هر کدام از واکنش‌دهنده‌ها وجود دارد؛ سرعت واکنش را در طول واکنش ثابت در نظر بگیرید؛ گزینه‌ها از

راست به چپ خوانده شود.)

$$(1) \quad 500 - 22/4 \quad (2) \quad 600 - 22/4$$

$$(3) \quad 500 - 44/8 \quad (4) \quad 600 - 44/8$$

۸۰- اگر در واکنش: $3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، سرعت متوسط تولید آمونیاک برابر $3/4$ گرم در هر دقیقه باشد، سرعت متوسط مصرف

هیدروژن برابر چند مول در ثانیه است؟ ($N = 14, H = 1 : g.mol^{-1}$)

$$(1) \quad 2 \times 10^{-2} \quad (2) \quad 2 \times 10^{-3}$$

$$(3) \quad 5 \times 10^{-2} \quad (4) \quad 5 \times 10^{-3}$$

محل انجام محاسبات

آزمون شناختی ۱۹ اسفند ۱۴۰۱

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه تشریحی را مطالعه فرمائید. توجه: سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می‌شود.

۲۶۱. کدام مورد را برای مدیریت منابع توجه و تمرکز مفید می‌دانید؟

۱. وقفه‌های کوتاه مدت استراحت در زمان مطالعه
۲. تقسیم بندی تکالیف به اجزای کوچکتر
۳. با صدای بلند خواندن مطالب درسی
۴. همه موارد

۲۶۲. کدام گزینه در مورد اجرای همزمان چند تکلیف صحیح است؟

۱. باعث عملکرد بهتر فرد در هر دو تکلیف می‌شود.
۲. موجب کاهش کارایی هر دو تکلیف می‌شود.
۳. تاثیری در کارایی فرد ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۳. کدام گزینه در مورد تغییر تکلیف درسی در فواصل زمانی مشخص درست است؟

۱. مفید است، چون یکنواختی تکلیف درسی را کم می‌کند و موجب عملکرد بهتر توجه می‌شود.
۲. مفید نیست و موجب حواس پرتی می‌شود.
۳. اثری بر عملکرد درسی ندارد.
۴. نمی‌دانم

۲۶۴. کدام مورد برای به خاطر سپاری اطلاعات مفید است؟

۱. دسته بندی
۲. نوشتن
۳. با صدای بلند خواندن
۴. همه موارد

۲۶۵. کدام نوع تکرار برای یادگیری مطالب درسی مفیدتر است؟

۱. تکرار هر چه بیشتر مطالب درسی به همان صورتی که در کتاب آمده در زمان یادگیری
۲. تکرار مطالب درسی با روشهای مختلف (کتاب درسی، آزمون، کتاب کمک درسی، تدریس)
۳. تکرار مطالب با فواصل زمانی مشخص
۴. مورد ۲ و ۳

۲۶۶. کدام مورد برای یادگیری ضروری است؟

۱. خواب
۲. تکرار
۳. تغذیه
۴. همه موارد

۲۶۷. کدام گزینه در مورد یادگیری درسی درست است؟

۱. منابع مختلف درسی و کمک درسی موجب تسهیل و عمیق شدن یادگیری می‌شود.
۲. استفاده از یک منبع درسی کافی است.
۳. شنیدن تدریس های مختلف از یک موضوع مفید است.
۴. مورد ۱ و ۳

۲۶۸. در خواندن یک متن برای یادگیری کدام مورد را مفیدتر می‌دانید؟

۱. نگاه انتقادی به متن
۲. نگاه تاییدی
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

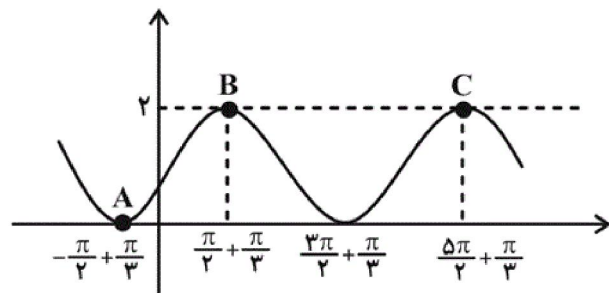
۲۶۹. کدام گزینه در مورد اطلاع از راه حل‌های هم کلاسی ها در مورد یک مساله صحیح است؟

۱. مفید است، چون مطلب را از دید دیگری می‌بینیم.
۲. مفید نیست، الگوی ذهنی خودمان به هم می‌ریزد.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

۲۷۰. یکی از گزینه های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچکدام

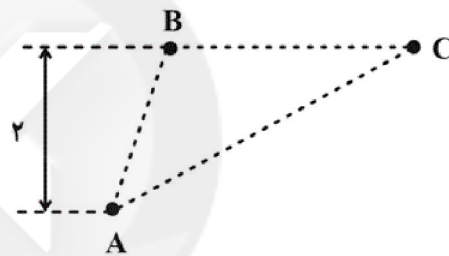
با رسم نمودار $y = \sin(x - \frac{\pi}{3}) + 1$ داریم:



اگر نقاط A، B و C را به هم وصل کنیم:

$$x_C - x_B = 2\pi = \text{قاعده مثلث}$$

ارتفاع مثلث با توجه به شکل برابر ۲ می باشد، پس:



$$S_{ABC} = \frac{2\pi \times 2}{2} = 2\pi$$

(مساحت ۱) - مثلثات - صفحه های ۱۰۵ تا ۱۰۹

۴

۳

۲

۱ ✓

۲- گزینه «۳»

(رضا علی نواز)

ابتدا زاویه چرخش B را به رادیان تبدیل می کنیم:

$$\theta_B = 27^\circ \Rightarrow \theta_B = \frac{3\pi}{2} \text{ rad}$$

طول کمان چرخش در هر دو قرقره برابر است، پس داریم:

$$\begin{aligned} L_A &= L_B \Rightarrow r_A \theta_A = r_B \theta_B \\ \Rightarrow 25 \theta_A &= 100 \times \frac{3\pi}{2} \Rightarrow \theta_A = 6\pi \end{aligned}$$

(مسابان (۱) - مثلثات - صفحه های ۹۲ تا ۹۷)

۴

۳✓

۲

۱

۳- گزینه «۲»

(رضا علی نواز)

با توجه به روابط مثلثاتی می نویسیم:

$$\begin{cases} \sin(\pi - \theta) = \sin \theta \\ \sin(\frac{\Delta\pi}{2} + \theta) = \cos \theta \\ \sin(\theta - 2\pi) = -\sin(2\pi - \theta) = \sin \theta \\ \cos(\theta - \frac{3\pi}{2}) = \cos(\frac{3\pi}{2} - \theta) = -\sin \theta \end{cases}$$

با جایگذاری داریم:

$$M = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{-\sin \theta - \sin \theta} = \frac{\sin \theta + \cos \theta}{-2 \sin \theta} = -\frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cot \theta$$

با توجه به شکل و رابطه فیثاغورس می توان نوشت:

$$\begin{aligned} AC^2 &= BC^2 + AB^2 \\ \Delta a^2 &= a^2 + AB^2 \rightarrow AB^2 = 4a^2 \rightarrow AB = 2a \\ \Rightarrow \cot \theta &= 2 \Rightarrow M = -\frac{1}{2} - 1 = -\frac{3}{2} \end{aligned}$$

(مسابان (۱) - مثلثات - صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴)

۴

۳

۲✓

۱

۴- گزینه «۴»

(مقیبی نادر)

حاصل هر یک از نسبت‌های مثلثاتی زوایای داده شده را به دست می‌آوریم:

$$\cos\left(\frac{-25\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{25\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{24\pi + \pi}{3}\right) = \cos\left(8\pi + \frac{\pi}{3}\right) \\ = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

$$\sin\left(\frac{31\pi}{6}\right) = \sin\left(\frac{30\pi + \pi}{6}\right) = \sin\left(5\pi + \frac{\pi}{6}\right) = -\sin\frac{\pi}{6} = -\frac{1}{2}$$

$$\tan\left(\frac{21\pi}{4}\right) = \tan\left(\frac{20\pi + \pi}{4}\right) = \tan\left(5\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \tan\frac{\pi}{4} = 1$$

$$\cot\left(\frac{-28\pi}{3}\right) = -\cot\left(\frac{28\pi}{3}\right) = -\cot\left(\frac{27\pi + \pi}{3}\right) = -\cot\left(9\pi + \frac{\pi}{3}\right) \\ = -\cot\frac{\pi}{3} = -\frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{حاصل عبارت} = \frac{1}{2} \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 1 \times \left(-\frac{\sqrt{3}}{3}\right) = -\frac{1}{4} + \frac{\sqrt{3}}{3} = \frac{-3 + 4\sqrt{3}}{12}$$

(مسئله (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۳)

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

۵- گزینه ۳»

(سپار عظمتی)

ابتدا از دو طرف معادله $2^x = 3^{2-x}$ لگاریتم در پایه ۲ می‌گیریم تا x به دست آید.

$$\begin{aligned} 2^x &= 3^{2-x} \Rightarrow \log_2^x = \log_2^{2-x} \\ \Rightarrow x &= (2-x) \log_2^2 \Rightarrow x = 2 \log_2^2 - x \log_2^2 \\ \Rightarrow x + x \log_2^2 &= 2 \log_2^2 \Rightarrow x(1 + \log_2^2) = 2 \log_2^2 \\ \Rightarrow x &= \frac{2 \log_2^2}{1 + \log_2^2} = \frac{2 \log_2^2}{\log_2^2 + \log_2^2} = \frac{2 \log_2^2}{\log_2^4} = 2 \log_2^2 \\ \text{حال عبارت } \frac{2x}{x + 2 \log_2^4} &\text{ را به دست می‌آوریم.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{2x}{x + 2 \log_2^4} &= \frac{2 \times 2 \log_2^2}{2 \log_2^2 + 2 \log_2^4} = \frac{2 \log_2^2}{\log_2^2} \\ &= 2 \log_{1/2}^2 = \log_{1/2}^4 = \log_{1/2}^9 \end{aligned}$$

توجه کنید که اگر لگاریتم‌ها تعریف شده باشند، داریم:

$$\frac{\log_a^b}{\log_a^c} = \log_c^b$$

اثبات: اگر قرار دهیم $\log_a^b = y$ و $\log_a^c = z$ ، آن‌گاه $b = a^y$ و $c = a^z$ است. در نتیجه:

$$\log_c^b = \log_{a^z}^{a^y} = \frac{y}{z} \log_a^a = \frac{y}{z} = \frac{\log_a^b}{\log_a^c}$$

(مسئله ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۸

۴

۳✓

۲

۱

(رضا علی‌نواز)

۶- گزینه ۱»

با توجه به ویژگی‌های لگاریتم می‌نویسیم:

$$A = \log_2^{\sqrt{6}} + 2 \log_4^{2\sqrt{3}} - \log_4^{144} = \log_2^{\sqrt{6}} + \log_2^{12} - \log_2^{144}$$

اگر مبنای همه عبارات را یکسان کرده و برابر ۴ قرار دهیم، داریم:

$$\begin{aligned} A &= \log_4^6 + \log_4^{12} - \log_4^{144} = \log_4^{6 \times 12} = \log_4^{72} = \log_2^{\frac{72}{2}} \\ &= \log_2^{36} = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

(مسئله ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰

۴

۳

۲

۱✓

۷- گزینه ۱»

(رضا علی نواز)

$$(0.04)^a = 2\sqrt[3]{16} \Rightarrow \left(\frac{4}{100}\right)^a = 2 \times 2^{\frac{4}{3}} \Rightarrow \left(\frac{1}{25}\right)^a = 2^{\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow 5^{-2a} = 2^{\frac{4}{3}}$$

با توجه به صورت سؤال $5 = \left(\frac{1}{2}\right)^b$ ، پس در رابطه بالا به جای ۵،

$\left(\frac{1}{2}\right)^b$ را جایگذاری می‌کنیم:

$$\left(\left(\frac{1}{2}\right)^b\right)^{-2a} = 2^{\frac{4}{3}} \Rightarrow \left(\frac{1}{2}\right)^{-2ab} = 2^{\frac{4}{3}}$$

$$\Rightarrow 2^{2ab} = 2^{\frac{4}{3}} \Rightarrow 2ab = \frac{4}{3} \Rightarrow 6ab = 4$$

$$\Rightarrow \log_{49}^{6ab} = \log_{49}^4 = \frac{1}{2}$$

(مسئله ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

$$\log_7^{(x-2)^2} + \log_7^{(x-1)^2} = 2 \Rightarrow \log_7^{(x-2)^2 \cdot (x-1)^2} = 2$$

$$\Rightarrow (x-2)^2 \cdot (x-1)^2 = 49$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (x-2)(x-1) = 7 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = 7 \Rightarrow x^2 - 3x - 5 = 0 \\ \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 3 \end{cases} \\ (x-2)(x-1) = -7 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 = -7 \Rightarrow x^2 - 3x + 9 = 0 \\ \Rightarrow \text{ریشه ندارد} \end{cases}$$

با توجه به معادله از بین جواب‌های $x = 0$ و $x = 3$ فقط $x = 3$ قابل قبول

است.

$$\Rightarrow \log_{x+2}^{8x+1} = \log_5^{25} = 2$$

(مسئله ۱۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

۱۰- گزینه «۳»

(سپار د اوطلب)

در معادله داده شده، از دو طرف تساوی لگاریتم در پایه عدد ۲ می گیریم.

$$3^{x-a} = 2^{x^2} \xrightarrow{\log_2} \log_2 3^{x-a} = \log_2 2^{x^2} \Rightarrow (x-a) \log_2 3 = x^2$$

$$\Rightarrow x^2 - (\log_2 3)x + a \log_2 3 = 0$$

با توجه به $a = \log_2 b$ می توان نوشت:

$$x^2 - (\log_2 3)x + (\log_2 b)(\log_2 3) = 0$$

چون قرار هست معادله فقط یک جواب داشته باشد، لذا باید $\Delta = 0$ شود:

$$\Delta = (\log_2 3)^2 - 4(\log_2 b)(\log_2 3) = 0$$

$$\Rightarrow (\log_2 3)(\log_2 3 - 4 \log_2 b) = 0$$

$$\log_2 3 - 4 \log_2 b = 0 \Rightarrow \log_2 3 - \log_2 b^4 = 0$$

$$\Rightarrow b^4 = 3 \Rightarrow b = \sqrt[4]{3}$$

(مسابان (۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه های ۸۶ تا ۹۰)

۴

۳ ✓

۲

۱

(کتاب آبی)

۱۱- گزینه «۴»

می دانیم هر یک رادیان تقریباً ۵۷ درجه است.

$$\theta_1 = 2 \times 57^\circ = 114^\circ \text{ و } \theta_2 = \frac{5\pi}{6} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 150^\circ$$

$$\theta_3 = \frac{3\pi}{4} \times \frac{180^\circ}{\pi} = 135^\circ \text{ و } \theta_4 = 4 \times 57^\circ = 228^\circ$$

سه زاویه θ_1 ، θ_2 و θ_3 در ناحیه ی دوم قرار دارند ولی زاویه ی

θ_4 در ناحیه ی سوم قرار دارد و با بقیه هم ناحیه نیست.

(مسابان (۱) - مثلثات - صفحه های ۹۲ تا ۹۷)

۴ ✓

۳

۲

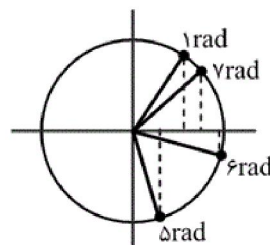
۱

۱۲- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

ابتدا زاویه‌های ۱، ۵، ۶ و ۷ رادیان را به درجه تبدیل کرده و روی دایره‌ی مثلثاتی مشخص می‌کنیم. هر رادیان تقریباً برابر با ۵۷ درجه

است، لذا:



$$1 \text{ rad} \approx 57^\circ$$

$$5 \text{ rad} \approx 5 \times 57^\circ = 285^\circ = 27^\circ + 1^\circ$$

$$6 \text{ rad} \approx 6 \times 57^\circ = 342^\circ = 36^\circ - 18^\circ$$

$$7 \text{ rad} \approx 7 \times 57^\circ = 399^\circ = 36^\circ + 39^\circ$$

با توجه به شکل بالا، $\cos 6$ از بقیه بزرگتر است.

(مسایان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۷)

۴

۳

۲

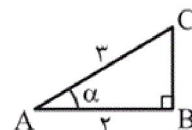
۱ ✓

۱۳- گزینه ۳»

(کتاب آبی)

اگر α در ناحیه ی چهارم مثلثاتی باشد، کسینوس آن مثبت و سینوس آن منفی است، پس تانژانت آن هم منفی است.

با فرض $\cos \alpha = \frac{2}{3}$ و به کمک مثلث قائم الزاویه ی زیر، داریم:



قضیه ی فیثاغورس: $BC = \sqrt{3^2 - 2^2} = \sqrt{5}$

$$\Rightarrow \sin \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{3}, \quad \tan \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{2}$$

از طرفی می دانیم:

$$\sin(\alpha - \pi) = -\sin(\pi - \alpha) = -\sin \alpha, \quad \sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos \alpha$$

پس:

$$\sin\left(\alpha + \frac{\pi}{2}\right) = \cos \alpha = \frac{2}{3}, \quad \sin(\alpha - \pi) = -\sin \alpha = \frac{\sqrt{5}}{3}$$

پس عبارت مورد نظر سؤال برابر است با:

$$\frac{\frac{2}{3} - \frac{\sqrt{5}}{3}}{\left|(-\frac{\sqrt{5}}{2})^2 - 1\right|} = \frac{\frac{2 - \sqrt{5}}{3}}{\frac{5}{4} - 1} = \frac{\frac{2 - \sqrt{5}}{3}}{\frac{1}{4}} = \frac{4(2 - \sqrt{5})}{3}$$

(مسئله ۱) - مثلثات - صفحه های ۹۸ تا ۱۰۴

۴

۳ ✓

۲

۱

۱۴- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

$$\frac{\cos 285^\circ - \sin 255^\circ}{\sin 525^\circ - \sin 105^\circ} = \frac{\cos(270^\circ + 15^\circ) - \sin(270^\circ - 15^\circ)}{\sin(540^\circ - 15^\circ) - \sin(90^\circ + 15^\circ)}$$

$$= \frac{\sin 15^\circ - (-\cos 15^\circ)}{\sin 15^\circ - \cos 15^\circ}$$

با تقسیم صورت و مخرج بر $\cos 15^\circ$ خواهیم داشت:

$$= \frac{\tan 15^\circ + 1}{\tan 15^\circ - 1} = \frac{\frac{28}{100} + 1}{\frac{28}{100} - 1} = \frac{-128}{72} = \frac{-16}{9}$$

$$\sin(540^\circ - 15^\circ) = \sin(360^\circ + 180^\circ - 15^\circ)$$

دقت کنید:

$$= \sin(180^\circ - 15^\circ) = \sin 15^\circ$$

(مسابان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۴)

۴

۳

۲

۱✓

(کتاب آبی)

۱۵- گزینه ۲»

برای تابع $y = \cos x$ در هر 2π واحد فاصله، یک شکل کامل رسم می‌شود، پس طول بازه‌ی $\left[\frac{-\pi}{2}, a\right]$ باید برابر 2π باشد.

$$a - \left(\frac{-\pi}{2}\right) = 2\pi \Rightarrow a = \frac{3\pi}{2}$$

$$a = \frac{3\pi}{2}$$

$$f\left(a - \frac{\pi}{3}\right) = f\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{3}\right) = \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{3}\right)$$

مضرب صحیح و فرد $\frac{\pi}{2}$ داریم، پس $\cos$ به $\sin$ تبدیل می‌شود. همچنین کمان

$$\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{3}$$

در ناحیه‌ی سوم است و کسینوس در این ناحیه منفی است، پس:

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

(مسابان (۱) - مثلثات - صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۹)

۴

۳

۲✓

۱

تابع $f(x) = \frac{2^x + (\frac{1}{2})^x}{2}$ را در نظر گرفته، می‌خواهیم $f^{-1}(2)$ را

تابع $x \geq 0$ (*)

حساب کنیم.

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

$$\Rightarrow 4 = 2^\alpha + \frac{1}{2^\alpha} \xrightarrow{t=2^\alpha} 4 = t + \frac{1}{t} \xrightarrow{\times t} 4t = t^2 + 1$$

$$\Rightarrow t^2 - 4t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow t = \frac{4 \pm \sqrt{12}}{2} = \frac{4 \pm \sqrt{4 \times 3}}{2} = 2 \pm \sqrt{3}$$

$$\xrightarrow{t=2^\alpha} 2^\alpha = 2 \pm \sqrt{3} \Rightarrow \alpha = \log_2(2 \pm \sqrt{3})$$

دقت کنید که $1 < 2 - \sqrt{3} < 0$ ، پس $\log_2(2 - \sqrt{3}) < 0$ ، اما با توجه به (*)

باید α مثبت باشد، پس فقط $\alpha = \log_2(2 + \sqrt{3})$ را می‌پذیریم.

(مسئله ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰

۴ ✓

۳

۲

۱

سایت کنکور

راه حل اول:

$$f(x) = \frac{\log_4(x^2 - x - 2)}{\sqrt{x^2 - 1} + 1}$$

از آنجاکه مخرج همواره مثبت است، کافی است عبارت جلوی لگاریتم و عبارت زیر رادیکال را به ترتیب مثبت و نامنفی در نظر بگیریم.

$$\begin{cases} (1) & x^2 - x - 2 > 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) > 0 \Rightarrow x < -1 \cup x > 2 \\ (2) & x^2 - 1 \geq 0 \Rightarrow (x-1)(x+1) \geq 0 \Rightarrow x \leq -1 \cup x \geq 1 \end{cases}$$

از اشتراک (۱) و (۲) داریم: $x < -1 \cup x > 2$ و در نتیجه:

$$D_f = (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$$

راه حل دوم: به ازای $x = 0$ عبارت جلوی لگاریتم منفی می‌شود، پس گزینه‌های (۲) و (۴) حذف می‌شوند. همچنین به ازای $x = 2$ عبارت جلوی لگاریتم صفر می‌شود و قابل قبول نیست، پس گزینه‌ی (۳) هم حذف می‌شود.

(مسئله ۱۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۸۵

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

۱۸- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

برای حل معادله نمایی، ابتدا پایه‌های دو طرف تساوی را یکسان کرده و سپس نماها را برابر قرار می‌دهیم.

$$(0/4)^{2x-1} = \left(\frac{125}{8}\right)^{x^2} \xrightarrow{\frac{0/4 = \frac{4}{10} = \frac{2}{5}}{\frac{125}{8} = \left(\frac{5}{2}\right)^3 = \left(\frac{2}{5}\right)^{-3}}}$$

$$\left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\left(\frac{2}{5}\right)^{-3}\right)^{x^2} \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^{2x-1} = \left(\frac{2}{5}\right)^{-3x^2}$$

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

$$\xrightarrow{a+c=b} \begin{cases} x = -1 \\ x = \frac{-c}{a} = \frac{1}{3} \end{cases}$$

به ازای $x = -1$ ، عبارت جلوی لگاریتم $\log_8^{(9x+1)}$ منفی می‌شود، پس قابل

قبول نیست، بنابراین به ازای $x = \frac{1}{3}$ حاصل لگاریتم را می‌یابیم:

$$\log_8^{(9x+1)} = \log_8^{\left(9 \times \frac{1}{3} + 1\right)} = \log_8^4 = \log_{2^3}^{2^2} = \log_{2^3}^{2^2}$$

$$\log_{b^m}^{a^n} = \frac{n}{m} \log_b^a \quad \frac{2}{3} \log_2^2 = \frac{2}{3}$$

(حسابان ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰

۴

۳

۲

۱ ✓

۱۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

$$\begin{cases} (2, 6) \in f \Rightarrow f(2) = 6 \Rightarrow a + \log_2(2b - 4) = 6 & (*) \\ (12, 10) \in f \Rightarrow f(12) = 10 \Rightarrow a + \log_2(12b - 4) = 10 \end{cases}$$

دو طرف معادلات را از هم کم می‌کنیم:

$$\log_2(12b - 4) - \log_2(2b - 4) = 4 \Rightarrow \log_2\left(\frac{12b - 4}{2b - 4}\right) = 4$$

$$\Rightarrow \frac{12b - 4}{2b - 4} = 2^4 = 16 \Rightarrow 12b - 4 = 32b - 64$$

$$\Rightarrow 20b = 60 \Rightarrow b = 3 \xrightarrow{(*)} a + \log_2(2(3) - 4) = 6$$

$$\Rightarrow a + \log_2 2 = 6 \Rightarrow a + 1 = 6 \Rightarrow a = 5$$

(مسئله ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۰ تا ۹۰

۴

۳ ✓

۲

۱

(کتاب آبی)

۲۰- گزینه «۳»

$$M_2 - M_1 = 1/4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 1/5 M_2 = \log E_2 - 11/8 \\ 1/5 M_1 = \log E_1 - 11/8 \end{cases}$$

$$\longrightarrow 1/5(M_2 - M_1) = \log E_2 - \log E_1$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 1/4 = \log \frac{E_2}{E_1}$$

$$\Rightarrow 1/5 \times 2 \log 5 = \log \frac{E_2}{E_1} \Rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = 2 \log 5$$

$$\Rightarrow \log \frac{E_2}{E_1} = \log 5^2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = 25$$

(مسئله ۱) - توابع نمایی و لگاریتمی - صفحه‌های ۸۶ تا ۹۰

۴

۳ ✓

۲

۱

۲۱- گزینه ۴»

(امیر حسین ابومصوب)

هر سه گزاره نادرست هستند.

گزاره «الف»: تجانس چه در حالت مستقیم و چه در حالت معکوس، همواره

جهت شکل‌ها را ثابت نگه می‌دارد.

گزاره «ب»: دو چندضلعی متجانس همواره متشابه هستند ولی برعکس این

مطلب درست نیست، یعنی دو چندضلعی متشابه ممکن است متجانس

نباشند.

گزاره «پ»: تجانس معکوس در حالت $k = -1$ ، طولی است.

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۴ ✓

۳

۲

۱

(هاری فولاری)

۲۲- گزینه ۱»

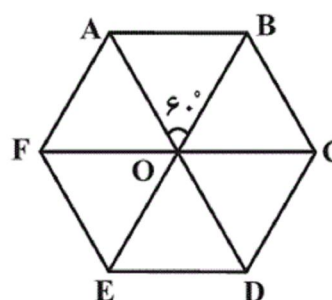
مطابق شکل، یک شش‌ضلعی منتظم را با رسم ۳ قطر آن می‌توان به ۶ مثلث

متساوی‌الاضلاع هم‌نهشت تقسیم کرد. نقطه هم‌رسی نیمسازهای زوایای

داخلی شش‌ضلعی منتظم همان مرکز تقارن شش‌ضلعی منتظم است. در این

دوران 60° درجه حول مرکز تقارن، شش‌ضلعی بر خود آن منطبق می‌شود،

پس مساحت ناحیه مشترک دقیقاً برابر مساحت شش‌ضلعی اولیه است.



(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۴

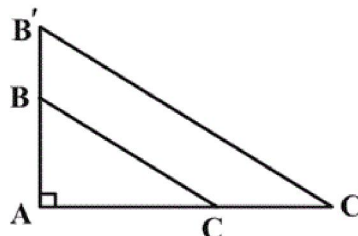
۳

۲

۱ ✓

می‌دانیم در تجانس با نسبت k ، مساحت اشکال هندسی k^2 برابر می‌شود،

بنابراین داریم:



$$\frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = k^2 \Rightarrow \frac{S_{A'B'C'}}{S_{ABC}} = \left(\frac{7}{5}\right)^2 = \frac{49}{25}$$

$$\xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در صورت}} \frac{S_{A'B'C'} - S_{ABC}}{S_{ABC}} = \frac{49 - 25}{25}$$

$$\Rightarrow \frac{S_{BB'C'C}}{S_{ABC}} = \frac{24}{25}$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۴

۳

۲✓

۱

سایت کنکور

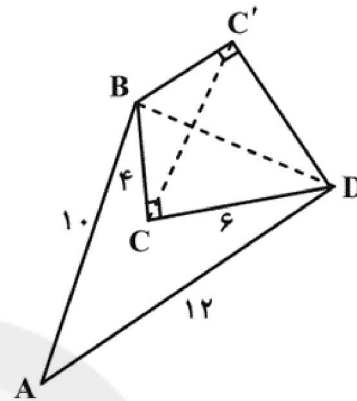
۲۴- گزینه ۳»

(امیرحسین ابومصوب)

برای انجام کار کافی است بازتاب نقطه C را نسبت به خط گذرنده از نقاط

B و D به دست آوریم. میزان افزایش مساحت برابر مساحت چهارضلعی

BCDC' است. بنابراین داریم:



$$S_{BCDC'} = 2S_{BCD} = 2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times 6 = 24$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۵۳ و ۵۴)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

۲۵- گزینه «۲»

(مقیوبه بهادری)

اگر خط L' دروان یافته خط L به مرکز O باشد، آنگاه هر نقطه واقع بر

خط L' ، دوران یافته نقطه‌ای از خط L به مرکز O است. چون دوران

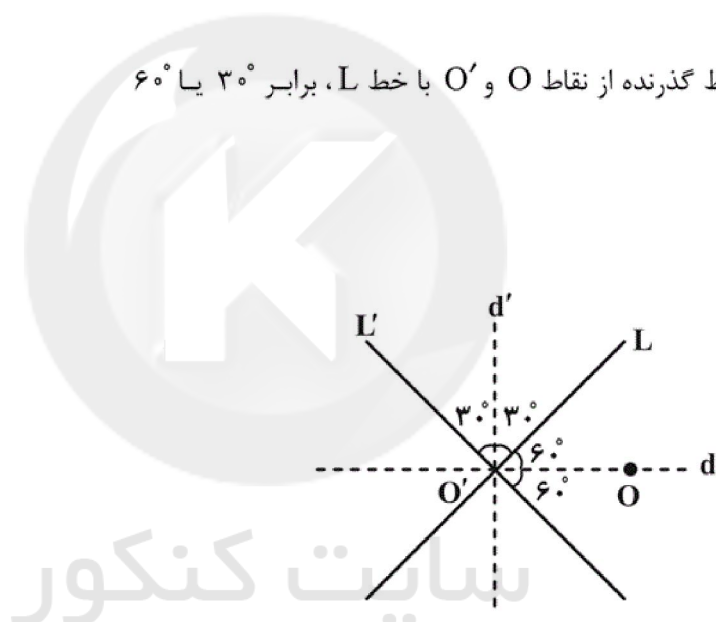
تبدیلی طولی است، پس فاصله هر نقطه واقع بر خط L و تصویر آن تحت

این دوران، از نقطه O یکسان است. پس نقطه O روی نیمساز زاویه بین دو

خط L و L' (یکی از دو خط d یا d') قرار دارد. در این صورت مطابق

شکل زاویه بین خط گذرنده از نقاط O و O' با خط L ، برابر 3° یا 6°

است.



(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۲ و ۴۳)

۴

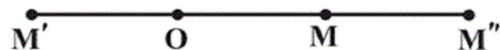
۳

۲ ✓

۱

فرض کنید $OM = x$ باشد.

مطابق شکل داریم:



$$\frac{OM'}{OM} = |k_1| \Rightarrow \frac{OM'}{x} = \frac{3}{4} \Rightarrow OM' = \frac{3}{4}x$$

$$M'M = OM' + OM = \frac{3}{4}x + x = \frac{7}{4}x$$

$$\frac{M'M''}{M'M} = |k_2| \Rightarrow \frac{M'M''}{\frac{7}{4}x} = \frac{6}{5} \Rightarrow M'M'' = \frac{6}{5} \times \frac{7}{4}x = \frac{21}{10}x$$

$$MM'' = M'M'' - M'M = \frac{21}{10}x - \frac{7}{4}x = \frac{7}{20}x$$

$$\frac{MM''}{OM} = \frac{\frac{7}{20}x}{x} = \frac{7}{20}$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

۲۷- گزینه ۳»

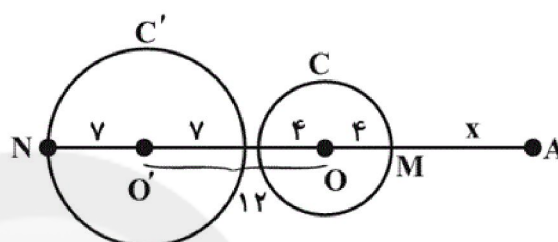
(فئانه اتفاقی)

با توجه به نسبت تجانس دو دایره داریم:

$$k = \frac{R'}{R} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{7}{R} \Rightarrow R = 4$$

مطابق شکل فرض کنید A مرکز تجانس مستقیم دو دایره باشد. اگر

AM = x باشد، آنگاه داریم:



$$k = \frac{AO'}{AO} \Rightarrow \frac{7}{4} = \frac{x+16}{x+4} \Rightarrow 7(x+4) = 4(x+16)$$

$$\Rightarrow 7x + 28 = 4x + 64 \Rightarrow 3x = 36 \Rightarrow x = 12$$

مطابق شکل نقطه N روی دایره C'، دارای بیشترین فاصله ممکن از مرکز

تجانس است. این فاصله برابر است با:

سایت کنکور

$$AN = AO' + O'N = (x+16) + 7 \xrightarrow{x=12} AN = 35$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۱۴۵ تا ۱۵۱)

۴

۳ ✓

۲

۱

فرض کنید نقطه A' مجانس نقطه A به مرکز O و نسبت $k=2$ باشد.

چون نسبت تجانس برابر ۲ است، پس مطابق شکل $OA = AA'$ و در

نتیجه A وسط پاره خط OA' است. در این صورت داریم:



$$\begin{cases} x_A = \frac{x_O + x_{A'}}{2} \Rightarrow 3 = \frac{-1 + x_{A'}}{2} \Rightarrow x_{A'} = 7 \\ y_A = \frac{y_O + y_{A'}}{2} \Rightarrow 4 = \frac{2 + y_{A'}}{2} \Rightarrow y_{A'} = 6 \end{cases}$$

پس مختصات نقطه A' (مجانسی نقطه A) به صورت $A'(7, 6)$ است.

(هندسه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

☐ ۴

☒ ۳

☐ ۲

☐ ۱

سایت کنکور

هر بردار انتقالی که موازی نیمساز ربع اول دستگاه مختصات (خط $y = x$)

باشد را می‌توان به صورت $\vec{v} = (a, a)$ نمایش داد. بنابراین مختصات نقطه

B' به صورت $B'(-1+a, 1+a)$ خواهد بود. دوران تبدیلی طولپا است، در

نتیجه اگر B' دوران یافته A به مرکز مبدأ مختصات و زاویه θ باشد، آنگاه

داریم:

$$OB' = OA \Rightarrow \sqrt{(-1+a)^2 + (1+a)^2} = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2}$$

$$\xrightarrow{\text{به توان ۲}} 1 - 2a + a^2 + 1 + 2a + a^2 = 4 + 2$$

$$\Rightarrow 2a^2 = 4 \Rightarrow a^2 = 2$$

طول بردار انتقال همان طول پاره خط BB' است، بنابراین داریم:

$$BB' = \sqrt{(-1+a+1)^2 + (1+a-1)^2} = \sqrt{a^2 + a^2}$$

$$= \sqrt{2a^2} = \sqrt{4} = 2$$

(هنر سه (۲) - صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

۴

۳

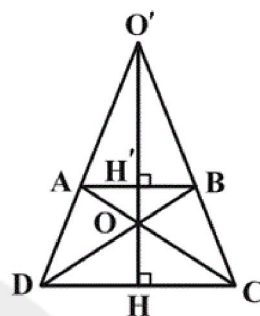
۲

۱ ✓

سایت کنکور

مطابق شکل نقاط O و O' به ترتیب مراکز تجانس‌های معکوس و مستقیمی

هستند که قاعده AB را بر قاعده CD تصویر می‌کنند.



ابتدا طول ارتفاع دوزنقه را به دست می‌آوریم:

$$S_{ABCD} = \frac{1}{2}h(AB + CD) \Rightarrow 30 = \frac{h}{2}(6 + 9) \Rightarrow h = 4$$

می‌دانیم در دو مثلث متشابه، نسبت ارتفاع‌ها برابر نسبت تشابه است،

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} AB \parallel CD &\Rightarrow \triangle O'AB \sim \triangle O'CD \Rightarrow \frac{O'H'}{O'H} = \frac{AB}{CD} = \frac{2}{3} \\ \xrightarrow{\text{تفضیل نسبت در مخرج}} \frac{O'H'}{HH'} = \frac{2}{1} &\Rightarrow \frac{O'H'}{4} = \frac{2}{1} \Rightarrow O'H' = 8 \\ AB \parallel CD &\Rightarrow \triangle OAB \sim \triangle OCD \Rightarrow \frac{OH'}{OH} = \frac{AB}{CD} = \frac{2}{3} \\ \xrightarrow{\text{ترکیب نسبت در مخرج}} \frac{OH'}{HH'} = \frac{2}{5} &\Rightarrow \frac{OH'}{4} = \frac{2}{5} \Rightarrow OH' = \frac{8}{5} \\ OO' = O'H + OH &= 8 + \frac{8}{5} = \frac{48}{5} = 9\frac{3}{5} \end{aligned}$$

(هنرسه (۲) - صفحه‌های ۴۵ تا ۵۱)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۳۱- گزینه «۳»

(فهرزانه فاکتیش)

فضای نمونه کاهش یافته (حالت‌هایی که شماره یکی از کارت‌های انتخابی ۳ باشد) به صورت زیر است:

$$S = \{(3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (1, 3), (2, 3), (4, 3), (5, 3)\}$$

در این فضای نمونه، پیشامد آن که شماره کارت دیگر زوج باشد، عبارت است از:

$$A = \{(3, 2), (3, 4), (2, 3), (4, 3)\}$$

بنابراین احتمال موردنظر برابر است با:

$$P(A) = \frac{4}{9}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۲ تا ۵۶)

☐ ۴

☒ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۳۲- گزینه «۱»

(هئانه اتفاقی)

اگر پیشامد این که حداقل یکی از توپ‌های انتخابی قرمز باشد را A بنامیم، آنگاه A' پیشامد آن است که هر سه توپ انتخابی آبی باشند. در این صورت داریم:

$$P(A') = \frac{7}{10} \times \frac{6}{9} \times \frac{5}{8} = \frac{7}{24}$$

$$P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{7}{24} = \frac{17}{24}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸)

☐ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☒ ۱

۳۳- گزینه ۳»

(نرا صالح پور)

فرض کنید A و B به ترتیب پیشامدهای آن باشند که «این خانواده دو فرزند دختر داشته باشند» و «فقط فرزند دوم و سوم این خانواده دختر باشند»، در این صورت داریم:

$$P(A) = \frac{\binom{5}{2}}{2^5} = \frac{10}{32}$$

$$P(B) = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$$

$\downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow \quad \downarrow$
 پسر دختر دختر پسر پسر

بنابراین نسبت این دو احتمال برابر است با:

$$\frac{P(A)}{P(B)} = \frac{\frac{10}{32}}{\frac{1}{32}} = 10$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۴

۳ ✓

۲

۱

سایت کنکور

۳۴- گزینه ۱»

(امیر حسین ابومحبوب)

فرض کنید پیشامدهای زنده ماندن مرد و همسر او تا ده سال آینده را به ترتیب با

A و B نمایش دهیم. این دو پیشامد مستقل از یکدیگرند. پیشامد زنده ماندن

دقیقاً یکی از این دو نفر معادل مجموعه $(A - B) \cup (B - A)$ است که با توجه

به ناسازگار بودن $A - B$ و $B - A$ داریم:

$$\begin{aligned} P[(A - B) \cup (B - A)] &= P(A - B) + P(B - A) \\ &= P(A \cap B') + P(B \cap A') = P(A)P(B') + P(B)P(A') \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{1}{4} + \frac{3}{4} \times \frac{1}{3} = \frac{2}{12} + \frac{3}{12} = \frac{5}{12} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

☐ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☒ ۱

(خبرنامه فاکپاش)

۳۵- گزینه ۴»

فرض کنید A پیشامد پاسخ صحیح دادن به ۳ سؤال باشد. در این صورت داریم:

$$P(A) = \binom{5}{3} \left(\frac{1}{4}\right)^3 \left(\frac{3}{4}\right)^2 = 10 \times \frac{1}{64} \times \frac{9}{16} = \frac{90}{1024} = \frac{45}{512}$$

(آمار و احتمال - احتمال - مشابه تمرین ۸ صفحه ۷۲)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۳۶- گزینه «۴»

(ترا صالح پور)

اگر A پیشامد معیوب بودن لامپ انتخابی و B_1 و B_2 به ترتیب پیشامدهای تعلق لامپ انتخابی به جعبه‌های اول و دوم باشند، آنگاه طبق قانون احتمال کل داریم:

$$\begin{aligned} P(A) &= P(B_1)P(A | B_1) + P(B_2)P(A | B_2) \\ &= \frac{8}{14} \times \frac{4}{24} + \frac{6}{14} \times \frac{3}{15} = \frac{4}{7} \times \frac{1}{6} + \frac{3}{7} \times \frac{1}{5} \\ &= \frac{2}{21} + \frac{3}{35} = \frac{10+9}{105} = \frac{19}{105} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۳۷- گزینه «۴»

(منازه اتفاقی)

اگر پیشامد داشتن مدرک لیسانس را با A و پیشامدهای مرد بودن و زن بودن کارمند انتخاب شده را به ترتیب با B_1 و B_2 نمایش دهیم، آنگاه طبق قانون بیز داریم:

$$\begin{aligned} P(B_1 | A') &= \frac{P(B_1)P(A' | B_1)}{P(A')} = \frac{0/4 \times 0/6}{0/4 \times 0/6 + 0/6 \times 0/7} \\ &= \frac{0/24}{0/66} = \frac{24}{66} = \frac{4}{11} \end{aligned}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

☒ ۴

☐ ۳

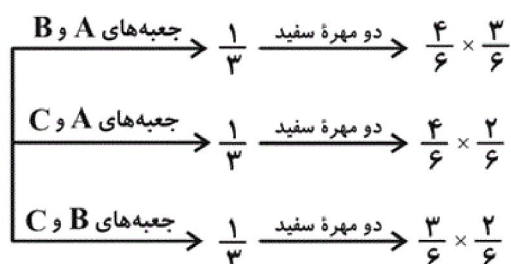
☐ ۲

☐ ۱

۳۸- گزینه ۲»

(رضا توکلی)

ابتدا نمودار درختی مربوط به این مسئله را رسم می‌کنیم:



بنابراین طبق قانون احتمال کل داریم:

$$P(\text{دو مهره سفید}) = \frac{1}{3} \left(\frac{4}{6} \times \frac{3}{6} + \frac{4}{6} \times \frac{2}{6} + \frac{3}{6} \times \frac{2}{6} \right)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{26}{26} = \frac{13}{54}$$

(آمار و احتمال - احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۰)

۴

۳

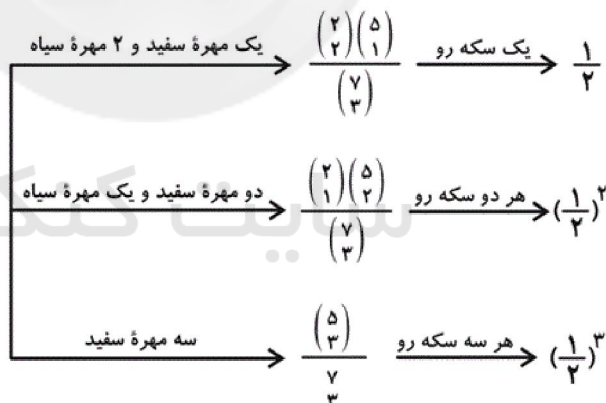
۲✓

۱

(امیرحسین ابومصوب)

۳۹- گزینه ۱»

ابتدا نمودار درختی را برای این مسئله رسم می‌کنیم:



بنابراین طبق قانون بیز، احتمال آنکه هر ۳ مهره خارج شده از کیسه سفید باشد،

به شرط آن که تمام سکه‌های پرتاب شده رو باشد، برابر است با:

$$P = \frac{\frac{1}{5} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{3}}{\frac{1}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{2}{5} \times \frac{1}{4} + \frac{1}{5} \times \frac{1}{3}} = \frac{\frac{1}{60}}{\frac{1}{12} + \frac{1}{10} + \frac{1}{15}} = \frac{\frac{1}{60}}{\frac{7}{60}} = \frac{1}{7}$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۵۸ تا ۶۴)

۴

۳

۲

۱✓

۴۰- گزینه ۲»

(امیر حسین ابومضوب)

با توجه به مستقل بودن پیشامدهای A و B، دو پیشامد A' و B' نیز مستقل از یکدیگرند و داریم:

$$P(A \cap B) = P(A)P(B) \Rightarrow P(A)P(B) = 0/24$$

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

$$\Rightarrow P(A' \cap B') = 1 - P(A) - P(B) + P(A)P(B)$$

$$\Rightarrow 0/14 = 1 - (P(A) + P(B)) + 0/24 \Rightarrow P(A) + P(B) = 1/1$$

$$\xrightarrow{P(A) > P(B)} \begin{cases} P(A) = 0/8 \\ P(B) = 0/3 \end{cases}$$

$$P(A - B) = P(A) - P(A \cap B) = 0/8 - 0/24 = 0/56$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۲)

۴

۳

۲✓

۱

۴۱- گزینه ۲»

(اشکان ولی‌زاده)

نکته: اگر در یک مدار با یک مولد، در دو حالت توان خروجی یکسان داشته

باشیم، داریم:

$$r = \sqrt{R_1 R_2}$$

راه اول: ۳ اهم کاهش $\Rightarrow R_2 = 1\Omega \Rightarrow 4 = 4R_2 \Rightarrow R_2 = 1\Omega$

راه دوم:

$$\left. \begin{aligned} P_1 &= P_2 \\ P &= RI^2 = \frac{R\varepsilon^2}{(R+r)^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{4\varepsilon^2}{(4+2)^2} = \frac{R_2\varepsilon^2}{(R_2+2)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{36} = \frac{R_2}{(R_2+2)^2} \Rightarrow 9R_2 = R_2^2 + 4 + 4R_2$$

$$\Rightarrow R_2^2 - 5R_2 + 4 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R_2 = 4\Omega \\ R_2 = 1\Omega \end{cases}$$

لذا مقاومت رثوستا باید ۳ اهم کاهش داشته باشد.

(فیزیک ۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰

۴

۳

۲✓

۱

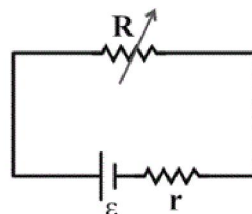
۴۲- گزینه «ا»

(په‌ریا علاقه‌مند)

ابتدا باید تغییرات جریان را به‌دست آوریم. چون مخرج کوچک شده، جریان افزایش می‌یابد.

$$I = \frac{\epsilon}{r + R} \xrightarrow{R \downarrow \text{ کاهش یافته }} I \uparrow$$

اگر شکل ساده مدار به‌صورت زیر باشد، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R و باتری برابر است و اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت کاهش یافته است.



$$V_R = V_{\text{باتری}} = \epsilon - rI \xrightarrow{I \uparrow} V_R \downarrow$$

توان تلف شده در باتری از رابطه $P = I^2 r$ محاسبه می‌شود با افزایش جریان عبوری از باتری، توان تلف شده افزایش می‌یابد.

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۶۷ تا ۷۰)

۴

۳

۲

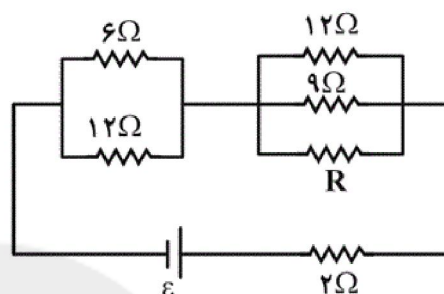
۱ ✓

سایت کنکور

۴۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا مدار را ساده تر رسم می کنیم، می دانیم. در مقاومت های موازی، اختلاف پتانسیل مقاومت ها با هم برابر است. بنابراین در مدار مطرح شده، مقاومت های ۱۲Ω و ۶Ω با هم موازی اند. از طرفی مقاومت های ۱۲Ω ، ۹Ω و R با هم موازی هستند، داریم:



$$V_{۱۲} = V_6 = ۱۲V \Rightarrow \begin{cases} I_{۱۲} = \frac{V}{R} = \frac{۱۲}{۱۲} = ۱A \\ I_6 = \frac{۱۲}{6} = ۲A \end{cases}$$

$$V_{۱۲} = V_9 = V_R = ۱۲V \Rightarrow \begin{cases} I_{۱۲} = \frac{۱۲}{۱۲} = ۱A \\ I_9 = \frac{۱۲}{9} = \frac{۴}{۳}A \\ I_R + \frac{۴}{۳} + ۱ = ۳ \\ \Rightarrow I_R = \frac{۲}{۳}A \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \frac{۱۲}{\frac{۲}{۳}} = ۱۸\Omega \end{cases}$$

جریان عبوری از مقاومت ۲Ω (جریان کل مدار) برابر است با:

$$I_T = I_6 + I_{۱۲} = ۱ + ۲ = ۳A \Rightarrow P_T = R_T I_T^2$$

$$\xrightarrow{I_T = I_T} P_T = ۲ \times ۳^2 = ۱۸W$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۷ تا ۷۷)

۴

۳✓

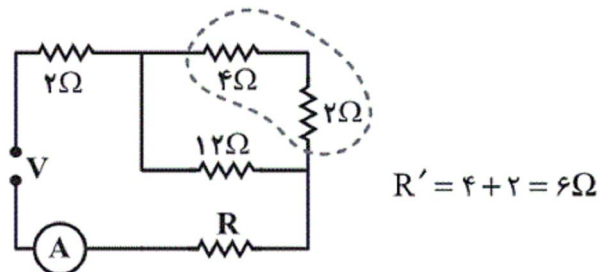
۲

۱

۴۴- گزینه ۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

آمپرسنج جریان کل را نشان می‌دهد. برای اینکه عدد آمپرسنج تغییر نکند باید مقاومت معادل در دو حالت مدار ثابت بماند. ابتدا کلید k را به نقطه a وصل می‌کنیم و مدار را ساده می‌کنیم.

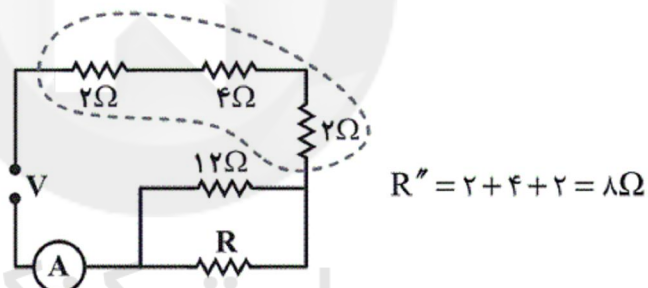


مقاومت R' با مقاومت 12Ω موازی است:

$$\frac{6 \times 12}{6 + 12} = 4\Omega$$

$$R_{eqa} = 4 + 2 + R \Rightarrow R_{eqa} = 6 + R$$

در حالت دوم که کلید k را به نقطه b وصل کنیم. داریم:



مقاومت‌های 12Ω و R موازی هستند.

$$R_{eqb} = 8 + \frac{12 \times R}{12 + R}$$

در گام آخر، هر دو مقاومت معادل باید برابر باشند، داریم:

$$R_{eqa} = R_{eqb} \Rightarrow R + 6 = 8 + \frac{12R}{12 + R}$$

$$\Rightarrow R^2 - 2R - 24 = 0 \Rightarrow \begin{cases} R = 6\Omega & \text{قق} \\ R = -4\Omega & \text{غقق} \end{cases}$$

(فیزیک (۲)- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۴

۳✓

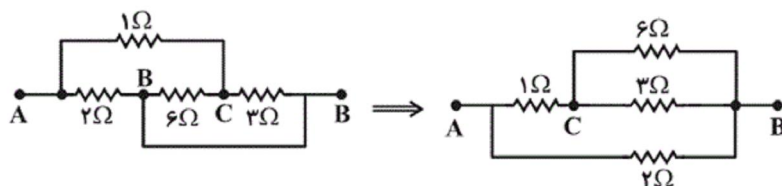
۲

۱

۴۵- گزینه ۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا با نقطه گذاری مدار را ساده می کنیم و سپس مقاومت معادل آن را محاسبه می کنیم.



دو مقاومت 6Ω و 3Ω موازی اند و حاصل آن ها با مقاومت یک اهمی

متوالی می باشد. داریم:

$$R' = \frac{6 \times 3}{6 + 3} = 2\Omega \quad \text{و} \quad R'' = R' + 1 = 2 + 1 = 3\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{3 \times 2}{3 + 2} = \frac{6}{5}\Omega$$

آمپرسنج در شاخه اصلی مدار قرار دارد و جریان کل مدار را نشان می دهد.

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{2/4}{\frac{6}{5}} = \frac{2/4 \times 5}{6} = 2A$$

(فیزیک (۲)- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۷۰ تا ۷۷)

۴ ✓

۳

۲

۱

۴۶- گزینه «۲»

(اشکانه ولی زاده)

با استفاده از قانون اهم جریان عبوری از هر مقاومت را محاسبه می کنیم،

می دانیم اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت های موازی R_1 و R_2 برابر است:

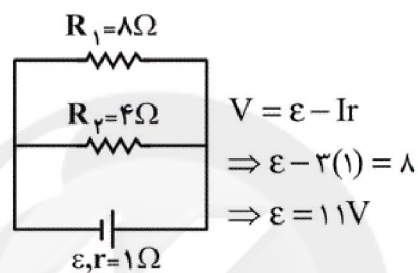
$$V_1 = V_2 = 8V$$

$$V_1 = R_1 I_1 \Rightarrow 8 = 8 I_1 \Rightarrow I_1 = 1A$$

$$\Rightarrow V_2 = R_2 I_2 \Rightarrow 8 = 4 I_2 \Rightarrow I_2 = 2A$$

$$I_T = I_1 + I_2 = 3A$$

جریان عبوری از باتری برابر است با:



$$\frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{تولیدی}}} = \frac{I(\varepsilon - Ir)}{I\varepsilon}$$

$$\Rightarrow \frac{P_{\text{خروجی}}}{P_{\text{تولیدی}}} = \frac{\varepsilon - Ir}{\varepsilon} = \frac{8}{11}$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۷ تا ۷۷)

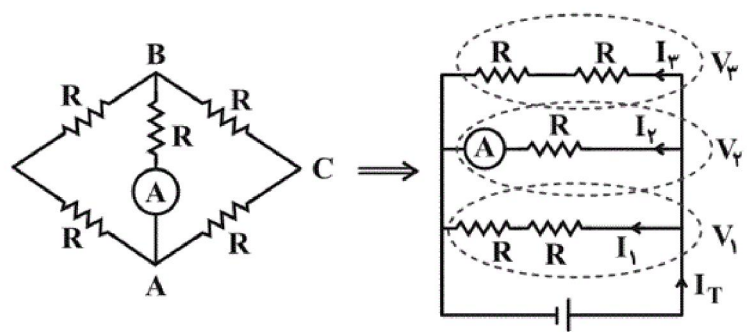
۴

۳

۲ ✓

۱

حالت اول: باتری به دو نقطه A و B متصل شده:



$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2R} + \frac{1}{R} + \frac{1}{2R} = \frac{2}{R} \Rightarrow R_{eq} = \frac{R}{2}$$

$$I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq}} = \frac{\varepsilon}{\frac{R}{2}} = \frac{2\varepsilon}{R}$$

$$V_1 = V_2 = V_3 \Rightarrow 2I_1 = I_2 = 2I_3$$

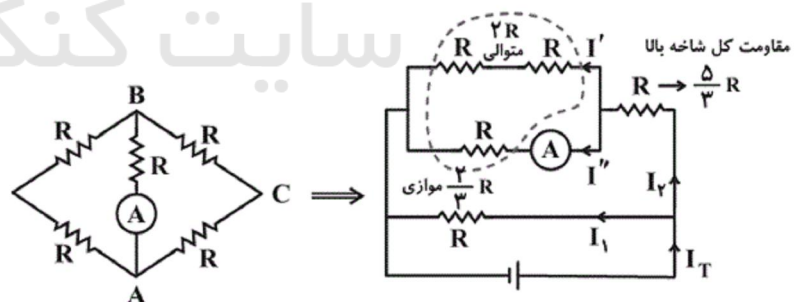
$$\Rightarrow I_T = I_1 + I_2 + I_3 = \frac{I_2}{2} + I_2 + \frac{I_2}{2}$$

$$I_T = \frac{4}{2} I_2 = 2I_2 \Rightarrow I_2 = \frac{I_T}{2} \Rightarrow I_2 = \frac{2\varepsilon}{2R} = \frac{\varepsilon}{R}$$

$$\Rightarrow I_2 = \frac{\varepsilon}{R}$$

حالت دوم: وقتی باتری به نقاط A و C متصل شود. مقاومت معادل مدار

تغییر می کند:



$$R_{eq} = \frac{5}{8} R \Rightarrow I_T = \frac{\varepsilon}{\frac{5}{8} R} = \frac{8\varepsilon}{5R}$$

اختلاف پتانسیل دو شاخه موازی با هم برابر است:

$$V_1 = V_2 \Rightarrow I_1 R = I_2 \times \frac{5}{3} R \Rightarrow I_1 = \frac{5}{3} I_2 \Rightarrow I_1 + I_2 = I_T$$

$$I_T = \frac{8}{3} I_2$$

$$I' + I'' = I_2$$

$$\Rightarrow I' = \frac{I''}{2} \quad \left\{ \begin{array}{l} \Rightarrow -I'' = -I_T \\ \Rightarrow I'' = I_T \end{array} \right. \Rightarrow I' = \frac{1}{4} I_T$$

$$I'' = \frac{1}{4} \times \frac{8\varepsilon}{5R} = \frac{2}{5} \frac{\varepsilon}{R}$$

$$\frac{\text{حالت دوم}}{\text{حالت اول}} = \frac{\frac{2\varepsilon}{5R}}{\frac{\varepsilon}{R}} = \frac{2}{5}$$

(فیزیک ۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷

۴

۳

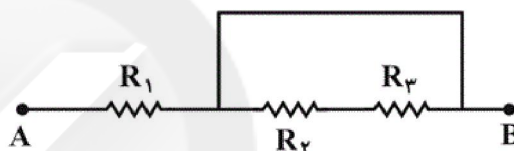
۲ ✓

۱

(پوریا علاقه‌مند)

۴۸ - گزینه «۳»

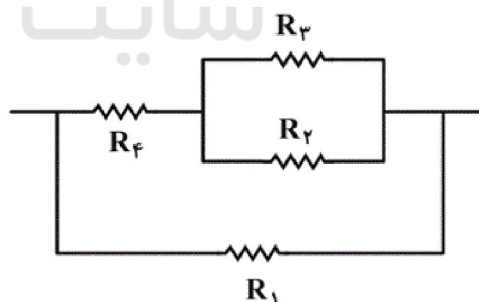
در ابتدا که کلید باز است، مقاومت R_4 از مدار حذف می‌شود و مدار به شکل زیر درمی‌آید.



در این حالت اتصال کوتاه، دو مقاومت R_2 و R_3 را حذف می‌کند و فقط مقاومت R_1 باقی می‌ماند.

$$R_{1eq} = R_1 = 4\Omega$$

در حالت ۲ پس از وصل کلید مدار به شکل زیر درمی‌آید. مقاومت معادل مدار روبه‌رو را به‌دست می‌آوریم.



$$R_2, R_3 \xrightarrow{\text{موازی}} R_{2,3} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

$$R_{2,3}, R_4 \xrightarrow{\text{متوالی}} R_{2,3,4} = 2 + 6 = 8\Omega$$

$$R_1, R_{2,3,4} \xrightarrow{\text{موازی}} R_{req} = \frac{4 \times 8}{4 + 8} = \frac{8}{3}\Omega$$

حال درصد تغییرات مقاومت را حساب می‌کنیم.

$$\frac{R_{req} - R_{1eq}}{R_{1eq}} \times 100 = \frac{\frac{8}{3} - 4}{4} \times 100 = -\frac{100}{3} \approx -33.3\%$$

۴۹- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

در اثر افزایش مقاومت R بدون توجه به جایگاهش، مقاومت معادل مدار

افزایش می‌یابد. طبق رابطه $I_T = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$ جریان کل مدار کاهش

می‌یابد و آمپرسنج عدد کمتری را نشان می‌دهد.

طبق رابطه $V_1 = \varepsilon - Ir$ با کاهش جریان، ولتاژ دو سر مولد افزایش

می‌یابد.

از طرفی طبق رابطه $V_2 = RI$ ، چون ولتاژ مولد افزایش و ولتاژ مقاومت

دیگر کاهش یافته، در این صورت الزاماً ولتاژ مقاومت رثوستا افزایش می‌یابد.

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۷)

۴

۳ ✓

۲

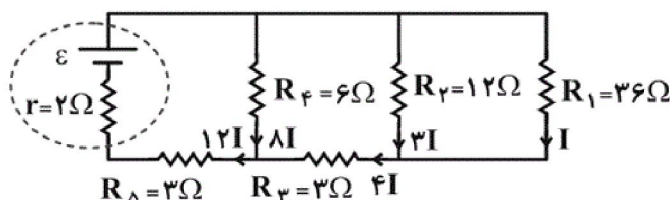
۱

سایت کنکور

۵۰- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا باید محاسبه کنیم، بیشترین توان در کدام مقاومت مصرف می شود، برای این کار جریان عبوری از بزرگترین مقاومت را I می نامیم و بقیه جریان ها را براساس I به دست می آوریم.



$$P_1 = 36I^2, P_2 = 12 \times 9I^2 = 108I^2, P_3 = 3 \times 16I^2 = 48I^2$$

$$, P_4 = 6 \times 64I^2 = 384I^2, P_5 = 3 \times 144I^2 = 432I^2$$

بیشترین توان در مقاومت R_5 تلف می شود.

$$V_5 = I_5 \times R_5 \Rightarrow 24 = 12I \times 3 \Rightarrow I = \frac{2}{3} A$$

برای مقاومت R_2 داریم:

$$V_2 = I_2 R_2 \Rightarrow V_2 = 3I \times 12 \Rightarrow V_2 = 3 \times \frac{2}{3} \times 12 = 24V$$

(فیزیک (۲) - جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم - صفحه های ۶۷ تا ۷۷)

۴

۳ ✓

۲

۱

۵۱- گزینه «۴»

(معصومه افشلی)

خطوط میدان مغناطیسی از قطب N خارج و به قطب S وارد می شوند، بنابراین قطب A از نوع S است. همچنین تراکم خطوط پیرامون آهنربای (۲) بیشتر است، در نتیجه این آهنربا قوی تر می باشد.

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه های ۸۵ تا ۸۸)

۴ ✓

۳

۲

۱

۵۲- گزینه «۳»

(معضومه افغلی)

چون دو قطب نزدیک به هم و مماس بر صفحه کاغذ، دو قطب ناهم نام هستند، بنابراین خطوط میدان مغناطیسی به یکدیگر برخورد می کنند. علاوه بر این چون باید یکدیگر را جذب کنند، در نتیجه شکل خطوط به صورت رسم شده در گزینه «۳» می باشد.

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۴

۳✓

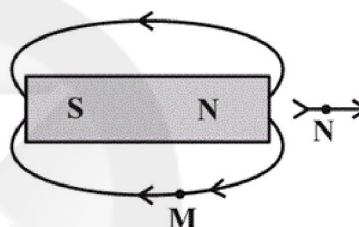
۲

۱

۵۳- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

می دانیم خطوط میدان اطراف آهنربای میله ای از قطب N به S آهنرباست. بنابراین قطب (۲)، قطب N آهنربا و قطب (۱) همان قطب S آهنربا می باشد.



(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه ۱۶)

۴

۳✓

۲

۱

۵۴- گزینه «۳»

(اشکان ولی زاده)

ابتدا یکای فرعی بار الکتریکی را به دست می آوریم:

$$q = It \Rightarrow [q] = A.s \quad (I)$$

با استفاده از رابطه نیروی مغناطیسی وارد بر بار q داریم:

$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$N = C \times \frac{m}{s} \times [B] \xrightarrow{F=ma} \frac{Kg.m}{s^2} = A.s \times \frac{m}{s} \times [B]$$

$$\Rightarrow [B] = \frac{Kg}{A.s^2} \text{ بر حسب تسلا}$$

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه ۱۹)

۴

۳✓

۲

۱

۵۵- گزینه «۲»

(اشکان ولی زاده)

با استفاده از قاعده دست راست فقط مورد «ت» صحیح است.

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه ۱۹)

۴

۳

۲✓

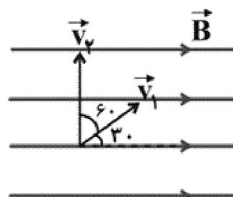
۱

۵۶- گزینه ۱»

(اشکان ولی زاده)

با توجه به شکل زاویه بین خطوط میدان و سرعت از $\theta_1 = 30^\circ$ به

$\theta_2 = 90^\circ$ می‌رسد. طبق رابطه مقایسه‌ای داریم:



$$F = |q| v B \sin \theta$$

$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\sin 90^\circ}{\sin 30^\circ} = 2$$

$$\text{افزایش} = \left(\frac{F_2}{F_1} - 1 \right) \times 100 = (2 - 1) \times 100 = 100\%$$

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱✓

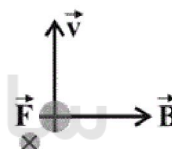
(اشکان ولی زاده)

۵۷- گزینه ۳»

زاویه بین مولفه $\vec{J}$ میدان مغناطیسی و v صفر است و به ازای $\sin 0^\circ = 0$ بردار نیرو در آن راستا صفر است.

$$F_B = |q| v B_x \sin \theta \Rightarrow F = 5 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 6 \times (1)$$

$$\Rightarrow F = 3 \times 10^{-2} \text{ N} = 0.03 \text{ N}$$



(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۴

۳✓

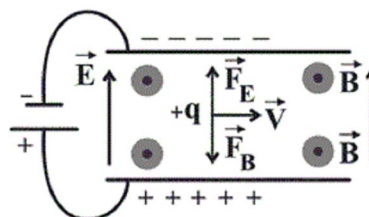
۲

۱

۵۸- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

طبق قاعده دست راست برای بار الکتریکی مثبت، نیروی مغناطیسی وارد بر بار به سمت پایین می‌باشد و بنابراین نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد، تا ذره منحرف نشود. از طرفی طبق رابطه $\vec{F}_E = q\vec{E}$ هرگاه بار الکتریکی مثبت باشد، نیرو $(\vec{F}_E)$ و میدان الکتریکی $(\vec{E})$ هم‌جهت‌اند؛ در نتیجه میدان الکتریکی بالاسو خواهد شد و برای ایجاد این میدان باید باتری B را در مدار قرار دهیم.



$$F_B = F_E$$

$$B = 4000 \text{ G} = 0.4 \text{ T}$$

$$d = 4 \text{ mm} = 4 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$|q| v B = |q| E \Rightarrow E = v B = 10^3 \times 0.4 = 400 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

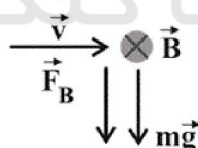
$$E = \frac{\Delta V}{d} \Rightarrow \Delta V = E d = 400 \times 4 \times 10^{-3}$$

$$\Delta V = 1.6 \text{ V}$$

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۵۹- گزینه «۳»

(اشکان ولی‌زاده)



$$F_B + mg = ma \Rightarrow |q| v B \sin \theta + mg = ma$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^3 \times 1000 \times 10^{-4} \times (1) + 100 \times 10^{-6} \times 10$$

$$= 10^{-4} a \Rightarrow 10^{-3} + 10^{-3} = 10^{-4} a \Rightarrow a = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه‌های ۸۹ تا ۹۱)

۶۰- گزینه ۱»

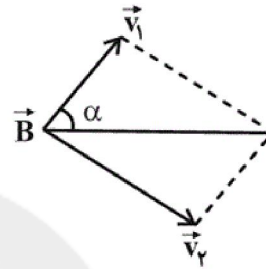
(معمدرضا اصفهانی)

زمانی برآیند $\vec{v}_1$ و $\vec{v}_2$ با برآیند $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ هم جهت می شود که $\vec{F}_1$ هم جهت با $\vec{v}_2$ و $\vec{F}_2$ هم جهت با $\vec{v}_1$ شود، بنابراین با توجه به قاعده دست راست بار q_2 منفی است و داریم:

$$\tan \alpha = \frac{v_2}{v_1} = \frac{F_1}{F_2}$$

$$\frac{|q_1| v_1 B}{|q_2| v_2 B} = \frac{v_2}{v_1} \Rightarrow \left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 = 9$$

$$\Rightarrow |q_2| = \frac{|q_1|}{9} = \frac{18 \mu C}{9} = 2 \mu C \Rightarrow q_2 = -2 \mu C$$



(فیزیک (۲) - مغناطیس - صفحه های ۱۹ تا ۹۱)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

۶۱- گزینه ۳»

(یاسر علیشانی)

به جز مورد «ب» و «ث»، بقیه عبارت‌ها درست‌اند.

بررسی عبارت‌ها:

آ) سوختن گاز شهری (به‌طور عمده متان $\text{CH}_4(\text{g})$) یک فرایند گرماده

است که علامت q در سمت راست واکنش (مواد پایدارتر) قرار می‌گیرد.

ب) فرمول شیمیایی یخ خشک به‌صورت $\text{CO}_2(\text{s})$ است که تصعید آن

فرایندی گرماگیر است و سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده پایین‌تر بوده و

پایداری بیشتری دارند.

پ) فرایند تبدیل $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ یک فرایند گرماگیر است

که با انجام واکنش رفت، شدت رنگ گاز NO_2 بیشتر و انرژی سامانه افزایش

می‌یابد.

ت) فرایند فتوسنتز گرماگیر و فرایند اکسایش گلوکز یک فرایند گرماده است.

در فرایندهای گرماگیر برخلاف فرایندهای گرماده، انرژی از محیط به سامانه

منتقل می‌شود.

سایت کنکور

ث) واکنش رفت: $2\text{O}_3(\text{g}) \xrightleftharpoons[\text{برگشت}]{\text{رفت}} 3\text{O}_2(\text{g})$ یک فرایند گرماگیر

است. بنابراین ΔH واکنش برگشت علامت آن منفی و همانند فرایند انجماد

آب است.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۲، ۶۳ و ۶۵)

۴

۳✓

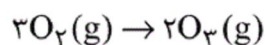
۲

۱

۶۲- گزینه ۲»

(میرفسن حسینی)

واکنشی که نمودار انرژی - پیشرفت آن داده شده است، به صورت زیر است:



چون محتوی انرژی فراورده بیشتر از محتوای انرژی واکنش دهنده است، پس

آنتالپی واکنش مثبت و فرایند گرماگیر است.

$$O_3 : 3 \times 16 = 48 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ kJ} = 2 \text{ mol } O_3 \times \frac{48 \text{ g } O_3}{1 \text{ mol } O_3} \times \frac{7/15 \text{ kJ}}{2/4 \text{ g } O_3} = 286 \text{ kJ}$$

اما مسئله، آنتالپی واکنش معکوس یعنی $2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$ را خواسته

است. واکنش معکوس گرماده بوده و آنتالپی آن با علامت منفی گزارش

می شود.

(شیمی (۲) - صفحه های ۶۴ و ۶۵)

۴

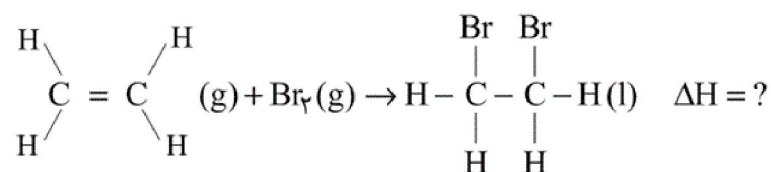
۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

بخش اول سوال:



$$\begin{aligned} \Delta H &= [4\Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C=C}} + \Delta H_{\text{Br-Br}}] \\ &- [4\Delta H_{\text{C-H}} + \Delta H_{\text{C-C}} + 2\Delta H_{\text{C-Br}}] \\ \Delta H &= [614 + 193] - [348 + 2(276)] = -93 \text{ kJ} \end{aligned}$$

بخش دوم سوال:

$$\begin{aligned} ? \text{ g Br}_2 &= 2 / 18 \text{ g C}_2\text{H}_4 \times \frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4}{18 \text{ g C}_2\text{H}_4} \times \frac{1 \text{ mol Br}_2}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_4} \\ &\times \frac{160 \text{ g Br}_2}{1 \text{ mol Br}_2} = 16 \text{ g Br}_2 \end{aligned}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۸)

۴

۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

۶۴- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

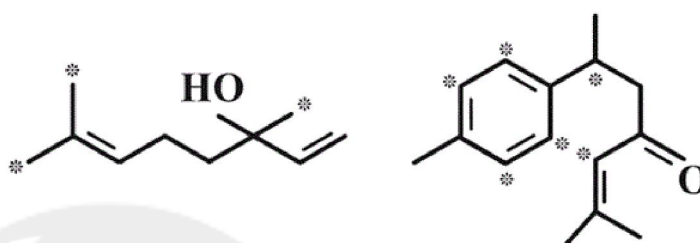
عبارت‌های «آ» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «آ»: شمار کربن‌هایی که به یک هیدروژن در ترکیب A متصل‌اند

برابر ۶ است و شمار گروه‌های CH_3 در ترکیب B برابر ۳ است که نسبت

آن‌ها برابر ۲ می‌باشد.



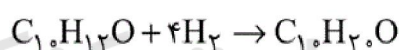
عبارت «ب»: ترکیب B به دلیل داشتن گروه OH (هیدروکسیل) و پیوند

$\text{C}=\text{C}$ یک الکل سیر نشده است که در گشیز وجود دارد و ترکیب C به

دلیل داشتن گروه عاملی $-\text{O}-$ (اتری) و حلقه بنزن، یک اتر آروماتیک در

رازیانه است.

عبارت «پ»: واکنش کامل ترکیب C با گاز H_2 به صورت:



می‌باشد و فراورده آن با ترکیب B که دارای فرمول مولکولی $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$

می‌باشد ایزومر (هم‌پار) نیست.

عبارت «ت»:

$$\text{B, A} = \underbrace{\text{C}_{15}\text{H}_{20}\text{O}}_{\text{ترکیب A}} - \underbrace{\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}}_{\text{ترکیب B}}$$

$$= 5\text{C} + 2\text{H} = (5 \times 12) + (2 \times 1) = 62 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{جرم مولی ترکیب آلی بادام} = \text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$$

$$= (7 \times 12) + (6 \times 1) + (1 \times 16) = 106 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{اختلاف} = 106 - 62 = 44 \text{ g.mol}^{-1}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۰)

۴

۳✓

۲

۱

(پویا، سنگاری)

۶۵- گزینه «۲»

در ابتدا گرمای موردنیاز برای افزایش دمای ۴ کیلوگرم آب را به اندازه 5°C

محاسبه می‌کنیم:

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow Q = 4000 \times 4 / 2 \times 5 = 84000 \text{ J} = 84 \text{ kJ}$$

۸۴ کیلوژول گرما به‌ازای مصرف ۵٪ مول از این آلکان بود، پس گرمای آزاد

شده به‌ازای مصرف یک مول از این آلکان که همان آنتالپی سوختن آن

می‌شود برابر با ۱۶۸۰ کیلوژول است. طبق رابطه زیر جرم مولی آلکان را

به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{1680}{\text{جرم مولی}} = 56 \Rightarrow \frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{ارزش سوختی جرم مولی}} = 56$$

$$\Rightarrow C_n H_{2n+2} = 30 \text{ g.mol}^{-1} \Rightarrow 14n + 2 = 30 \Rightarrow n = 2$$

بنابراین آلکان موردنظر همان اتان است، واکنش سوختن کامل اتان به‌صورت

زیر است:



جرم گاز CO_2 تولید شده برابر است با:

$$? g CO_2 = 45 g C_2H_6 \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_6}{30 g C_2H_6} \times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } C_2H_6}$$

$$\times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 132 g CO_2$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۵۶ تا ۵۸، ۷۰ و ۷۱)

۴

۳

۲✓

۱

با توجه به رابطه زیر ابتدا آنتالپی سوختن هر دو ماده را به دست می آوریم:

$$\frac{|\text{آنتالپی سوختن}|}{\text{جرم مولی}} = \text{ارزش سوختی}$$

$$\Delta_2 = \frac{|\text{آنتالپی سوختن اتان}|}{30} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن اتان} = -1560 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\Delta_0 = \frac{|\text{آنتالپی سوختن اتین}|}{26} \Rightarrow \text{آنتالپی سوختن اتین} = -1300 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

اگر تعداد مول اتان را برابر با x و تعداد مول اتین را برابر با y در نظر بگیریم

داریم:

$$20/5 = \text{جرم اتان} + \text{جرم اتین} \Rightarrow 20/5 = 30x + 26y$$

انرژی حاصل از سوختن اتان = انرژی آزاد شده

انرژی حاصل از سوختن اتین +

$$\Rightarrow 1040 \text{ kJ} = x \text{ mol C}_2\text{H}_6 \times \frac{1560 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} + y \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{1300 \text{ kJ}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2}$$

$$\Rightarrow 1040 = 1560x + 1300y$$

با حل دستگاه دو معادله دو مجهول مقادیر x و y را به دست می آوریم:

$$\begin{cases} 20/5 = 30x + 26y \\ 1040 = 1560x + 1300y \end{cases} \Rightarrow x = 0/25 \text{ mol}, y = 0/5 \text{ mol}$$

حال تعداد اتم‌های هیدروژن موجود در $0/5$ مول اتین را به دست می آوریم:

$$\begin{aligned} ? \text{ atom H} &= 0/5 \text{ mol C}_2\text{H}_2 \times \frac{2 \text{ mol atom H}}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ atom H}}{1 \text{ mol atom H}} \\ &= 6/02 \times 10^{23} \text{ atom H} \end{aligned}$$

(شیمی ۲) - صفحه‌های ۷۰ و ۷۱)

۴

۳✓

۲

۱

۶۷- گزینه «۴»

(یاسر علیشائی)

عبارت (آ) و (ت) صحیح است.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ)

$$C_2H_6 \text{ (ارزش سوختی)} = \frac{|\Delta H_{\text{آنتالپی سوختن}}|}{\text{جرم مولی}} = \frac{1560}{30} = 52 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$C_2H_5OH \text{ (ارزش سوختی)} = \frac{1380}{46} = 30 \text{ kJ.g}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف} = 52 - 30 = 22 \text{ kJ.g}^{-1}$$

عبارت (ب) آنتالپی سوختن به ازای یک مول ماده سوختنی تعریف می‌شود؛ در

حالی که در معادله واکنش (I) به ازای سوختن ۲ مول اتان ۳۱۲۰ kJ گرما آزاد شده است.

عبارت (پ) جرم CO_2 حاصل از سوختن یک مول اتان و اتانول طبق معادله واکنش‌ها برابر با هم و معادل $CO_2 = 88 \text{ g}$ است.

عبارت (ت) مقدار آنتالپی بوتان نسبت به پروپان به خاطر اضافه شدن یک گروه

 CH_3 ، ۶۰۰ kJ منفی‌تر است. ΔH سوختن پنتان نیز به خاطر داشتن یک گروه CH_3 بیشتر، برابر است با:

$$\Delta H_{\text{سوختن پنتان}} = -2760 - 600 = -3360 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۷۰ تا ۷۲)

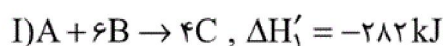
۴ ✓

۳

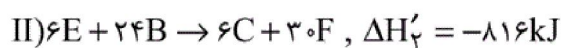
۲

۱

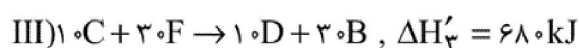
(I) واکنش (I) را در ۲ ضرب می کنیم:



(II) واکنش (II) را در ۶ ضرب می کنیم:



(III) واکنش (III) را در (۱۰-) ضرب می کنیم:



نکته: به ازای تولید ۱۰ مول D، ۴۱۸ kJ گرما آزاد می شود؛ پس به ازای تولید

۲ مول از آن، $\frac{418}{5} (83.6 \text{ kJ})$ گرما آزاد می شود.

$$83.6 \text{ kJ} \times \frac{1000 \text{ J}}{1 \text{ kJ}} = 83600 \text{ J}$$

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow m = \frac{Q}{c\Delta\theta} = \frac{83600}{4/2 \times (100 - 30)} \Rightarrow m \approx 284 \text{ گرم}$$

(شیمی (۲) - صفحه های ۵۶ تا ۵۸ و ۷۲ تا ۷۵)

۴

۳

۲ ✓

۱

سایت کنکور

به ترتیب با ضرب کردن $\frac{1}{4}$ ، $\frac{-3}{4}$ ، $\frac{-1}{4}$ و $\frac{9}{4}$ در چهار واکنش داده شده

می توان به معادله نهایی رسید که ΔH آن برابر $-622/5 \text{ kJ}$ می شود.

$$\frac{1}{4} \times (-1010) + \frac{-3}{4} \times (-317) + \frac{-1}{4} \times (-143) + \frac{9}{4} \times (-286) \\ = -622/5 \text{ kJ}$$

$$15/6 \text{ LN}_2 \times \frac{1/25 \text{ g N}_2}{1 \text{ LN}_2} \times \frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{622/5 \text{ kJ}}{1 \text{ mol N}_2}$$

$$\frac{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6}{1560 \text{ kJ}} \times \frac{30 \text{ g C}_2\text{H}_6}{1 \text{ mol C}_2\text{H}_6} \approx 8/4 \text{ g C}_2\text{H}_6$$

(شیمی (۲)- صفحه های ۶۳ تا ۶۵ و ۷۰ تا ۷۵)

۴

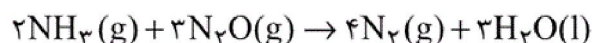
۳

۲

۱ ✓

سایت کنکور

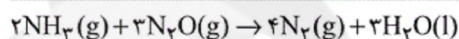
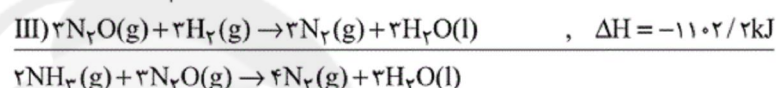
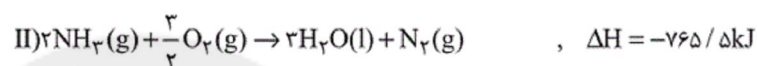
برای به دست آوردن معادله واکنش:



باید واکنش (I) را در $-\frac{3}{2}$ ، واکنش (II) را در $\frac{1}{2}$ و واکنش (III) را در

۳- ضرب کرده و در انتها معادله‌های حاصل را با هم جمع کنیم در این رابطه

داریم:



$$\Delta H = 857 / 7 - 765 / 5 - 1102 / 2 = -1010 \text{ kJ}$$

به ازای مصرف ۲ مول گاز NH_3 (معادل ۳۴ گرم آمونیاک) و ۳ مول گاز

N_2O (معادل با ۱۳۲ گرم دی‌نیتروژن مونوکسید) در واکنش موردنظر

۱۰۱۰ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود یعنی ΔH واکنش موردنظر به ازای ۹۸

گرم تفاوت جرم واکنش دهنده‌های مصرف شده برابر با ۱۰۱۰- کیلوژول است.

حال انرژی مبادله شده به ازای ۲۴/۵ گرم تفاوت جرم واکنش دهنده‌های

مصرف شده برابر است با:

$$\frac{\text{انرژی } 1010 \text{ kJ}}{\text{تفاوت جرم } 98 \text{ g}} \times \text{تفاوت جرم } 24 / 5 \text{ g} = 252 / 5 \text{ kJ} = \text{انرژی آزاد شده ؟}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۳ تا ۶۵ و ۷۲ تا ۷۴)

۴

۳ ✓

۲

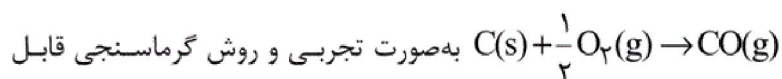
۱

۷۱- گزینه ۱»

(یاسر علیشانی)

تنها عبارت (پ) صحیح است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) به‌عنوان مثال ΔH واکنش مرحله اول نمودار I،

اندازه‌گیری نیست.

عبارت (ب) گرما جذب می‌شود.

$$\Delta H_3 = \Delta H_1 - \Delta H_2 = -92 - (-183) = +91 \text{ kJ}$$

عبارت (پ) هرچه سطح انرژی یا آنتالپی بالاتر باشد، پایداری کمتر است.

عبارت (ت) طبق نمودار ۱: ΔH ، تشکیل یک مول CO را نشان می‌دهد:

$$\Delta H_1 = \Delta H_3 - \Delta H_2 = -393 / 5 - (-283) = -110 / 5 \text{ kJ} \xrightarrow{\times 2} = -221 \text{ kJ}$$

گرما آزاد می‌شود.

(شیمی ۲) - صفحه‌های ۶۰ تا ۶۲ و ۷۲ تا ۷۵)

۱ ✓ ۲ ۳ ۴

۷۲- گزینه «۲»

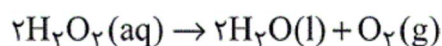
(عباس هنرجو)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه (۱): در شرایط یکسان، گرمای حاصل از سوختن ۲ مول متان (۳۲

گرم) از گرمای حاصل از سوختن ۵/۵ مول بوتان (۲۹ گرم) بیشتر است.

گزینه (۳): مجموع ضرایب استوکیومتری برابر ۵ است.



سومین عضو خانواده کتون‌های سیر شده خطی، $C_5H_{10}O$ می‌باشد.

$$\text{تعداد پیوندهای اشتراکی} = \frac{(5 \times 4) + 10 + 2}{2} = 16$$

گزینه (۴): نشان‌دهنده اثر کاتالیزگر بر سرعت واکنش است.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۸ تا ۷۲، ۷۳، ۷۴ و ۸۰ و ۸۱)

۴

۳

۲✓

۱

(مهم‌ر عظیمیان زواره)

۷۳- گزینه «۲»

انفجار واکنش شیمیایی بسیار سریعی است که در آن مقدار کمی ماده

منفجرشونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می‌کند.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴

۳

۲✓

۱

۷۴- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

فقط مورد چهارم باعث افزایش سرعت تولید گاز می‌شود.

بررسی همه موارد:

• با افزودن آب خالص، غلظت اسید موجود در محلول کاهش یافته و سرعت

تولید گاز هیدروژن نیز کم‌تر می‌شود.

• با انداختن یخ در محلول، دمای محیط کاهش یافته و سرعت واکنش

کاهش می‌یابد.

• چون واکنش‌پذیری آهن کم‌تر است، پس سرعت تولید گاز هیدروژن کم

می‌شود.

• با حل کردن گاز HCl در محلول، غلظت اسید افزایش یافته و در نتیجه

سرعت تولید گاز هیدروژن افزایش می‌یابد.

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۷۷ تا ۸۱)

۴

۳

۲

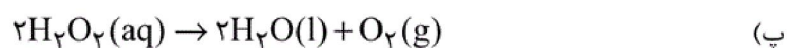
۱ ✓

سایت کنکور

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی برخی عبارت‌ها:

ب) در هر واکنشی سرعت تولید و مصرف مواد در حال کاهش است.



در این واکنش H_2O مایع است و نمی‌توان با اندازه‌گیری غلظت، سرعت

تولید آن را اندازه‌گیری کرد زیرا غلظت آن ثابت است.

ت) هر چه غلظت اسید بیشتر باشد سرعت واکنش آن با فلز بیشتر است.

(شیمی ۲- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۶)

۴

۳✓

۲

۱

سایت کنکور

اگر شمار مول‌های بنزوئیک اسید ($C_7H_6O_2$) و بنزالدهید (C_7H_6O) را

برابر x در نظر بگیریم:

$$4 = \text{جرم بنزالدهید} - \text{جرم بنزوئیک اسید}$$

$$\Rightarrow x \text{ mol } C_7H_6O_2 \times \frac{122 \text{ g } C_7H_6O_2}{1 \text{ mol } C_7H_6O_2} - \left(x \text{ mol } C_7H_6O \times \frac{106 \text{ g } C_7H_6O}{1 \text{ mol } C_7H_6O} \right) = 4$$

$$\Rightarrow 4 = 122x - 106x \Rightarrow x = 0.25 \text{ mol}$$

بنزالدهید براساس معادله: $C_7H_6O + 8O_2 \rightarrow 7CO_2 + 3H_2O$

می‌سوزد.

$$\begin{aligned} ? \text{ g } CO_2 &= 0.25 \text{ mol } C_7H_6O \times \frac{7 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_7H_6O} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \\ &= 77 \text{ g } CO_2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} ? \text{ g } H_2O &= 0.25 \text{ mol } C_7H_6O \times \frac{3 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_7H_6O} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \\ &= 13.5 \text{ g } H_2O \end{aligned}$$

$$63.5 \text{ g} = 77 - 13.5 = \text{اختلاف}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۶۹ و ۸۲)

☒ ۴

☐ ۳

☐ ۲

☐ ۱

۷۷- گزینه ۳»

(عباس هنریو)

سرعت مصرف یا تولید مواد محلول یا گازی در واکنش برحسب غلظت مولی

به صورت زیر است:

$$\bar{R}_x = \left| \frac{\Delta[x]}{\Delta t} \right|$$

دربازه زمانی برابر، تغییرات غلظت مولی، تعیین کننده سرعت است.

$$a: \text{درصد جرمی ماده}; d: \text{چگالی محلول (g.mL}^{-1}\text{)} = \frac{1 \cdot ad}{\text{جرم مولی}} = \text{غلظت مولی}$$

$$\frac{\bar{R}_{\text{نمونه اول}}}{\bar{R}_{\text{نمونه دوم}}} = \frac{a_1 d_1}{a_2 d_2} = \frac{2a_2 \times 1/2 d_2}{a_2 \cdot d_2} = 2/4$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۴

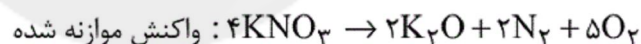
۳✓

۲

۱

(یاسر علیشائی)

۷۸- گزینه ۱»



$$\frac{5 \frac{\text{g}}{\text{s}} \times \frac{1 \text{mol KNO}_3}{101 \text{g KNO}_3} \times \frac{1 \text{mol گاز}}{4 \text{mol KNO}_3} \times \frac{22.4 \text{L}}{1 \text{mol گاز}} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} \approx 116/4 \frac{\text{L}}{\text{min}}$$

$$\bar{R} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \Rightarrow 116/4 = \frac{100}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t \approx 6/87 \text{ min}$$

$$6/87 \text{ min} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} \approx 412 \text{s}$$

(شیمی (۲) - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۴

۳

۲

۱✓

بخش اول سوال:

$$? \text{ mL C} = 0.6 \text{ mol A} \times \frac{1 \text{ mol C}}{2 \text{ mol A}} \times \frac{22400 \text{ mL C}}{1 \text{ mol C}} = 6720 \text{ mL C}$$

$$\bar{R}_C = \frac{\Delta V_C}{\Delta t} = \frac{6720}{5 \times 60} = 22.4 \text{ mL.s}^{-1}$$

بخش دوم سوال:

با توجه به برابری ضرایب مواد B و C و مقدار اولیه B، همان مقدار که B

تجزیه می شود. ماده C تولید می شود. یعنی:

$$\frac{B}{1-x} = \frac{C}{x} \Rightarrow x = 0.5 \text{ mol}$$

با توجه به سرعت تجزیه ماده A و اینکه در صورت مصرف ۰.۵ مول ماده B،

ماده A به طور کامل مصرف می شود؛ داریم:

$$\bar{R}_A = \left(\frac{0.6}{5 \times 60} \right) \text{ mol.s}^{-1} = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-3} = \frac{1 \text{ mol}}{x(s)} \Rightarrow x = 500 \text{ s}$$

(شیمی (۲) - صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

۴

۳

۲

۱ ✓

(یاسر راش)

۸۰- گزینه ۴»

$$\bar{R}_{H_2} : \frac{3/4 \text{ g NH}_3}{1 \text{ min}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17 \text{ g NH}_3} \times \frac{2 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol NH}_3}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol.s}^{-1}$$

(شیمی (۲) - صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

۴ ✓

۳

۲

۱