

دفترچه شماره ۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۴
۵ اردیبهشت ۱۴۰۴

پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان (۱)	۲۰	۱	۲۰	فصل ۳ (از ابتدای درس ۲) تا فصل ۵ انتهای درس ۴ (صفحه ۸۰ تا ۱۴۴)	۳۵ دقیقه
۲	هندسه (۲)	۱۰	۲۱	۳۰	فصل ۲ از ابتدای تجانس تا انتها و فصل ۳ تا انتهای درس ۳ (صفحه ۴۳ تا ۷۰)	۱۸ دقیقه
۳	آمار و احتمال	۱۰	۳۱	۴۰	فصل ۲ تا فصل ۴ درس دوم سر بر آورد بازهای (صفحه ۴۸ تا ۱۱۵)	۱۷ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۴۰			مدت پاسخ‌گویی:	۷۰ دقیقه

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

مدت پاسخ‌گویی: ۳۵ دقیقه

حسابان

- ۱- اگر $\log 2 = a$ باشد، حاصل $\log \sqrt[3]{4} - \log 250$ کدام است؟
 (۱) $2a - 3$ (۲) $4a - 3$ (۳) $2a - 2$ (۴) $4a - 2$
- ۲- معادله $\log_3 x + \log_3(x-1) = \log_3 12$ دارای چند جواب است؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳
- ۳- نیمه عمر یک ماده هسته‌ای ۳۰ سال است. نمونه‌ای از این ماده ۱۲۸ میلی گرم جرم دارد. جرمی که پس از ۳۰۰ سال باقی می ماند چند میلی گرم است؟
 (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) ۸ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۴
- ۴- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟
 الف) $a^{\log_b a} = a$ ($b \neq 1, a, b > 0$)
 ب) $\log_d abc = \log_d a + \log_d b + \log_d c$ ($d \neq 1, a, b, c > 0$)
 ج) $\log x \log y = \log x + \log y$ ($x, y > 0$)
 د) لگاریتم هر عدد مثبت همواره عددی مثبت است.
 (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
- ۵- شعاع قاعده مخروطی ۶ cm و ارتفاع آن ۸ cm است. اندازه زاویه قطاع حاصل از شکل گسترده این مخروط چند رادیان است؟
 (۱) $\frac{8\pi}{5}$ (۲) $\frac{6\pi}{5}$ (۳) $\frac{3\pi}{2}$ (۴) $\frac{4\pi}{3}$
- ۶- حاصل $\sin(\frac{5\pi}{4}) + \cos(\frac{9\pi}{4}) + \cos(-\frac{23\pi}{4})$ چند برابر $\sqrt{2}$ است؟
 (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $-\frac{3}{2}$
- ۷- کدام گزینه درست است؟
 (۱) $\sin x$ ، سینوس زاویه‌ای از دایره مثلثاتی است که اندازه آن x درجه باشد.
 (۲) $\sin \sqrt{5}$ یک عدد حقیقی است.
 (۳) اگر $0 < x < \frac{\pi}{4}$ آنگاه $0 < \cos x < 1$ است.
 (۴) $x = \pi$ صفر تابع $f(x) = \cos x$ است.

محل انجام محاسبات

۸- حاصل $\sin \frac{\pi}{12}$ کدام است؟

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

۹- اگر $\cos \alpha = \frac{4}{5}$ و $\cos \beta = -\frac{12}{13}$ ، α در ناحیه اول و β در ناحیه دوم باشد، زاویه $\alpha + \beta$ در کدام ناحیه است؟

$$\text{اول} \quad (۱) \quad \text{دوم} \quad (۲) \quad \text{سوم} \quad (۳) \quad \text{چهارم} \quad (۴)$$

۱۰- اگر $\frac{3\pi}{4} < \alpha < \frac{5\pi}{4}$ و $\tan \alpha + \cot \alpha = \frac{5}{4}$ مقدار $\sin 4\alpha$ کدام است؟

$$\frac{12}{25} \quad (۱) \quad -\frac{12}{25} \quad (۲) \quad \frac{24}{25} \quad (۳) \quad -\frac{24}{25} \quad (۴)$$

۱۱- اگر $\cos 8x = -\frac{9}{4}$ حاصل $\sin^4 x - \sin^2 x$ کدام می تواند باشد؟

$$-\frac{1}{12} \quad (۱) \quad -\frac{1}{9} \quad (۲) \quad -\frac{1}{24} \quad (۳) \quad -\frac{1}{18} \quad (۴)$$

۱۲- اگر $\tan x \cdot \tan(x + \alpha) = 3$ حاصل $\frac{\cos(2x + \alpha)}{\cos \alpha}$ کدام است؟ ($\cos \alpha \neq 0$)

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

۱۳- اگر $g(x) = \begin{cases} -1 & x \in \mathbb{Z} \\ 2 & x \notin \mathbb{Z} \end{cases}$ آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} g(x)$ کدام است؟

$$4 \quad (۱) \quad 1 \quad (۲) \quad -2 \quad (۳) \quad 3 \quad (۴)$$

۱۴- اگر بازه $(x-1, 2x+3)$ یک همسایگی ۲ باشد مجموعه مقادیر x کدام است؟

$$\emptyset \quad (۱) \quad \left(\frac{1}{2}, 3\right) \quad (۲) \quad \left(-\frac{1}{2}, 1\right) \quad (۴) \quad \left(-\frac{1}{2}, 3\right) \quad (۳)$$

۱۵- اگر $f(x) = -(x-1)^2 + 2$ حاصل عبارت $\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] + [\lim_{x \rightarrow 1} f(x)]$ کدام است؟

$$4 \quad (۱) \quad 3 \quad (۲) \quad 2 \quad (۳) \quad 1 \quad (۴)$$

۱۶- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + [x] & x < -1 \\ |x| & x > -1 \end{cases}$ در $x = -1$ حد داشته باشد، مقدار b کدام است؟

$$1 \quad (۱) \quad 4 \quad (۲) \quad 3 \quad (۳) \quad 2 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۷- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin(x - \frac{\pi}{3})}{6x - 2\pi}$ کدام است؟

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

۱۸- حاصل $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{1 + \cos^3 x}{\cos^2 x - \cos^4 x}$ کدام است؟

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

۱۹- اگر $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+a} - a}{x^2 - x - 2} = b$ باشد، حاصل ab کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{12}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۲۰- حاصل $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{x^2}$ کدام است؟

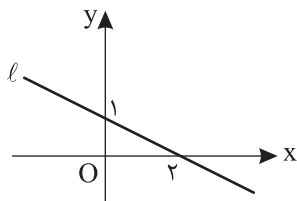
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات

مدت پاسخ‌گویی: ۱۸ دقیقه

هندسه

۲۱- در شکل زیر، اگر خط l را در تجانس به مرکز O و نسبت $\frac{7}{4}$ تصویر کنیم و l' بنامیم، مساحت بین l و l' و محورهای مختصات کدام است؟



$$\frac{9}{4} \quad (1)$$

$$\frac{33}{16} \quad (2)$$

$$\frac{9}{2} \quad (3)$$

$$\frac{33}{8} \quad (4)$$

۲۲- کدام گزاره درست است؟

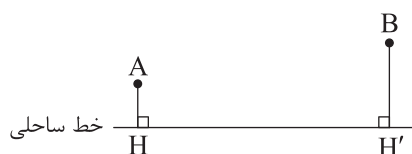
(۱) تبدیل انتقال هیچ‌گاه همانی نیست.

(۲) دوران با زاویه 180° ، همانی است.

(۳) تجانس با نسبت $k = \pm 1$ ، همانی است.

(۴) ترکیب دو بازتاب محوری نسبت به یک محور، همانی است.

۲۳- در شکل زیر، $HH' = 3BH' = 6AH$. اگر طول کوتاه‌ترین مسیر بین شهرهای A و B 21 km باشد، به طوری که 6 km آن ساحلی باشد، طول AH کدام است؟



$$\frac{14}{5} \quad (1)$$

$$\frac{7}{5} \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$3 \quad (4)$$

۲۴- سه خط دویه دو ناموازی l ، l' و l'' در صفحه مفروض‌اند. برای رسم پاره‌خطی به طول 5 cm که موازی l'' باشد و دو سر آن روی l و l' باشد، از چه تبدیلی باید استفاده کنیم؟

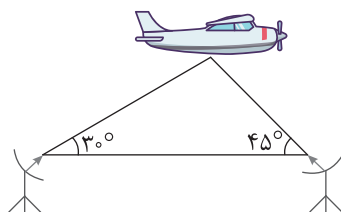
(۴) تجانس

(۳) دوران

(۲) انتقال

(۱) بازتاب

۲۵- دو ایستگاه رادار که در فاصله 20 km از هم واقع‌اند، هواپیمایی را با زاویه‌های 30° و 45° رصد می‌کنند. فاصله هواپیما از ایستگاه دورتر، کدام است؟



$$\frac{20}{\sqrt{3}+1} \quad (1)$$

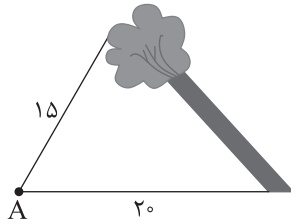
$$\frac{20}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} \quad (2)$$

$$\frac{40}{\sqrt{3}+1} \quad (3)$$

$$\frac{40}{\sqrt{6}+\sqrt{2}} \quad (4)$$

محل انجام محاسبات

۲۶- یک درخت کج از نقطه A روی زمین، که در فاصله ۱۵ متری از نوک درخت است به زاویه 60° دیده می‌شود. اگر فاصله A تا پای درخت ۲۰ متر باشد، طول درخت کدام است؟



(۱) $5\sqrt{37}$

(۲) $5\sqrt{31}$

(۳) $5\sqrt{13}$

(۴) $5\sqrt{19}$

۲۷- در مثلث ABC، $BC = \sqrt{2}AC$. طول میانه AM چند برابر AB است؟

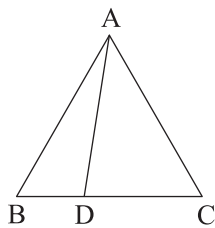
(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۲

(۲) $\sqrt{2}$

(۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۸- در مثلث متساوی‌الاضلاع ABC به ضلع ۸، نقطه D روی ضلع BC طوری قرار دارد که $AD = 7$. اگر $BD < CD$ باشد، حاصل $\frac{BD}{CD}$ کدام است؟



(۱) $\frac{6}{5}$

(۲) $\frac{8}{5}$

(۳) $\frac{7}{5}$

(۴) $\frac{5}{5}$

۲۹- در مثلث ABC، $AB = 7$ ، $AC = 4$ و $BC = 10$ است. طول نیمساز زاویه داخلی C را به دست آورید.

(۴) $\sqrt{30}$

(۳) $2\sqrt{7}$

(۲) $4\sqrt{2}$

(۱) $5\sqrt{2}$

۳۰- در متوازی‌الاضلاع ABCD، $AB = 6$ و $BC = 2$. اگر نیمساز داخلی زاویه D ضلع AB را در E قطع کند و $DE = 3$ باشد، طول قطر AC کدام است؟ ($\hat{A} < 90^\circ$)

(۴) ۷

(۳) ۶

(۲) $\sqrt{37}$

(۱) $\sqrt{43}$

محل انجام محاسبات

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷ دقیقه

آمار و احتمال

۳۱- خانم‌ها اکبری، برنا و چمنی، نسخه‌خوان‌های یک مؤسسه انتشاراتی‌اند که به ترتیب ۲۰، ۳۰ و ۵۰ درصد از کارهای نسخه‌خوانی را انجام می‌دهند و احتمال اینکه کارشان را بدون غلط انجام دهند به ترتیب $\frac{۰}{۹۰}$ ، $\frac{۰}{۹۵}$ و $\frac{۰}{۹۹}$ است. صفحه‌ای نسخه‌خوانی شده ولی هنوز غلط دارد. احتمال اینکه مسئول خواندن آن صفحه، خانم اکبری، برنا یا چمنی باشد، به ترتیب چقدر است؟

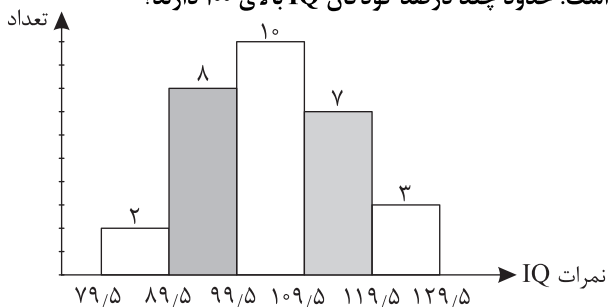
$$(۱) \frac{۰}{۵۰} - \frac{۰}{۳۰} - \frac{۰}{۲۰} \quad (۲) \frac{۰}{۵۰} - \frac{۰}{۳۰} - \frac{۰}{۲۰}$$

$$(۳) \frac{۰}{۵۰} - \frac{۰}{۳۷/۵} - \frac{۰}{۱۲/۵} \quad (۴) \frac{۰}{۶۲/۵} - \frac{۰}{۳۱/۲۵} - \frac{۰}{۶/۲۵}$$

۳۲- در یک امتحان ۴ گزینه‌ای ۴ سؤال مطرح شده است. اگر یک دانش‌آموز به تمام سؤالات به طور تصادفی پاسخ دهد، احتمال آنکه دقیقاً به نیمی از سؤالات، پاسخ صحیح داده باشد، تقریباً چقدر است؟

$$(۱) \frac{۰}{۳} \quad (۲) \frac{۰}{۲۱} \quad (۳) \frac{۰}{۳۱} \quad (۴) \frac{۰}{۴۲}$$

۳۳- نمودار بافت نکاشت نمرات IQ کودکان یک مهد کودک رسم شده است. حدود چند درصد کودکان IQ بالای ۱۰۰ دارند؟



$$(۱) \frac{۰}{۱۰}$$

$$(۲) \frac{۰}{۳۳}$$

$$(۳) \frac{۰}{۵۷}$$

$$(۴) \frac{۰}{۶۷}$$

۳۴- در مورد داده‌های ۲۳۴، ۲۳۵، ۲۴۱، ۲۳۶، کدام گزینه درست است؟

$$(۱) \text{ میانگین حسابی} < \text{میان} < \text{مد (نما)} \quad (۲) \text{ میان} < \text{میانگین حسابی} < \text{مد (نما)}$$

$$(۳) \text{ مد (نما)} < \text{میانگین حسابی} < \text{میان} \quad (۴) \text{ میانگین حسابی} < \text{مد (نما)} < \text{میان}$$

۳۵- فرض کنید سن افرادی که در یک روز سوار اتوبوس شده‌اند، به صورت زیر است:

$$۵۰، ۶۳، ۲۳، ۴۵، ۱۶، ۷۴، ۵۲، ۲۶، ۵۹، ۳۲$$

کدام گزینه در مورد این داده‌ها درست نیست؟

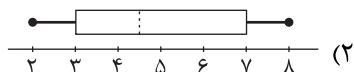
$$(۱) \text{ میانگین حسابی آنها } ۴۴ \text{ سال است.} \quad (۲) \text{ دامنه تغییرات آنها } ۵۸ \text{ سال است.}$$

$$(۳) \text{ واریانس آنها } ۳۲۸ \text{ است.} \quad (۴) \text{ ضریب تغییرات آنها حدود } ۱/۵ \text{ است.}$$

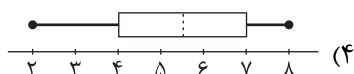
۳۶- فرض کنید ۱۰ بوته گل قرمز را انتخاب و تعداد گل‌های هر بوته را شمرده‌ایم و نتایج زیر به دست آمده است:

$$۳، ۸، ۴، ۲، ۴، ۷، ۲، ۶، ۵، ۷$$

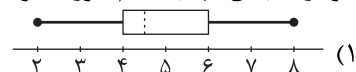
نمودار جعبه‌ای آنها به کدام صورت خواهد بود؟



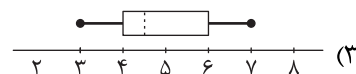
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

محل انجام محاسبات

۳۷- برای «میزان رضایت امروز مشتریان بانک از نحوه برخورد» و «تعداد سرنشینان خودروهای سواری در یک محور بزرگراهی» به ترتیب کدام روش گردآوری داده‌ها مناسب است؟

(۱) پرسش‌نامه - مصاحبه (۲) دادگان‌ها - مصاحبه (۳) پرسش‌نامه - مشاهده (۴) دادگان‌ها - مشاهده

۳۸- اگر جامعه ما $\{۶۴, ۵۶, ۴۸, ۴۰, ۳۲, ۲۴, ۱۶, ۸\}$ باشد و بخواهیم نمونه‌هایی ۴ تایی انتخاب کنیم، آماره میانگین با کدام مقدار نمی‌تواند برابر شود؟

(۱) ۳۵ (۲) ۳۸ (۳) ۴۰ (۴) ۴۲

۳۹- مدرسه‌ای ۴ کلاس دارد که به ترتیب ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ دانش‌آموز دارند. اگر بخواهیم یک نفر را به تصادف و با روش نمونه‌گیری خوشه‌ای (هر کلاس، یک خوشه) انتخاب کنیم:

(۱) همه دانش‌آموزان، شانس برابر برای انتخاب شدن دارند.

(۲) بیشترین شانس انتخاب شدن $\frac{۲}{۵}$ است.

(۳) کمترین شانس انتخاب شدن $\frac{۱}{۴}$ است.

(۴) بیشترین شانس انتخاب شدن را بچه‌های کلاس ۴۰ نفری دارند.

۴۰- فرض کنید جامعه‌ای از ۶ نفر تشکیل شده که درآمد ماهانه آنها (برحسب میلیون تومان در ماه) به صورت زیر باشد:

۵۰، ۴۰، ۳۰، ۲۰، ۱۰، ۰

اگر میانگین جامعه را با نمونه‌های ۲ تایی برآورد نقطه‌ای کنیم، احتمال اینکه میانگین را دقیقاً درست برآورد کرده باشیم، چقدر است؟

(۱) $\frac{۶}{۷}$ (۲) $\frac{۱۳}{۱۴}$ (۳) $\frac{۲}{۳}$ (۴) $\frac{۳}{۴}$

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر



آزمون شماره ۴
۵ اردیبهشت ۱۴۰۴

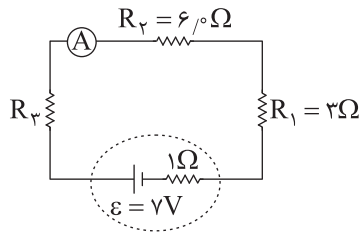
پرسشنامه

اختصاصی ریاضی - فیزیک

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از سؤال	تا سؤال	محتوای آزمون	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک (۲)	۲۵	۴۱	۶۵	فصل ۲ از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی تا فصل ۴ سر جریان متناوب (صفحه ۶۷ تا ۱۲۲)	۳۵ دقیقه
۲	شیمی (۲)	۲۰	۶۶	۸۵	فصل ۲ از ابتدای آتالپی همان محتوای انرژی است تا انتها و فصل ۳ تا سر الکل‌ها و اسیدها (صفحه ۶۵ تا ۱۱۰)	۲۰ دقیقه
تعداد کل سؤال:		۴۵			مدت پاسخ‌گویی:	۵۵ دقیقه

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

۴۱- در شکل زیر، مقاومت معادل 13Ω است. آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟



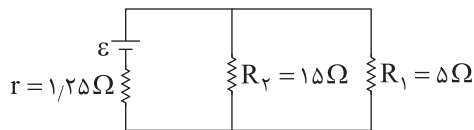
(۱) 0.25

(۲) 0.5

(۳) 0.75

(۴) 1.25

۴۲- در شکل زیر، یک باتری به دو مقاومت متصل است. اگر جریان مقاومت R_1 برابر $3A$ باشد، جریان کل مدار و نیروی محرکه باتری از راست به چپ به ترتیب چند آمپر و چند ولت است؟



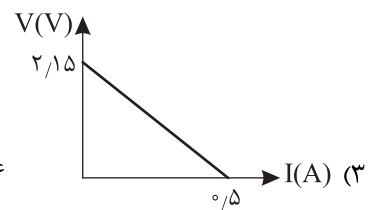
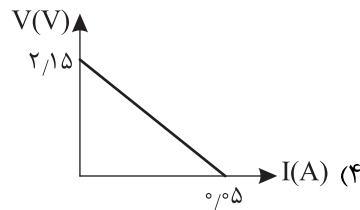
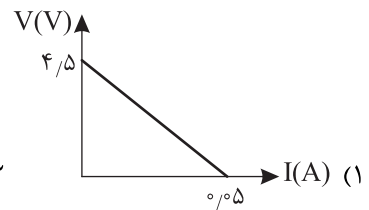
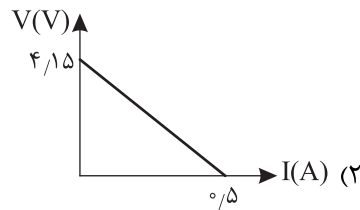
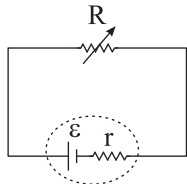
(۱) $20 - 4$

(۲) $15 - 3.75$

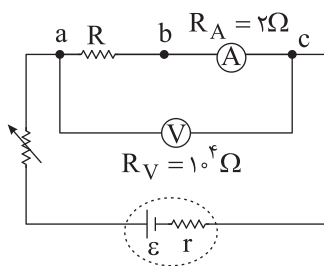
(۳) $20 - 3.75$

(۴) $15 - 4$

۴۳- در شکل زیر، توان خروجی باتری به ازای جریان $I_1 = 5A$ برابر $9.5W$ و به ازای جریان $I_2 = 7A$ برابر $12.6W$ است. نمودار اختلاف پتانسیل دو سر باتری بر حسب جریان گذرنده از آن کدام گزینه است؟



۴۴- در شکل زیر ولت‌سنج $24V$ و آمپرسنج $0.2A$ را نشان می‌دهد، مقاومت R چند اهم است؟



(۱) 120

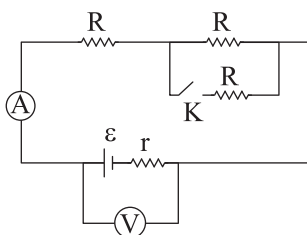
(۲) 119

(۳) 121

(۴) 118

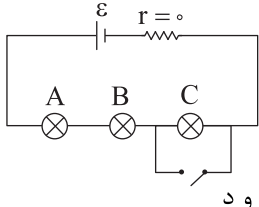
محل انجام محاسبات

۴۵- در شکل زیر با بستن کلید K در اعدادی که ولت‌سنج و آمپرسنج آرمانی نشان می‌دهند، از راست به چپ چه تغییری حاصل می‌شود؟



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

۴۶- لامپ‌های A، B و C در شکل زیر همگی یکسان‌اند، با بستن کلید، کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد اختلاف پتانسیل درست است؟



(۴) ب و د

(۳) الف و ج

(۲) ج و د

(۱) الف و ب

الف) اختلاف پتانسیل دو سر A و B تغییر نمی‌کند.

ب) اختلاف پتانسیل دو سر C به اندازه ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

ج) هر یک از اختلاف پتانسیل‌های دو سر A و B به اندازه ۵۰٪ افزایش می‌یابد.

د) اختلاف پتانسیل دو سر C به صفر کاهش می‌یابد.

۴۷- سه لامپ مشابه را به دو صورت به هم می‌بندیم و به اختلاف پتانسیل یکسان وصل می‌کنیم. بار اول، دو لامپ را موازی و مجموع را به سومی متوالی می‌بندیم و بار دیگر، دو لامپ را متوالی و مجموع را به سومی موازی می‌بندیم. نسبت توان مصرفی کل در حالت اول به حالت دوم کدام است؟

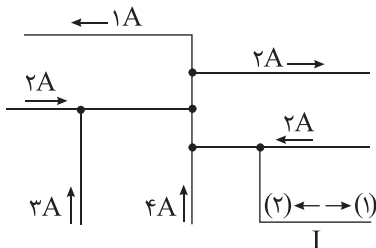
(۴) $\frac{4}{9}$

(۳) $\frac{2}{3}$

(۲) $\frac{3}{2}$

(۱) $\frac{9}{4}$

۴۸- شکل زیر بخشی از یک مدار را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I چند آمپر و در کدام سو است؟



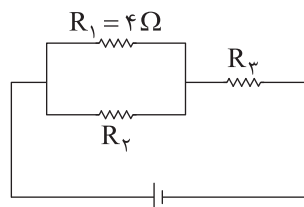
(۱) ۶، (۱)

(۲) ۸، (۱)

(۳) ۶، (۲)

(۴) ۸، (۲)

۴۹- در شکل زیر، توان مصرفی در مقاومت‌های R_1 و R_2 یکسان و توان مصرفی در مقاومت R_3 دو برابر توان مصرفی در مقاومت R_1 است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



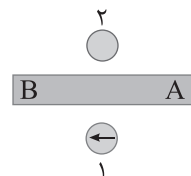
(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۸

(۴) ۶

۵۰- شکل زیر یک آهنربای میله‌ای و دو عقربه مغناطیسی را نشان می‌دهد. کدام سر آهنربا قطب S و جهت عقربه مغناطیسی (۲) به کدام سو است؟



(۲) A، ←

(۱) B، ←

(۴) A، →

(۳) B، →

محل انجام محاسبات

۵۱- کدام یک از گزاره‌های زیر درست است؟

- (الف) برای خاصیت آهنربایی هر ماده فرومغناطیس، مقدار اشباع یا بیشینه‌ای وجود دارد.
 (ب) اتم‌های مواد پارامغناطیس به طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی‌اند.
 (ج) پلاتین، سدیم و سرب همگی از مواد دیامغناطیس هستند.
 (د) کوچک‌ترین ذره‌های تشکیل‌دهنده مواد مغناطیسی مانند دوقطبی مغناطیسی رفتار می‌کنند.

(۱) ب و ج (۲) الف و د (۳) الف، ب و د (۴) الف و ج

۵۲- ذره‌ای با بار منفی با جرم ناچیز مطابق شکل در امتداد محور x وارد فضایی می‌شود که میدان‌های $\vec{E}$ و $\vec{B}$ وجود دارد. اندازه میدان

$B = 0.18 \text{ T}$ و تندی ذره $\frac{m}{s} \times 10^3 \times 2.5$ است. اگر ذره در همان امتداد حرکت کند، اندازه و جهت میدان الکتریکی کدام گزینه است؟



(۱) $25^\circ \frac{N}{C}$ در جهت محور y

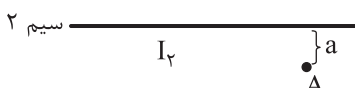
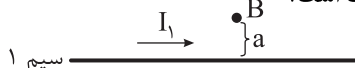
(۲) $25^\circ \frac{N}{C}$ خلاف جهت محور y

(۳) $45^\circ \frac{N}{C}$ در جهت محور y

(۴) $45^\circ \frac{N}{C}$ خلاف جهت محور y

۵۳- شکل زیر، دو سیم موازی، بلند حامل جریان را نشان می‌دهد. اگر میدان مغناطیسی خالص حاصل از سیم‌ها در نقطه A صفر باشد،

جریان در سیم ۲ و میدان مغناطیسی خالص در نقطه B به ترتیب از راست به چپ در کدام جهت است؟



(۱) راست - درون سو

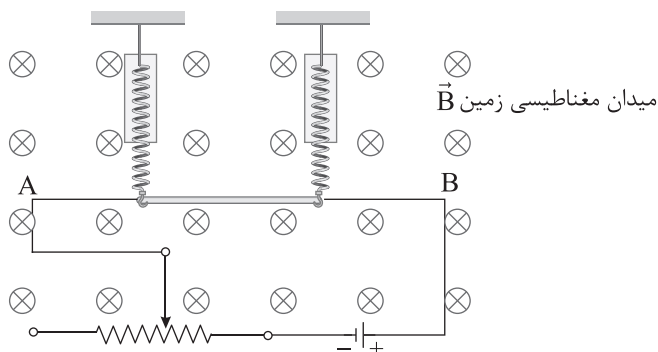
(۲) چپ - درون سو

(۳) راست - برون سو

(۴) چپ - برون سو

۵۴- در شکل زیر جریان عبوری از سیم AB ، 16 A و طول آن 80 cm است. سیم در میدان مغناطیسی زمین به اندازه 5 mT قرار دارد.

اگر جرم هر متر سیم، 8 گرم باشد، هر یک از نیروسنج‌ها چند نیوتون را نمایش می‌دهد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



(۱) صفر

(۲) $6/4 \times 10^{-2}$

(۳) $3/2 \times 10^{-2}$

(۴) $1/28 \times 10^{-1}$

۵۵- از پیچۀ مسطحی به شعاع $6/28 \text{ cm}$ که از 2000 دور سیم نازک درست شده است، جریان 20 A می‌گذرد. اندازه میدان مغناطیسی در

مرکز پیچه چند گاوس است؟ ($\pi = 3/14$)، $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-12} \frac{T \cdot m}{A}$

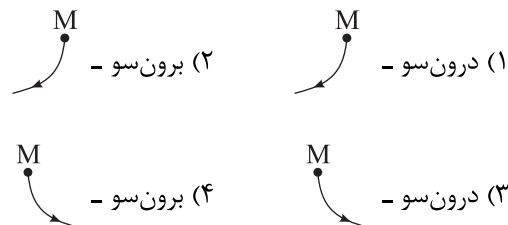
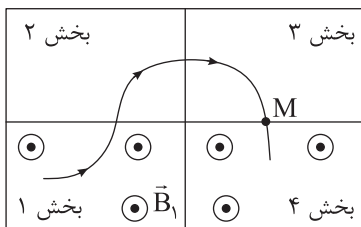
(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۰/۰۴ (۴) ۰/۰۲

محل انجام محاسبات

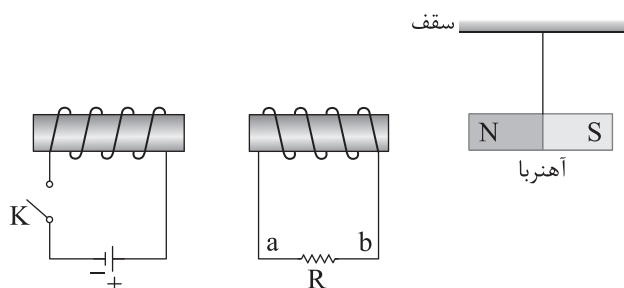
۵۶- یکای $\frac{N}{A \cdot m}$ یکای چه کمیتی است؟

(۱) شار مغناطیسی (۲) نیروی محرکه القایی (۳) میدان مغناطیسی (۴) انرژی

۵۷- ذره باردار مطابق شکل زیر وارد ناحیه‌ای از فضا شده که دارای ۴ بخش است. با توجه به مسیر طی کرده این بار متحرک در بخش‌های ۱ تا ۳، به ترتیب جهت میدان مغناطیسی در بخش (۳) در کدام جهت و مسیر انحراف ذره در بخش (۴) به چه شکلی است؟



۵۸- مطابق شکل آهنربایی با نخ به سقف متصل شده و در مقابل سیملوله‌ای قرار گرفته است. در لحظه وصل کلید، آهنربا به کدام سمت منحرف شده و همچنین جهت جریان القایی در مقاومت R در چه جهتی می‌باشد؟



- (۱) راست - از a به b
(۲) چپ - از b به a
(۳) راست - از a به b
(۴) چپ - از a به b

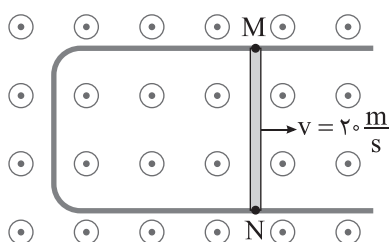
۵۹- جهت جریان القایی در شکل‌های (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ کدام گزینه است؟



- (۱) پادساعتگرد، پادساعتگرد
(۲) پادساعتگرد، ساعتگرد
(۳) ساعتگرد، ساعتگرد
(۴) ساعتگرد، پادساعتگرد

۶۰- رسانای U شکلی مطابق شکل زیر درون میدان مغناطیسی یکنواخت $B = 0.18 T$ قرار دارد. اگر میله فلزی لغزنده MN به طول

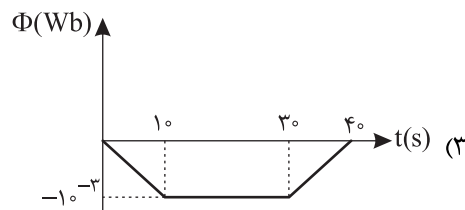
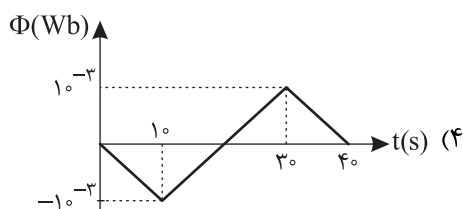
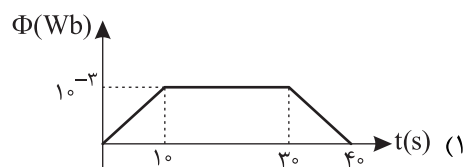
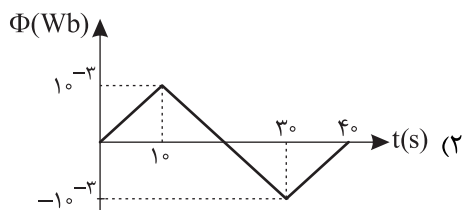
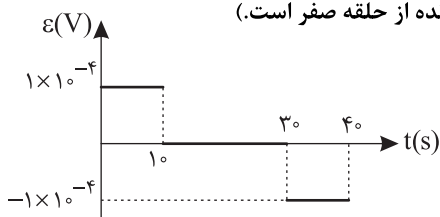
20 cm با تندی ثابت $20 \frac{m}{s}$ به طرف راست حرکت کند، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط در سیم لغزنده چند واحد SI می‌باشد؟



- (۱) $7/2$
(۲) 0.72
(۳) $3/6$
(۴) 0.36

محل انجام محاسبات

۶۱- نمودار نیروی محرکه القایی در حلقه‌ای بر حسب زمان به صورت شکل زیر می‌باشد. کدام گزینه نمودار شار مغناطیسی که از حلقه می‌گذرد را بر حسب زمان به درستی نمایش داده است؟ (در مبدأ زمان $t = 0$ شار گذرنده از حلقه صفر است.)



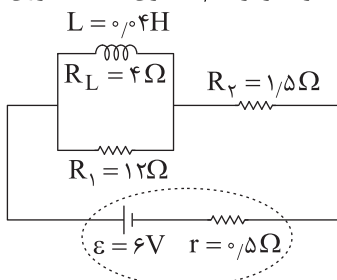
۶۲- سطح حلقه‌های پیچ‌های که دارای ۱۰۰۰ حلقه است، عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی که اندازه آن 0.4 T و جهت آن از راست به چپ است، قرار دارد. میدان مغناطیسی در مدت 0.1 s تغییر می‌کند و به 0.4 T در خلاف جهت اولیه می‌رسد. اگر سطح هر حلقه پیچ 5 cm^2 باشد، اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچچه چند ولت است؟

- (۱) 0.4 (۲) 4 (۳) 0.1 (۴) صفر

۶۳- چند مورد از عبارات زیر در مورد القاگر به درستی بیان شده است؟

- (الف) تنها وقتی انرژی وارد القاگر آرمانی می‌شود که جریان در آن افزایش یابد.
(ب) القاگر نیز همانند مقاومت بخشی از انرژی را به صورت انرژی گرمایی تلف می‌کند.
(ج) وقتی جریان القاگر در حال کاهش است، انرژی موجود در القاگر آزاد می‌شود.
(د) تغییر جریان در القاگر سبب القای نیروی محرکه‌ای در آن می‌شود و به آن خود-القایی می‌گویند.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۶۴- سیم‌لوله‌ای با مقاومت $R_L = 4\Omega$ در مداری به صورت شکل زیر قرار دارد. اگر ضریب القاوری سیم‌لوله برابر 0.4 H هانری باشد، انرژی ذخیره شده در سیم‌لوله چند میلی‌ژول می‌باشد؟



- (۱) 1.62×10^{-2}
(۲) 1.62×10^{-1}
(۳) 1.28×10^{-2}
(۴) 1.28×10^{-1}

۶۵- سیم‌لوله‌ای بدون هسته آهنی از ۱۰۰۰ حلقه نزدیک به هم تشکیل شده است. مساحت هر حلقه آن 2 cm^2 و طول سیم‌لوله 80 cm است. ضریب القاوری این سیم‌لوله چند میکروهانری است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}}$)

- (۱) ۳۰۰۰ (۲) ۳۰ (۳) ۰.۰۳ (۴) ۳

محل انجام محاسبات

مدت پاسخ‌گویی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۶۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر برای تولید یک مول گاز اوزون از اکسیژن، آنتالپی به اندازه ۱۴۳kJ افزایش یابد، آنتالپی واکنش $۲\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons ۳\text{O}_3(\text{g})$ در جهت برگشت برابر با -۲۸۶kJ است.

(۲) با انجام واکنش: $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{s})$ در یک سامانه، مواد با محتوای انرژی بیشتر به مواد با محتوای انرژی کمتر تبدیل می‌شوند.

(۳) آنتالپی واکنش: $\text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ ، برابر با میانگین آنتالپی پیوند $(\text{N}-\text{H})$ است.

(۴) علامت ΔH فرایند $\text{CO}_2(\text{s}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$ مثبت است.

۶۷- اگر از مصرف هر گرم آلومینیم در واکنش ترمیت: $۲\text{Al}(\text{s}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) + ۲\text{Fe}(\text{l})$ ، $۱۵/۲۴\text{kJ}$ گرما آزاد شود، ΔH این واکنش برابر با کدام است؟ ($\text{Al} = ۲۷\text{g.mol}^{-1}$)

(۱) $-۸۲۲/۹۶$ (۲) $-۴۱۱/۴۸$ (۳) $+۴۱۱/۴۸$ (۴) $+۸۲۲/۹۶$

۶۸- با توجه به معادله واکنش: $\text{N}_2(\text{g}) + ۲\text{H}_2(\text{g}) + ۹۱\text{kJ} \rightarrow \text{H}_2\text{N}-\text{NH}_2(\text{g})$ و داده‌های جدول زیر، میانگین آنتالپی پیوند $\text{N}-\text{N}$ برابر با چند کیلوژول بر مول است؟

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

(۱) ۲۴۲ (۲) ۱۶۲ (۳) ۳۱۱ (۴) ۱۹۲

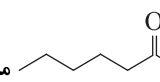
۶۹- با توجه به ساختار ترکیب‌های آلی زیر، کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟



(آ) در هر دو ترکیب نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به کربن برابر ۲ است.

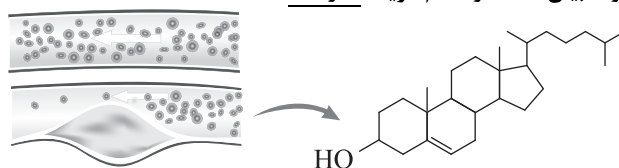
(ب) دو ترکیب همپار بوده و از این رو خواص فیزیکی این دو ترکیب برخلاف خواص شیمیایی آنها یکسان است.

(پ) گروه عاملی موجود در ترکیب‌های (I) و (II) به ترتیب با ترکیب‌های آلی موجود در دارچین و گشنیز یکسان است.

(ت) ماده آلی با ساختار  می‌تواند با دو ترکیب بالا همپار باشد.

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

۷۰- با توجه به ساختار کلسترول، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) یک الکل حلقوی سیرنشده است که مقدار اضافی آن در دیواره رگ‌ها رسوب می‌کند.

(۲) در ساختار آن ۳ اتم کربن وجود دارد که تنها به اتم‌های کربن دیگر متصل هستند.

(۳) فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_{27}\text{H}_{46}\text{O}$ است.

(۴) در میان پیوندهای یگانه موجود در ساختار آن، پیوند اشتراکی $\text{C}-\text{O}$ آسان‌تر شکسته می‌شود.

محل انجام محاسبات

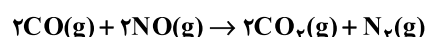
۷۱- درصد چربی، کربوهیدرات و پروتئین در بادام به ترتیب برابر با ۵۰، ۲۴ و ۲۰ درصد است. اگر یک فرد ۷۰ کیلوگرمی، ۲۵ گرم بادام خورده باشد، برای مصرف انرژی حاصل از آن به تقریب باید چند دقیقه پیاده روی کند؟ (آهنگ مصرف انرژی در پیاده روی را 190 kcal.h^{-1} در نظر بگیرید و ارزش سوختی چربی، کربوهیدرات و پروتئین به ترتیب برابر با ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است؛ $1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$)

(۱) ۴۵ (۲) ۳۸ (۳) ۵۰ (۴) ۶۲

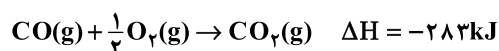
۷۲- اگر آنتالپی سوختن گازهای اتن (C_2H_6) و پروپن (C_3H_6) به ترتیب برابر با ۱۷۰۳۸ و ۱۷۰۵۸ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی سوختن ۱- بوتن (C_4H_8) بر حسب kJ.mol^{-1} کدام است؟

(۱) -2706 (۲) -2670 (۳) -2728 (۴) -2590

۷۳- گازهای آلاینده مانند NO و CO از آگروز خودروها به هواکره وارد می شوند. شیمی دان های هواکره انجام واکنش زیر را برای تبدیل این آلاینده ها به گازهایی پایدارتر و با آلاینده گی کمتر طراحی کرده اند.



آنتالپی واکنش بالا را با استفاده از واکنش های ترموشیمیایی زیر حساب کنید.

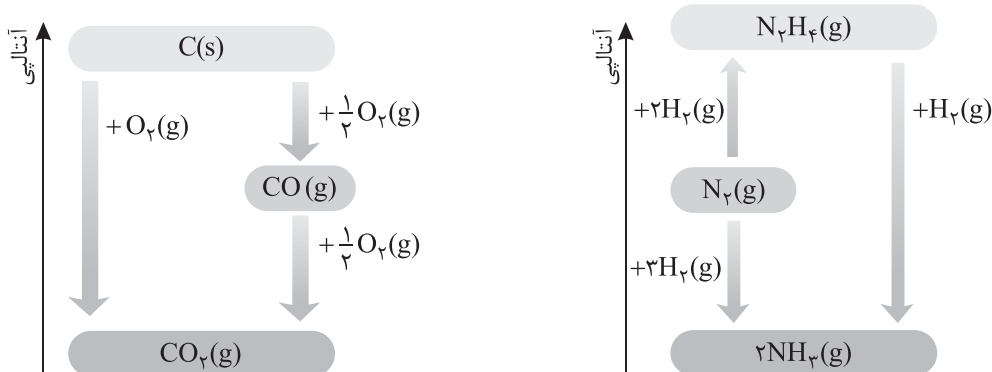


(۱) -684 (۲) -747 (۳) -952 (۴) -572

۷۴- با توجه به واکنش ترموشیمیایی $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(s)} + 53 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{HI(g)}$ آنتالپی واکنش $\text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{HI(g)}$ کدام است؟ (آنتالپی فرازش (تصعید) ید را $62/5 \text{ kJ.mol}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

(۱) $-9/5$ (۲) $-115/5$ (۳) $-59/5$ (۴) $-5/9$

۷۵- با توجه به نمودارهای داده شده، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟



(۱) واکنش سوختن کامل گرافیت همانند فرایند هابر یک واکنش دومرحله ای است.

(۲) هیدرازین نسبت به آمونیاک سطح انرژی بیشتری داشته و از این رو ناپایدارتر از آن است.

(۳) آنتالپی واکنش تولید هیدرازین را برخلاف تولید CO نمی توان به روش تجربی تعیین کرد.

(۴) مرحله پایانی در انجام هر دو فرایند گرماده است.

محل انجام محاسبات

۷۶- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) تفاوت آهنگ انجام برخی واکنش‌ها مانند فاسد شدن میوه و زنگ زدن آهن پنهان بوده و مقایسه آنها به صورت کمی آسان است.

(۲) واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع‌تر است زیرا در خاک باغچه واکنش‌دهنده مناسب برای واکنش وجود دارد.

(۳) با افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماده کاهش می‌یابد.

(۴) محیط سرد و خشک نسبت به محیط تاریک و مرطوب برای نگهداری مواد غذایی مناسب‌تر است.

۷۷- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند، به جز

(۱) واکنش فلز پتاسیم با آب سرد و عدم واکنش فلز سدیم با آب سرد، به تفاوت در ماهیت شیمیایی و واکنش‌پذیری این دو فلز مربوط است.

(۲) محلول بنفش‌رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید آلی در دمای اتاق به کندی واکنش می‌دهد، اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی‌رنگ می‌شود.

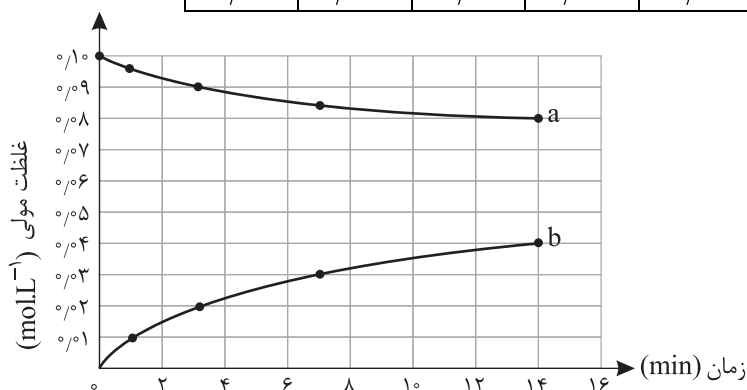
(۳) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا و در یک ارلن پر از اکسیژن می‌سوزند اما به دلیل غلظت بیشتر O_2 ، سرعت سوختن آن در ارلن بیشتر است.

(۴) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق و در غیاب کاتالیزگر تجزیه نمی‌شود، اما تنها با افزودن دو قطره KI به سرعت تجزیه می‌شود.

۷۸- قند موجود در جوانه گندم (مالتوز) در واکنش با آب به گلوکز تبدیل می‌شود؛ با توجه به نمودار زیر که تغییرات غلظت مولی مالتوز و

گلوکز در این فرایند را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

زمان (دقیقه)	۰	۱	۳	۷	۱۴
غلظت مولی ($mol.L^{-1}$)					
$[C_6H_{12}O_6]$	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۳	۰/۰۴
$[C_{12}H_{22}O_{11}]$	۰/۱۰	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸



(۱) نمودار a مربوط به تغییرات غلظت مالتوز و نمودار b مربوط به تغییرات غلظت گلوکز است.

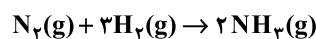
(۲) با توجه به نمودار می‌توان دریافت که در معادله موازنه شده واکنش، ضریب استوکیومتری گلوکز دو برابر مالتوز است.

(۳) سرعت مصرف مالتوز در ۳ دقیقه نخست برابر با $10^{-3} mol.L^{-1}.s^{-1}$ است.

(۴) نسبت سرعت واکنش در هفت دقیقه دوم به سرعت واکنش در هفت دقیقه نخست، عددی بزرگ‌تر از یک است.

محل انجام محاسبات

۷۹- سرعت متوسط تولید گاز آمونیاک در شرایط معینی براساس معادله واکنش زیر در گستره زمانی معینی برابر با $4 \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1}$ است.



با توجه به اطلاعات داده شده کدام گزینه نادرست است؟

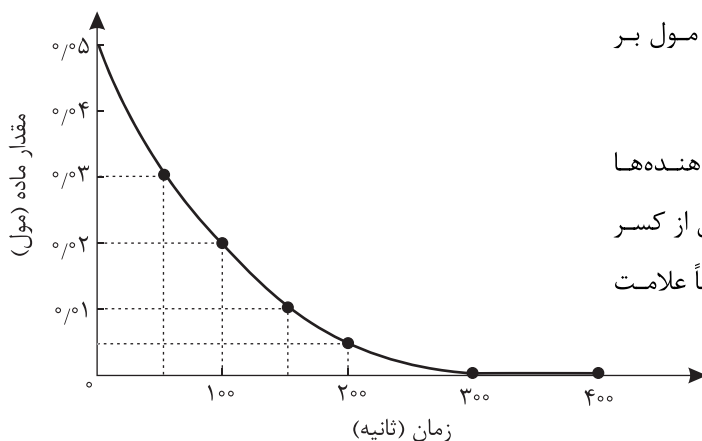
- (۱) سرعت متوسط مصرف $\text{N}_2(\text{g})$ ، $1/2$ مول بر دقیقه است.
- (۲) اگر سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنیم، هر کدام که ضریب بیشتری داشته باشد، حاصل به دست آمده برای آن کوچکتر خواهد بود.

(۳) از روی معادله واکنش می توان عبارت $-\frac{\Delta n(\text{N}_2)}{\Delta t} = +\frac{\Delta n(\text{NH}_3)}{2\Delta t}$ را به دست آورد.

(۴) سرعت متوسط مصرف $\text{N}_2(\text{g})$ با سرعت واکنش برابر است.

۸۰- با توجه به شکل و نمودار زیر که تغییر مول های نوعی رنگ غذا در واکنش با یک محلول سفیدکننده را نشان می دهد، کدام گزینه

نادرست است؟



(۱) براساس شکل آهنگ مصرف رنگ غذا برحسب مول بر

دقیقه (mol.min^{-1}) برابر ۰/۰۱ است.

(۲) از آنجا که سرعت متوسط مصرف برای واکنش دهنده ها

یک مقدار عددی مثبت است، بنابراین باید قبل از کسر

نسبت تغییرات مقدار واکنش دهنده به زمان حتماً علامت

منفی قرار گیرد.

(۳) شیب نمودار و آهنگ مولی تغییر مقدار ماده

رنگ غذا هر دو دارای علامت منفی هستند.

(۴) مول های واکنش دهنده و آهنگ تغییرات

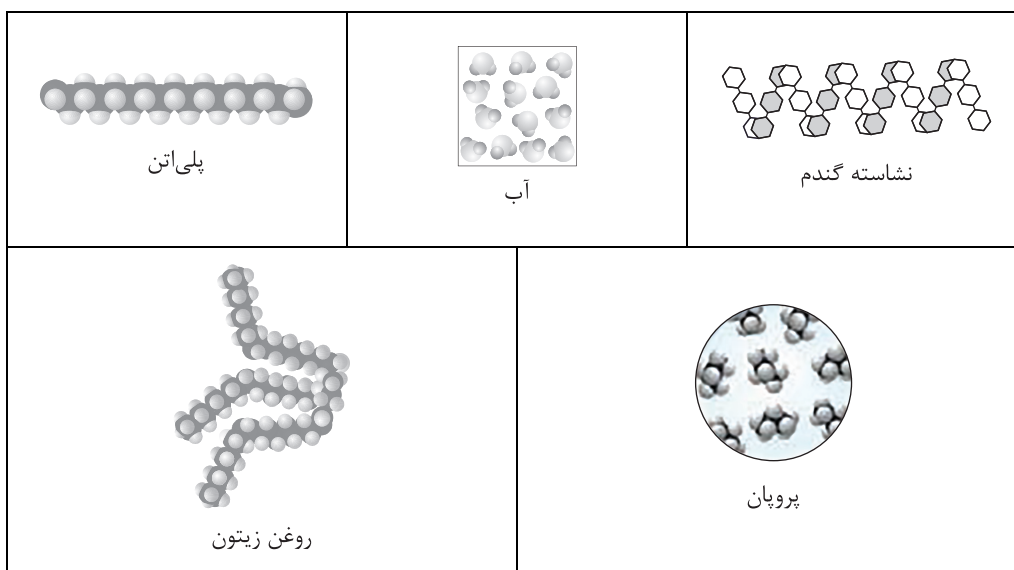
مولی آن هر دو در حال کاهش است.

۸۱- عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز

- (۱) حدود نیمی از پوشاک تولیدی در جهان از نوعی الیاف طبیعی تهیه می شود.
- (۲) بیش از نیمی از الیاف تولیدی در جهان از فراورده های پتروشیمیایی تهیه شده اند.
- (۳) واحدهای تکرارشونده در زنجیرهای پلیمری موجود در پنبه از طریق اتم های کربن به یکدیگر متصل شده اند.
- (۴) عناصر سازنده سلولز و نشاسته یکسان است اما این دو ماده رفتار متفاوتی دارند.

محل انجام محاسبات

۸۲- با توجه به شکل‌های زیر کدام گزینه نادرست است؟



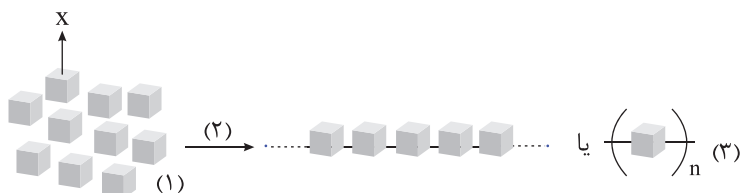
(۱) در پلی‌اتن و نشاسته بخش‌هایی هست که در سرتاسر مولکول تکرار می‌شود و اصطلاحاً پلیمر نامیده می‌شوند.

(۲) حالت فیزیکی آب، پروپان و روغن زیتون در دمای اتاق به صورت مایع است.

(۳) مولکول‌هایی که شمار اتم‌های سازنده آن بسیار زیاد و اندازه مولکول‌های آن بسیار بزرگ و جرم مولی زیاد دارند را درشت‌مولکول می‌گویند.

(۴) نیروی بین مولکولی در درشت‌مولکول‌ها به دلیل زیاد بودن جرم مولی قوی‌تر است.

۸۳- با توجه به شکل که مربوط به واکنش پلیمری شدن است، همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز



(۱) اگر مونومرهای X اتن باشند، شماره‌های (۱)، (۲) و (۳) در دمای اتاق به ترتیب نشان‌دهنده فاز گاز، گرما و فشار و فاز جامد هستند.

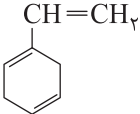
(۲) در ارتباط با واکنش مطرح شده تاکنون هیچ قاعده‌ای برای اتصال شمار مونومرها به یکدیگر ارائه نشده است.

(۳) اگر فراورده واکنش پلی‌اتن باشد، مولکول‌های X دارای ۶ پیوند اشتراکی هستند.

(۴) ترکیبی مانند برمواتن نمی‌تواند در واکنش بالا به جای X قرار بگیرد.

محل انجام محاسبات

۸۴- با توجه به جدول زیر که در آن چند مونومر، پلیمر و نیز کاربردهای آنها نشان داده شده است، اطلاعات درج شده در کدام ردیف کاملاً درست است؟

ردیف	کاربرد پلیمر	نام و ساختار پلیمر	نام یا ساختار مونومر
۱	پتو	$\left[\text{CH}-\underset{\text{CN}}{\text{CH}_2} \right]_n$ پلی سیانواتن	سیانواتن
۲	نخ دندان	$\left[\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} \right]_n$ پلی پروپن	پروپن
۳	ظروف یکبار مصرف	$\left[\text{C}_6\text{H}_4 \right]_n$ پلی استیرن	$\text{CH}=\text{CH}_2$  استیرن
۴	کیسه خون	$\left[\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\overset{\text{H}}{\text{C}}} \right]_n$ پلی وینیل کلرید	$\text{CH}_2=\text{CHCl}$ کلرواتن

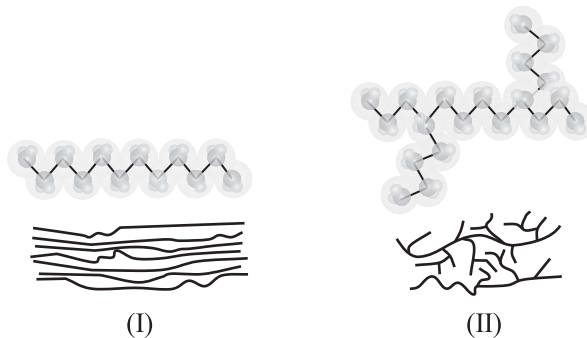
۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۸۵- در ارتباط با دو شکل داده شده، همه گزینه‌های زیر درست است، به جز



- (۱) نیروی بین مولکولی در هر دو از نوع واندروالسی است اما قدرت این نیروها در پلیمر (I) از (II) بیشتر است.
- (۲) پلیمر (I) را ذوب کرده و با عمل دمیدن هوا به ورقه نازک و شفاف پلاستیکی تبدیل می‌کنند.
- (۳) شکل (II) پلی‌اتن سبک (شاخه‌دار) را نشان می‌دهد که نسبت به پلیمر (I) چگالی کمتری دارد.
- (۴) هر دو ساختار از پلیمری شدن گاز اتن به دست می‌آیند اما شرایط انجام واکنش پلیمری شدن آنها متفاوت است.

محل انجام محاسبات



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۴
۵ اردیبهشت ۱۴۰۴

یازدهم
ریاضی

پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستار
۱	حسابان	ابوالفضل فروغی	علیرضا فاطمی - مهدیار شریف	
۲	هندسه	حسین سعیدی	داریوش امیری - داود روزبهانی	
۳	آمار و احتمال	محمدرضا میبیدی	ابوالفضل فروغی - علیرضا فاطمی	
۴	فیزیک	رضا خالو	رضا خالو - علی کنی - امیرعلی میری	محمدرضا خادمی - غلامرضا محبی
۵	شیمی	بهزاد امامی پور	بهزاد امامی پور - محبوبه بیک محمدی	مهدی برزگر - کارو محمدی

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)

زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - انسیه مرزبان

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



حسابان

۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} 3 \log \sqrt[3]{4} - \log 250 &= \log(\sqrt[3]{4})^3 - \log 250 \\ &= \log 4 - \log 250 = \log 4 - \log \frac{1000}{4} \\ &= \log 4 - (\log 1000 - \log 4) \\ &= 2 \log 2 - \log 1000 + 2 \log 2 = 4 \log 2 - 3 = 4a - 3 \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، سؤال ۲، قسمت ب، کاردرکلاس صفحه ۱۷)

۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \log_3 x + \log_3(x-1) &= \log_3 12 \\ \Rightarrow \log_3(x(x-1)) &= \log_3 12 \\ \Rightarrow x(x-1) &= 12 \Rightarrow x^2 - x - 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 4 \\ x = -3 \end{cases} \end{aligned}$$

غقی ۳
فقط $x = 4$ جواب معادله است پس این معادله یک جواب دارد.
(حسابان یازدهم، مثال صفحه ۱۷)

۳. گزینه ۱ صحیح است.

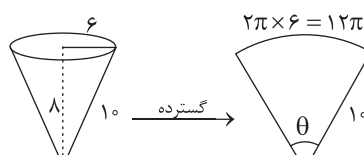
$$\begin{aligned} m(t) &= m_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{30}} \\ \Rightarrow m(t) &= 128 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{30}} \\ \Rightarrow m(300) &= 128 \left(\frac{1}{2}\right)^{10} = 2^7 \times \frac{1}{2^{10}} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۸، صفحه ۹۰)

۴. گزینه ۱ صحیح است.

فقط گزاره (ب) صحیح است.
(حسابان یازدهم، تمرین ۳، صفحه ۹۰)

۵. گزینه ۲ صحیح است.



$$\theta = \frac{L}{R} = \frac{12\pi}{10} = \frac{6\pi}{5}$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۳، صفحه ۹۶)

۶. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sin \frac{5\pi}{4} &= \sin\left(\pi + \frac{\pi}{4}\right) = -\sin \frac{\pi}{4} = -\frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos\left(\frac{9\pi}{4}\right) &= \cos\left(2\pi + \frac{\pi}{4}\right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \cos\left(-\frac{22\pi}{4}\right) &= \cos\left(\frac{22\pi}{4}\right) = \cos\left(6\pi - \frac{\pi}{4}\right) = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \\ \sin\left(\frac{5\pi}{4}\right) + \cos\left(\frac{9\pi}{4}\right) + \cos\left(-\frac{22\pi}{4}\right) &= -\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، قسمت های ت، ث و ح تمرین ۱، صفحه ۱۰۴)

۷. گزینه ۲ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sin \sqrt{5} &\text{ تعریف شده و عددی حقیقی و در بازه } (1, 0) \text{ است.} \\ \sin x &\text{ بدون علامت درجه، سینوس } x \text{ برحسب رادیان است.} \\ 0 < x < \frac{\pi}{2} &\Rightarrow 0 < \cos x < 1 \\ f(\pi) &= \cos \pi = -1 \\ \text{بنابراین } x = \pi &\text{ صفر تابع } y = \cos x \text{ نمی باشد.} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، کاردرکلاس، صفحه ۱۰۸)

۸. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sin \frac{\pi}{12} &= \sin\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6}\right) \\ &= \sin \frac{\pi}{4} \cos \frac{\pi}{6} - \cos \frac{\pi}{4} \sin \frac{\pi}{6} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \times \frac{1}{2} \\ &= \frac{\sqrt{6} - \sqrt{2}}{4} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، قسمت ب تمرین ۱، صفحه ۱۱۲)

۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\begin{aligned} \cos \alpha &= \frac{4}{5} \xrightarrow{\alpha \text{ در ناحیه اول}} \sin \alpha = \frac{3}{5} \\ \cos \beta &= -\frac{12}{13} \xrightarrow{\beta \text{ در ناحیه دوم}} \sin \beta = \frac{5}{13} \\ \sin(\alpha + \beta) &= \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta \\ &= \left(\frac{3}{5}\right)\left(-\frac{12}{13}\right) + \left(\frac{4}{5}\right)\left(\frac{5}{13}\right) = -\frac{16}{65} < 0 \\ \cos(\alpha + \beta) &= \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta \\ &= \left(\frac{4}{5}\right)\left(-\frac{12}{13}\right) - \left(\frac{3}{5}\right)\left(\frac{5}{13}\right) < 0 \\ \Rightarrow \alpha + \beta &\text{ در ناحیه سوم قرار دارد} \\ \Rightarrow \alpha + \beta &\text{ در ناحیه سوم قرار دارد} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، قسمت ب تمرین ۲، صفحه ۱۱۲)

۱۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\begin{aligned} \tan \alpha + \cot \alpha &= \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} + \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \frac{5}{2} \\ \Rightarrow \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}{\sin \alpha \cos \alpha} &= \frac{5}{2} \Rightarrow \frac{1}{\frac{1}{2} \sin 2\alpha} = \frac{5}{2} \Rightarrow \sin 2\alpha = \frac{4}{5} \\ \cos^2 2\alpha &= 1 - \sin^2 2\alpha = 1 - \frac{16}{25} = \frac{9}{25} \\ \frac{\frac{5\pi}{2} < 2\alpha < \frac{7\pi}{2}}{\cos 2\alpha < 0} &\rightarrow \cos 2\alpha = -\frac{3}{5} \\ \sin 4\alpha &= 2 \sin 2\alpha \cos 2\alpha = 2\left(\frac{4}{5}\right)\left(-\frac{3}{5}\right) = -\frac{24}{25} \end{aligned}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \sin^4 x - \sin^2 x &= -\sin^2 x (1 - \sin^2 x) = -\sin^2 x \cos^2 x \\ &= -(\sin x \cos x)^2 = -\left(\frac{1}{2} \sin 2x\right)^2 = -\frac{1}{4} \sin^2 2x \\ \cos 4x &= -\frac{7}{9} \Rightarrow 2 \cos^2 2x - 1 = -\frac{7}{9} \Rightarrow \cos^2 2x = \frac{1}{9} \end{aligned}$$



۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

$$x - \frac{\pi}{3} = t \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\pi}{3} + t \\ t \rightarrow 0 \end{cases}$$

$$\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{3}} \frac{\sin(x - \frac{\pi}{3})}{6x - 2\pi} = \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{6(\frac{\pi}{3} + t) - 2\pi}$$

$$\Rightarrow \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{6t} = \frac{1}{6} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{\sin t}{t} = \frac{1}{6} \times 1 = \frac{1}{6}$$

(حسابان یازدهم، قسمت ۳، تمرین ۳، صفحه ۱۴۴)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x + \cos^2 x)}{\cos^2 x(1 - \cos^2 x)} = \text{حد مورد نظر}$$

$$= \lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{(1 + \cos x)(1 - \cos x + \cos^2 x)}{\cos^2 x(1 + \cos x)(1 - \cos x)} = \frac{1 + 1 + 1}{(1)(1 + 1)} = \frac{3}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۱۹. گزینه ۲ صحیح است.

 $\Rightarrow$ (حد مخرج) و (حاصل حد کسر موجود)

حد صورت = ۰

$$\Rightarrow \sqrt{2+a} - a = 0$$

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

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x^2 - x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x+2) - 4}{(x+2)(x-2)(\sqrt{x+2} + 2)}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{(x+2)(x-2)(\sqrt{x+2} + 2)} = \frac{1}{3 \times 4} = \frac{1}{12} = b$$

$$ab = 2 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{6}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

۲۰. گزینه ۴ صحیح است.

$$\cos x - \cos^3 x = \cos(2x - x) - \cos(2x + x)$$

$$= (\cos 2x \cos x + \sin 2x \sin x) - (\cos 2x \cos x - \sin 2x \sin x)$$

$$= 2 \sin 2x \sin x$$

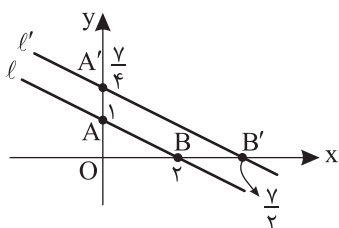
$$\text{حد مورد نظر} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \sin 2x \sin x}{x \cdot x}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 0} 2 \left(\frac{\sin 2x}{2x} \right) \left(\frac{\sin x}{x} \right) = 2 \times 2 \times 1 = 4$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۴۴)

هندسه

۲۱. گزینه ۲ صحیح است.

نقاط A و B را به مرکز O و نسبت $k = \frac{y}{x}$ مجانس می‌کنیم تا خط ℓ' به دست آورید.

$$\begin{cases} \cos 4x = \frac{1}{3} \Rightarrow 1 - 2 \sin^2 2x = \frac{1}{3} \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{1}{3} \\ \Rightarrow -\frac{1}{4} \sin^2 2x = -\frac{1}{12} \\ \text{یا} \\ \cos 4x = -\frac{1}{3} \Rightarrow 1 - 2 \sin^2 2x = -\frac{1}{3} \\ \Rightarrow \sin^2 2x = \frac{2}{3} \Rightarrow -\frac{1}{4} \sin^2 2x = -\frac{1}{6} \end{cases}$$

فقط مقدار $-\frac{1}{12}$ در گزینه‌ها موجود است.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$\tan x \cdot \tan(x + \alpha) = 3 \Rightarrow \frac{\sin x \cdot \sin(x + \alpha)}{\cos x \cdot \cos(x + \alpha)} = 3$$

$$\frac{\sin x \sin(x + \alpha) - \cos x \cos(x + \alpha)}{\sin x \sin(x + \alpha) + \cos x \cos(x + \alpha)} = \frac{3 - 1}{3 + 1}$$

$$\Rightarrow \frac{-\cos(x + \alpha + x)}{\cos(x + \alpha - x)} = \frac{2}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{\cos(2x + \alpha)}{\cos \alpha} = -\frac{1}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۱۲)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} g(x) &= \lim_{x \rightarrow 1} 2 = 2 \\ \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} g(x) &= \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} 2 = 2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} g(x) + \lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} g(x) = 2 + 2 = 4$$

(حسابان یازدهم، قسمت ب تمرین ۵، صفحه ۱۲۲)

۱۴. گزینه ۳ صحیح است.

$$2 \in (x - 1, 2x + 3) \Rightarrow \begin{cases} x - 1 < 2 \Rightarrow x < 3 \\ \text{و} \\ 2 < 2x + 3 \Rightarrow 2x > -1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x < 3 \\ \text{و} \\ x > -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow x \in \left(-\frac{1}{2}, 3\right)$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۷، صفحه ۱۲۲)

۱۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow 1} f(x) = 0 + 2 = 2 \Rightarrow [\lim_{x \rightarrow 1} f(x)] = [2] = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] = [2^-] = 1$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} [f(x)] + [\lim_{x \rightarrow 1} f(x)] = 1 + 2 = 3$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۶، صفحه ۱۲۹)

۱۶. گزینه ۴ صحیح است.

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^+} (3x + b) = -3 + b$$

$$\lim_{x \rightarrow (-1)^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow (-1)^-} \frac{x^2 + [x]}{|x|} = \frac{1 + (-2)}{1} = -1$$

$$\Rightarrow -3 + b = -1 \Rightarrow b = 2$$

(حسابان یازدهم، تمرین ۷، صفحه ۱۴۰)



طبق قضیه سینوس ها داریم:

$$\frac{AB}{\sin \hat{C}} = \frac{BC}{\sin \hat{A}} \Rightarrow \frac{AB}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{20}{\sin 105^\circ}$$

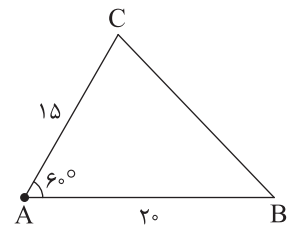
$$\sin 105^\circ = \frac{\sqrt{6} + \sqrt{2}}{4} \Rightarrow \frac{2AB}{\sqrt{2}} = \frac{4 \times 20}{\sqrt{6} + \sqrt{2}} \Rightarrow AB = \frac{20\sqrt{2}}{\sqrt{6} + \sqrt{2}}$$

$$= \frac{40\sqrt{2}}{\sqrt{2}(\sqrt{3} + 1)} = \frac{40}{\sqrt{3} + 1}$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۲ صفحه ۶۳)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

طبق قضیه کسینوس ها داریم:



$$BC^2 = AC^2 + AB^2 - 2AC \cdot AB \cdot \cos \hat{A}$$

$$\Rightarrow BC^2 = 225 + 400 - 2(15)(20)\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow BC^2 = 325 \Rightarrow BC = 5\sqrt{13}$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۱ صفحه ۶۶)

۲۷. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه میانه ها داریم:

$$b^2 + c^2 = 2m_a^2 + \frac{1}{4}a^2$$

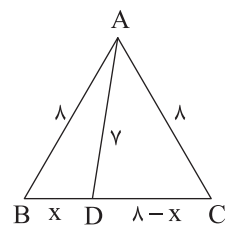
$$\xrightarrow{a=\sqrt{2}b} b^2 + c^2 = 2m_a^2 + \frac{1}{4}(\sqrt{2}b)^2 \Rightarrow c^2 = 2m_a^2$$

$$\Rightarrow m_a = \frac{\sqrt{2}}{2}c$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۴ صفحه ۶۷)

۲۸. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قضیه استوارت داریم:



$$AB^2 \cdot CD + AC^2 \cdot BD = BC(AD^2 + BD \cdot CD)$$

$$\Rightarrow 64(10 - x) + 64x = 10(49 + 10x - x^2)$$

$$\xrightarrow{\div 10} 10(10 - x) + 10x = 49 + 10x - x^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 10x - 15 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = 5 \end{cases}$$

چون $BD < CD$ است، $x = 3$ قابل قبول است.

$$\frac{BD}{CD} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۶ صفحه ۶۷)

$$S_{AA'B'B} = S_{\triangle OA'B'} - S_{\triangle OAB} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \times 1 \times 2 = \frac{33}{16}$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۴ صفحه ۴۹)

۲۲. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی گزینه ها:

(۱) تبدیل انتقال اگر بردار انتقال صفر باشد، همانی است.

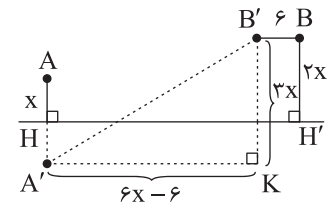
(۲) دوران با زاویه مضارب صحیح 36° ، همانی است.(۳) تجانس فقط با نسبت $k = 1$ همانی است.

(۴) درست است.

(هندسه یازدهم، فعالیت صفحه ۴۸)

۲۳. گزینه ۴ صحیح است.

نقطه B را با برداری به طول ۶km انتقال می دهیم و B' می نامیم. اگر $AH = x$ باشد، داریم:



$$HH' = 6x, BH' = 2x$$

طول کوتاه ترین مسیر برابر ۲۱km است، پس $A'B' = 21 - 6 = 15$.

$$\triangle A'B'K \Rightarrow A'K^2 + B'K^2 = A'B'^2$$

$$\Rightarrow (6x - 6)^2 + (2x)^2 = 15^2 \Rightarrow 9(2x - 2)^2 + 4x^2 = 9 \times 25$$

$$\Rightarrow (2x - 2)^2 + x^2 = 25 \Rightarrow 5x^2 - 8x - 21 = 0$$

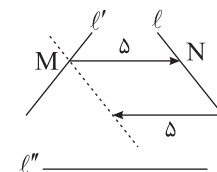
$$\Rightarrow (x - 3)(5x + 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 3 \\ x = -\frac{7}{5} \end{cases}$$

غقی $x = -\frac{7}{5}$

(هندسه یازدهم، صفحه ۵۳)

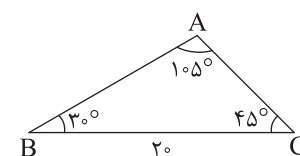
۲۴. گزینه ۲ صحیح است.

خط ℓ را با برداری به طول ۵cm و موازی با ℓ'' انتقال می دهیم تا خط ℓ' را در M قطع کند. سپس نقطه M را با برداری خلاف جهت قبلی انتقال می دهیم تا به N برسیم. پاره خط MN پاره خط موردنظر است، پس از تبدیل انتقال باید استفاده کرد.



(هندسه یازدهم، تمرین ۳ صفحه ۵۴)

۲۵. گزینه ۳ صحیح است.

زاویه C از زاویه B بزرگتر است، پس $AB > AC$.



$$P(B|G) = \frac{P(B \cap G)}{P(G)} = \frac{0.015}{0.040} = 0.375$$

$$P(C|G) = \frac{P(C \cap G)}{P(G)} = \frac{0.005}{0.040} = 0.125$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۱۵ صفحه ۶۲)

۳۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$P(\text{صفر درست}) = \binom{4}{0} \times \left(\frac{1}{4}\right)^0 \times \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \frac{81}{256} \approx 0.316$$

$$P(\text{یک درست}) = \binom{4}{1} \times \left(\frac{1}{4}\right)^1 \times \left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{108}{256} \approx 0.422$$

$$P(\text{دو درست}) = \binom{4}{2} \times \left(\frac{1}{4}\right)^2 \times \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{54}{256} \approx 0.211 \quad \checkmark$$

$$P(\text{سه درست}) = \binom{4}{3} \times \left(\frac{1}{4}\right)^3 \times \left(\frac{3}{4}\right)^1 = \frac{12}{256} \approx 0.047$$

$$P(\text{چهار درست}) = \binom{4}{4} \times \left(\frac{1}{4}\right)^4 \times \left(\frac{3}{4}\right)^0 = \frac{1}{256} \approx 0.004$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۸ صفحه ۶۸)

۳۳. گزینه ۴ صحیح است.

$$f = \frac{10+7+3}{2+8+10+7+3} = \frac{20}{30} \approx 0.67$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۶ صفحه ۷۸)

۳۴. گزینه ۱ صحیح است.

کافی است مُد (نما) و میانه و میانگین این داده‌ها را حساب کنیم.

۲۳۴ = داده‌ای که بیشترین فراوانی را دارد = مُد (نما)

داده‌ای که وسط قرار می‌گیرد (۲۴۱، ۲۳۶، ۲۳۵، ۲۳۴، ۲۳۴) = میانه = ۲۳۵

۲۳۶ = میانگین حسابی (۱۱، ۶، ۵، ۴، ۴) + ۲۳۰ = میانگین حسابی

میانگین حسابی < میانه < مُد (نما)

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۳ صفحه ۸۴)

۳۵. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{میانگین} = \frac{23+59+26+52+74+16+45+23+63+50}{10} = 44$$

$$\text{دامنه تغییرات} = \max - \min = 74 - 16 = 58$$

$$\begin{aligned} \text{واریانس} &= \frac{((32-44)^2) + ((59-44)^2) + ((26-44)^2) + ((52-44)^2)}{10} \\ &+ \frac{((74-44)^2) + ((16-44)^2) + ((45-44)^2) + ((23-44)^2) + ((63-44)^2)}{10} \\ &+ \frac{((50-44)^2)}{10} = 328 \end{aligned}$$

$$\text{انحراف معیار} = \frac{18.1}{44} \approx 0.41 \quad \text{ضریب تغییرات} = \frac{\text{میانگین}}{\text{انحراف معیار}} \approx 0.41$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۱ صفحه ۹۳)

۳۶. گزینه ۲ صحیح است.

$$\min = 2 \text{ و } \max = 8$$

$$\text{median}(2, 2, 3, 4, 4, 5, 6, 7, 7, 8) = \frac{4+5}{2} = 4.5$$

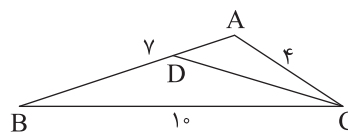
$$Q_1 = \text{median}(2, 2, 3, 4, 4) = 3$$

$$Q_3 = \text{median}(5, 6, 7, 7, 8) = 7$$

(آمار و احتمال یازدهم، تمرین ۷ صفحه ۹۴)

۲۹. گزینه ۴ صحیح است.

طبق قضیه نیمسازها داریم:



$$\frac{AD}{BD} = \frac{AC}{BC} \Rightarrow \frac{AD}{BD} = \frac{4}{10}$$

$$\xrightarrow{\text{ترکیب در مخرج}} \frac{AD}{AB} = \frac{4}{14} \Rightarrow \frac{AD}{7} = \frac{4}{14} \Rightarrow AD = 2, BD = 5$$

حال طبق رابطه محاسبه طول نیمساز داریم:

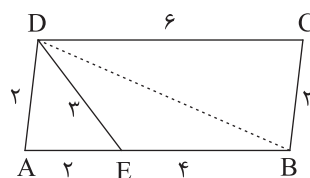
$$CD^2 = AC \cdot BC - AD \cdot BD \Rightarrow CD^2 = 40 - 10 = 30$$

$$\Rightarrow CD = \sqrt{30}$$

(هندسه یازدهم، تمرین ۲ صفحه ۷۰)

۳۰. گزینه ۲ صحیح است.

طبق قضیه موازی مورب داریم:



$$\left. \begin{aligned} AB \parallel CD &\xrightarrow{\text{موازی مورب}} \hat{CDE} = \hat{AED} \\ DE : \text{نیمساز} &\Rightarrow \hat{CDE} = \hat{ADE} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{AED} = \hat{ADE}$$

$$\Rightarrow AD = AE = 2 \Rightarrow BE = 4$$

حال طبق قضیه استوارت در مثلث ABD داریم:

$$AD^2 \cdot BE + BD^2 \cdot AE = AB(DE^2 + AE \cdot BE)$$

$$\Rightarrow (4)(4) + 2BD^2 = 6(9 + 8) \Rightarrow BD = \sqrt{43}$$

حال می‌دانیم در متوازی‌الاضلاع ABCD، رابطه زیر برقرار است:

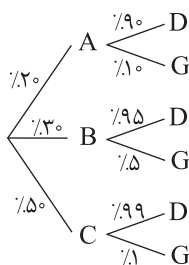
$$AC^2 + BD^2 = 2AB^2 + 2BC^2 \Rightarrow AC^2 + 43 = 72 + 8$$

$$\Rightarrow AC = \sqrt{37}$$

(هندسه یازدهم، صفحه ۶۷)

آمار و احتمال

۳۱. گزینه ۳ صحیح است.



$$P(G) = P(A \cap G) + P(B \cap G) + P(C \cap G)$$

$$= P(A) \times P(G|A) + P(B) \times P(G|B) + P(C) \times P(G|C)$$

$$= \frac{20}{100} \times \frac{10}{100} + \frac{30}{100} \times \frac{5}{100} + \frac{50}{100} \times \frac{1}{100} = 0.04$$

$$P(A|G) = \frac{P(A \cap G)}{P(G)} = \frac{0.02}{0.04} = 0.5$$



$$I_2 + I_3 = I_1 \Rightarrow I_3 = 2A$$

$$I_2 + 4 = I_4 \Rightarrow I_4 = 6A, I_4 + 2 = I_5 \Rightarrow I_5 = 8A$$

$\Rightarrow I = 8A$ به سمت راست

(فیزیک یازدهم، مسئله ۲۳ صفحه ۸۱)

۴۹. گزینه ۱ صحیح است.

توان مصرفی دو مقاومت R_1 و R_2 برابر است و اختلاف پتانسیل دو سر آنها یکی است (هر دو موازیند) بنابراین:

$$R_2 = R_1 = 4\Omega$$

اگر جریان کل مدار I باشد، جریان عبوری از R_1 و R_2 هر کدام $\frac{I}{2}$ است. بنا بر فرض مسئله:

$$P_2 = 2P_1 \Rightarrow R_2 I^2 = 2R_1 \left(\frac{I}{2}\right)^2$$

$$R_2 = 2 \times 4 \times \frac{1}{4} \Rightarrow R_2 = 2\Omega$$

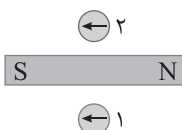
مقاومت معادل خواهد شد:

$$R_{1,2} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

$$R_{eq} = R_{1,2} + R_3 = 2 + 2 = 4\Omega$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۷، ۷۰ و ۷۳)

۵۰. گزینه ۱ صحیح است.



(فیزیک یازدهم، پرسش ۳-۳ صفحه ۸۶)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

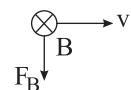
(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۵۲. گزینه ۴ صحیح است.

برای آنکه انحراف در مسیر نداشته باشیم، باید:

$$F_E = F_B \Rightarrow E |q| = |q| vB \Rightarrow E = vB \Rightarrow E = 2.5 \times 10^3 \times 0.18 = 450 \frac{N}{C}$$

ابتدا با توجه به قاعده دست چپ برای بار منفی جهت نیروی مغناطیسی را به دست می‌آوریم:



پس نیروی الکتریکی باید به سمت بالا باشد و چون بار منفی است، پس:

$$F_E = E_q$$

نیروی الکتریکی و میدان الکتریکی در خلاف جهت هم هستند و میدان الکتریکی به سمت پایین و خلاف محور y است.

$$\vec{E} = -450 \frac{N}{C}$$

(فیزیک یازدهم، مسئله ۱۱ صفحه ۱۰۵)

ج) درست

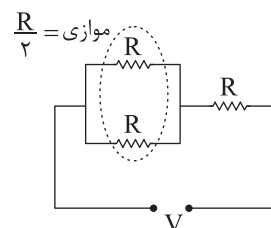
$$\frac{\Delta V_A}{V_A} \times 100 = \frac{\frac{\epsilon}{2} - \frac{\epsilon}{3}}{\frac{\epsilon}{3}} \times 100 = 50\%$$

د) درست

(فیزیک یازدهم، مسئله ۳۲ صفحه ۸۲)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

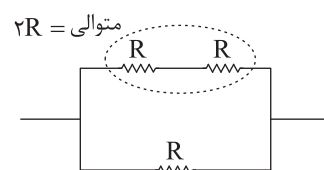
در حالت اول:



$$R_{eq} = \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$$

$$P_1 = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{2}{3} \frac{V^2}{R}$$

در حالت دوم:



$$R_{eq} = \frac{2R \times R}{2R + R} = \frac{2}{3}R$$

$$P_2 = \frac{V^2}{R_{eq}} = \frac{3}{2} \frac{V^2}{R}$$

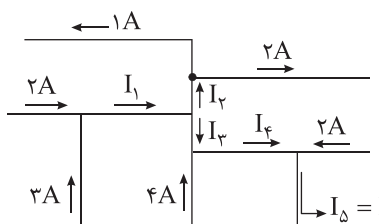
نسبت خواسته شده برابر است با:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\frac{2}{3} \frac{V^2}{R}}{\frac{3}{2} \frac{V^2}{R}} = \frac{4}{9}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۶۷، ۷۰ و ۷۱)

۴۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به قانون انشعاب، مجموع جریان‌های ورودی به یک گره با مجموع جریان‌های خروجی از آن برابر است:



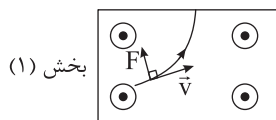
$$2 + 3 = I_1 \Rightarrow I_1 = 5A$$

$$I_2 = 2 + 1 \Rightarrow I_2 = 3A$$

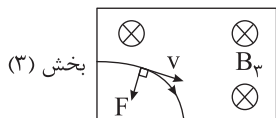


۵۷. گزینه ۳ صحیح است.

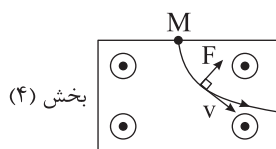
ابتدا از مسیر طی شده بار در بخش ۱، طبق قاعده دست راست متوجه می شویم علامت بار منفی بوده است $q < 0$



پس برای آنکه مسیر بار در بخش (۳) به صورت رسم شده باشد، باید میدان در این ناحیه به صورت درون سو $B_3 \otimes$ بوده باشد.



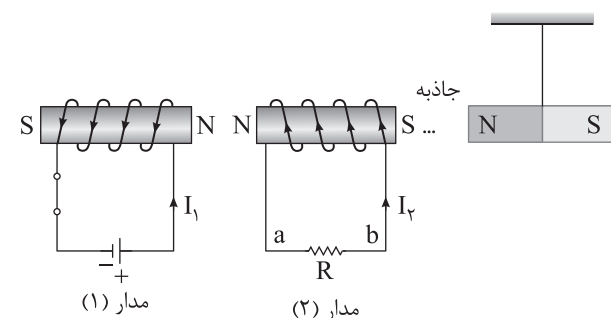
در نهایت با توجه به اینکه $q < 0$ می باشد، مسیر حرکت بار در بخش (۴) به این صورت است:



(فیزیک یازدهم، مسئله ۵ صفحه های ۱۰۵ و ۱۹)

۵۸. گزینه ۴ صحیح است.

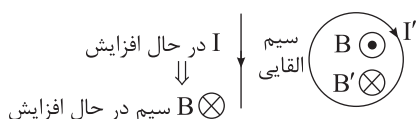
پس از وصل کلید K، جهت جریان در حلقه ۱ به صورت زیر بوده و به کمک قاعده دست راست قطب N و S آن قابل به دست آوردن است. چون با وصل کلید جریان I_1 و در نتیجه شار در محل سیملوله (۲) افزایش می یابد، طبق قانون لنز جهت I_2 به صورتی است که با عامل تغییر شار مخالفت کند؛ پس جریان القایی I_2 در مقاومت R از a به b خواهد بود و چون قطب S در مقابل قطب N آهنربا قرار گرفته، جاذبه رخ داده و آهنربا به طرف چپ منحرف می شود.



(فیزیک یازدهم، مشابه مسئله ۱۴ صفحه ۱۲۹)

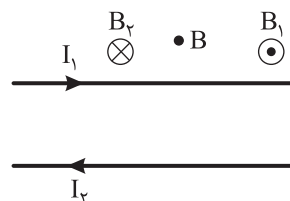
۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

با تعیین جهت میدانی که به خاطر سیم (با جریان I) در محل حلقه ایجاد می شود و همچنین به کمک قانون لنز، جهت جریان القایی (I') در حلقه در هر گزینه را به دست می آوریم؛
شکل الف: جهت جریان القایی ساعتگرد:



۵۳. گزینه ۴ صحیح است.

میدان مغناطیسی ناشی از دو سیم با جریان های ناهمسو خارج دو سیم و نزدیک به سیم با جریان کمتر صفر می شود. چون میدان در نقطه A صفر شده پس جریان سیم I_2 ناهمسو با جریان سیم I_1 است و به سمت چپ است و مقدار جریان I_2 کوچک تر است.



با توجه به قاعده دست راست جهت میدان حاصل از سیم ها با جریان I_1 و I_2 در نقطه B را مشخص می کنیم، چون $I_1 > I_2$ است و فاصله آن تا نقطه B کمتر است. پس $B_1 > B_2$ بوده و میدان خالص در نقطه B برونسو می شود.

(فیزیک یازدهم، صفحه های ۹۴ تا ۹۸)

۵۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا نیروی مغناطیسی وارد بر سیم را به دست می آوریم:

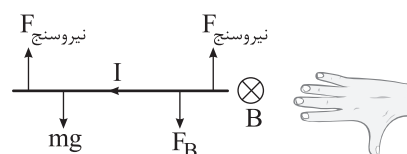
$$F_B = I l B \sin \alpha \Rightarrow F_B = 5 \times 10^{-3} \times 16 \times 0.8 = 6.4 \times 10^{-2} \text{ N}$$

جرم هر متر، ۸ گرم است. جرم 0.8 m را حساب می کنیم:

$$\frac{1 \text{ m}}{0.8 \text{ m}} \left| \frac{8 \text{ g}}{?} \right| \Rightarrow ? = 6.4 \text{ g} = 6.4 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$mg = 6.4 \times 10^{-3} \times 10 = 6.4 \times 10^{-2} \text{ N}$$

با توجه به جهت جریان و جهت میدان به کمک قاعده دست راست، نیروی مغناطیسی به سمت پایین خواهد بود:



$$2F_{\text{نیروسنج}} = mg + F_B \Rightarrow F_{\text{نیروسنج}} = 6.4 \times 10^{-2} \text{ N}$$

(فیزیک یازدهم، مشابه مسئله ۱۵ صفحه ۱۰۶)

۵۵. گزینه ۳ صحیح است.

میدان مغناطیسی ناشی از پیچۀ حامل جریان از رابطه $B = \frac{\mu_0 N I}{2R}$ به دست می آید:

$$B = \frac{4\pi \times 10^{-12} \times 2000 \times 20}{2 \times 6.28 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-6} \text{ T} = 0.4 \text{ G}$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۹۸)

۵۶. گزینه ۳ صحیح است.

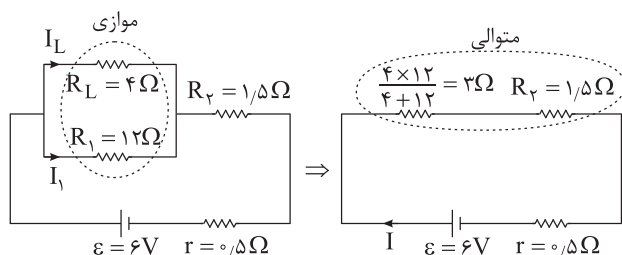
$$F = I l B \sin \theta \Rightarrow B = \frac{F}{I l \sin \theta} \Rightarrow [T] = \left[\frac{\text{N}}{\text{A.m}} \right]$$

(فیزیک یازدهم، صفحه ۱۹)



۶۴. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا به کمک تقسیم جریان در مقاومت‌های موازی، جریان عبوری از سیملوله را می‌یابیم:



$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_{eq}} = \frac{6}{0.5 + 0.5} = \frac{6}{1} = 6A$$

$$I = I_1 + I_L = 2A + 4A = 6A$$

$$U = \frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} \times 0.04 \times (6)^2 = 0.72 J$$

$$= 1.62 \times 10^{-4} J = 1.62 \times 10^{-1} mJ$$

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ تا ۱۲۲)

۶۵. گزینه ۱ صحیح است.

می‌دانیم ضریب القاوری سیملوله بدون هسته برابر است با:

$$L = \frac{\mu_0 AN^2}{l} = \frac{1.2 \times 10^{-6} \times 20 \times 10^3 \times (1000)^2}{0.8} = \frac{1.2 \times 2 \times 10^{-4}}{8 \times 10^{-1}} = 3 \times 10^{-3} H = 300 \mu H$$

(فیزیک یازدهم، مسئله ۱۸ صفحه ۱۳۰)

شیمی

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به رابطه میان ΔH واکنش و آنتالپی پیوند مواد شرکت‌کننده در واکنش می‌توان نوشت:

$$\Delta = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] = \left[\text{در مواد واکنش‌دهنده} \right] - \left[\text{در مواد فراورده} \right]$$

$$= [2\Delta H(N-H)] - [3\Delta H(N-H)] = -\Delta H(N-H)$$

با توجه به معادله بالا، ΔH واکنش داده شده برابر با قرینه آنتالپی پیوند $N-H$ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آنتالپی این واکنش به ازای ۲ مول گاز اوزون به دست می‌آید و واکنش موردنظر در جهت برگشت گرماده است.

(۲) واکنش ذکر شده گرماده است.

(۴) علامت ΔH فرایند فرازش مثبت است.

(شیمی یازدهم، سؤال ۱ تمرین دوره‌ای، خود را بیازماید صفحه‌های ۶۶ تا ۶۸)

شکل ب: جهت جریان القایی ساعتگرد:

جهت حرکت $\leftarrow \otimes B$ سیم در حال کاهش



(فیزیک یازدهم، مشابه مسئله ۸ و ۱۱ صفحه ۱۲۹)

۶۰. گزینه ۲ صحیح است.

در سیم متحرک رسانا نیرو محرکه القایی برابر است با:

طول سیم متحرک L ، میدان در حلقه B ، تندی سیم v :

$$|\varepsilon_{av}| = BLv$$

$$|\varepsilon_{av}| = 20 \times 0.18 \times 0.20 = 0.72 V$$

توجه کنید به علت ثابت بودن تندی میله لغزنده، نیروی محرکه القایی ثابت است.

(فیزیک یازدهم، مثال ۴ - ۴ صفحه ۱۱۵)

۶۱. گزینه ۳ صحیح است.

همان‌طور که می‌دانیم برای حلقه رابطه نیروی محرکه به صورت

$$\varepsilon_{av} = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

توجه کنید به این که در بازه ۰ تا ۱۰ s Φ هم‌ارز $-\frac{\varepsilon_{av}}{N}$ است. حال با توجه به این که در بازه ۰ تا ۱۰ s

مقدار نیرو محرکه ثابت و مثبت داده شده، پس شیب نمودار $\Phi - t$ باید ثابت و منفی باشد $\Rightarrow$ رد گزینه‌های ۱ و ۲.

در بازه ۱۰ s تا ۳۰ s به نیرو محرکه مقدار صفر داده شده، پس شیب نمودار $\Phi - t$ باید صفر باشد (یعنی تابع ثابت) $\Rightarrow$ رد گزینه ۴.

در نهایت چون نیرو محرکه در بازه ۳۰ s تا ۴۰ s ثابت و منفی داده شده، پس شیب نمودار $\Phi - t$ باید ثابت و مثبت باشد؛ یعنی گزینه ۳ درست است.

(فیزیک یازدهم، مشابه مثال ۴ - ۳ صفحه ۱۱۴)

۶۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$|\varepsilon_{av}| = \left| -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right|$$

$$= \left| N A \cos \theta \frac{\Delta B}{\Delta t} \right| = \left| -1000 \times 50 \times 10^{-4} \times \frac{(-0.04) - (0.04)}{0.1} \right|$$

$$= 4V$$

دقت شود چون جهت میدان در حالت دوم، برخلاف جهت میدان اولیه است، تغییرات میدان برابر $\Delta B = -2B_1$ بوده است.

(فیزیک یازدهم، مسئله ۴ صفحه ۱۲۸)

۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی عبارات:

(الف) درست

(ب) درست، دقت شود بخشی از انرژی در مقاومت الکتریکی سیم‌های القاگر به صورت گرما تلف و بقیه آن در میدان مغناطیسی القاگر ذخیره می‌شود.

(ج) درست

(د) درست

(فیزیک یازدهم، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۲۱)



۶۷. گزینه ۱ صحیح است.

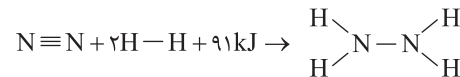
با توجه به اطلاعات داده شده داریم:

$$? \text{ kJ} = 1 \text{ g Al} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{\Delta H \text{ kJ}}{2 \text{ mol Al}} = 15.24 \text{ kJ}$$

$$\Rightarrow \Delta H = 822.96 \text{ kJ} \xrightarrow{\text{در این واکنش گرما آزاد می شود}} \Delta H = -822.96 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، سؤال ۴ تمرین دوره‌ای صفحه ۹۷)

۶۸. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به معادله واکنش داده شده و رابطه میان ΔH واکنش و آنتالپی پیوند مواد، داریم:

$$\Delta = \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{مجموع آنتالپی پیوندها} \right] - \left[\text{در مواد واکنش دهنده} \right]$$

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

$$\Rightarrow 91 = [(945) + (2 \times 436)] - [(4 \times 391) + \Delta H(\text{N} - \text{N})]$$

$$\Rightarrow \Delta H(\text{N} - \text{N}) = 162 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، خود را بیازماید صفحه ۷۰)

۶۹. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ا) و (پ) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(ا) فرمول مولکولی هر دو ترکیب به صورت $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$ است.

(ب) دو ترکیب همپار یکدیگر به شمار می‌روند، اما به دلیل ساختار متفاوت، خواص فیزیکی، شیمیایی و سطح انرژی متفاوتی دارند.

(پ) گروه عاملی موجود در ترکیب (I) و دارچین، آلدئید بوده و همچنین ترکیب (II) همانند گشنیز دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

(ت) ماده داده شده با دو ماده بالا همپار نیست و تعداد کربن‌های متفاوتی دارد.

(شیمی یازدهم، صفحه‌های ۷۰ و ۷۱ و خود را بیازماید صفحه ۷۲)

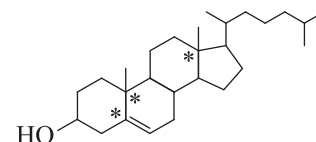
۷۰. گزینه ۴ صحیح است.

پیوندهای یگانه موجود در ساختار کلسترول عبارتند از: $\text{C} - \text{H}$ ، $\text{C} - \text{C}$ ، $\text{C} - \text{O}$ و $\text{O} - \text{H}$ که در میان آنها پیوند آنتالپی پیوند کمتری داشته و در نتیجه آسان‌تر شکسته می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این ترکیب آلی در ساختار خود دارای گروه هیدروکسیل است و از این رو نوعی الکل به شمار می‌رود و همچنین به دلیل دارا بودن پیوند $\text{C} = \text{C}$ ، ترکیبی سیرنشده است.

(۲) اتم‌های کربن که با علامت * مشخص شده‌اند، تنها به اتم‌های کربن متصل هستند.



(شیمی یازدهم، صفحه ۹۶)

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا انرژی حاصل از مصرف ۲۵ گرم بادام را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ kJ} = \underbrace{(25 \text{ g} \times \frac{5}{100} \times 38)}_{\text{انرژی حاصل از اکسایش چربی}} + \underbrace{(25 \times \frac{24}{100} \times 17)}_{\text{انرژی حاصل از اکسایش کربوهیدرات}} + \underbrace{(25 \times \frac{2}{100} \times 17)}_{\text{انرژی حاصل از اکسایش پروتئین}}$$

$$= 475 + 102 + 85 = 662 \text{ kJ}$$

اکنون مدت زمانی را که می‌توان با این مقدار انرژی پیاده‌روی کرد، محاسبه می‌کنیم:

$$662 \text{ kJ} \times \frac{1 \text{ kcal}}{4.2 \text{ kJ}} \times \frac{1 \text{ h}}{190 \text{ kcal}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} = 50 \text{ min}$$

(شیمی یازدهم، سؤال ۸ تمرین دوره‌ای صفحه ۹۸)

۷۲. گزینه ۱ صحیح است.

تفاوت فرمول مولکولی اتن و پروپن در یک گروه CH_2 است و از این رو با استفاده از اختلاف آنتالپی سوختن این دو ماده می‌توان آنتالپی سوختن گروه CH_2 را محاسبه کرد:

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{CH}_2) = \Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_3\text{H}_6) - \Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_2\text{H}_4)$$

$$= -2058 - (-1410) = -648 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

اکنون با توجه به آنتالپی سوختن پروپن و گروه CH_2 ، می‌توان آنتالپی سوختن ۱ - بوتن را محاسبه نمود:

$$\Delta H_{\text{سوختن}}(\text{C}_4\text{H}_8) = \Delta H(\text{C}_3\text{H}_6) + \Delta H(\text{CH}_2)$$

$$= (-2058) + (-648) = -2706 \text{ kJ} \cdot \text{mol}$$

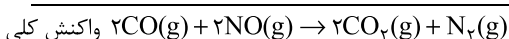
(شیمی یازدهم، خود را بیازماید صفحه ۷۳)

۷۳. گزینه ۲ صحیح است.

در واکنش کلی CO(g) سمت چپ با ضریب ۲ است بنابراین واکنش (۱) باید در ۲ ضرب شود و در واکنش کلی NO(g) سمت چپ با ضریب ۲ است. بنابراین واکنش (۲) باید وارونه شود.

$$1) \quad 2\text{CO(g)} + \text{O}_2\text{(g)} \rightarrow 2\text{CO}_2\text{(g)}, \Delta H_1 = 2 \times (-283 \text{ kJ}) = -566 \text{ kJ}$$

$$2) \quad 2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}, \Delta H_2 = -(+181 \text{ kJ}) = -181 \text{ kJ}$$



$$\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 = (-566 \text{ kJ}) + (-181 \text{ kJ}) = -747 \text{ kJ}$$

(شیمی یازدهم، خود را بیازماید صفحه ۷۶)

۷۴. گزینه ۱ صحیح است.

طبق قانون هس:

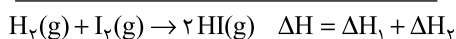
$$1) \quad \text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(s)} \rightarrow 2\text{HI(g)} \quad \Delta H_1 = +53$$

$$2) \quad \text{I}_2\text{(s)} \rightarrow \text{I}_2\text{(g)} \quad \Delta H_2 = +62.5$$

برای رسیدن به واکنش هدف کافی است واکنش اول بدون تغییر و واکنش دوم را وارونه کنیم به طوری که داریم و از جمع واکنش (۱) و (۲) به واکنش هدف برسیم.

$$1) \quad \text{H}_2\text{(g)} + \text{I}_2\text{(s)} \rightarrow 2\text{HI(g)} \quad \Delta H_1 = +53$$

$$2) \quad \text{I}_2\text{(g)} \rightarrow \text{I}_2\text{(s)} \quad \Delta H_2 = -62.5$$



$$\Delta H = (+53 \text{ kJ}) + (-62.5 \text{ kJ}) = -9.5 \text{ kJ}$$

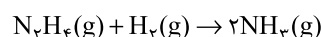
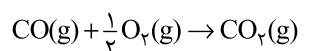
(شیمی یازدهم، تمرین دوره‌ای صفحه ۹۷)



۷۵. گزینه ۳ صحیح است.

آنتالپی واکنش تولید هیدرازین از گازهای N_2 و H_2 را همانند واکنش تولید $CO(g)$ از $C(s) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO(g)$ نمی توان به روش تجربی تعیین کرد.

بررسی گزینه ۴: مرحله دوم (پایانی) هر دو فرایند که معادله مربوط به آنها در زیر آورده شده است، گرماده می باشد.



(شیمی یازدهم، خود را ببازماید صفحه های ۷۶ و ۷۷)

۷۶. گزینه ۴ صحیح است.

بررسی سایر گزینه ها:

- تفاوت آهنگ انجام واکنش هایی مانند فاسد شدن میوه و زنگ زدن آهن آشکار بوده و مقایسه آنها به صورت کیفی آسان تر است.
- واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه سریع تر است. زیرا در خاک باغچه کاتالیزگر مناسب برای واکنش وجود دارد.
- با افزایش دما صرف نظر از اینکه واکنش گرماده یا گرماگیر است، سرعت واکنش افزایش می یابد.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۷۸، ۷۹ و ۸۲)

۷۷. گزینه ۲ صحیح است.

بررسی گزینه های نادرست:

- هر دو فلز سدیم و پتاسیم در شرایط یکسان با آب سرد به شدت واکنش می دهند اما سرعت واکنش ها متفاوت است.
- الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزد، در حالی که همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد.
- محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق و در غیاب کاتالیزگر به کندی تجزیه می شود.

(شیمی یازدهم، خود را ببازماید صفحه های ۸۲ و ۸۳)

۷۸. گزینه ۴ صحیح است.

با گذشت زمان سرعت انجام واکنش کاهش می یابد و از این رو سرعت واکنش در هفت دقیقه نخست نسبت به هفت دقیقه پایانی واکنش بیشتر است.

بررسی سایر گزینه ها:

- مالتوز واکنش دهنده بوده و نمودار تغییرات غلظت آن نزولی است در حالی که گلوکز فراورده بوده و نمودار تغییرات غلظت آن صعودی است.
- با توجه به نمودار، در یک بازه زمانی معین، اندازه تغییرات غلظت گلوکز دو برابر مالتوز است.

$$3) \bar{R}_{\text{مالتوز}} = \frac{-\Delta[\text{مالتوز}]}{\Delta t} = \frac{-(0.09 - 0.1)}{3 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}}} = \frac{0.01}{180}$$

$$= \frac{1}{18} \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

(شیمی یازدهم، با هم ببیندیشیم صفحه ۹۳)

۷۹. گزینه ۲ صحیح است.

اگر سرعت متوسط تولید یا مصرف هر شرکت کننده را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنیم، اعداد به دست آمده برای تمام آنها یکسان است و برابر سرعت واکنش خواهد بود.

بررسی سایر گزینه ها:

$$1) \bar{R}_{N_2} = \frac{1}{2} \bar{R}_{(NH_3)} = \frac{1}{2} \times 4 \times 10^{-2} \text{ mol.s}^{-1} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 12 \times 10^{-2}$$

$$3) \bar{R}_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{(N_2)}}{1} = \frac{\bar{R}_{(H_2)}}{3} = \frac{\bar{R}_{(NH_3)}}{2}$$

$$\bar{R}_{\text{واکنش}} = -\frac{\Delta n(N_2)}{\Delta t} = -\frac{\Delta n(H_2)}{3\Delta t} = +\frac{\Delta n(NH_3)}{2\Delta t}$$

۴) زیرا ضریب استوکیومتری N_2 در معادله واکنش برابر یک است.

(شیمی یازدهم، با هم ببیندیشیم صفحه ۹۲)

۸۰. گزینه ۳ صحیح است.

شیب نمودار دارای علامت منفی ولی آهنگ مولی تغییر مقدار ماده همواره مثبت است.

$$1) \bar{R}_{\text{رنگ غذا}} = \frac{n(\text{رنگ غذا})}{t} = \frac{\text{مصرفی}}{\Delta t} = \frac{0.01 \text{ mol}}{1 \text{ min}} = 0.01 \text{ mol.min}^{-1}$$

۲) چون سرعت متوسط مصرف برای واکنش دهنده ها یک مقدار عددی مثبت است، پس قبل از کسر $\frac{\Delta n(\text{واکنش دهنده})}{\Delta t}$ علامت منفی قرار گیرد تا هنگام محاسبه در مقدار منفی ضرب شود و سرعت متوسط مقداری مثبت به دست آید.

۴) مقدار مواد واکنش دهنده در حال کم شدن است و از آنجا که شیب نمودار مول - زمان نشان دهنده آهنگ تغییرات مولی ماده است بنابراین با توجه به نمودار هر دو در حال کاهش هستند.

(شیمی یازدهم، خود را ببازماید صفحه ۹۰)

۸۱. گزینه ۳ صحیح است.

الیاف پنبه از سلولز تشکیل شده که یک زنجیر بسیار بلند است که در آن مولکول های گلوکز از طریق اتم های اکسیژن به یکدیگر متصل شده اند.

بررسی سایر گزینه ها:

- حدود نیمی از لباس های تولیدی در جهان از پنبه تهیه می شود.
- بیش از نیمی از الیاف تولیدی در جهان ساختگی هستند.
- گلوکز سازنده مولکول های نشاسته و سلولز است اما این دو ماده به دلیل تفاوت در ساختار، خواص متفاوتی دارند.

(شیمی یازدهم، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۴)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

حالت فیزیکی پروپان در دمای اتاق به صورت گاز است.

(شیمی یازدهم، با هم ببیندیشیم صفحه ۱۰۳)

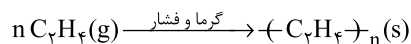
۸۳. گزینه ۴ صحیح است.

هر ترکیب آلی که در ساختار خود پیوند دوگانه کربن - کربن در زنجیر کربنی داشته باشد می تواند در این نوع واکنش پلیمری شدن شرکت کند مانند برمواتن $CH_2 = CHBr$

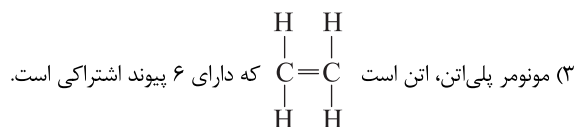


بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اگر مونومر X اتن باشد، داریم:



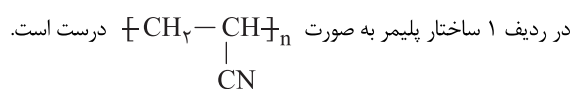
(۲) توجه کنید که تعیین تعداد دقیق مونومرهای شرکت کننده در یک واکنش پلیمری شدن ممکن نیست.



(شیمی یازدهم، صفحه ۱۰۵)

۸۴. گزینه ۱ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:



در ردیف ۲ کاربرد پلی پروپین در ساخت سرنگ است.

در ردیف ۳ ساختار مونومر استیرن به صورت $\text{CH}_2 = \text{CH}$ است.



(شیمی یازدهم، خود را بیازماید صفحه ۱۰۶)

۸۵. گزینه ۲ صحیح است.

شکل (I) و (II) به ترتیب نشان دهنده پلی اتن سنگین و سبک است. در پلی اتن سنگین، نیروهای بین مولکولی قوی تر بوده و این پلیمر استحکام بالاتری داشته و کالاهای ساخته شده از آن کدر هستند. در نتیجه برای تولید پلاستیک شفاف از پلیمر (II) استفاده می کنند.

(شیمی یازدهم، صفحه ۱۰۸ و خود را بیازماید صفحه ۱۰۹)