



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



پیش آزمون ۳

اسفند ۱۴۰۲

پرسشنامه

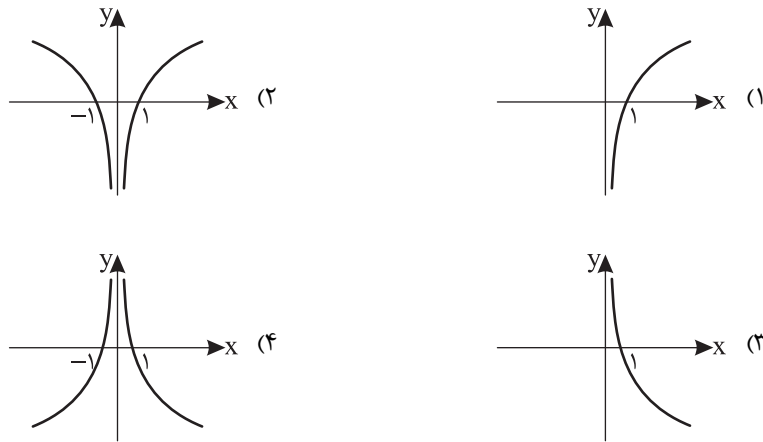
اختصاصی ریاضی - فیزیک

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

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



۱. نمودار تابع $f(x) = \log_2 x^2$ به کدام صورت است؟



۲. دامنه تابع $f(x) = \sqrt{2 - \log_2(x^2 + 3x)}$ کدام است؟

- (۱) $(-\infty, -3) \cup (1, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -4) \cup [1, +\infty)$
(۳) $[-4, 1]$ (۴) $[-4, -3) \cup (0, 1]$

۳. به ازای چند مقدار صحیح m ، خط $y = m$ ، نمودار تابع $f(x) = |\log_2(x-1)|$ با دامنه $D_f = (1, 5]$ را در دو نقطه قطع می کند؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۴. اگر $\log_2 2 = a$ ، حاصل $\log_6 18$ بر حسب a کدام است؟

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

۵. نیمه عمر عنصری چهار روز و جرم اولیه یک نمونه از آن یک گرم است. طی چند روز، این جرم به ۱٪ گرم کاهش می یابد؟ ($\log_2 \approx 0.3$)

- (۱) $\frac{10}{3}$ (۲) $\frac{40}{3}$ (۳) ۲۰ (۴) ۳۰

۶. معادله $\log_5(x^3 + 21x) = 2 + \log_5 x$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۷. اگر $\log_3(x-2) + \log_3(\frac{x+1}{2}) = 2$ ، آنگاه حاصل $\log_2(x-1)^{\log_2(x-1)}$ کدام است؟

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

۸. توابع $f(x) = 2^x$ و $g(x) = 3^{x-2}$ در نقطه ای با کدام طول متقاطع هستند؟

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

۹. اگر $25^x - 5^y = 0$ و $2 \log 2 = \log 3 - \log y$ ، آنگاه حاصل $2y + x$ کدام است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۹

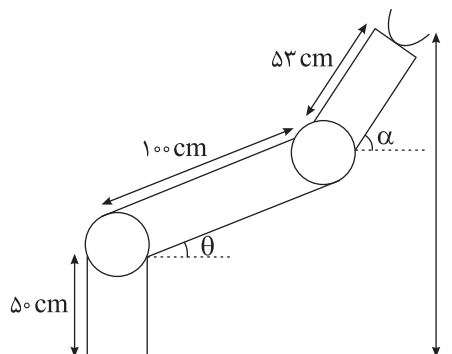
۱۰. در تابع $f(x) = \sin(\frac{\pi x}{6}) - \sqrt{3}$ حاصل $f(34)$ کدام است؟

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



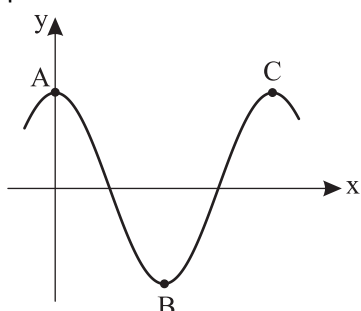
محل انجام محاسبات

۱۱. روبات زیر با دو مفصل مکانیکی مفروض است. اگر این روبات برای گرفتن یک شیء در ارتفاع $23/5 \text{ cm}$ مفصل دوم خود را در حالت $\alpha = -30^\circ$ قرار داده باشد، زاویه θ در این وضعیت چند درجه است؟
 $(0 \leq \theta \leq 90^\circ)$



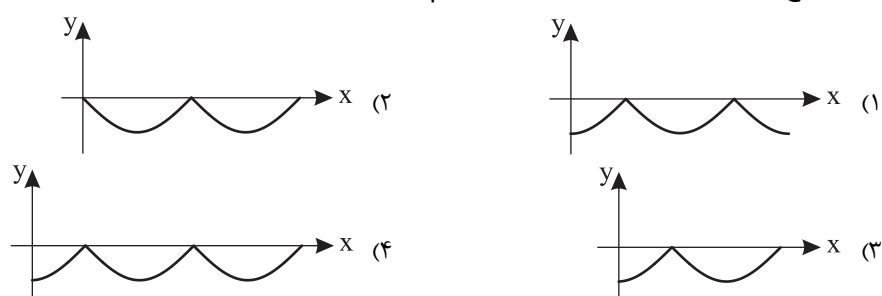
- (۱) 30°
 (۲) صفر
 (۳) 60°
 (۴) 90°

۱۲. نمودار تابع $y = a \cos x$ به صورت زیر است. اگر مساحت مثلث ABC برابر 16π باشد، مقدار a کدام است؟

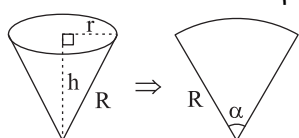


- (۱) ۱۰
 (۲) ۶
 (۳) ۴
 (۴) ۸

۱۳. نمودار تابع $y = -|\cos x|$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟



۱۴. در شکل زیر، یک مخروط و گسترده آن رسم شده است. اگر زاویه α برابر $\frac{\pi}{3}$ رادیان باشد، ارتفاع مخروط



چند برابر شعاع قاعده آن است؟

- (۱) $\sqrt{24}$
 (۲) $\sqrt{35}$
 (۳) $\sqrt{37}$
 (۴) $\sqrt{26}$

۱۵. اگر زوایای داخلی یک مثلث $\frac{\pi}{5}$ رادیان، 20° و α باشد، چند رادیان است؟

- (۱) $\frac{21\pi}{45}$
 (۲) $\frac{29\pi}{45}$
 (۳) $\frac{19\pi}{45}$
 (۴) $\frac{31\pi}{45}$

۱۶. حاصل عبارت $\sin \frac{13\pi}{6} \cos \frac{7\pi}{3} - \tan \frac{11\pi}{4} \cot^2 \frac{4\pi}{3}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$
 (۲) $-\frac{11}{4}$
 (۳) $\frac{13}{4}$
 (۴) $\frac{7}{12}$

۱۷. اگر $\cos(\alpha - \beta) = \frac{1}{5}$ و $\cos(\alpha + \beta) = \frac{1}{6}$ ، آنگاه حاصل $3 \sin \alpha \sin \beta$ کدام است؟

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

۱۸. اگر برد تابع $f(x) = 4 \sin^2 x + \cos 2x$ بازه $[a, b]$ باشد، حاصل $a^2 + b^2$ کدام است؟

- (۱) ۵
 (۲) ۱۰
 (۳) ۱۳
 (۴) ۸



۱۹. اگر $\cos \alpha + \sin \alpha = \frac{1}{\sqrt{6}}$ ، آنگاه حاصل $\sin(\frac{7\pi}{4} + 2\alpha)$ کدام است؟ $(\frac{\pi}{4} < \alpha < \frac{3\pi}{4})$

- (۱) $-\frac{\sqrt{7}}{6}$ (۲) $\frac{\sqrt{7}}{6}$ (۳) $-\frac{\sqrt{11}}{6}$ (۴) $\frac{\sqrt{11}}{6}$

۲۰. اگر α در ناحیه دوم مثلثاتی و $\cot \alpha = -3$ حاصل $\sin(\alpha + \frac{\pi}{4})$ چقدر است؟

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

هندسه

مدت پاسخ‌گویی: ۱۸ دقیقه

۲۱. نقطه M' تصویر نقطه M به مرکز تجانس O و نسبت $\frac{7}{3}$ و نقطه M'' تصویر M به مرکز O و نسبت $-\frac{1}{4}$ است. اگر در تجانسی به مرکز M ، نقطه M' تصویر M'' باشد، نسبت تجانس کدام است؟

- (۱) $-\frac{9}{8}$ (۲) $-\frac{8}{9}$ (۳) $-\frac{4}{3}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

۲۲. مثلث متساوی‌الاضلاعی را به مرکز محل تلاقی میانه‌ها یکبار با نسبت $\frac{2}{3}$ و بار دیگر با نسبت $\frac{3}{4}$ مجانس می‌کنیم. اگر مساحت ناحیه محدود به دو شکل جدید $65\sqrt{3}$ باشد، محیط مثلث اولیه کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۲۴ (۳) ۱۸ (۴) ۳۶

۲۳. نقطه M و دایره $(O, 2)$ مفروضند. اگر کمترین فاصله نقطه M تا این دایره برابر ۴ باشد و مجانس این دایره به مرکز M و نسبت $k=2$ را رسم کرده و $C'(O', r')$ بنامیم، آنگاه طول مماس مشترک خارجی دایره‌های C و C' کدام است؟

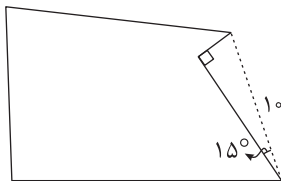
- (۱) $2\sqrt{2}$ (۲) $4\sqrt{2}$ (۳) $6\sqrt{2}$ (۴) $5\sqrt{2}$

۲۴. چندتا از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- هر تبدیل همانی، شیب خط را ثابت نگه می‌دارد.
- هر تبدیل همانی، جهت شکل را عوض نمی‌کند.
- تبدیلی که همانی نباشد، نمی‌تواند بی‌شمار نقطه ثابت تبدیل داشته باشد.
- انتقال غیرهمانی نمی‌تواند نقطه ثابت تبدیل داشته باشد.

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) ۴

۲۵. می‌خواهیم بدون تغییر در تعداد اضلاع و محیط زمینی مطابق شکل زیر، مساحت آن را تا جای ممکن افزایش دهیم. میزان افزایش مساحت چقدر خواهد بود؟



(۱) ۱۰

(۲) ۱۲/۵

(۳) ۲۰

(۴) ۲۵

۲۶. مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع ۱۲ مفروض است. نقاط D و E به ترتیب روی اضلاع AB و AC به فاصله ۶ و ۸ از رأس A را در نظر می‌گیریم. اگر نقطه M روی ضلع BC متغیر باشد، کمترین مقدار $DM + ME$ کدام است؟

- (۱) $5\sqrt{3}$ (۲) $3\sqrt{3}$ (۳) $2\sqrt{3}$ (۴) $6\sqrt{3}$

۲۷. می‌خواهیم از A به B جاده‌ای بسازیم. به طوری که قسمتی از این جاده به طور عمودی از رودخانه‌ای به عرض ۱ کیلومتر عبور کند. اگر فاصله A و B از رودخانه به ترتیب ۵ و ۲ کیلومتر باشد و فاصله افقی A و B از هم ۲۴ باشد، طول کوتاه‌ترین جاده‌ای که از A به B می‌توان ساخت چند کیلومتر خواهد بود؟

$A \bullet$

(۱) ۲۵

(۲) ۲۶

(۳) ۲۷

(۴) ۲۸

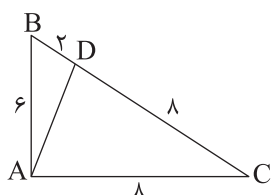




محل انجام محاسبات

۲۸. اگر در مثلثی رابطه $4 \sin B \times \sin C = bc$ برقرار باشد، شعاع دایره محیطی مثلث چقدر است؟

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



۲۹. در شکل زیر، قطر دایره محیطی مثلث ACD چند برابر $\sqrt{10}$ است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{5}{6}$ (۴) $\frac{6}{5}$

۳۰. اگر در مثلث ABC، رابطه $\frac{\sin \hat{B}}{\sin \hat{C}} = (3 - 2c^2)$ برقرار باشد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) $\hat{A} = \frac{\pi}{3}$ (۲) $\hat{B} = \frac{2\pi}{3}$ (۳) $c = \frac{3}{2}$ (۴) $c = 1$

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

آمار و احتمال

۳۱. اگر $P(A') = 0.55$ و $P(B' | A) = \frac{2}{3}$ آنگاه $P(A - B)$ کدام است؟

- (۱) ۰/۱۵ (۲) ۰/۱۱ (۳) ۰/۱۸ (۴) ۰/۳

۳۲. در کیسه‌ای ۶ مهره سیاه و تعدادی مهره سفید وجود دارد. دو مهره به تصادف، انتخاب کرده و بدون رؤیت، کنار می‌گذاریم. مهره دیگری به تصادف خارج می‌کنیم. اگر احتمال سیاه بودن آن $\frac{2}{3}$ باشد، تعداد مهره‌های سفید کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۹

۳۳. یک دستگاه یکی از دو حرف A و B را با احتمال یکسان می‌گیرد و پس از طی دو مرحله، یکی از همین دو حرف را به عنوان خروجی ارائه می‌دهد. در هر مرحله، هر حرف با احتمال $\frac{1}{3}$ به خودش تبدیل می‌شود یا با احتمال $\frac{2}{3}$ به حرف دیگر تبدیل می‌شود. اگر بدانیم حرف خروجی A بوده است، با کدام احتمال، ورودی نیز حرف A بوده است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{7}{18}$

۳۴. سه پرتاب کننده دarts، به احتمال $\frac{1}{4}$ ، $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{3}$ به هدف می‌زنند. با کدام احتمال، دارتی به هدف می‌خورد؟

- (۱) $\frac{1}{40}$ (۲) $\frac{7}{10}$ (۳) $\frac{3}{5}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۳۵. چهار خانواده هر کدام ۲ فرزند دارند. با کدام احتمال، حداقل یکی از آنها، فرزند دختر دارند؟

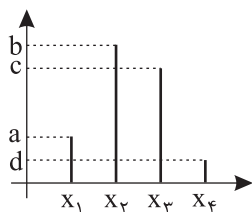
- (۱) $\frac{255}{256}$ (۲) $\frac{252}{256}$ (۳) $\frac{224}{256}$ (۴) $\frac{198}{256}$

۳۶. با توجه به جدول زیر، اگر درصد فراوانی گروه دوم ۲۵ باشد، فراوانی آن کدام است؟

گروه	۱	۲	۳	۴	۵
فراوانی	۹	x	۱۸	۱۰	۸

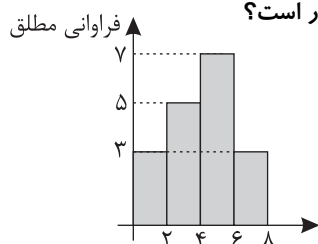
- (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۳۷. در نمودار دایره‌ای داده‌های زیر زاویه‌های مربوط به هر داده تشکیل دنباله حسابی با قدر نسبت 20° می‌دهند. درصد فراوانی نسبی داده x_1 تقریباً کدام است؟



- (۱) ۲۵ (۲) $19/4$ (۳) ۱۶ (۴) ۲۲

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



- (۱) $4/1$ (۲) $4/6$ (۳) ۵ (۴) $5/1$

۳۹. اگر اعداد ۸۱ و ۹۵ را به اعداد طبیعی ۱ تا n اضافه کنیم، میانگین تغییر نمی کند. مقدار n کدام است؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۱۷۶ (۳) ۸۸ (۴) ۱۷۵

۴۰. میانه تعداد $4k + 1$ داده برابر ۱۶ و میانگین داده های قبل و بعد از میانه به ترتیب برابر $2k$ و $3k + 2$ است.

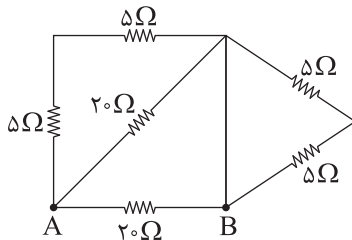
اگر میانگین کل داده ها هم ۱۶ باشد، کدام گزینه در مورد k درست است؟ ($k > 0$)

- (۱) عدد اول (۲) مضرب ۴ (۳) مضرب ۳ (۴) مربع کامل

فیزیک

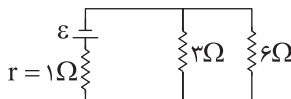
مدت پاسخ گویی: ۳۵ دقیقه

۴۱. مقاومت معادل بین نقاط A و B چند اهم است؟



- (۱) $\frac{1}{3}$
(۲) ۵
(۳) 7.5
(۴) 2.5

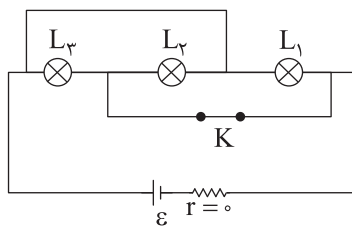
۴۲. در مدار شکل زیر اگر جریان عبوری از مقاومت 3Ω ، $4A$ بیشتر از جریان عبوری از مقاومت 6Ω باشد،



نیرو محرکه باتری چند ولت است؟

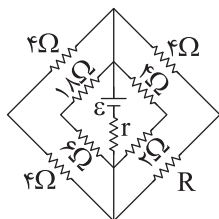
- (۱) ۱۲ (۲) ۲۴
(۳) ۳۶ (۴) ۴۸

۴۳. در مدار شکل زیر با باز شدن کلید K روشنایی لامپ L_1 چگونه تغییر می کند؟



- (۱) ثابت می ماند.
(۲) کاهش می یابد
(۳) افزایش می یابد.
(۴) اظهار نظر قطعی نمی توان کرد.

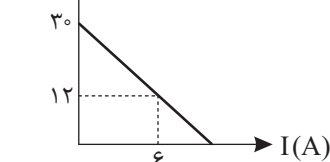
۴۴. در مدار زیر توان مصرفی مقاومت 2Ω برابر $8W$ است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۲
(۳) ۴
(۴) به مقدار R بستگی دارد.

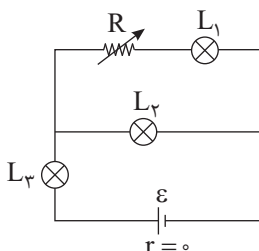
۴۵. نمودار اختلاف پتانسیل بر حسب جریان عبوری از یک باتری مطابق شکل است. به آن مقاومت R می بندیم.

توان مصرفی در مقاومت 72 وات می شود، مقدار مقاومت چند اهم می تواند باشد؟



- (۱) $4/5$
(۲) $7/5$
(۳) ۱۲
(۴) ۳

۴۶. در مدار شکل زیر، اگر مقاومت متغیر R را افزایش دهیم، نور لامپ های L_1 ، L_2 و L_3 به ترتیب از راست



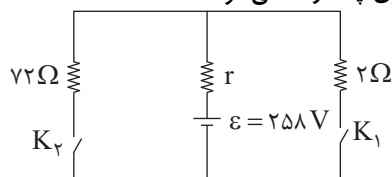
به چپ چگونه تغییر می کنند؟

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



محل انجام محاسبات

۴۷. در مدار شکل زیر، اگر فقط کلید K_1 را ببندیم و یا اگر فقط کلید K_2 را ببندیم، توان خروجی از باتری یکسان است. اگر هر دو کلید را با هم ببندیم، توان خروجی از باتری چند وات می شود؟



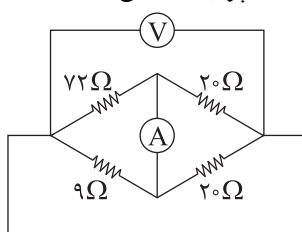
(۱) ۹/۲۵

(۲) ۶۶۶

(۳) ۱۳۳۲

(۴) ۱۸/۵

۴۸. در شکل زیر اگر ولت سنج آرمانی ۱۶۲ V را نشان بدهد، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می دهد؟



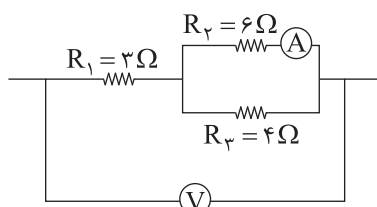
(۱) ۱/۵

(۲) ۱

(۳) ۳/۵

(۴) ۴/۵

۴۹. در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی مقدار ۲ A را اندازه می گیرد. ولت سنج آرمانی چه عددی را برحسب ولت اندازه می گیرد؟



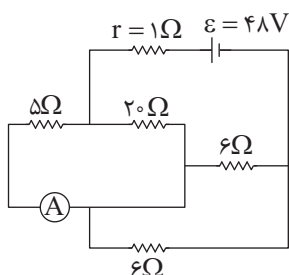
(۱) ۱۲

(۲) ۲۷

(۳) ۳۹

(۴) ۱۸

۵۰. در مدار شکل زیر آمپرسنج چند آمپر را نشان می دهد؟



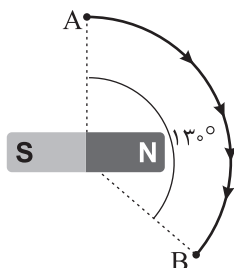
(۱) ۰/۸

(۲) ۴/۸

(۳) ۴

(۴) ۸

۵۱. مطابق شکل، عقربه مغناطیسی را روی مسیر نشان داده شده از A تا B انتقال می دهیم. عقربه حول محوری که از وسط آن می گذرد، چند درجه و در چه جهتی می چرخد؟



(۱) ۱۳۰ - ساعتگرد

(۲) ۲۶۰ - ساعتگرد

(۳) ۱۳۰ - پادساعتگرد

(۴) ۲۶۰ - پادساعتگرد

۵۲. در یک ناحیه، میدان مغناطیسی یکنواخت 5000 G افقی از غرب به شرق ایجاد شده است. جسم بارداری به جرم 3 g و بار q با تندی ثابت $10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی مسیری افقی از شمال به جنوب با تندی ثابت می گذرد. بار این

جسم چند μC است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۴) +۱۲۰

(۳) -۱۲۰

(۲) +۶۰

(۱) -۶۰

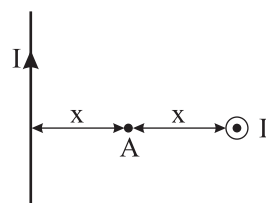
۵۳. دو سیم راست با جریان های یکسان I را در نظر بگیرید که یکی در صفحه و دیگری عمود بر صفحه است. اگر میدان مغناطیسی که هر کدام از آنها در نقطه A ایجاد می نمایند، برابر B باشد، میدان مغناطیسی کل ایجاد شده در آن نقطه کدام گزینه است؟

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2} B$

(۱) صفر

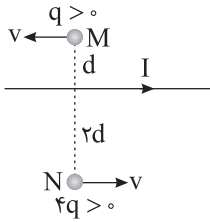
(۴) $2B$

(۳) $\sqrt{2} B$





۵۴. با توجه به شکل زیر، کدام گزینه در مورد نیروی مغناطیسی وارد بر بارهای عبوری از نقاط M و N درست است؟



$$\vec{F}_M = \vec{F}_N \quad (1)$$

$$\vec{F}_N = 2\vec{F}_M \quad (2)$$

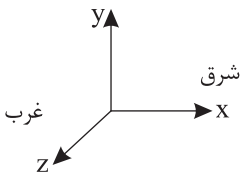
$$\vec{F}_N = -2\vec{F}_M \quad (3)$$

$$\vec{F}_M = -\vec{F}_N \quad (4)$$

۵۵. ذره باردار $q = -1 \mu\text{C}$ و جرم 2 g با تندی $5 \times 10^5 \text{ m/s}$ از میدان مغناطیسی یکنواخت

$$\vec{B} = 4 \times 10^{-4} (\text{T}) \vec{i} - 3 \times 10^{-4} (\text{T}) \vec{j}$$

نیروی مغناطیسی وارد بر آن و جهت شتاب به کدام سمت است؟



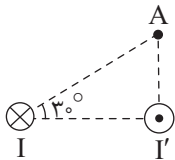
$$z^+, 3 \quad (1)$$

$$z^+, 5 \quad (2)$$

$$z^-, 5 \quad (3)$$

$$z^-, 3 \quad (4)$$

۵۶. میدان حاصل از سیمهای حامل جریان I و I' در نقطه A با هم چه زاویه ای می سازند؟



$$30 \quad (1)$$

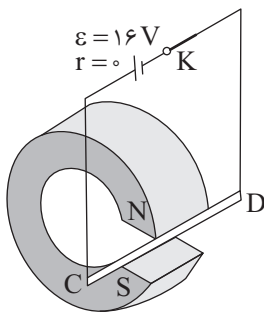
$$60 \quad (2)$$

$$120 \quad (3)$$

$$150 \quad (4)$$

۵۷. سیم رسانای CD به طول ۲m و مقاومت 4Ω بین دو قطب آهنربا قرار گرفته است. اگر میدان حاصل از

آهنربا 5 T باشد، به سیم نیروی چند نیوتونی وارد خواهد شد؟



$$2 \quad (1)$$

$$3 \quad (2)$$

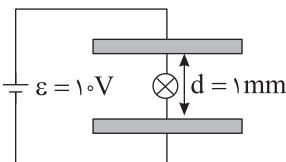
$$4 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۵۸. در شکل زیر ذره ای با بار منفی به جرم ناچیز با تندی $5 \times 10^5 \text{ m/s}$ را به طور درونسو بین دو صفحه خازن

شلیک کرده ایم. می خواهیم به کمک یک میدان مغناطیسی از انحراف آن جلوگیری کنیم. کمینه مقدار این

میدان چند تسلا و جهت آن کدام سمت است؟



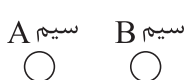
$$2 \times 10^{-2} \text{ T} - \text{به سوی چپ} \quad (1)$$

$$2 \times 10^{-2} \text{ T} - \text{به سوی راست} \quad (2)$$

$$2 \times 10^{-2} \text{ T} - \text{به سوی چپ} \quad (3)$$

$$2 \times 10^{-2} \text{ T} - \text{به سوی راست} \quad (4)$$

۵۹. به ازای چه تعداد از گزاره های زیر نیرویی که دو سیم A و B به هم وارد می کنند، خلاف جهت هم است؟



الف) جریان دو سیم درونسو باشد.

ب) جریان سیم A درونسو و جریان سیم B برونسو باشد.

ج) جریان سیم A برونسو و جریان سیم B درونسو باشد.

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

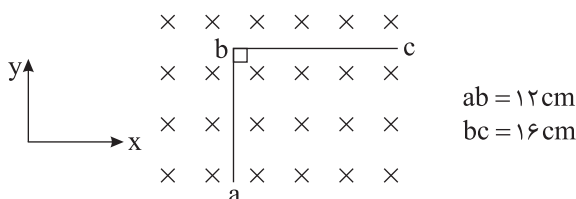
$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$



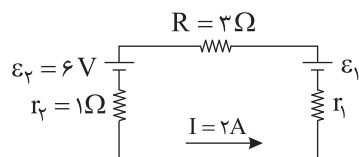
محل انجام محاسبات

۶۰. مطابق شکل زیر، سیم رسانای abc در میدان مغناطیسی درونسویی به بزرگی 250 mT قرار دارد. اگر نیروی خالص وارد بر آن 5 N و سمت گیری آن در ربع دوم صفحه $x-y$ باشد، بزرگی جریان در سیم چند آمپر و در چه جهتی است؟



- (۱) 20 A ، از a به c
- (۲) 10 A ، از c به a
- (۳) 10 A ، از a به c
- (۴) 20 A ، از c به a

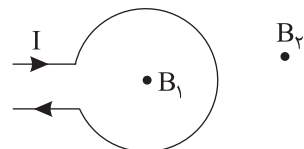
۶۱. در مدار شکل زیر، توان ورودی باتری دو، برابر 16 W است. اگر جریان در مدار 2 A باشد، توان خروجی مولد ۱ چند وات است؟



- (۱) ۱۲
- (۲) ۱۶
- (۳) ۲۸

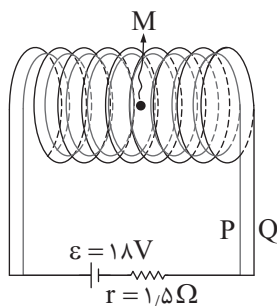
(۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

۶۲. شکل زیر یک حلقه حامل جریان را نشان می‌دهد. کدام گزینه در مورد جهت میدان مغناطیسی B_1 و مقایسه بزرگی میدان‌های B_1 و B_2 درست است؟



- (۱) $B_1 > B_2$ - \otimes
- (۲) $B_1 > B_2$ - \odot
- (۳) $B_1 < B_2$ - \otimes
- (۴) $B_1 < B_2$ - \odot

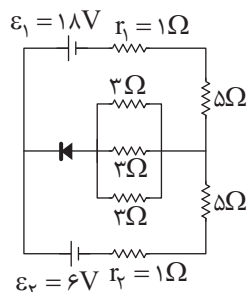
۶۳. در شکل زیر دو سیملوله P و Q هم‌محور هستند و طول آنها برابر 10 cm است. تعداد دورهای سیملوله P برابر 200 و تعداد دورهای سیملوله Q برابر 300 است. اگر مقاومت سیملوله Q برابر 6Ω و سیملوله P برابر 2Ω باشد، برآیند میدان مغناطیسی ناشی از دو سیملوله در نقطه M برابر چند گaus است؟



$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

- (۱) 36π
- (۲) 54π
- (۳) 64π
- (۴) 28π

۶۴. در مدار شکل زیر توان ورودی باتری (۲) چند وات است؟



- (۱) ۶
- (۲) ۱۷
- (۳) ۷
- (۴) ۱۸

۶۵. سیملوله‌ای آرمانی به طول l دارای 600 حلقه سیم نزدیک به هم است. اگر جریان 800 mA از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه‌ای درون سیملوله و دور از لبه‌های آن 40 گaus می‌شود. l چند

$$\text{سانتی‌متر است؟ } (\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$$

- (۱) $7/2$
- (۲) $14/4$
- (۳) $13/6$
- (۴) $19/2$



۶۶. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) ذره های سازنده یک نمونه ماده افزون بر انرژی جنبشی دارای انرژی پتانسیل نیز هستند.
- (۲) انجام یک واکنش شیمیایی نشانه ای از تغییر در شیوه اتصال اتم ها به یکدیگر است که به تغییر در ساختار و خواص مواد منجر می شود.
- (۳) مقدار عددی ΔH یک فرایند بزرگی آن را نشان می دهد، در حالی که علامت مثبت و منفی تنها نشان دهنده گرماگیر یا گرماده بودن آن فرایند است.
- (۴) شیمی دان ها به کار بردن آنتالپی های پیوند را برای تعیین ΔH واکنش هایی مناسب می دانند که اغلب مواد شرکت کننده در آنها به حالت گاز هستند.

۶۷. در چند مورد از واکنش های داده شده، آنتالپی واکنش برابر آنتالپی یک پیوند است؟

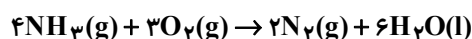
- I) $H_2O(g) \rightarrow O_2(g) + 2H(g)$
- II) $NH_3(g) + H(g) \rightarrow NH_2(g)$
- III) $CH_4(g) \rightarrow C(g) + 4H(g)$
- IV) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۸. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با توجه به واکنش $A_2B(s) + 463kJ \rightarrow A(g) + AB(g)$ میانگین آنتالپی پیوند $(B-A)$ برابر $463kJ.mol^{-1}$ می باشد.
- (۲) در بین پیوندهای $(H-F)$ ، $(H-Cl)$ و $(Cl-Cl)$ بیشترین آنتالپی پیوند مربوط به $(H-F)$ می باشد.
- (۳) در واکنش $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ آنتالپی فراورده ها از واکنش دهنده ها بیشتر است.
- (۴) ترکیب های آلی موجود در ادویه ها در ساختار خود افزون بر اتم های هیدروژن و کربن، اتم های اکسیژن و گاهی نیتروژن و گوگرد نیز دارند.

۶۹. در واکنش زیر به ازای مصرف 24.1×10^3 مولکول اکسیژن، چند کیلوژول انرژی آزاد می شود؟



O=O	O-H	N-H	N≡N	پیوند
۴۹۵	۴۶۵	۳۹۰	۹۴۵	آنتالپی $(kJ.mol^{-1})$

(۱) ۶۵۲۵ (۲) ۲۱۷۵ (۳) ۵۷۱۲ (۴) ۱۳۰۵

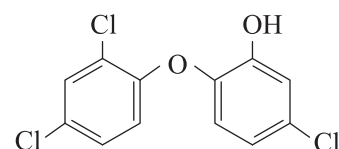
۷۰. کدام موارد از عبارتهای بیان شده نادرست هستند؟

- (آ) به مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند کووالانسی بین دو اتم در حالت های فیزیکی گوناگون و تبدیل آنها به اتم های گازی جدا از هم، آنتالپی پیوند می گویند.
- (ب) یافته های تجربی نشان می دهد که خواص غذایی و دارویی ادویه ها به طور عمده وابسته به ترکیب های آلی موجود در آنها است.
- (پ) طعم و بوی گشنیز و رازیانه به طور عمده به ترتیب وابسته به وجود گروه عاملی هیدروکسیل و اتری است.
- (ت) در ایزومرهای یک ترکیب شمار عنصرها و اتم ها همانند فرمول ساختاری آنها یکسان است اما خواص فیزیکی و شیمیایی متفاوتی دارند.

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

۷۱. تریکلوسان یک ترکیب شیمیایی است که خاصیت گندزدایی و میکروب کشی دارد. با توجه به ساختار آن،

کدام موارد از عبارتهای بیان شده درست اند؟



- (آ) یک ترکیب آروماتیک کلردار است و می تواند پیوند هیدروژنی تشکیل دهد.

(ب) در ساختار آن ۱۲ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) فرمول مولکولی آن $C_{12}H_6O_2Cl_3$ می باشد.

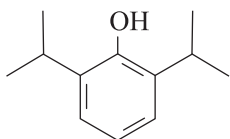
(ت) تعداد اتم های کربن موجود در آن با تعداد اتم های کربن موجود در مالئوز برابر است.

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



محل انجام محاسبات

۷۲. پروپوفول ماده‌ای است که جهت القاء و نگهداری بیهوشی از آن استفاده می‌شود. با توجه به ساختار آن کدام



گزینه نادرست است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) تعداد گروه‌های متیل موجود در آن با تعداد الکترون‌های ناپیوندی موجود در آن برابر است.

(۲) این ترکیب دارای فرمول مولکولی $C_{12}H_{18}O$ است.

(۳) همانند ترکیب آلی موجود در بادام آروماتیک است.

(۴) دارای گروه عاملی است که در ساختار ترکیب موجود در رازیانه نیز وجود دارد.

۷۳. کدام موارد از عبارت‌های بیان شده درست هستند؟

(آ) گرماسنج لیوانی فقط برای تعیین آنتالپی واکنش‌های گرماگیر به کار می‌روند.

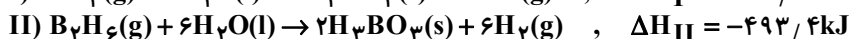
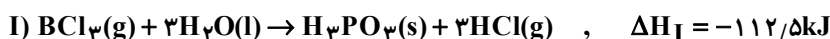
(ب) واکنش $H_2O(g) \rightarrow O(g) + 2H(g)$ یک واکنش گرماگیر محسوب می‌شود.

(پ) آنتالپی واکنش‌هایی که مرحله‌ای از یک واکنش پیچیده هستند و یا به سادگی انجام نمی‌شوند، باید به روش تجربی اندازه‌گیری کرد.

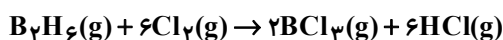
(ت) اگر واکنش شیمیایی با ΔH وابسته به آن بیان شود، به آن واکنش گرما (ترم) شیمیایی می‌گویند.

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

۷۴. با توجه به واکنش‌های زیر:



به ازای تشکیل ۳/۰ مول $HCl(g)$ ، مطابق واکنش زیر، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



(۱) ۶۸/۸ (۲) ۳۴/۴ (۳) ۱۳۱/۶ (۴) ۴۱۲/۸

۷۵. کدام گزینه درست است؟

(۱) برای نگهداری طولانی‌مدت فراورده‌های گوشتی و پروتئینی، آنها را به حالت منجمد ذخیره می‌کنند.

(۲) روغن‌های مایع که در ظرف‌های شفاف بسته‌بندی شده‌اند، زمان ماندگاری بیشتری دارند.

(۳) محیط گرم، روشن و مرطوب برای نگهداری انواع مواد غذایی مناسب‌تر از محیط سرد، خشک و تاریک است.

(۴) تأمین شرایط بهینه برای انجام واکنش $CH_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C(s)$ (گرافیت) آسان و کم‌هزینه است.

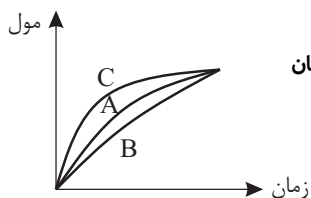
۷۶. پاسخ درست هر سه جای خالی زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(آ) اگر در واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ سرعت متوسط تولید آمونیاک برابر ۱/۲ مول بر دقیقه باشد سرعت متوسط مصرف گاز هیدروژن برابر مول بر ثانیه خواهد بود.

(ب) چهره ردپای غذا نشان می‌دهد که سالانه حدود ۳۰٪ غذایی که در جهان

فراهم می‌شود به مصرف نمی‌رسد و به زباله تبدیل می‌شود و یا از بین می‌رود.

(پ) اگر در نمودار روبه‌رو منحنی A نشان‌دهندهٔ تغییر مول یکی از مواد



فراورده در واکنش فرضی باشد، منحنی نشان‌دهندهٔ افزودن بازدارنده

به سامانهٔ واکنش است.

(۱) آشکار، ۱/۸ (۲) پنهان، ۳/۰ (۳) پنهان، ۱/۸ (۴) آشکار، ۳/۰

۷۷. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیتрат باعث تشکیل سریع رسوب سفیدرنگ نقره کلرید می‌شود.

(۲) گرمای یک واکنش معین به راهی که برای انجام آن در پیش گرفته می‌شود، وابسته نیست.

(۳) اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می‌زنند؛ زنگار تولیدشده در این واکنش ترد و شکننده است و فرو نمی‌ریزد.

(۴) گاز متان نخستین‌بار از سطح مرداب‌ها جمع‌آوری شده و به همین علت به گاز مرداب معروف است.



۷۸. چند مورد از عبارت های بیان شده درست است؟

- سوخت های سبز در ساختار خود افزون بر هیدروژن و کربن، اکسیژن نیز دارند و از پسماندهای گیاهی مانند سویا، نیشکر و دیگر دانه های روغنی استخراج می شوند.
- تهیه آمونیاک به روش هابر از گازهای نیتروژن و هیدروژن، یک واکنش دو مرحله ای است.
- هر چه گستره زمان انجام یک واکنش کوچک تر باشد، آهنگ انجام آن تندتر بوده و واکنش سریع تر انجام می شود.
- شیمی دان ها آهنگ واکنش را در گستره معینی از چند صدم ثانیه تا چند سده را در برمی گیرند و آن را با نام سرعت واکنش بیان می کنند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) مقایسه دقیق میان سرعت واکنش ها هنگامی از صحت و اعتبار علمی برخوردار است که به شکل کمی بیان شود.
- (۲) نمک سود کردن، خشک کردن میوه ها و تهیه ترشی از جمله روش های افزایش زمان ماندگاری مواد غذایی است.
- (۳) هیدروژن پراکسید ماده ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می رسد.
- (۴) حذف نیتروژن از محیط نگهداری مواد غذایی و خوراکی ها، سبب افزایش زمان ماندگاری و بهبود کیفیت آنها می شود.

۸۰. کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی ارزش یکسانی با عبارت زیر دارد؟

«محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به تندی واکنش می دهد.»

- (۱) قرص جوشان خردشده نسبت به قرص جوشان کامل، حجم گاز CO_2 بیشتری را در مدت زمان معین تولید می کند.
- (۲) قاووت از مغز آفتابگردان و پسته تهیه می شود و از آنجا که قاووت سطح تماس بیشتری نسبت به مغز این خوراکی ها دارد، زودتر فاسد می شود.
- (۳) یکی از فراورده های سوختن کامل مواد آلی در دمای اتاق H_2O است و حالت مایع دارد.
- (۴) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا می سوزد در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن نمی سوزد.

۸۱. همه عبارت های بیان شده نادرست است، به جز

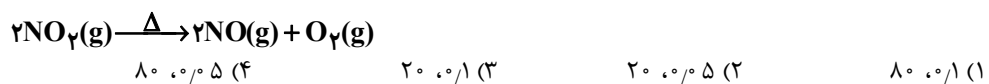
- (۱) بنزوئیک اسید یک کربوکسیلیک اسید غیر آروماتیک است که به عنوان نگهدارنده استفاده می شود.
- (۲) آشناترین عضو کربوکسیلیک اسیدها، اتانوئیک اسید با فرمول CH_3COOH می باشد.
- (۳) نگهدارنده ها، رنگ دهنده ها، بازدارنده ها و ... سبب افزایش زمان ماندگاری و کیفیت مواد غذایی می شوند.
- (۴) تمام منابع تأمین انرژی یاخته ها در بدن می تواند به قند خون (گلوکز) شکسته شوند.

۸۲. کدام یک از روابط زیر در ارتباط با واکنش: $4\text{NH}_3(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ درست است؟

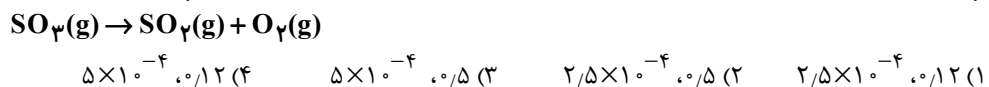
$$\begin{aligned} (1) \quad \bar{R}(\text{واکنش}) &= \frac{\Delta[\text{H}_2\text{O}]}{6\Delta t} \\ (2) \quad \frac{\Delta[\text{N}_2]}{2\Delta t} &= \frac{\Delta[\text{O}_2]}{3\Delta t} \\ (3) \quad -\frac{4\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} &= \frac{2\Delta n(\text{N}_2)}{\Delta t} \\ (4) \quad \bar{R}(\text{واکنش}) &= -\frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{\Delta t} \end{aligned}$$

۸۳. اگر در واکنش تجزیه ۸ مول گاز NO_2 مطابق واکنش داده شده، پس از ۲۰ ثانیه، ۲۷۶ گرم از آن باقی مانده باشد، سرعت متوسط تشکیل گاز نیتروژن مونوکسید چند مول بر ثانیه است و با فرض اینکه واکنش با همین سرعت متوسط پیش برود، چند ثانیه طول می کشد تا ۸ مول از این گاز تجزیه شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)

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



۸۴. اگر در تجزیه گاز SO_3 و تبدیل آن به گازهای O_2 و SO_2 پس از گذشت ۴ دقیقه، ۳۸/۰ مول از آن باقی بماند و ۰/۰۶ مول گاز اکسیژن آزاد شود، مقدار اولیه SO_3 چند مول بوده و سرعت متوسط تشکیل گاز SO_2 چند مول بر ثانیه است؟ (معادله واکنش موازنه شود). (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)



۸۵. همه عبارت های بیان شده درست اند، به جز

- (۱) ردپای غذا همانند ردپای کربن دی اکسید و آب، دو چهره آشکار و پنهان دارد.
- (۲) چهره پنهان ردپای غذا تنها شامل منابعی است که در تهیه غذا از آغاز تا سر سفره سهم داشته اند.
- (۳) از آنجا که جمعیت جهان و رشد اقتصادی رو به افزایش است، ردپای غذا روی محیط زیست سنگین تر و مساحت کل مورد نیاز برای تأمین اقلام ضروری زندگی بیشتر خواهد شد.
- (۴) کاهش مصرف غذاهای فراوری شده بیانی از الگوی کاهش ردپای غذا می باشد.