

# آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

## رشته ریاضی و فیزیک

### ویژه دانش آموزان پایه یازدهم



مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۵	۱	۳۵	۷۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۳۶	۶۰	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ دقیقه

مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۵ دقیقه

تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰

فروردین ۱۴۰۴



دانش آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبه‌رو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود، پاسخ‌های تشریحی را مشاهده نمایید.

داوطلب گرامی، جهت استفاده از خدمات خود مانند کارنامه هوشمند بعد از آزمون، بانک سؤال گزینه دو، آزمونک‌ها، رفع اشکال هوشمند، دفترچه پاسخ تشریحی و آرشیو آزمون‌های گزینه دو، با استفاده از نام کاربری و رمز عبور وارد سایت [gozine2.ir](http://gozine2.ir) شوید.

در ثبت نام اینترنتی نام کاربری کد ملی شماست و رمز عبور توسط خودتان تعیین شده است.

در ثبت نام انفرادی و مدرسه‌ای، نام کاربری و رمز عبور خود را از مدرسه یا نمایندگی شهر خود دریافت نمایید.



وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

## ریاضیات

حسابان ۱: فصل ۳ و فصل ۴ تا انتهای درس ۳ (صفحه ۷۱ تا ۱۰۹)

هندسه ۲: فصل ۲ تا فصل ۳ انتهای درس ۱ (صفحه ۳۱ تا ۶۳)

آمار و احتمال: فصل ۲ از ابتدای درس ۳ تا فصل ۳ انتهای درس ۲ (صفحه ۴۸ تا ۸۶)

۱- نقطه  $(2, 3)$  روی تابع  $y = a^x$  قرار دارد. مقدار  $\log_a 2$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)  $a^3$

۲- زاویه مرکزی روبه‌رو به کمانی به طول  $5\pi$  در دایره‌ای به شعاع ۳ واحد چند درجه است؟

- (۱)  $120^\circ$  (۲)  $150^\circ$  (۳)  $250^\circ$  (۴)  $300^\circ$

۳- نیمه‌عمر یک ماده هسته‌ای ۱۱ سال است. بعد از گذشت ۷۷ سال، ۳ گرم از این ماده باقی‌مانده است. مقدار اولیه این ماده چند گرم بوده است؟

- (۱) ۱۲۸ (۲) ۱۹۲ (۳) ۳۸۴ (۴) ۷۶۸

۴- کدام گزینه همواره درست است؟  $(a, b > 0)$ 

(۱)  $\log a + \log b = \log(a + b)$

(۳)  $\log a - \log b = \log\left(\frac{a}{b}\right)$

(۲) لگاریتم هر عدد مثبت بزرگ‌تر از یک، مقداری مثبت است.

(۴) لگاریتم هر عدد بین صفر و یک، مقداری منفی است.

۵- نمودار دو تابع  $f(x) = x^2$  و  $g(x) = \log(x+1)$  در چند نقطه یکدیگر را قطع می‌کنند؟

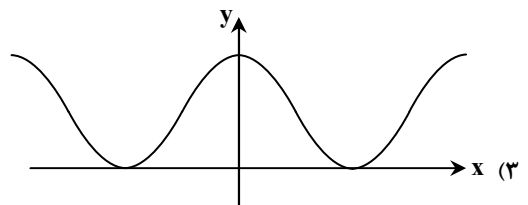
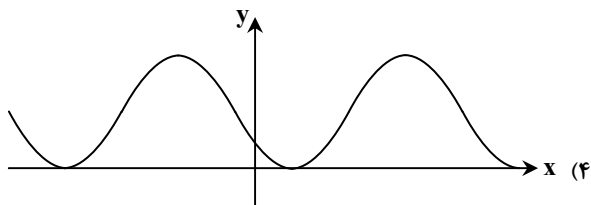
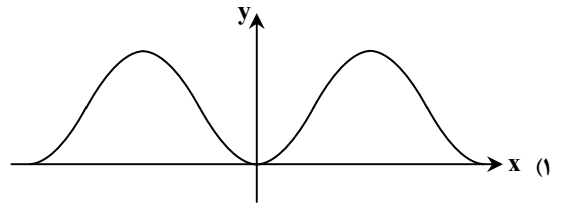
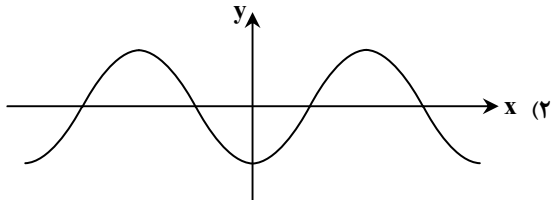
- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) یکدیگر را قطع نمی‌کنند.

۶- اگر  $a$  جواب معادله لگاریتمی  $1 - \log_3(2x^2 + 1) = \log_3(x+1) + \log_3(x-1) = \log_3(4a)$  باشد، حاصل  $\log_3(4a)$  کدام است؟

- (۱) ۸ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷- در عبارت  $\tan(x - 160^\circ)$  به جای  $x$  کدام زاویه قرار بگیرد تا حاصل برابر  $-\cot x$  شود؟  $(0^\circ < x < 90^\circ)$ 

- (۱)  $5^\circ$  (۲)  $15^\circ$  (۳)  $25^\circ$  (۴)  $35^\circ$

۸- نمودار تابع  $y = -\cos x + 1$  شبیه کدام گزینه است؟

محل انجام محاسبات:

۹- میزان انرژی آزادشده (E) در یک زلزله با شدت M ریشتر از رابطه  $\log E = 11/8 + 1/5 M$  به دست می آید. اگر در شهری شدت یک زلزله و پس لرزه آن ۲ ریشتر اختلاف داشته باشد، نسبت انرژی آزادشده از زلزله اصلی و پس لرزه آن کدام است؟

- (۱) ۱۰ (۲)  $10^4$  (۳)  $10^2$  (۴)  $10^3$

۱۰- ساده شده عبارت  $A = \frac{9 \log_3 4}{\log_3 \sqrt[3]{81}}$  کدام است؟

- (۱) ۴۸ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴) ۹۶

۱۱- انتهای کمان روبه رو به کدام یک از زوایای زیر، در ربع سوم دایره مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) ۶ رادیان (۲) ۵ رادیان (۳) ۳ رادیان (۴) ۴ رادیان

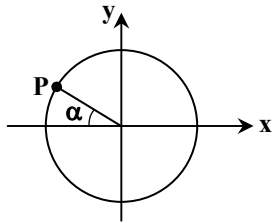
۱۲- در دایره مثلثاتی زیر، مختصات نقطه P بر حسب نسبت های مثلثاتی زاویه  $\alpha$  کدام است؟

(۱)  $(\cos \alpha, \sin \alpha)$

(۲)  $(\sin \alpha, -\cos \alpha)$

(۳)  $(-\cos \alpha, \sin \alpha)$

(۴)  $(-\sin \alpha, \cos \alpha)$



۱۳- حاصل عبارت  $A = \frac{\sin(\frac{7\pi}{6}) - \cos(\frac{5\pi}{3})}{\tan(135^\circ)}$  کدام است؟

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

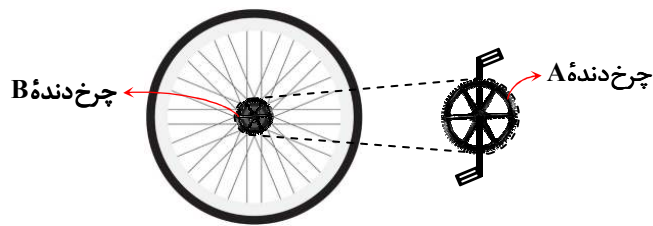
۱۴- اگر حاصل عبارت  $\log \sqrt{27} + \log 200$  را به صورت  $a + \log 0.06 + 4$  بنویسیم، مقدار a کدام است؟

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

۱۵- معادله  $\frac{\log_5 x^2}{\log_x 25} - \log_5 x^4 = 3$  چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۱۶- می دانیم در دو چرخه انرژی وارد شده به رکابها از طریق یک زنجیر به چرخ عقب منتقل می شود. در هر گزینه، شعاع چرخ دنده جلویی و چرخ دنده عقبی داده شده است، در کدام گزینه با یک دور رکاب زدن، دو چرخه مسافت بیشتری را طی می کند؟



(۱) شعاع چرخ دنده A: ۵cm، شعاع چرخ دنده B: ۲/۵cm

(۲) شعاع چرخ دنده A: ۶cm، شعاع چرخ دنده B: ۳cm

(۳) شعاع چرخ دنده A: ۱۰cm، شعاع چرخ دنده B: ۴cm

(۴) شعاع چرخ دنده A: ۹cm، شعاع چرخ دنده B: ۳cm

محل انجام محاسبات:



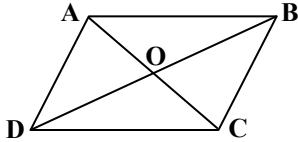
۱۷- در مثلث  $ABC$ ، نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها داخل مثلث قرار دارد. اگر  $\hat{A} = 45^\circ$  و  $2b = a\sqrt{6}$  باشد، اندازه زاویه  $C$  چقدر است؟

- (۱)  $35^\circ$  (۲)  $120^\circ$  (۳)  $75^\circ$  (۴)  $15^\circ$

۱۸- در مثلث  $ABC$ ، داریم:  $BC = 10$ ،  $\hat{B} = 25^\circ$  و  $\hat{C} = 95^\circ$ ، شعاع دایره محیطی این مثلث چقدر است؟

- (۱)  $\frac{7\sqrt{3}}{2}$  (۲)  $\frac{5\sqrt{3}}{2}$  (۳)  $\frac{20\sqrt{3}}{3}$  (۴)  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$

۱۹- در متوازی‌الاضلاع  $ABCD$  زیر، اگر شعاع دایره محیطی مثلث  $ABD$ ، دو برابر شعاع دایره محیطی مثلث  $ADC$  باشد، حاصل  $\frac{OB}{OC}$  کدام است؟

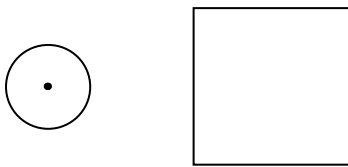


- (۱) ۴  
(۲) ۳  
(۳) ۶  
(۴) ۲

۲۰- مربع  $ABCD$  مفروض است. بر روی  $AB$  و  $BC$  به ترتیب مثلث‌های متساوی‌الاضلاع  $ABE$  و  $BCF$  را خارج مربع رسم می‌کنیم. کدام گزینه درست است؟

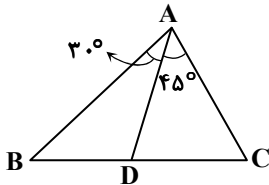
- (۱)  $AF = BD$  (۲)  $AE = AF$  (۳)  $AC = CE$  (۴)  $AF = CE$

۲۱- در شکل زیر، فاصله مرکز دایره تا مرکز مربع برابر ۸، شعاع دایره برابر  $\sqrt{2}$  و اندازه ضلع مربع برابر ۶ است. اگر تصویر دایره تحت تجانس معکوس، بر مربع محیط شود، فاصله مرکز تجانس تا مرکز مربع چقدر است؟



- (۱) ۴  
(۲) ۶  
(۳)  $4\sqrt{2}$   
(۴)  $6\sqrt{2}$

۲۲- در مثلث  $ABC$  شکل زیر، اگر  $2AB = 3AC$ ، آنگاه حاصل  $\frac{DC}{BC}$  کدام است؟



- (۱)  $2(3\sqrt{2} - 4)$   
(۲)  $2(3\sqrt{2} - 2)$   
(۳)  $4(3\sqrt{2} - 4)$   
(۴)  $4(3\sqrt{2} - 2)$

۲۳- در مثلث  $ABC$ ، اگر  $\hat{A} = 40^\circ$  و  $c \cdot \cos \hat{B} = b \cdot \cos \hat{C}$ ، آنگاه اندازه زاویه  $\hat{C}$  چقدر است؟

- (۱)  $70^\circ$  (۲)  $120^\circ$  (۳)  $50^\circ$  (۴)  $110^\circ$

۲۴- دایره‌های  $C(O, 2)$  و  $C'(O', 9)$  با طول خط‌المركزین ۱۴ مفروض‌اند. تصویر دایره  $C$  تحت انتقال با برداری به طول  $x$  در راستای  $OO'$ ، دایره  $C''$  است. اگر دایره‌های  $C''$  و  $C'$  مماس داخل باشند، حداقل مقدار  $x$  کدام است؟

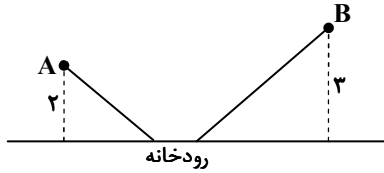
- (۱) ۷ (۲) ۵ (۳) ۸ (۴) ۶

محل انجام محاسبات:

۲۵- مثلث ABC با طول اضلاع  $AC = 3$ ،  $AB = 3\sqrt{3}$  و  $BC = 6$  مفروض است. انتقال یافته رتوس A، B و C تحت بردار  $\overline{CA}$  را به ترتیب  $A'$ ،  $B'$  و  $C'$  می‌نامیم. فاصله بازتاب رأس  $A'$  نسبت به  $B'C'$  از نقطه C کدام است؟

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

۲۶- مطابق شکل، دو روستای A و B به فاصله  $5\sqrt{2}$  از هم در یک طرف رودخانه قرار دارند. می‌خواهیم جاده‌ای از A به B بسازیم. به طوری که ۱ کیلومتر آن در ساحل رودخانه باشد، اندازه کوتاه‌ترین مسیر ممکن برای جاده چقدر است؟



- (۱)  $1 + \sqrt{61}$   
 (۲)  $1 + \sqrt{52}$   
 (۳)  $1 + \sqrt{63}$   
 (۴)  $1 + \sqrt{51}$

۲۷- اگر میانگین داده‌های ۵، ۹، ۱۲، ۸، x، ۱۰، ۱۲، ۷ برابر  $9/5$  باشد، میانه داده‌ها کدام است؟

- (۱)  $8/5$  (۲)  $9/5$  (۳) ۹ (۴) ۱۰

۲۸- جدول فراوانی نسبی ۸۰ داده آماری به صورت زیر است. چند داده در بازه  $(50, 70]$  قرار دارد؟

دسته	$10 \leq x < 30$	$30 \leq x < 50$	$50 \leq x < 70$	$70 \leq x < 90$	$90 \leq x < 110$
فراوانی نسبی	۰/۱	۰/۲۵	a	۰/۲	۰/۳
	۱۵ (۴)	۱۰ (۳)	۱۴ (۲)	۱۲ (۱)	

۲۹- کیسه A شامل ۵ مهره سفید و ۳ مهره سیاه و کیسه B شامل ۲ مهره سفید و ۶ مهره سیاه است. یکی از کیسه‌ها را به تصادف انتخاب کرده و مهره‌ای از آن خارج می‌کنیم. احتمال اینکه این مهره سفید باشد، کدام است؟

- (۱)  $\frac{5}{8}$  (۲)  $\frac{5}{16}$  (۳)  $\frac{7}{16}$  (۴)  $\frac{7}{8}$

۳۰- برای دو پیشامد مستقل A و B داریم:  $P(A') = \frac{3}{4}$  و  $P(B') = \frac{1}{5}$ ، مقدار  $P(A - B)$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{10}$  (۲)  $\frac{1}{20}$  (۳)  $\frac{1}{15}$  (۴)  $\frac{1}{25}$

۳۱- اگر هوای تهران در یک روز سالم باشد، با احتمال ۶۰ درصد فردای آن روز هم سالم است و اگر آلوده باشد، به احتمال ۸۰ درصد فردای آن روز هم آلوده است. حال اگر امروز هوا سالم باشد، با چه احتمالی فردا سالم و دو روز بعد آلوده است؟

- (۱)  $0/192$  (۲)  $0/129$  (۳)  $0/193$  (۴)  $0/139$

۳۲- از کیسه‌ای شامل ۶ مهره سیاه، ۴ مهره سفید و ۲ مهره زرد، سه مهره متوالیاً و با جایگذاری خارج می‌کنیم. با کدام احتمال مهره‌ها به ترتیب سفید، زرد و سیاه هستند؟

- (۱)  $\frac{1}{12}$  (۲)  $\frac{1}{24}$  (۳)  $\frac{1}{36}$  (۴)  $\frac{1}{48}$

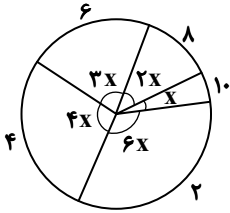
۳۳- احتمال «بارانی بودن» و «سرد بودن» هوا در یک روز به ترتیب  $0/2$  و  $0/3$  است. اگر احتمال اینکه در یک روز سرد، باران ببارد  $0/5$  باشد، احتمال اینکه در یک روز بارانی، هوا سرد نباشد، کدام است؟

- (۱)  $0/1$  (۲)  $0/15$  (۳)  $0/2$  (۴)  $0/25$

محل انجام محاسبات:



۳۴- نمودار دایره‌ای ۲۰۰۰ داده آماری به صورت زیر است. مجموع میانگین، میانه و مد داده‌ها، کدام است؟



- ۱۰ (۱)  
۱۰/۵ (۲)  
۱۱ (۳)  
۱۱/۵ (۴)

۳۵- تاسی را پرتاب می‌کنیم و سپس به تعداد عدد روشده سکه می‌ریزیم. اگر دقیقاً ۴ بار رو آمده باشد، با چه احتمالی تاس ۴ ظاهر شده است؟

- ۴/۲۹ (۱)      ۵/۶۴ (۲)      ۵/۲۹ (۳)      ۷/۶۴ (۴)

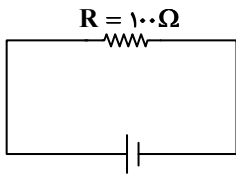


وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

### فیزیک

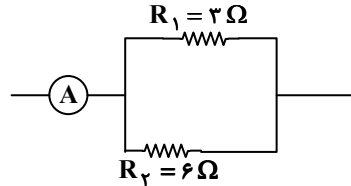
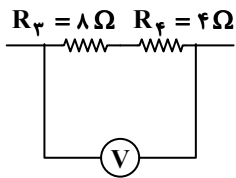
فیزیک ۲: فصل ۲ از ابتدای توان در مدارهای الکتریکی تا فصل ۳ ابتدای ویژگی‌های مغناطیسی مواد (صفحه ۶۷ تا ۱۰۱)

۳۶- مطابق شکل، یک مقاومت  $100$  اهمی به مدت نیم ساعت به اختلاف پتانسیل  $30V$  متصل است. اگر اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت  $R$  را دو برابر کنیم، این مقاومت باید چند ثانیه روشن بماند تا انرژی مصرفی آن نسبت به حالت قبل،  $0.001kWh$  کاهش یابد؟

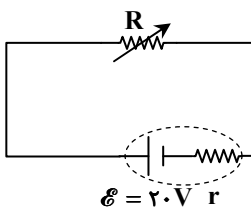


- ۱۰۰ (۱)  
۱۵۰ (۲)  
۳۰۰ (۳)  
۳۵۰ (۴)

۳۷- شکل‌های زیر، هر کدام بخشی از یک مدار هستند. آمپرسنج آرمانی  $3A$  و ولت‌سنج آرمانی  $3V$  را نشان می‌دهد. به ترتیب از راست به چپ، بیشترین توان مصرفی در مقاومت ..... و کمترین توان مصرفی در مقاومت ..... خواهد بود.



- $R_4, R_1$  (۱)  
 $R_3, R_1$  (۲)  
 $R_3, R_2$  (۳)  
 $R_4, R_2$  (۴)

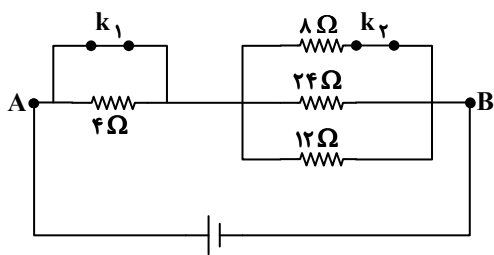


۳۸- در مدار رسم‌شده با تغییر مقاومت رئوستا از  $R_1$  به  $R_2$ ، جریان الکتریکی عبوری در مدار از  $4A$  به  $2A$  تغییر می‌کند و توان خروجی باتری نیز  $28W$  کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

- ۰/۲۵ (۱)  
۰/۵ (۲)  
۱ (۴)  
۰/۷۵ (۳)

محل انجام محاسبات:

۳۹- در مدار رسم شده، همزمان کلید  $k_1$  و  $k_2$  را باز می‌کنیم. مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  چند برابر می‌شود؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۴۰- اگر جریان الکتریکی عبوری از یک مقاومت  $40 \Omega$  اهمی،  $\frac{5}{4} A$  تغییر کند، توان الکتریکی مصرفی آن  $\frac{9}{4}$  برابر می‌شود. با فرض ثابت ماندن

مقاومت رسانا، توان الکتریکی مصرفی اولیه آن چند وات بوده است؟

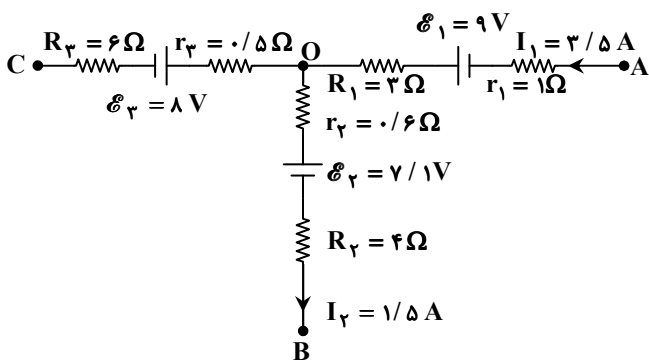
۲۵۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۱۲۵ (۲)

۴۰ (۱)

۴۱- شکل زیر، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. مجموع توان‌های ورودی باتری‌های ۲ و ۳ چند وات است؟



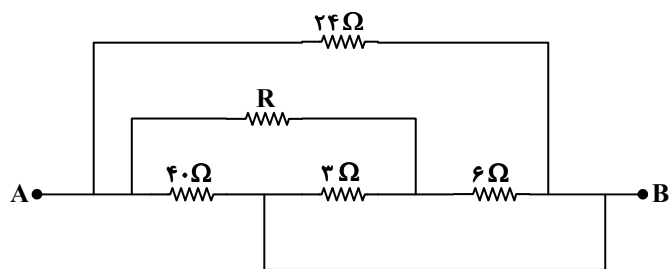
۲۳/۳ (۱)

۳۰ (۲)

۳۱/۲۵ (۳)

۴۰ (۴)

۴۲- در مدار رسم شده، مقاومت معادل بین دو نقطه  $A$  و  $B$  برابر  $6 \Omega$  است. مقاومت  $R$  چند اهم است؟



۶ (۱)

۸ (۲)

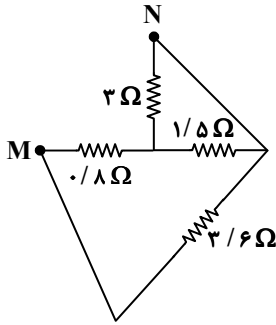
۱۸ (۳)

۲۴ (۴)

محل انجام محاسبات:



۴۳- در شکل رسم شده، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N چند اهم است؟



۱/۲ (۱)

۴ (۲)

۷/۲ (۳)

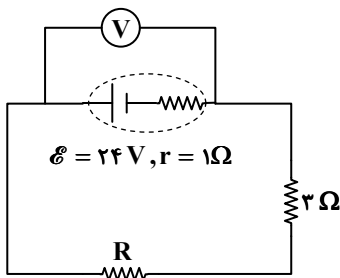
۹ (۴)

۴۴- شکل های روبه رو، دو مدار «الف» و «ب» را نشان

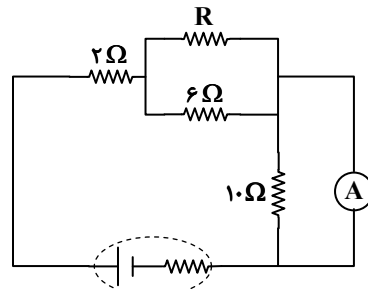
می دهد که مقاومت R در هر دوی آنها یکسان است.

اگر آمپرسنج آرمانی ۲A را نشان دهد، ولت سنج

آرمانی چه عددی را بر حسب ولت نشان می دهد؟



(ب)



(الف)

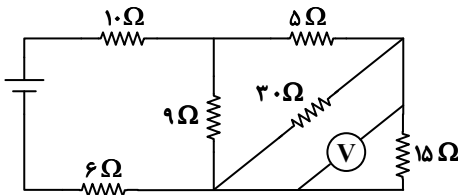
۱۶ (۱)

۱۸/۵ (۲)

۲۱ (۳)

۲۲/۵ (۴)

۴۵- در مدار روبه رو، ولت سنج آرمانی ۳۰V را نشان می دهد. توان مصرفی مقاومت ۱۰ اهمی چند وات است؟



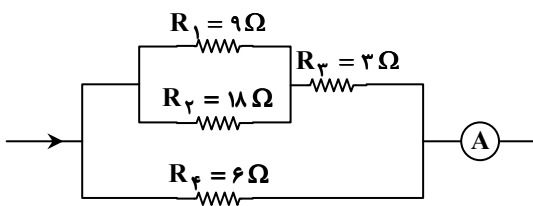
۲۴۰ (۱)

۳۲۰ (۲)

۴۸۰ (۳)

۶۴۰ (۴)

۴۶- در مدار مقابل، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۹ اهمی برابر ۱۲V است. آمپرسنج آرمانی چه عددی را بر حسب آمپر نشان می دهد؟



۳ (۱)

۵ (۲)

۷ (۳)

۹ (۴)

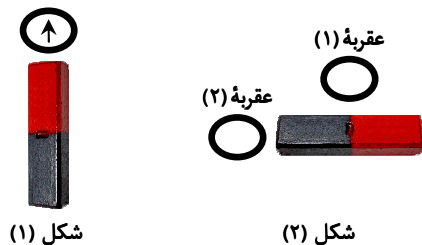
محل انجام محاسبات:

۴۷- یک ذره باردار منفی با تندی  $500 \frac{m}{s}$  و با زاویه  $30^\circ$  نسبت به خطوط میدان، وارد یک میدان مغناطیسی با اندازه  $200 G$  می شود. بزرگی

نیروی مغناطیسی وارد بر این ذره  $16 \mu N$  است. این ذره باردار از چه تعداد الکترون تشکیل شده است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} C$ )

- (۱)  $2 \times 10^{13}$  (۲)  $5 \times 10^{13}$  (۳)  $2 \times 10^{11}$  (۴)  $5 \times 10^{11}$

۴۸- در شکل (۱)، عقربه مغناطیسی در نزدیکی یک آهنربای میله‌ای قائم قرار دارد. مطابق شکل (۲)، آهنربای میله‌ای را به صورت ساعتگرد حول نقطه وسط آن  $90^\circ$  می چرخانیم. عقربه‌های مغناطیسی ۱ و ۲ در شرایط جدید به ترتیب از راست به چپ، چگونه خواهند ایستاد؟



(۱)  $\rightarrow, \leftarrow$

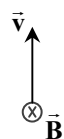
(۲)  $\leftarrow, \rightarrow$

(۳)  $\uparrow, \downarrow$

(۴)  $\leftarrow, \leftarrow$

۴۹- مطابق شکل ذره باردار  $+q$  با تندی  $v$  در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی  $B$  در حال حرکت است. اگر جهت حرکت ذره را در صفحه،  $37^\circ$  به طور ساعتگرد بچرخانیم و همزمان اندازه میدان مغناطیسی و تندی ذره را نصف کنیم، جهت نیروی مغناطیسی وارد بر ذره و مقدار

آن چگونه تغییر می کند؟ ( $\sin 37^\circ = 0.6$ )



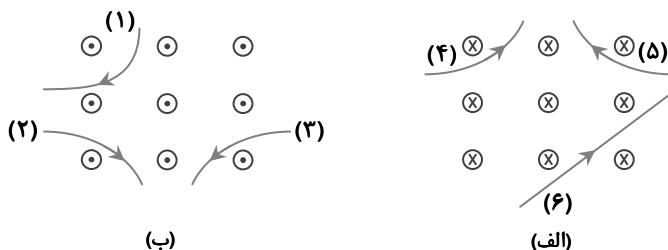
(۱) جهت نیروی مغناطیسی  $37^\circ$  ساعتگرد می چرخد و اندازه آن  $0.15$  برابر می شود.

(۲) جهت نیروی مغناطیسی  $37^\circ$  ساعتگرد می چرخد و اندازه آن  $0.25$  برابر می شود.

(۳) جهت نیروی مغناطیسی ثابت می ماند و اندازه آن  $0.15$  برابر می شود.

(۴) جهت نیروی مغناطیسی ثابت می ماند و اندازه آن  $0.25$  برابر می شود.

۵۰- شش ذره، هنگام عبور از میدان‌های مغناطیسی یکنواخت درون سو و برون سو، مسیریابی مطابق شکل‌های «الف» و «ب» را می پیمایند. چه تعداد از این ذرات بار مثبت و چه تعداد از آن‌ها بار منفی دارند؟



(۲) دو ذره مثبت - یک ذره منفی

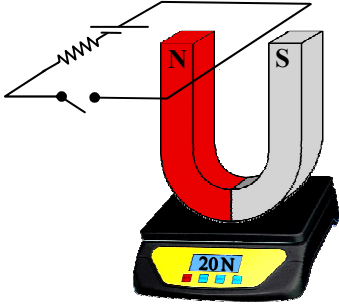
(۴) سه ذره مثبت - یک ذره منفی

(۱) دو ذره مثبت - دو ذره منفی

(۳) سه ذره مثبت - دو ذره منفی

محل انجام محاسبات:

۵۱- با بستن کلید در شکل داده شده، جریان  $5.0\text{ A}$  در مدار به وجود می آید و ترازو  $W_1$  را نشان می دهد. طول سیم درون میدان مغناطیسی یک متر و وزن آهنربا  $2.0\text{ N}$  است. اگر فقط جهت قطب های باتری را جابه جا کنیم، ترازو  $W_2$  را نشان می دهد. با فرض آنکه  $\frac{W_1}{W_2} = \frac{2.0}{1.99}$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی آهنربا چند گاوس است؟



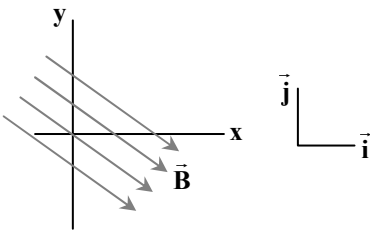
(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

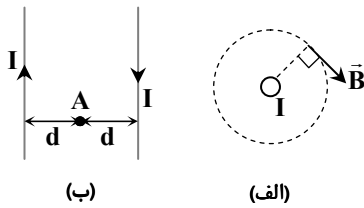
(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۵۲- مطابق شکل، یک میدان مغناطیسی یکنواخت به صورت  $\vec{B} = (0/16\text{ T})\vec{i} + (-0/12\text{ T})\vec{j}$  برقرار است. یک سیم راست را در راستای محور  $x$  قرار می دهیم و جریان  $2.0\text{ A}$  را در خلاف جهت محور  $x$  در آن ایجاد می کنیم. بزرگی نیروی مغناطیسی وارد بر  $10\text{ cm}$  از این سیم چند نیوتون و جهت آن کدام است؟

(۱)  $0.24$ ،  $\odot$ (۲)  $0.24$ ،  $\otimes$ (۳)  $0.4$ ،  $\odot$ (۴)  $0.4$ ،  $\otimes$ 

۵۳- شکل های «الف» و «ب» سیم های راست و بسیار بلندی هستند که جریان یکسان  $I$  از آن ها می گذرد. کدام گزینه توضیحات نادرستی در مورد شکل «الف» یا «ب» بیان کرده است؟ (جهت جریان در شکل «الف» نشان داده نشده است.)



(۱) جریان گذرنده در شکل «الف» به صورت درون سو است.

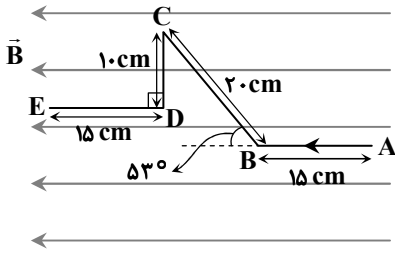
(۲) در شکل «ب»، میدان مغناطیسی خالص در نقطه A صفر است.

(۳) در شکل «ب»، نیروی دافعه مغناطیسی بین دو سیم به وجود آمده است.

(۴) با افزایش اندازه جریان در شکل «الف»، جهت میدان مغناطیسی نشان داده شده تغییر نمی کند.

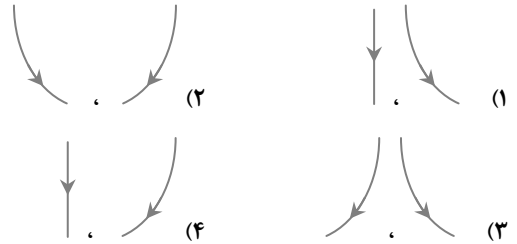
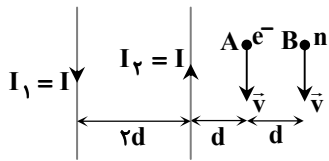
محل انجام محاسبات:

۵۴- شکل مقابل، بخشی از یک سیم درون میدان مغناطیسی با اندازه  $500\text{ G}$  را نشان می‌دهد. اگر نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این قطعه سیم  $15\text{ mN}$  باشد، جریان گذرنده از آن چند آمپر است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



- (۱)  $2/5$
- (۲)  $5$
- (۳)  $7/5$
- (۴)  $10$

۵۵- مطابق شکل، یک الکترون و یک نوترون با سرعت  $\vec{v}$  از نقاط A و B در کنار دو سیم راست حامل جریان عبور می‌کنند. به ترتیب از راست به چپ، مسیر حرکت الکترون و نوترون در لحظات اولیه کدام است؟



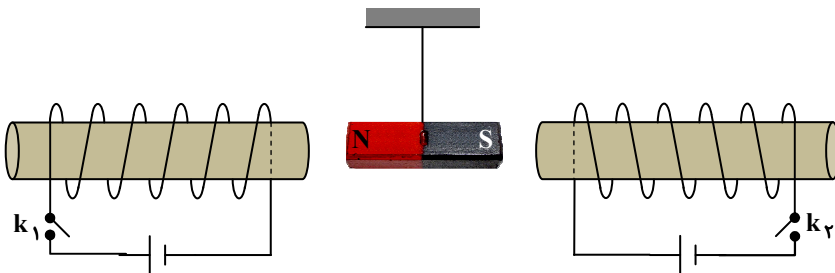
۵۶- با سیمی به طول ۹ متر پیچۀ مسطحی به شعاع  $3\text{ cm}$  می‌سازیم. اگر جریان عبوری از پیچه  $20\text{ A}$  باشد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه  $205\text{ G}$  می‌شود. در این آزمایش، ضریب تراوایی مغناطیسی خلأ چند  $\frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$  در نظر گرفته شده است؟ ( $\pi = 3$ )

- (۱)  $12 \times 10^{-7}$
- (۲)  $12/2 \times 10^{-7}$
- (۳)  $12/3 \times 10^{-7}$
- (۴)  $12/5 \times 10^{-7}$

۵۷- اندازه میدان مغناطیسی به وجود آمده در مرکز یک پیچه با شعاع  $10\text{ cm}$  و جریان  $2\text{ A}$  برابر با اندازه میدان مغناطیسی روی محور یک سیم‌لوله آرمانی به طول  $20\text{ cm}$  و جریان  $3\text{ A}$  است. تعداد دورهای پیچه چند برابر تعداد دورهای سیم‌لوله است؟

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

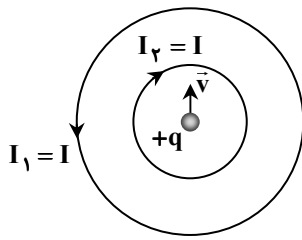
۵۸- شکل داده شده، یک آهنربای میله‌ای را که از سقف آویزان بوده و بین دو سیم‌لوله قرار گرفته است، نشان می‌دهد. در آزمایش ۱، ابتدا فقط کلید  $k_1$  و سپس در آزمایش ۲، فقط کلید  $k_2$  را می‌بندیم. جهت حرکت آهنربا در آزمایش‌های ۱ و ۲ به ترتیب از راست به چپ چگونه است؟



- (۱) چپ - چپ
- (۲) راست - راست
- (۳) چپ - راست
- (۴) راست - چپ

محل انجام محاسبات:

۵۹- شکل زیر، دو پیچه هم‌مرکز را نشان می‌دهد که از هر کدام جریان یکسان  $40\text{ A}$  در جهت‌های نشان داده شده می‌گذرد. پیچه کوچک‌تر دارای  $50\text{ cm}$  حلقه و شعاع  $5\text{ cm}$  و پیچه بزرگ‌تر دارای  $100\text{ cm}$  حلقه و شعاع  $20\text{ cm}$  است. در یک لحظه ذره‌ای با بار  $+5\text{ }\mu\text{C}$  از مرکز حلقه‌ها به سمت بالا حرکت می‌کند و از طرف پیچه‌ها به آن نیروی  $12\text{ }\mu\text{N}$  وارد می‌شود. تسندی ذره در این لحظه



چند متر بر ثانیه است؟ (پیچه‌ها و ذره در یک صفحه قرار دارند و  $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T}\cdot\text{m}}{\text{A}}$ )

- (۱) ۱۰۰  
(۲) ۲۰۰  
(۳) ۸۰۰  
(۴) ۱۲۰۰

۶۰- سیم‌لوله‌ای آرمانی که حامل جریان  $20\text{ mA}$  است را به سیم راست تغییر شکل می‌دهیم. با  $\frac{1}{3}$  طول این سیم مجدداً سیم‌لوله‌ای آرمانی می‌سازیم که قطر حلقه‌های آن نصف سیم‌لوله قبلی باشد. جریان  $30\text{ mA}$  را از سیم‌لوله جدید عبور می‌دهیم. اگر اندازه میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله جدید ۴ برابر سیم‌لوله قبلی باشد، طول سیم‌لوله جدید چند برابر طول سیم‌لوله اولیه خواهد بود؟

- (۱) ۱  
(۲)  $\frac{1}{2}$   
(۳)  $\frac{2}{3}$   
(۴)  $\frac{1}{4}$



وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

شیمی

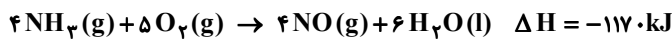
شیمی ۲: فصل ۲ از ابتدای آنتالپی، همان محتوای انرژی است تا ابتدای سرعت واکنش (صفحه ۶۵ تا ۹۲)

۶۱- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

- در گروه عاملی کربوکسیلیک اسید، ۴ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- جرم مولی کربوکسیلیک اسید آروماتیک موجود در تمشک و توت‌فرنگی نسبت به آشناترین عضو خانواده اسیدهای آلی  $62\text{ g/mol}$  بر مول بیشتر است.
- از بنزوئیک اسید می‌توان به‌عنوان نگهدارنده مواد غذایی به منظور توقف کامل واکنش‌های منجر به فساد مواد غذایی استفاده کرد.
- نگهدارنده‌ها علاوه بر رنگ دهنده‌گی و ایجاد طعم در مواد غذایی، کیفیت مواد غذایی را نیز بالا می‌برند.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

۶۲- اگر مخلوطی از گازهای آمونیاک و اکسیژن به حجم  $201/6\text{ L}$  با نسبت مولی معین مطابق واکنش زیر با یکدیگر در شرایط STP ترکیب شوند و هیچ واکنش‌دهنده‌ای باقی نماند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



- (۱)  $-1170$   
(۲)  $-2106$   
(۳)  $-2635$   
(۴)  $-2340$

۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) عواملی مانند رطوبت، اکسیژن، نور و دما می‌توانند سرعت واکنش‌های منجر به فساد مواد غذایی را بالا ببرند.
- (۲) تبدیل مواد غذایی به خشکبار و وجود پوست و پوشش میوه‌ها به ترتیب باعث کاهش تأثیر رطوبت و اکسیژن بر ماده غذایی می‌شوند.
- (۳) ماندگاری طولانی‌مدت تر روغن در ظرف کدر نشان می‌دهد که نور باعث وقوع یا تسریع واکنش‌هایی در روغن می‌شود.
- (۴) گرد مغزی تهیه شده از مغز آفتاب‌گردان و پسته، نسبت به خود این خوراکی‌ها در زمان طولانی‌تری نگهداری می‌شود.

محل انجام محاسبات:

۶۴- با توجه به واکنش‌های داده شده،  $\Delta H$  واکنش  $A + 2B \rightarrow 3C$  چند کیلوژول است؟ (همه مواد در فاز گازی قرار دارند).

I) $3B + 2D \rightarrow E$	$\Delta H = 300 \text{ kJ}$			
II) $2E + 5B \rightarrow 3C$	$\Delta H = 220 \text{ kJ}$			
III) $2D + A \rightarrow 3E$	$\Delta H = -100 \text{ kJ}$			
	۲۸۰ (۴)	-۴۸۰ (۳)	-۱۸۰ (۲)	۴۲۰ (۱)

۶۵- در کدام گزینه به ترتیب عامل سینتیکی مؤثر در پدیده‌های زیر به درستی بیان شده است؟

الف) پتاسیم نسبت به لیتیم با آب واکنش سریع تری دارد.

ب) بیماری که مشکل تنفسی دارند، در شرایط اضطرار از کپسول اکسیژن به جای هوا استفاده می‌کنند.

پ) محلول  $H_2O_2$  در حضور نمک پتاسیم یدید، گاز اکسیژن را سریع‌تر ایجاد می‌کند.

ت) برخی افراد با خوردن کلم و حبوبات دچار نفخ می‌شوند و هضم غذا برای آن‌ها زمان بیشتری می‌برد.

۱) واکنش پذیری - غلظت واکنش دهنده - کاتالیزگر - کاتالیزگر (۲) سطح تماس - واکنش پذیری - کاتالیزگر - غلظت واکنش دهنده

۳) واکنش پذیری - غلظت واکنش دهنده - دما - کاتالیزگر (۴) سطح تماس - واکنش پذیری - دما - غلظت واکنش دهنده

۶۶- از واکنش ۸ گرم گاز اکسیژن با مقدار کافی گاز هیدروژن در شرایط مشخص، همراه با تشکیل بخار آب  $143 \text{ kJ}$  گرما آزاد می‌شود. اگر

آنتالپی پیوندهای  $O=O$  و  $H-H$  به ترتیب برابر با ۴۹۵ و ۴۳۶ کیلوژول بر مول باشد، میانگین آنتالپی پیوند  $O-H$  کدام است؟

۴۶۳/۲۵ (۴)	۴۶۳/۷۵ (۳)	۴۸۴/۲۵ (۲)	۴۸۴/۷۵ (۱)
------------	------------	------------	------------

۶۷- چه تعداد از جمله‌های زیر درست است؟

■ در میان مواد موجود در غذاها تنها کربوهیدرات‌ها هستند که در بدن به گلوکز شکسته شده و گلوکز حاصل در خون حل می‌شود.

■ کربوهیدرات‌ها نسبت به پروتئین‌ها و چربی‌ها ارزش سوختی بیشتری دارند.

■ آنتالپی سوختن یک ماده هم‌ارز با آنتالپی واکنش یک مول ماده با یک مول اکسیژن است.

■ ارزش سوختی پنیر از شیر و تخم‌مرغ کمتر است.

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

۶۸- دام معادله واکنش، تغییر آنتالپی معادل با آنتالپی پیوند  $F-F$  دارد و اگر آنتالپی این پیوند برابر ۱۵۸ کیلوژول بر مول باشد، تفاوت سطح

انرژی  $3/8$  گرم اتم فلورین با همان مقدار مولکول فلورین چند کیلوژول است؟ ( $F = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

۱)  $15/8, F_2(g) + Q \rightarrow 2F(g)$  (۱)

۲)  $31/6, F_2(g) + Q \rightarrow 2F(g)$  (۲)

۳)  $15/8, 2F(g) \rightarrow F_2(g) + Q$  (۳)

۴)  $31/6, 2F(g) \rightarrow F_2(g) + Q$  (۴)

۶۹- با توجه به واکنش‌های داده شده، با مصرف  $2/4$  گرم گرافیت در واکنش زیر چند کیلوژول انرژی مبادله می‌شود؟ ( $C = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



I)  $H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$   $\Delta H = -286 \text{ kJ}$

II)  $C(s, \text{گرافیت}) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$   $\Delta H = -393/5 \text{ kJ}$

III)  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(l)$   $\Delta H = -890 \text{ kJ}$

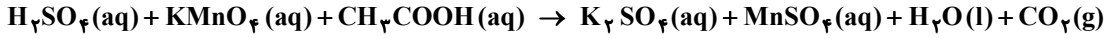
+۱۵/۱ (۴)	-۱۵/۱ (۳)	-۳۰/۲ (۲)	+۳۰/۲ (۱)
-----------	-----------	-----------	-----------

محل انجام محاسبات:

۷۰- از سوختن یک مول متان و اتن به ترتیب  $890 \text{ kJ}$  و  $1410 \text{ kJ}$  انرژی آزاد می‌شود. مقدار ارزش سوختی ..... از ..... به تقریب .....  $\text{kJ}$  بیشتر است. ( $H = 1, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱) متان- اتن -  $5/3$  (۲) اتن- متان -  $5/3$  (۳) متان- اتن -  $8/7$  (۴) اتن- متان -  $8/7$

۷۱- در طی یک آزمایش محلول‌های سولفوریک اسید و استیک اسید را درون محلولی از پتاسیم پرمنگنات قرار می‌دهیم تا واکنش یک‌طرفه و موازنه‌نشده زیر رخ دهد. بر این اساس چه تعداد از عبارات زیر درست است؟



■ افزایش دما باعث می‌شود در پایان واکنش گاز  $\text{CO}_2$  بیشتری تولید شود.

■ افزایش دما باعث می‌شود در زمان کوتاه‌تری رنگ بنفش محلول از بین برود.

■ اگر به جای ۲ لیتر استیک اسید ۱ مولار از ۱ لیتر استیک اسید ۲ مولار استفاده کنیم، مول و مولاریته محلول منگنز (II) سولفات پایانی افزایش می‌یابد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ

۷۲- در واکنش مقداری  $\text{MnO}_2(\text{s})$  با محلول هیدروکلریک اسید در یک ظرف درباز، اطلاعات زیر ثبت شده است. بر این اساس کدام گزینه نادرست است؟ (واکنش موازنه نشده است.) ( $H = 1, O = 16, Cl = 35.5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



جرم محتویات ظرف (g)	۲۰۰	۱۲۹	۷۵/۷۵	۴۰/۲۵	۲۲/۵	۲۲/۵
t (s)	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۲۵۰

(۱) در پایان واکنش، در شرایط STP، ۵۶ لیتر گاز تولید می‌شود.

(۲) اگر حجم محلول اسید اولیه ۴ لیتر و غلظت آن ۳ مولار باشد، در پایان واکنش غلظت اسید تقریباً به  $0.5$  مولار می‌رسد.

(۳) سرعت تولید گاز کلر در آزمایش تا ثانیه ۲۰۰ برابر  $10^{-2} \frac{\text{mol}}{\text{s}}$  است.

(۴) علت کاهش تدریجی تغییر جرم مخلوط واکنش، کاهش غلظت HCl در حین واکنش است.

۷۳- دستگاه زیر برای بررسی عوامل مؤثر بر سرعت واکنش طراحی شده است. بر این اساس کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟

■ اگر در ورودی A به جای قطعه آهن از گرد آهن و در B گاز اکسیژن

دمیده شود، در زمان یکسان جامد D تولید شده بیشتر است.

■ اگر ورودی A گرد آهن و ورودی B اکسیژن هوا باشد، ماده D

همچنان به‌طور عمده آهن خواهد بود و نسبت به اینکه اکسیژن خالص

دمیده شود، اکسید کمتری تولید می‌کند.

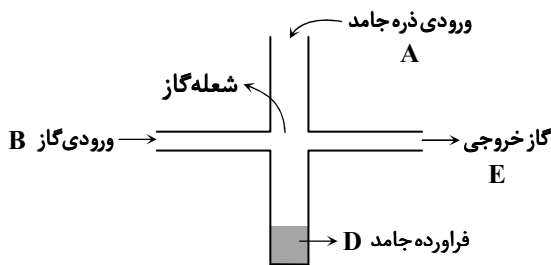
■ اگر گاز اکسیژن خالص در ورودی B دمیده شود و در ورودی A یک‌بار گرد

آهن و یک‌بار گرد منیزیم ریخته شود، واکنش منیزیم سریع‌تر است.

■ با تغییر در نوع ماده و ابعاد آن در ورودی A می‌توان به‌ترتیب اثر

واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده و سطح تماس بر سرعت واکنش را بررسی کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴



محل انجام محاسبات:

۷۴- اگر در واکنش موازنه نشده زیر در مدت ۱۰ دقیقه ۹/۶ گرم متانول مصرف شود و حجم محلول انجام واکنش ۲ لیتر و تقریباً ثابت باشد، سرعت تولید منگنز (IV) اکسید چند مول بر لیتر بر ثانیه است و در پایان واکنش غلظت پتاسیم هیدروکسید چند مولار است؟

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



(۱)  $3 \times 10^{-4}$  و ۰/۴ (۲)  $3 \times 10^{-4}$  و ۰/۲ (۳)  $9/6 \times 10^{-3}$  و ۰/۴ (۴)  $9/6 \times 10^{-3}$  و ۰/۲

۷۵- با توجه به جدول زیر، از تشکیل ۵/۶ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP طی واکنش زیر چند کیلوژول انرژی آزاد می‌شود؟

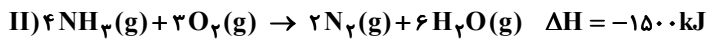
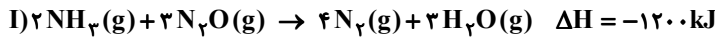


نوع پیوند	O = O	N ≡ N	N = O
(انرژی $\frac{kJ}{mol}$ )	۴۹۵	۹۴۵	۶۰۷

(۱) ۵۶/۵ (۲) ۱۱۳ (۳) ۲۲۶ (۴) ۴۵۲

۷۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، محاسبه کنید از تولید ۸۸ گرم گاز  $N_2O$  در طی واکنش  $N_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow N_2O(g)$  چند

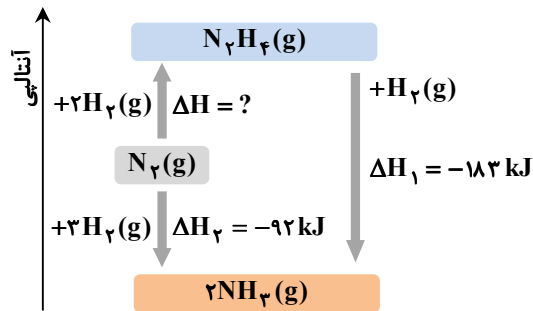
کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟ ( $N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴) ۳۰۰

۷۷- با توجه به نمودار مقابل، از تشکیل ۶۴۰ گرم فرآورده‌ای که بیشترین ناپایداری را دارد چند کیلوژول گرما مبادله می‌شود؟

( $H = 1, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ۹۱۰

(۲) ۸۲۰

(۳) ۱۶۴۰

(۴) ۱۸۲۰

۷۸- اگر در واکنش سوختن کامل یک مول گاز متانول، مقدار مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها

۷۰۰ kJ بیشتر باشد، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$ )

■  $\Delta H$  واکنش برابر +۷۰۰ است.

■ ارزش سوختی متانول به تقریب برابر  $21/9 \text{ kJ} \cdot g^{-1}$  است.

■ از سوختن کامل ۳/۲ گرم متانول ۷۰ kJ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

■ تفاوت مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در این واکنش هم‌ارز آنتالپی استاندارد سوختن متانول است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۷۹- آنتالپی سوختن اتان  $-۱۵۶۰ \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  گزارش شده است. ارزش سوختی آن چند  $\text{kJ} \cdot \text{g}^{-1}$  است؟ ( $H = ۱, C = ۱۲ : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )

(۱)  $۵۵/۷$  (۲)  $۵۲$  (۳)  $۹۷/۵$  (۴)  $۶۰$

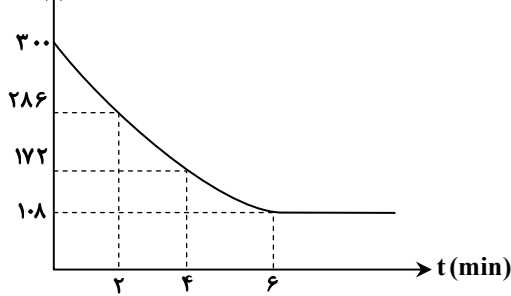
۸۰- واکنش زیر در یک ظرف درباز و در دمای ثابت انجام می‌شود. اگر نمودار تغییر جرم مواد جامد موجود در ظرف مطابق شکل زیر باشد، در پایان

واکنش، چند لیتر گاز اکسیژن با چگالی  $۱/۶ \frac{\text{g}}{\text{L}}$  تولید می‌شود و سرعت تولید این گاز در بازه زمانی ۰ تا ۴ دقیقه چند مول بر دقیقه است؟

( $O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



جرم مواد جامد



(۱)  $۱.۱۲۰$

(۲)  $۱/۵, ۱۲۰$

(۳)  $۱/۵, ۰.۴$

(۴)  $۰.۴, ۰.۴$

محل انجام محاسبات:

### اسامی هیأت علمی آزمون‌های ویژه دانش آموزان دهم و یازدهم گروه علوم ریاضی

مدیرگروه	عنوان درس	مسئول درس	طراحان	دستیار مسئول درس
سید امیرمحمد سید شاکری	حسابان و ریاضی ۱	علی افضل زاده	سید امیرمحمد سید شاکری- علی فرمد	عباس سعیدی امین کبیری
	هندسه	سعید اکبرزاده	سعید اکبرزاده- فرهاد فرزادی	هادی کاظم‌نژاد
	آمار و احتمال	سعید اکبرزاده	امیدرضا پورحسینی	فرهاد فرزادی
محمد حسین کشانی	فیزیک	منصور داودوندی	یوسف صباغی- محسن داودی	ساناز دریکوندی
	شیمی	سید حامد میرقادری	بهنام ابراهیم‌پور- مهرداد ملاصالحی محمد علی توسلی‌فر- محمد احمدی	حسین سعادت

مدیر واحد آموزش تخصصی: محمد رضا محمد هاشمی

معاون تولید محتوا: علی الفتی