تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

دفترچه سؤال

آزمون «۴ آذر ۱۴۰۱»

اختصاصی دوازدهم ریاضی (دفترچه مشترک)

مدت پاسخ‌گویی: ۱۶۵ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۱۲۰ سؤال

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

	نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	زمان پاسخ‌گویی
اجباری	حسابان دوازدهم	۲۰	۱-۲۰	۳۰'
اجباری	هندسه دوازدهم	۱۰	۲۱-۳۰	۱۵'
اجباری	ریاضیات گسسته دوازدهم	۱۰	۳۱-۴۰	۱۵'
اجباری	هندسه دهم	۱۰	۴۱-۵۰	۱۵'
اختیاری	هندسه یازدهم	۱۰	۵۱-۶۰	۱۵'
اجباری	فیزیک دوازدهم	۱۰	۶۱-۷۰	۱۵'
اجباری	فیزیک دهم	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵'
انتخابی	فیزیک یازدهم	۱۰	۸۱-۹۰	۱۵'
	فیزیک دهم		۹۱-۱۰۰	
اجباری	شیمی دوازدهم	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۱۰'
اجباری	شیمی دهم	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۱۰'
انتخابی	شیمی یازدهم	۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۱۰'
	شیمی دهم		۱۳۱-۱۴۰	
	جمع کل	۱۲۰	۱-۱۴۰	۱۶۵'

پدیدآورندگان

	نام درس	نام طراحان
اختصاصی	حسابان ۲	کاظم اجلالی-شاهین پروازی-عادل حسینی-محمد خندان-سجاد داوطلب-یاسین سپهر-علی سلامت-محمدحسن سلامی‌حسینی-علی اصغر شریفی پویان طهرانیان-حمید علیزاده-یغما کلانتریان-محمدجواد محسنی-میلاد منصوری-جهانبخش نیکنام-شهرام ولایی-فهیمه ولی‌زاده
	هندسه	امیرحسین ابومحبوب-علی ایمانی-عادل حسینی-افشین خاصه‌خان-فرزانه خاکپاش-محمد خندان-سوگند روشنی-محمد صحت‌کار-فرشاد صدیقی‌فر علیرضا طاهری-رضا عباسی‌اصل-سیدمحسن فاطمی-احمدرضا فلاح-مهرداد ملوندی
	ریاضیات گسسته	امیرحسین ابومحبوب-عادل حسینی-کیوان دارابی-سوگند روشنی-علیرضا شریف‌خطیبی-علی صادقی-محمد صحت‌کار-عزیزاله علی‌اصغری احمدرضا فلاح-نوید مجیدی
	فیزیک	خسرو ارغوانی فرد-بابک اسلامی-عباس اصغری-عبدالرضا امینی‌نسب-زهره آقامحمدی-امیرحسین برادران-بیتا خورشید-محمدعلی راست‌پیمان سعید شرق-علیرضا طالبیان-سعید طاهری‌بروجنی-پوریا علاقه‌مند-علی قائمی-مسعود قره خانی-محسن قندچلر-احسان کرمی-مصطفی کیانی-علیرضا گونه-امیرحسین مجوزی-غلامرضا محبی-حسین مخدومی-سیدجلال میری-حسین ناصحی-مجتبی نکوئیان-شادمان ویسی
	شیمی	هدی بهاری‌پور-محمدرضا پورجاوید-امیرحاتمیان-پیمان خواجوی‌مجد-حمید ذبحی-روزبه رضوانی-علی طرفی-علیرضا کیانی‌دوست

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حمید علیزاده	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
گروه ویراستاری	علی ارجمند مهدی ملارمضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: امیرحسین عزیزی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مجتبی خلیل‌ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری	
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی	
ناظر چاپ	سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

حسابان ۲: تابع، مثلثات: صفحه‌های ۱۹ تا ۴۴ / **حسابان ۱: مثلثات:** صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۲ — وقت پیشنهادی: **۳۰ دقیقه**

۱- باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای x^3-ax+1 $f(x)$ بر $x-3$ برابر ۲۲ است. مقدار a کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۱

۳) ۱- ۴) صفر

۲- $p(x)$ یک چندجمله‌ای است به طوری که باقی‌ماندهٔ تقسیم $(x+2)p(x)$ بر x^3-x برابر $3x+1$ شده است. باقی‌ماندهٔ تقسیم چندجمله‌ای $p(x)-xp(1-x)$ بر x^2-x کدام است؟

۱) $\frac{1}{2}x+\frac{1}{3}$ ۲) $\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}$

۳) $\frac{1}{2}x-\frac{1}{3}$ ۴) $\frac{1}{3}x+\frac{1}{2}$

۳- اگر $\frac{\pi}{2}<\theta\le\frac{5\pi}{8}$ و $\tan 2\theta=\frac{1}{m-1}$ باشد، حدود m کدام است؟

۱) $(1,+\infty)$ ۲) $(0,1)$

۳) $(1,2]$ ۴) $[2,+\infty)$

۴- اگر $\cos\left(\frac{\pi}{4}-\alpha\right)=\frac{\sqrt{7}}{3}$ باشد، مقدار $\cot 2\alpha$ کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{\sqrt{56}}{9}$ ۲) $\frac{9}{5}$

۳) $\frac{5}{9}$ ۴) $\frac{\sqrt{56}}{5}$

۵- α و β زاویه‌های حاده‌ای هستند به طوری که $\tan\alpha=3$ و $\cos\beta=\frac{4}{5}$ است. مقدار $\sin\left(\frac{3\beta+2\alpha}{4}\right)$ کدام است؟

۱) $\frac{2}{3}$ ۲) $\frac{\sqrt{5}}{3}$

۳) $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

محل انجام محاسبات

ترنج برگ
تلاشی درمسیر موفقیت

۶- اگر $\tan\alpha = \frac{\sqrt{۳}}{۴}$ باشد، $\tan(۲\alpha - \frac{\pi}{۶})$ برابر کدام است؟

۱) $\frac{۳۷\sqrt{۳}}{۱۵}$

۲) $-\frac{۳۷\sqrt{۳}}{۱۵}$

۳) $-\frac{۱۱\sqrt{۳}}{۶۳}$

۴) $\frac{۱۱\sqrt{۳}}{۶۳}$

۷- انتهای کمان‌های α و β در بازهٔ $\left(۰, \frac{\pi}{۴}\right)$ قرار می‌گیرند و روابط $\sin(\alpha-\beta) = \frac{۱}{\sqrt{۱۷}}$ و $\cos(\alpha+\beta) = \frac{۱}{\sqrt{۵}}$ برقرار است. مقدار $\tan ۲\beta$ کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۶}$

۲) $\frac{۵}{۴}$

۳) $\frac{۳}{۲}$

۴) $\frac{۹}{۲}$

۸- قدرمطلق شیب خطی که یک ماکزیمم نمودار تابع $y = a\sin bx$ را به مینیمم متوالی‌اش وصل می‌کند، برابر ۴ است. مقدار مثبت ab کدام است؟

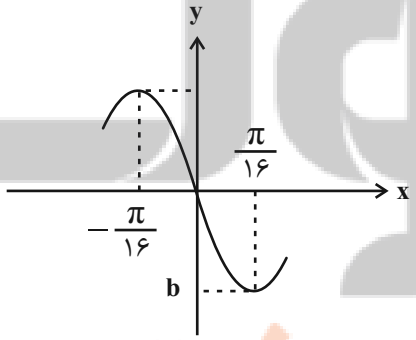
۱) π

۲) ۲π

۳) ۳π

۴) ۴π

۹- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \cos^۵ ax \sin ax - \sin^۵ ax \cos ax$ به صورت زیر است. حاصل $a-b$ کدام است؟



۱) $-\frac{۷}{۴}$

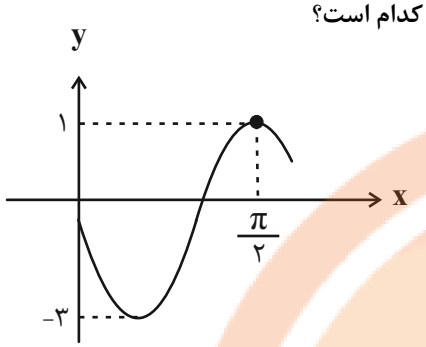
۲) $\frac{۷}{۴}$

۳) $-\frac{۹}{۴}$

۴) $\frac{۹}{۴}$

محل انجام محاسبات

۱۰- شکل زیر قسمتی از نمودار تابع $a+b\cos(cx-\frac{\pi}{۲})$ y را نشان می‌دهد. حاصل abc کدام است؟



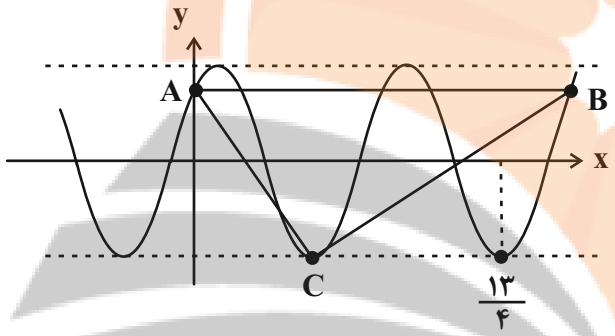
۱) ۲

۲) -۲

۳) ۶

۴) -۶

۱۱- قسمتی از نمودار تابع $\sin(ax+\frac{\pi}{۴})$ y به صورت زیر است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



۱) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}+۱$

۲) $\sqrt{۲}+۲$

۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}+۲$

۴) $\sqrt{۲}+۱$

۱۲- برد تابع $f(x)=\tan\left(۲x-\frac{\pi}{۳}\right)$ با دامنهٔ $(\frac{\pi}{۴},\frac{۷\pi}{۱۲}]-\left\{\frac{۵\pi}{۱۲}\right\}$ به صورت $\mathbb{R}-(a,b]$ است. حاصل ab کدام است؟

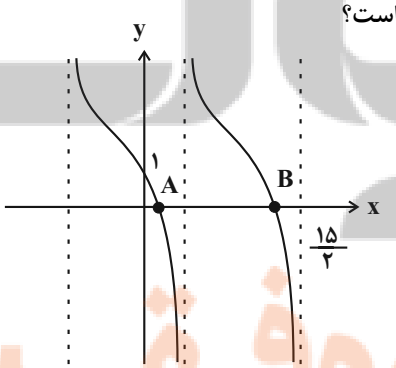
۱) $-\frac{۱}{۳}$

۲) $-\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۳) $\frac{\sqrt{۳}}{۳}$

۴) $\frac{۱}{۳}$

۱۳- اگر نمودار تابع $\tan \pi ax+b$ f(x) به صورت زیر باشد، مجموع طول نقاط A و B کدام است؟



۱) ۸

۲) ۸/۵

۳) ۷

۴) ۷/۵

تلاشی درمسیر موفقیت

محل انجام محاسبات

۱۴- معادلهٔ $\sqrt{3}\sin\left(x+\frac{\pi}{6}\right)-\cos\left(x+\frac{\pi}{6}\right)=2m$ فقط یک جواب در بازهٔ $(\pi,\frac{3\pi}{2})$ دارد. حدود m کدام است؟

۱) $(1,2)$
۲) $(-1,0)$
۳) $(-1,1)$
۴) $(0,1)$

۱۵- تابع $y=3-4\sin 3x$ در بازهٔ $\left[-\frac{3\pi}{2},\frac{7\pi}{6}\right]$ چند بار به بیشترین مقدار خود می رسد؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۵
۴) ۶

۱۶- مجموع جواب‌های معادلهٔ $25\sin x\cos x-10\cos x=20\sin x-8$ در بازهٔ $[0,2\pi]$ کدام است؟

۱) 3π
۲) $\frac{3\pi}{2}$
۳) 2π
۴) 4π

۱۷- مجموعهٔ جواب‌های نامعادلهٔ $4\cos^2(2x-\frac{\pi}{3})-3=0$ را به صورت $x=\frac{k\pi}{2}+\frac{i\pi}{12}$ نوشته‌ایم. اگر $0\le i<7$ ، حاصل ضرب مقادیر ممکن برای i کدام است؟ $(k,i\in\mathbb{Z})$

۱) ۶
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۳

۱۸- اگر a و b دو تا از جواب‌های معادلهٔ $\tan 2x+\cos 4x=1$ باشند، به طوری که $a\in\left(\frac{3\pi}{2},2\pi\right)$ و $b\in\left[\frac{5\pi}{6},\pi\right]$ ، حاصل $a-b$ کدام است؟

۱) $\frac{5\pi}{8}$
۲) $\frac{9\pi}{8}$
۳) $\frac{7\pi}{8}$
۴) π

۱۹- معادلهٔ $\sin(x+\frac{\pi}{8})+\sin(x+\frac{5\pi}{8})=\frac{1}{2}$ در بازهٔ $[-\frac{\pi}{2},\frac{5\pi}{8}]$ چند جواب دارد؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۲۰- انتهای کمان‌های جواب‌های معادلهٔ $2\sin^2 x+\sin^2 2x=2$ روی دایرهٔ مثلثاتی تشکیل یک چندضلعی محدب می‌دهند. مساحت این چندضلعی کدام است؟

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

محل انجام محاسبات

هندسه ۳: ماتریس و کاربردها، مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۲۳ تا ۳۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۲۱- دو خط متقاطع و غیرعمود d و l در صفحه مفروض‌اند. اگر سطح حاصل از دوران خط d حول خط l را با صفحه‌ای موازی با خط l قطع کنیم، سطح مقطع حاصل کدام است؟

۱) دایره
۲) بیضی
۳) سهمی
۴) هذلولی

۲۲- تعداد جواب‌های دستگاه معادلات $\begin{cases}(m-3)x+y=m\\(m-4)x+my=m+2\end{cases}$ به ازای مقادیر مختلف m چگونه است؟

۱) همواره یک جواب دارد.
۲) یک جواب دارد یا فاقد جواب است.
۳) یک یا بی‌شمار جواب دارد.
۴) فاقد جواب است یا بی‌شمار جواب دارد.

۲۳- دو نقطهٔ A و B به فاصلهٔ ۱۰ واحد از یکدیگر قرار دارند. چند نقطه در صفحه وجود دارد که از یک سر پاره‌خط AB به فاصلهٔ ۴ و از سر دیگر آن به فاصلهٔ ۸ واحد باشد؟

۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

۲۴- نقاط A، B و C در یک صفحه واقع‌اند به طوری که طول پاره‌خط AB برابر ۴ واحد است. اگر فقط یک نقطه در صفحه وجود داشته باشد که از نقاط A و B به یک فاصله بوده و از نقطهٔ C به فاصلهٔ ۲ واحد باشد، آن‌گاه مثلث ABC لزوماً چه نوع مثلثی است؟

۱) متساوی‌الساقین
۲) قائم‌الزاویه
۳) متساوی‌الاضلاع
۴) منفرجه الزاویه

۲۵- به ازای کدام مقدار k، مجموع ریشه‌های معادلهٔ $\begin{vmatrix}k & 0 & 1\\4 & x+2 & x\\x & 0 & x-1\end{vmatrix}=0$ برابر صفر است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

محل انجام محاسبات

۲۶- ماتریس مربعی A در رابطهٔ $3A - A^2 = 3I$ صدق می‌کند. اگر $(A-2I)^{-1} = \alpha I + \beta A$ باشد، دترمینان ماتریس $B = \begin{bmatrix} 2\alpha+\beta & 0 & 0 \\ \alpha+\beta & \alpha & 0 \\ 0 & \alpha & \beta \end{bmatrix}$ کدام است؟

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۱-
۴) ۲

۲۷- اگر $\begin{bmatrix} 2|A| & -2 \\ 7|A|-3 & -3|A| \end{bmatrix}$ A باشد، دترمینان ماتریس $(1+|A|)A^{-1}$ کدام است؟ $(|A|<1)$

۱) $\frac{5}{2}$
۲) $\frac{15}{4}$
۳) $\frac{50}{27}$
۴) $\frac{25}{6}$

۲۸- دو نقطهٔ A و B بر مکان هندسی نقاطی از صفحه واقع‌اند که می‌توان از آن نقاط دو مماس که با هم زاویهٔ 60° می‌سازند، بر دایرهٔ $C(O,4)$ رسم کرد. اگر پاره‌خط AB بر دایرهٔ C مماس باشد، طول این پاره‌خط کدام است؟

۱) $4\sqrt{2}$
۲) $4\sqrt{3}$
۳) $8\sqrt{2}$
۴) $8\sqrt{3}$

۲۹- اگر A و B دو ماتریس مربعی وارون‌پذیر از مرتبهٔ ۳ بوده و $3A - 2AB = 3B$ باشد، دترمینان ماتریس $A^{-1} - B^{-1}$ کدام است؟

۱) $-\frac{8}{27}$
۲) $-\frac{2}{3}$
۳) $\frac{2}{3}$
۴) $\frac{8}{27}$

۳۰- اگر دترمینان ماتریس $A = \begin{bmatrix} 4 & 6a & 10a^2 \\ 6 & 9b & 15b^2 \\ 10 & 15c & 25c^2 \end{bmatrix}$ برابر k باشد، دترمینان ماتریس $\begin{bmatrix} 4bc & 4 & 4a \\ 9ac & 9 & 9b \\ 25ab & 25 & 25c \end{bmatrix}$ B کدام است؟

۱) k
۲) 2k
۳) 3k
۴) 5k

ترنج برتر
تلاشی درمسیر موفقیت

محل انجام محاسبات

ریاضیات گسسته: آشنایی با نظریه اعداد: صفحه‌های ۱۷ تا ۳۰ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۳۱- باقی‌مانده تقسیم عدد $A = ۱۳۹۷^{۱۴۰۱} \times ۱۳ - ۲۷$ بر عدد ۵ کدام است؟

۱) صفر
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۳۲- چند عدد فرد سه رقمی وجود دارد که باقی‌مانده تقسیم آن‌ها بر ۱۷ و ۱۱ به‌ترتیب برابر ۱۱ و ۱ باشند؟

۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۳۳- باقی‌ماندهٔ تقسیم عدد $۸^{۶۳} + ۷^{۶۳} + ۶^{۶۳} + ۵^{۶۳}$ بر ۷ کدام است؟

۱) ۰
۲) ۱
۳) ۵
۴) ۶

۳۴- اگر مهرماه سالی شامل ۵ روز جمعه باشد، ۱۵ اسفند آن سال می‌تواند چه روزی از هفته باشد؟

۱) شنبه
۲) دوشنبه
۳) چهارشنبه
۴) جمعه

۳۵- اگر باقی‌ماندهٔ تقسیم اعداد چهار رقمی $\overline{a۲a۶}$ و $\overline{۱a۲۱}$ بر عدد ۹ به‌ترتیب m و $m+۱$ باشد، آن‌گاه مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد طبیعی سه رقمی که به کلاس هم‌نهشتی $[a]_m$ تعلق دارد، کدام است؟

۱) ۳
۲) ۴
۳) ۵
۴) ۶

محل انجام محاسبات

۳۶- اگر رقم یکان عدد $۷^{۱۹} - ۷^{n}$ برابر با صفر باشد آن‌گاه رقم یکان عدد $۸^{n+۱۹}$ کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۶

۳) ۴ ۴) ۲

۳۷- در هم‌نهشتی به پیمانهٔ ۲۲ اعداد ۲^{n} و ۶^{n} در یک دسته هم‌نهشتی قرار دارند. باقی‌ماندهٔ تقسیم $۲^{۳n+۷}$ بر ۳۱ کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- به ازاء چند مقدار دو رقمی x، معادله $(۳a^{۲}+۲)x \overset{۸}{\equiv} ۷$ در مجموعه اعداد صحیح دارای جواب است؟

۱) ۱۰ ۲) ۱۱

۳) ۱۲ ۴) ۱۳

۳۹- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد طبیعی سه رقمی x که در معادله $۵۲x - ۳۹y = ۱۳$ صدق می‌کند کدام است؟

۱) ۲۴ ۲) ۲۵

۳) ۲۶ ۴) ۲۷

۴۰- با فرض وجود جواب در معادله هم‌نهشتی $۲۴x \overset{۱۵}{\equiv} a^{۲}+۲$ ، مجموع ارقام بزرگ‌ترین مقدار دو رقمی x به ازای بزرگ‌ترین مقدار سه رقمی a کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶

۳) ۱۷ ۴) ۱۸

محل انجام محاسبات

هندسه ۱: تجسم فضایی: صفحه‌های ۷۷ تا ۹۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۴۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر در فضا همواره درست است؟

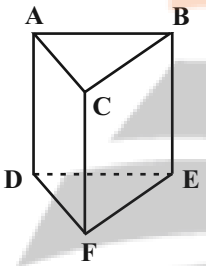
الف) دو صفحهٔ موازی با یک خط، موازی یکدیگرند.

ب) دو خط موازی با یک صفحه، موازی یکدیگرند.

پ) دو خط عمود بر یک خط، موازی یکدیگرند.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۴۲- در منشور قائم شکل زیر، اگر L خط دلخواهی در صفحهٔ گذرنده از نقاط A، B و C باشد، وضعیت نسبی خط L و یال FC کدام نمی‌تواند باشد؟



۱) متنافر

۲) موازی

۳) متقاطع

۴) عمود

۴۳- پنج منشور مثلث القاعدهٔ یکسان که روی هریک از وجه‌های آن‌ها، عدد یک نوشته شده است را در یک ستون از روی قاعده‌ها بر روی هم قرار می‌دهیم. مجموع اعداد قابل رؤیت کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

۴۴- دو صفحهٔ متقاطع P و Q بر هم عمودند و فصل مشترک آن‌ها خط d است. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) هر صفحهٔ عمود بر P، با صفحهٔ Q موازی است.

۲) هر صفحهٔ موازی با P، بر صفحهٔ Q عمود است.

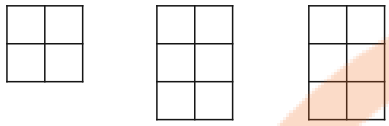
۳) هر صفحهٔ عمود بر خط d، بر دو صفحهٔ P و Q عمود است.

۴) صفحهٔ گذرنده از خط d و عمود بر P، بر صفحهٔ Q منطبق است.

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

۴۵- نماهای روبه‌رو، چپ و بالای شکلی تشکیل شده از مکعب‌های کوچک یکسان، در شکل زیر داده شده است. این شکل حداقل شامل چند مکعب کوچک است؟



۱) ۸

۲) ۹

۳) ۱۰

۴) ۱۱

۴۶- قاعدهٔ هرمی، مستطیل ABCD است. رأس این هرم را O نامیده‌ایم. سطح مقطع حاصل از برخورد صفحهٔ P با این هرم، در صورتی که صفحهٔ P از O نگذرد ولی بر قاعدهٔ هرم عمود باشد، کدام است؟

۱) مثلث ۲) مستطیل ۳) لوزی ۴) ذوزنقه

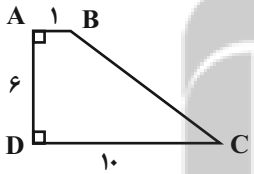
۴۷- سه صفحهٔ P_1 ، P_2 و P_3 دو به دو متقاطع‌اند. فصل مشترک‌های این سه صفحه کدام نمی‌تواند باشد؟

۱) یک نقطه ۲) یک خط ۳) سه خط موازی ۴) سه خط دو به دو متنافر

۴۸- دو خط d و d' در صفحهٔ P و نقطهٔ A خارج این صفحه مفروض‌اند. چند خط می‌توان رسم کرد که از نقطهٔ A بگذرد و هر دو خط d و d' را قطع کند؟

۱) همواره یک خط ۲) حداقل یک خط ۳) حداکثر یک خط ۴) چنین خطی وجود ندارد

۴۹- در شکل زیر، ذوزنقهٔ ABCD را حول ساق قائم AD دوران داده و سپس جسم حاصل را با صفحه‌ای موازی دو قاعدهٔ ذوزنقه و به فاصلهٔ ۲ واحد از CD برش می‌دهیم. مساحت سطح مقطع حاصل کدام است؟



۱) $\frac{۱۲۱\pi}{۴}$

۲) $\frac{۲۲۵\pi}{۴}$

۳) ۳۶π

۴) ۴۹π

۵۰- یک مثلث متساوی‌الاضلاع به طول ضلع ۱ واحد مفروض است. این مثلث را حول خطی که از یک رأس آن موازی با ضلع مقابل رسم شده است، دوران می‌دهیم. حجم شکل حاصل از این دوران کدام است؟

۱) $\frac{\pi}{۴}$ ۲) $\frac{\pi}{۲}$ ۳) $\frac{۳\pi}{۴}$ ۴) π

محل انجام محاسبات

هندسه ۲: روابط طولی در مثلث: صفحه‌های ۶۱ تا ۷۶ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

پاسخگویی به سؤالات هندسه ۲ اختیاری است و درتراز کل بی‌تأثیر است.

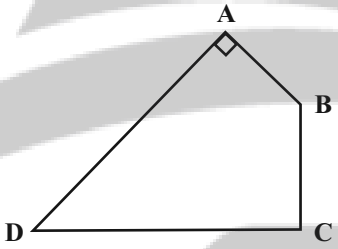
۵۱- اگر R شعاع دایرهٔ محیطی مثلث ABC و $BC = a$ باشد، آن‌گاه حاصل $\frac{a}{\tan \hat{A}}$ برابر کدام است؟ $(\hat{A} \neq ۹۰^\circ)$

۱) $R\cos\hat{A}$
۲) $R\sin\hat{A}$
۳) $۲R\cos\hat{A}$
۴) $۲R\sin\hat{A}$

۵۲- اندازهٔ اضلاع یک متوازی‌الاضلاع برابر ۴ و ۳ و زاویهٔ حادهٔ آن ۳۰° است. مجموع مربعات طول دو قطر این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۱) ۳۶
۲) ۴۸
۳) ۵۰
۴) ۶۰

۵۳- در چهارضلعی ABCD، $\hat{A} = ۹۰^\circ$ ، $AB = ۵$ ، $AD = ۱۲$ ، $BC = ۴$ و $CD = ۱۵$ است. مساحت چهار ضلعی ABCD چقدر است؟



۱) ۳۶
۲) ۴۲
۳) ۴۸
۴) ۵۴

۵۴- درچهارضلعی محاطی ABCD، اگر $AB = ۸$ ، $BC = ۶$ ، $AC = ۱۰$ و $\hat{A} = ۱۵۰^\circ$ باشند، طول قطر BD کدام است؟

۱) ۵
۲) $۵\sqrt{۳}$
۳) ۱۰
۴) $۱۰\sqrt{۳}$

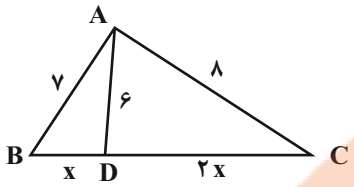
۵۵- مساحت مثلث ABC برابر $۸\sqrt{۳}$ واحد مربع است. اگر $BC = ۴$ و $AC = ۸$ و $AB < AC$ باشد، اندازهٔ ضلع AB کدام است؟

۱) $۴\sqrt{۲}$
۲) $۲\sqrt{۶}$
۳) $۶\sqrt{۲}$
۴) $۴\sqrt{۳}$

تلاشی درمسیر موفقیت

محل انجام محاسبات

۵۶- در شکل مقابل مقدار x کدام است؟



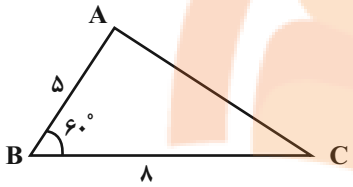
۱) ۲/۵

۲) ۲/۷۵

۳) ۳

۴) ۳/۲۵

۵۷- در شکل مقابل طول ارتفاع وارد بر ضلع AC، چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟



۱) $\frac{۲۰}{۷}$

۲) $\frac{۲۰}{۳}$

۳) $\frac{۱۶}{۵}$

۴) $\frac{۵}{۲}$

۵۸- درمثلث قائم‌الزاویهٔ ABC($\widehat{A}$ ۹۰°) ، $AB = ۶$ و $AC = ۸$ است. اگر BD و CE نیمسازهای داخلی زوایای B و C باشند، حاصل $\frac{BD}{CE}$ کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۱۶}$ ۲) $\frac{۹\sqrt{۲}}{۱۶}$ ۳) $\frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۳\sqrt{۲}}{۴}$

۵۹- در یک لوزی طول قطر کوچک برابر $۳\sqrt{۲-\sqrt{۳}}$ و اندازهٔ زاویهٔ حاده ۳۰° است. مساحت این لوزی کدام است؟

۱) $\frac{۹}{۴}$ ۲) ۳ ۳) $\frac{۹}{۲}$ ۴) ۶

۶۰- در مثلث ABC به طول اضلاع $AB = ۵$ ، $AC = ۷$ و $BC = ۸$ ، میانهٔ AM ، نیمساز زاویهٔ B را در نقطهٔ O قطع کرده است. طول پاره‌خط BO چند برابر $\sqrt{۳}$ است؟

۱) $\frac{۱۰}{۳}$ ۲) $\frac{۲۰}{۹}$ ۳) $\frac{۵}{۳}$ ۴) $\frac{۱۰}{۹}$

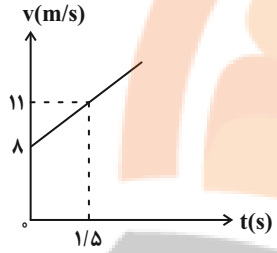
محل انجام محاسبات

فیزیک ۳: حرکت بر خط راست – دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱۵ تا ۳۵ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۶۱- متحرکی با شتاب ثابت $(4m/s^2)\vec{i}$ در مسیری مستقیم در حال حرکت است. در لحظهٔ معینی سرعت آن برابر با $\vec{v}$ است و سرعت متحرک ۱/۵ ثانیه قبل و بعد از این لحظه $\vec{v}_1$ و $\vec{v}_2$ است. $\vec{v}_2-\vec{v}_1$ چند واحد SI است؟

۱) $6\vec{i}$ ۲) $12\vec{i}$ ۳) $-6\vec{i}$ ۴) $-12\vec{i}$

۶۲- نمودار سرعت – زمان متحرکی که در مبدأ زمان در ۵ متری سمت چپ مبدأ مکان بر روی محور x قرار دارد، مطابق شکل زیر است. معادلهٔ مکان – زمان متحرک در SI کدام است؟



۱) $x=-t^2+8t+5$

۲) $x=t^2-8t-5$

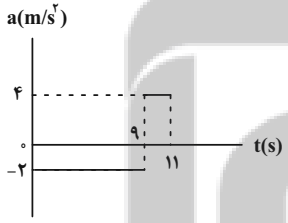
۳) $x=t^2+8t+5$

۴) $x=t^2+8t-5$

۶۳- دو متحرک از حال سکون و با شتاب‌های ثابت $4\frac{m}{s^2}$ و $9\frac{m}{s^2}$ از نقطهٔ S روی مسیری مستقیم شروع به حرکت می‌کنند و با اختلاف زمانی ۲ ثانیه به نقطهٔ E می‌رسند. فاصلهٔ S تا E چند کیلومتر است؟

۱) ۷۲ ۲) ۶۴ ۳) ۰/۰۷۲ ۴) ۰/۰۶۴

۶۴- نمودار شتاب – زمان متحرکی که بر خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر جهت حرکت متحرک در لحظهٔ $t=5s$ عوض شود، بزرگی سرعت متوسط متحرک از لحظهٔ تغییر جهت تا لحظهٔ $t=10s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۲

۲) ۲/۲

۳) ۴/۴

۴) ۸/۸

۶۵- دو متحرک با تندی‌های ثابت $16\frac{m}{s}$ و $20\frac{m}{s}$ در یک مسیر مستقیم در حال حرکت به سمت هم هستند. در لحظه‌ای که فاصلهٔ آن‌ها از یکدیگر به ۸۲ متر می‌رسد، هم‌زمان تندی خود را با اندازهٔ شتاب یکسان و ثابت کم می‌کنند تا متوقف شوند. کمینهٔ اندازهٔ شتاب دو متحرک برای این‌که به هم برخورد نکنند، چند متر بر مجذور ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۳

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

۶۶- در یک مسیر مستقیم، کامیونی از حال سکون و با شتاب ثابت a از مبدأ مکان شروع به حرکت می‌کند. T ثانیهٔ بعد، اتومبیلی با سرعت ثابت و در جهت حرکت کامیون از مبدأ مکان عبور می‌کند. اگر اتومبیل فقط در یک نقطه به کامیون برسد، اندازهٔ سرعت اتومبیل کدام است؟

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

۶۷- در شرایط خلأ، سنگی را از ارتفاع ۲۰۰ متری سطح زمین رها می‌کنیم. مسافت طی شده توسط سنگ در ثانیهٔ پنجم چند برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیهٔ اول حرکت است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) $\frac{7}{9}$ ۲) ۱ ۳) $\frac{11}{9}$ ۴) $\frac{9}{16}$

۶۸- در شرایط خلأ، دو گلولهٔ A و B را از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین با اختلاف زمانی ۲ ثانیه رها می‌کنیم. هنگامی‌که گلولهٔ A به زمین می‌رسد، گلولهٔ B در چه فاصله‌ای از سطح زمین برحسب متر قرار دارد؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

۱) ۴۰ ۲) ۲۰ ۳) ۶۰ ۴) ۱۰

۶۹- دو اسکیت باز به جرم‌های $80kg$ و $100kg$ در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند. اگر هر دو با دست‌هایشان یکدیگر را برانند، حرکت اسکیت‌باز با جرم کمتر چگونه است؟ (سطح بدون اصطکاک است.)

۱) همواره با شتاب حرکت می‌کند. ۲) ساکن می‌ماند.

۳) ابتدا با شتاب و سپس با سرعت ثابت ۴) ابتدا با سرعت ثابت و سپس شتاب‌دار

۷۰- ذره‌ای به جرم $3kg$ با سرعت ثابت $\vec{v} = 4\vec{j}$ در حال حرکت است. اگر تحت اثر دو نیروی $\vec{F}_1 = 3\hat{i} - 4\hat{j}$ و $\vec{F}_2$، پس از ۲ ثانیه سرعت ذره به $\vec{v}_2 = -4\hat{i}$ برسد، نیروی $\vec{F}'_2$ که عکس‌العمل نیروی $\vec{F}_2$ است، کدام است؟(تمام اندازه‌ها در SI است.)

۱) $2\vec{i} - 3\vec{j}$ ۲) $-3\vec{i} + 3\vec{j}$ ۳) $-9\vec{i} - 2\vec{j}$ ۴) $9\vec{i} + 2\vec{j}$

محل انجام محاسبات

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۷۱- کدام جمله صحیح نیست؟

۱) دماسنج بیشینه – کمینه در مراکز پرورش گل و گیاه، باغ‌داری و هواشناسی استفاده می‌شود.

۲) دماسنج ترموکوپل، به دلیل دقت کمتر نسبت به دماسنج‌های دیگر از مجموعهٔ دماسنج‌های معیار کنار گذاشته شد.

۳) کمیت دماسنجی در دماسنج ترموکوپل ولتاژ است.

۴) نقطهٔ اتصال مرجع در دماسنج مقاومت پلاتینی در مخلوطی از آب و یخ قرار می‌گیرد.

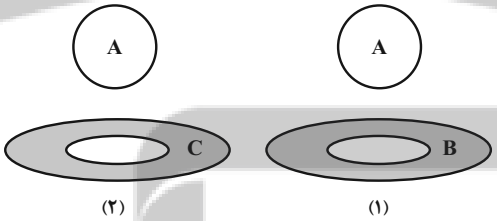
۷۲- دمای اولیهٔ مایعی θ_1 درجهٔ سلسیوس است. اگر دمای مایع را افزایش دهیم، دمای این مایع برحسب درجهٔ سلسیوس سه برابر می‌شود و دمای مایع برحسب کلوین ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. دمای اولیهٔ این مایع چند درجهٔ فارنهایت است؟

۱) ۱۹۵/۸ ۲) ۱۹۶/۳ ۳) ۱۹۵/۲ ۴) ۱۹۶/۴

۷۳- مقیاس دمایی نامعلومی دمای آب $10^\circ C$ را ۱۶ درجه نشان می‌دهد. اگر این مقیاس دمای $40^\circ C$ را با عدد ۴۰ درجه نشان دهد، نقطهٔ ذوب یخ در فشار یک اتمسفر در این مقیاس چند درجه است؟ (فرض کنید رفتار این مقیاس خطی است.)

۱) ۱۰- ۲) ۸ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۴

۷۴- در شکل زیر توپ فلزی از جنس A و حلقه‌ها از جنس B و C می‌باشند و قطر توپ از قطر حفرهٔ حلقه‌ها بزرگ‌تر است. اگر در شکل (۱) توپ و حلقه به یک اندازه سرد شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند و اگر در شکل (۲) توپ و حلقه به یک اندازه گرم شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند. کدام مقایسه در مورد ضریب انبساط طولی این سه ماده صحیح است؟



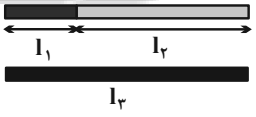
۱) $\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$

۲) $\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$

۳) $\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$

۴) $\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$

۷۵- در دمای θ مجموع طول میله‌های به هم چسبیدهٔ (۱) و (۲) برابر است با طول میلهٔ (۳). اگر در هر دمایی بالاتر از θ، این تساوی طول برقرار باشد و l_1، یک سوم l_3 و l_2 دو سوم l_3 باشد، ضریب انبساط طولی میلهٔ (۳)، کدام‌یک از موارد زیر می‌باشد؟ (α_1، α_2 و α_3 به‌ترتیب ضرایب انبساط طولی میله‌های (۱)، (۲) و (۳) هستند.)



۱) $\alpha_3 = \alpha_1 + \alpha_2$

۲) $\alpha_3 = \frac{\alpha_2 + \alpha_1}{2}$

۳) $\alpha_3 = \frac{1}{3}\alpha_1 + \frac{2}{3}\alpha_2$

۴) $\alpha_3 = \frac{2}{3}\alpha_1 + \frac{1}{3}\alpha_1$

محل انجام محاسبات

۷۶- ظرفی مسی به حجم $300cm^3$ را به‌طور کامل با گلیسیرین پر کرده‌ایم. اگر با افزایش دمای مجموعه به اندازه $50°C$ مقدار $2cm^3$ از گلیسیرین به بیرون ظرف ریخته شود، تغییرات واقعی حجم گلیسیرین چند سانتی‌متر مکعب بوده است؟ $(\alpha_{مس} = 17\times10^{-6}\frac{1}{K})$

۱) ۱/۲۳۵ ۲) ۲/۰۰ ۳) ۲/۲۳۵ ۴) ۲/۷۶۵

۷۷- چگالی بنزین در دمای صفر درجهٔ سلسیوس $879\frac{kg}{m^3}$ می‌باشد. اگر دمای آن $100°C$ افزایش یابد، چگالی آن تقریباً چند واحد SI می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $10^{-3}K^{-1}$ است و فرض کنید تبخیری صورت نگرفته باشد.)

۱) ۷۷۷ ۲) ۷۹۱ ۳) ۹۲۱ ۴) ۹۱۱

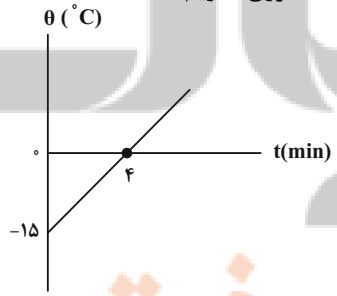
۷۸- اگر به $2kg$ آب با دمای $3°C$ به میزان $16/8kJ$ گرما دهیم، چگالی آن چگونه تغییر می‌کند؟ $(c \quad 4200\frac{J}{kg.°C})$

۱) چگالی همواره کاهش می‌یابد.
۲) چگالی همواره افزایش می‌یابد.
۳) چگالی ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.
۴) چگالی ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۷۹- به پوستهٔ کروی A و کرهٔ توپُر B که شعاع یکسانی دارند ولی جرم B، ۵ برابر جرم A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگرگرمای ویژه و ضریب انبساط خطی مادهٔ سازندهٔ A دو برابر گرمای ویژه و ضریب انبساط خطی مادهٔ سازندهٔ B باشد، تغییر حجم کرهٔ A چند برابر تغییر حجم کرهٔ B است؟

۱) $\frac{5}{4}$ ۲) $\frac{4}{5}$ ۳) ۵ ۴) $\frac{1}{5}$

۸۰- با گرمکنی با توان مصرفی $1000W$ و بازدهٔ ۹۰ درصد، به جسمی با گرمای ویژهٔ $200\frac{J}{kg.°C}$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان برای این جسم مطابق شکل زیر باشد، جرم جسم چند کیلوگرم است؟ (اتلاف انرژی نداریم.)



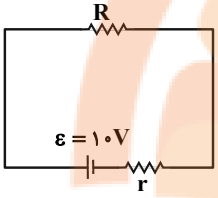
۱) ۷/۲
۲) ۱/۸
۳) ۷۲
۴) ۱۸۰

محل انجام محاسبات

فیزیک ۲: جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم: صفحه‌های ۶۷ تا ۸۲ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

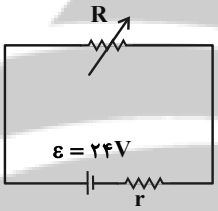
توجه:
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۸۱- در مدار شکل زیر، اگر توان تلف شده در باتری $\frac{۱}{۴}$ توان مصرفی در مقاومت R باشد، اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟



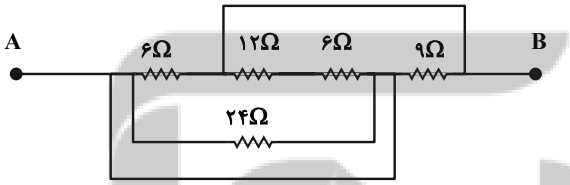
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۸
۴) باید مقاومت r مشخص باشد.

۸۲- در مدار زیر توان مصرفی رئوستا وقتی $R_۱ = ۸\Omega$ و $R_۲ = ۲\Omega$ است، یکسان است. نسبت توان مصرفی در باتری در حالت اول به حالت دوم کدام است؟



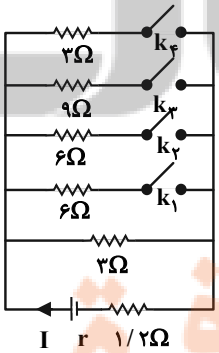
۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۱}{۲}$
۴) $\frac{۱}{۴}$

۸۳- شکل زیر قسمتی از یک مدار را نشان می‌دهد. اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B به اندازهٔ ۱۲V کمتر از پتانسیل نقطهٔ A باشد، توان مصرفی کل مقاومت‌های بین دو نقطهٔ A و B در شکل چند وات است؟



۱) ۱۸
۲) ۲۴
۳) ۴۸
۴) ۹۶

۸۴- در مدار روبه‌رو، کدام کلیدها را ببندیم، تا توان خروجی مولد، بیشینه شود؟



۱) $k_۲$ و $k_۳$
۲) $k_۱$ و $k_۴$
۳) $k_۱$ و $k_۲$
۴) $k_۳$ و $k_۴$

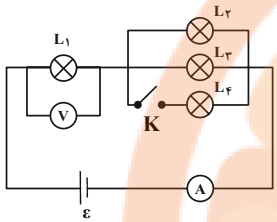
محل انجام محاسبات

ترنج بوک
تلاشی درمسیر موفقیت

۸۵- وقتی یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰V وصل کنیم، جریان ۱۰A از آن می‌گذرد. در صورتی‌که این بخاری هر روز ۵ ساعت روشن باشد و قیمت برق مصرفی به ازای هر کیلو وات ساعت ۱۰۰ تومان باشد، هزینهٔ مصرف ماهانهٔ آن چند تومان است؟ (هر ماه ۳۰ روز فرض شود.)

۱) ۳۳۰۰۰ ۲) ۳۶۰۰۰ ۳) ۱۱۰۰۰ ۴) ۱۱۰۰۰۰

۸۶- در مدار شکل مقابل، تمام لامپ‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید K چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این مدار صحیح است؟



الف) نور لامپ (۲) افزایش و نور لامپ (۱) کاهش می‌یابد.

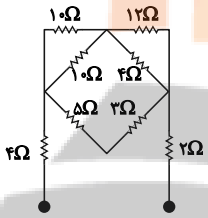
ب) عدد ولت‌سنج افزایش و عدد آمپرسنج نیز افزایش می‌یابد.

پ) مقاومت معادل مجموعه افزایش می‌یابد.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) صفر

۸۷- در مدار شکل زیر، مقاومت معادل مدار چند اهم می‌باشد؟



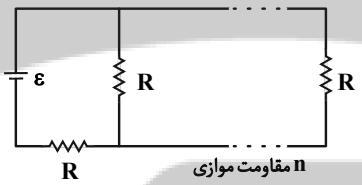
۱) ۱۱

۲) ۱۰

۳) ۱۳

۴) ۱۴

۸۸- در شکل روبه‌رو، آرایه‌ای شامل n مقاومت موازی بطور متوالی به یک باتری با مقاومت درونی صفر و یک مقاومت بسته شده است. اگر مقاومت یکسانی بطور موازی به این آرایش افزوده شود، جریان باتری به اندازه ٪۱/۲۵ تغییر می‌کند. n کدام است؟



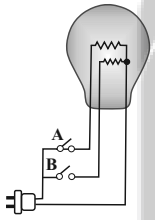
۱) ۱۶

۲) ۳۲

۳) ۸

۴) ۴

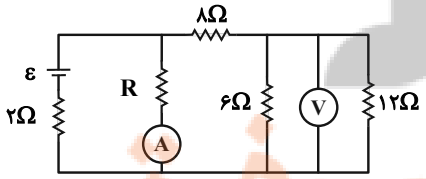
۸۹- یک لامپ سه‌راههٔ ۲۲۰V که دو رشته دارد، مطابق شکل برای کار در سه توان مختلف ساخته شده است. اگر مقاومت رشته‌ها برابر با ۲۴۲Ω و ۹۶۸Ω باشد، به‌ترتیب از راست به چپ کمترین و بیشترین توان مصرفی این لامپ چند وات است؟



۱) ۴۰ و ۲۰۰ ۲) ۵۰ و ۲۰۰

۳) ۴۰ و ۲۵۰ ۴) ۵۰ و ۲۵۰

۹۰- در مدار شکل زیر آمپرسنج آرمانی ۴A و ولت‌سنج آرمانی ۸ ولت را نشان می‌دهند. اگر جای آمپرسنج و ولت‌سنج را در مدار عوض کنیم، چه اعدادی را نشان خواهند داد؟



۱) صفر ، ۳۶V

۲) ۲A ، صفر

۳) ۲A ، ۲۴V

۴) ۳/۶A و ۲۸/۸V

محل انجام محاسبات

فیزیک ۱: دما و گرما: صفحه‌های ۸۳ تا ۹۹ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال فیزیک ۲ (۸۱ تا ۹۰) و فیزیک ۱ (۹۱ تا ۱۰۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

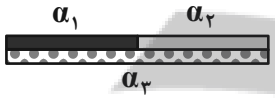
۹۱- در یک دمای مشخص عدد نشان داده شده توسط دماسنج سلسیوس به اندازهٔ ۸۰ واحد کم‌تر از عدد نشان داده شده توسط دماسنج فارنهایت است. این دما چند کلوین است؟

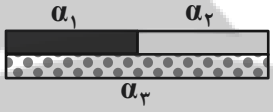
۱) ۳۵۳ ۲) ۳۷۳ ۳) ۳۳۳ ۴) ۳۹۳

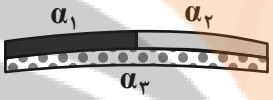
۹۲- دانش‌آموزی از صفر تا ۱۰۰ یک دماسنج سلسیوس را به ۸۰ قسمت مساوی تقسیم کرده است. اگر دمای جسمی در این دماسنج ۱۶ واحد باشد، این دما چند درجهٔ فارنهایت است؟

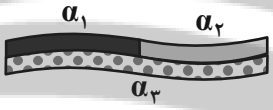
۱) ۴ ۲) ۶۸ ۳) ۵۵ ۴) ۶۴

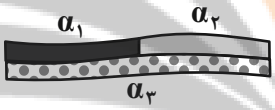
۹۳- مطابق شکل سه میله با جنس‌های مختلف را به هم جوش می‌دهیم. اگر $\alpha_1 < \alpha_3 < \alpha_2$ باشد، در اثر کاهش دما، شکل نهایی به چه صورتی در می‌آید؟



۱) 

۲) 

۳) 

۴) 

۹۴- اگر اختلاف طول دو میله به طول‌های $L_1 = 120cm$ و L_2 در هر تغییر دمای یکسانی، ثابت باشد، L_2 چند واحد SI است؟ $(\alpha_2 = 2\alpha_1)$

۱) ۰/۶ ۲) ۲/۴ ۳) ۶۰ ۴) ۲۴۰

۹۵- مساحت ورقه‌ای فلزی در دمای صفر درجهٔ سلسیوس برابر $800cm^2$ است. اگر در دمای $50°C$ مساحت ورقه به $801cm^2$ برسد، ضریب انبساط حجمی آن در SI کدام است؟

۱) $3/75\times10^{-5}$ ۲) $3/75\times10^{-4}$ ۳) $1/25\times10^{-5}$ ۴) $1/25\times10^{-4}$

۹۶- ظرفی به حجم ۲ لیتر از مایعی با ضریب انبساط حجمی $6\times10^{-5}\frac{1}{°C}$ به‌طور کامل پر شده است. چنانچه دمای ظرف و محتویات آن $100°C$ افزایش یابد، چند سانتی‌متر مکعب مایع از ظرف بیرون می‌ریزد؟ (ضریب انبساط خطی ظرف $1/2\times10^{-5}\frac{1}{°C}$ می‌باشد.)

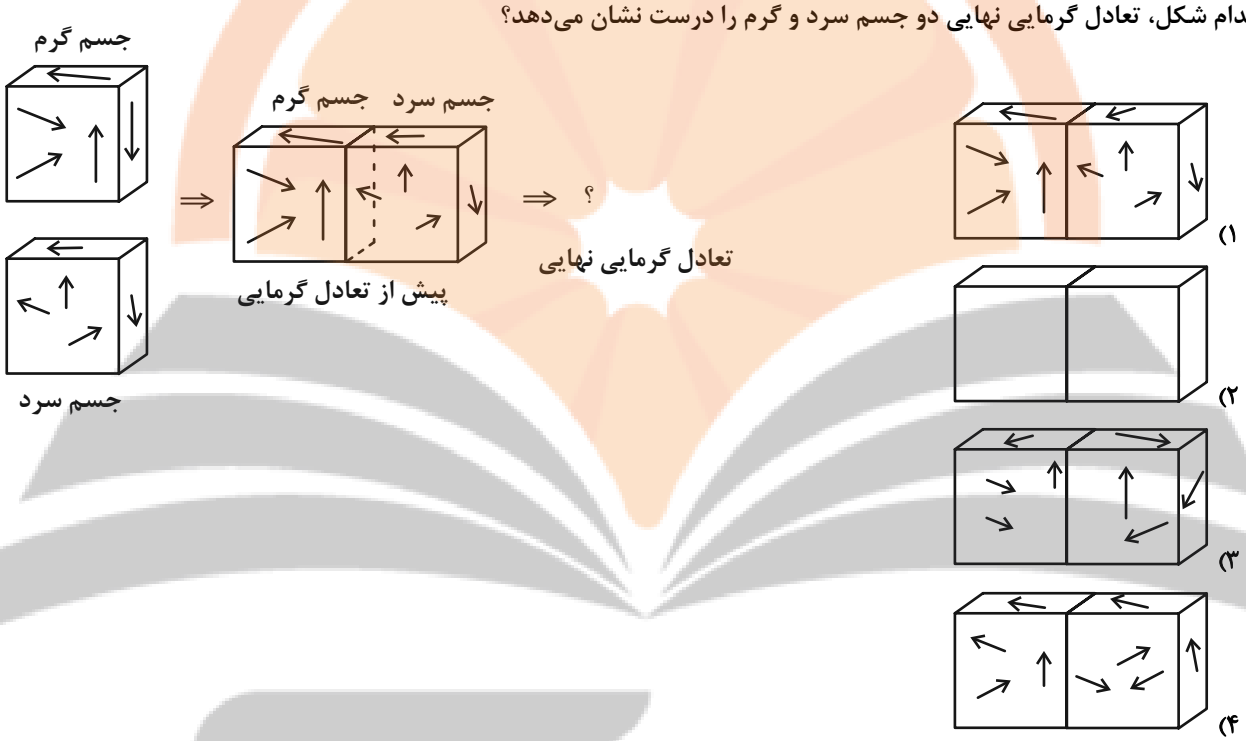
۱) ۲/۴ ۲) ۴/۸ ۳) ۶ ۴) ۳/۶

محل انجام محاسبات

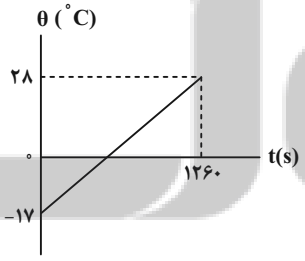
۹۷- در یک ظرف استوانه‌ای شکل مقداری آب با دمای صفر درجهٔ سلسیوس قرار دارد. اگر دمای آب را تا $10^\circ C$ افزایش دهیم، به شرط ناچیز بودن ضریب انبساط طولی ظرف، فشار وارد بر کف ظرف و ارتفاع آب به‌ترتیب از راست به چپ چگونه تغییر می‌کنند؟

۱) تغییر نمی‌کند – زیاد می‌شود.
۲) تغییر نمی‌کند – ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.
۳) زیاد می‌شود – زیاد می‌شود.
۴) زیاد می‌شود – ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

۹۸- کدام شکل، تعادل گرمایی نهایی دو جسم سرد و گرم را درست نشان می‌دهد؟



۹۹- اگر به $4kg$ از مایعی با آهنگ ثابت ۱۲۰۰ ژول بر دقیقه گرما دهیم، نمودار تغییرات دمای آن بر حسب زمان مطابق شکل زیر می‌باشد. ظرفیت گرمایی مایع در SI کدام است؟



۱) ۱۴۰
۲) ۷۰
۳) ۵۶۰
۴) ۲۸۰

۱۰۰- با یک منبع گرمایی با توان ثابت، $4kg$ آب $25^\circ C$ را در مدت $20min$ در فشار $1atm$ به جوش می‌آوریم. چقدر طول می‌کشد تا با این منبع گرمایی دمای $9kg$ فولاد را از $21^\circ C$ به $46^\circ C$ برسانیم؟ ($c_{\text{فولاد}} = 420\frac{J}{kg.^\circ C}$ و $c_{\text{آب}} = 4200\frac{J}{kg.^\circ C}$)

۱) $90min$
۲) $90s$
۳) $15s$
۴) $15min$

محل انجام محاسبات

شیمی ۳: مولکول‌ها در خدمت تندرستی و آسایش و رفاه در سایه شیمی: صفحه‌های ۲۸ تا ۴۴ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۰۱- چند مورد از مطالب زیر در مورد دانش الکتروشیمی درست است؟

الف) یکی از کاربردهای الکتروشیمی، کنترل کیفی فراورده‌های دارویی است.

ب) برای دستیابی به دانش الکتروشیمی، نخست باید دانست در چه واکنش‌هایی الکترون مبادله می‌شود.

پ) دانش الکتروشیمی توانست به وسیلهٔ تولید انرژی الکتریکی، در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

ت) تهیهٔ مواد جدید، بهبود خواص مواد و تأمین انرژی، هر سه در حوزهٔ دانش الکتروشیمی قرار می‌گیرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۲- اگر اسید چرب A در زنجیر هیدروکربنی خود پیوند دوگانه یا سه گانه نداشته باشد و در این زنجیر تعداد کربن‌ها برابر ۱۶ باشد، چند گرم از آن می‌تواند با ۲۵۰mL محلول سدیم هیدروکسید با pH ۱۲/۷ واکنش دهد؟ ($g.mol^{-1}$: ۱۶ ,O ۲۳ ,Na ۱ ,H ۱۲ ,C) (دما را ۲۵°C در نظر بگیرید و $\log 5 \simeq 0/7$)

۱) ۳/۳۷۵ ۲) ۴/۲۲۵ ۳) ۲/۱۲۵ ۴) ۵/۵۷۵

۱۰۳- اگر در واکنش فلز روی با ۴۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار مس (II) سولفات، به جای فلز روی از فلز کلسیم استفاده شود، چند مورد از موارد زیر تغییر نمی‌کند؟ (فرض کنید در هر دو واکنش، مقدار کافی از فلزهای کلسیم (Ca) و روی (Zn) وجود دارد.)

الف) شمار الکترون‌های مبادله شده میان گونه‌های اکسنده و کاهنده

ب) دمای مخلوط واکنش پس از گذشت مدت زمانی از واکنش

پ) جرم فلز تولید شده پس از پایان واکنش

ت) آهنگ تغییر رنگ محلول مس (II) سولفات

ث) گرمای مبادله شده پس از پایان واکنش

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۰۴- تیغه‌ای به جرم ۲۵ گرم از آلومینیم را وارد ۴۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مول بر لیتر نقره نیترات می‌کنیم. اگر پس از مدتی، غلظت محلول نقره نیترات نصف شود و در این مدت واکنش با فرض آن که ۷۵ درصد رسوب تولید شده روی تیغه قرار گیرد، جرم تیغه برابر چند گرم خواهد بود؟ ($g.mol^{-1}$: ۱۰۸ ,Ag ۲۷ ,Al)

۱) ۲۴/۶۴ ۲) ۲۸/۲۲ ۳) ۲۷/۸۸ ۴) ۲۸/۲۶

۱۰۵- در واکنش تولید آلومینیم اکسید از عنصرهای سازنده‌اش، کدام گزینه درست است؟

۱) نسبت ضریب استوکیومتری گونهٔ کاهنده به گونهٔ اکسنده در واکنش موازنه شده برابر با ۰/۷۵ است.

۲) شعاع گونهٔ کاهنده پس از انجام واکنش کاهش می‌یابد.

۳) با تشکیل هر مول از فراورده، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

۴) اکسیژن با دریافت الکترون اکسیدشده و شعاع آن افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

۱۰۶- اگر تیغه‌ای از جنس فلز . . . . را در محلولی از. . . . قرار دهیم، جرم تیغه . . . . می‌یابد و با قرار دادن یک تیغه از جنس فلـز. . . . در محلولی از . . . .، جرم تیغه . . . . .

(تمام رسوب روی تیغه قرار می‌گیرد.) قدرت کاهندگی: $Al > Zn > Fe > Cu > Ag$

$(Al \quad ۲۷, Fe \quad ۵۶, Cu \quad ۶۴, Zn \quad ۶۵, Ag \quad ۱۰۸ : g.mol^{-1})$

۱) Zn - Fe^{2+} - افزایش - Ag - Cu^{2+} - ثابت می‌ماند

۲) Al - Zn^{2+} - افزایش - Cu - Al^{3+} - ثابت می‌ماند

۳) Al - Ag^{+} - کاهش - Zn - Fe^{2+} - کاهش می‌یابد

۴) Cu - Al^{3+} - کاهش - Al - Zn^{2+} - افزایش می‌یابد

۱۰۷- چند مورد از نتیجه‌گیری‌های زیر با توجه به انجام واکنش‌های فرضی داده شده، قطعاً درست است؟

$A^{2+} + B \rightarrow B^{2+} + A$

$A + C^{2+} \rightarrow A^{2+} + C$

$D + C^{2+} \rightarrow D^{2+} + C$

* B کاهنده‌تر از C است.
* یون A^{2+} اکسنده‌تر از یون B^{2+} است.
* B می‌تواند C را از نمک‌های آن آزاد کند.
* A می‌تواند موجب آزاد شدن D از نمک‌های آن شود.
* یون D^{2+} اکسنده‌تر از یون A^{2+} است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۰۸- ۳/۲۵ گرم فلز روی به طور کامل با دو لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH ۱ واکنش می‌دهد. تعداد الکترون مبادلـه شـده و pH نهایی محلول پس از اتمام واکنش به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(Zn \quad ۶۵ g.mol^{-1})$ $(\log ۵ \simeq ۰/۷)$

۱) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$، ۱/۷ ۲) $۳/۰۱ \times ۱۰^{۲۲}$، ۱/۳ ۳) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$، ۱/۷ ۴) $۶/۰۲ \times ۱۰^{۲۲}$، ۱/۳

۱۰۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- قدر مطلق بار گونهٔ کاهنده طی انجام واکنش اکسایش – کاهش، افزایش می‌یابد.
- شعاع گونهٔ اکسنده و کاهنده طی واکنش‌های اکسایش – کاهش همواره به ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد.
- با اتصال فلزها در شرایط مناسب به یکدیگر می‌توان همهٔ انرژی ذخیره شده در آن ها را آزاد کرد.
- طلا و مس برخلاف سایر فلزات با اکسیژن واکنش نمی‌دهند.

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

۱۱۰- ۳۶/۵ گرم هیدروکلریک اسید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۲ لیتر می‌رسانیم. ۴۰ میلـی‌لیتـر از آن بـا چنـد میلی‌لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $pH = ۱۳$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(H \quad ۱, Cl \quad ۳۵/۵ : g.mol^{-1})$ (دمای واکـنش را $۲۵°C$ در نظر بگیرید.)

۱) ۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۲۰۰

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۱۱- فرمول شیمیایی چند ترکیب یونی زیر، درست است؟

- منیزیم فسفید: Mg_3P_2
- اسکاندیم برمید: $ScBr_2$
- مس (I) سولفید: CuS
- نیکل (III) سولفات: $Ni_2(SO_3)_3$
- کلسیم یدید: CaI_2
- آلومینیم کربنات: $Al_2(CO_3)_3$

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۱۲- درون مقداری آب ۰/۱ مول باریم کلرید حل می‌کنیم. اگر بخواهیم یون‌های این ترکیب رسوب کنند، اضافه کردن کدام دو ماده به مقدار کافی مناسب است؟

۱) سدیم سولفات، پتاسیم نیترات
۲) پتاسیم سولفات، نقره نیترات
۳) سدیم نیترات، نقره نیترات
۴) نقره کلرید، سدیم برمید

۱۱۳- ۱۰۰ گرم محلول ۴۰ درصد جرمی NaCl را به تقریب با چند گرم محلول ۶۰ درصد جرمی این ماده مخلوط کنیم تا درصد جرمی NaCl در محلول نهایی به ۵۴ درصد برسد؟

۱) ۱۶۷ ۲) ۱۳۳ ۳) ۲۶۷ ۴) ۲۳۳

۱۱۴- اگر با افزودن آب به ۰/۵ لیتر محلول ۰/۲ مولار سدیم نیترات، حجم آن را به ۵ لیتر برسانیم، در نیمی از محلول به دست آمده چند میلی‌گرم یون سدیم وجود دارد؟ ($g.mol^{-1}$: ۲۳ Na, ۱۶ O, ۱۴ N)

۱) ۱۱۵۰ ۲) ۲۳۰۰ ۳) ۴۲۵۰ ۴) ۸۵۰۰

۱۱۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- غلظت ppm یون نیترات در آب دریا از سایر یون‌های چند اتمی بیشتر است.
- از انحلال هر مول آمونیوم سولفات در آب، ۳ یون آزاد می‌شود.
- به تقریب ۹۷ درصد آب‌های موجود در آب‌کره، غیرآشامیدنی هستند و ۳ درصد آن، آب شیرین است.
- برخی یون‌های لازم بدن در آب آشامیدنی طبیعی وجود ندارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

۱۱۶- ۳۰ گرم کلسیم کربنات با چند میلی‌لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید با چگالی $1/2 g.mL^{-1}$ به طور کامل واکنش می‌دهد؟ $(Ca\ 40, Cl\ 35/5, O\ 16, C\ 12, H\ 1 : g.mol^{-1})$

$$CaCO_3(s) + 2HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$$

۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۰۰

۱۱۷- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

آ) یون سدیم بیشترین درصد جرمی را در بین یون‌های موجود در آب دریا دارد.

ب) خواص محلول‌ها به غلظت و وزن آن‌ها وابسته است.

پ) نسبت شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی آمونیوم نیترات، به شمار یون‌ها در سدیم سولفات برابر ۳ است.

ت) با اضافه کردن آب به محلول غلیظ مس (II) سولفات، تعداد ذره‌های حل شونده تغییر نمی‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱۸- چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

* کمترین درصد استفاده از سدیم کلرید، در مصارف خانگی است.
* سرکهٔ خوراکی با خاصیت اسیدی ملایم که به عنوان چاشنی غذا استفاده می‌شود، محلول ۵ درصد جرمی استیک اسید در آب است.
* H_2O به عنوان جزء مشترک هوای پاک و سرم فیزیولوژی محسوب می‌شود.
* تهیهٔ محلول‌ها به حالت مایع با درصد جرمی معین، کار آسانتری نسبت به تهیهٔ محلول با غلظت مولی معین است.
* اگر در یک کیلوگرم آب دریا، ۱۹۰۰۰ میلی‌گرم یون کلرید وجود داشته باشد، درصد وزنی آن برابر ۱۹ درصد است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۳ ۴) ۱

۱۱۹- اگر ۱۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم کلرید با ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم سولفات که حاوی ۲۸/۷۵ گرم یون سدیم است؛ به طور کامل واکنش دهد، مجموع غلظت مولی یون‌ها در محلول باریم کلرید چند مولار است؟ $(Na\ 23, S\ 32, O\ 16 : g.mol^{-1})$

$$Na_2SO_4(aq) + BaCl_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2NaCl(aq)$$

۱) ۱ ۲) ۰/۵ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

۱۲۰- کدام گزینه درست است؟ $(C\ 12, O\ 16, H\ 1 : g.mol^{-1})$

۱) حل شونده جزئی از محلول است که درصد جرمی کمتری از حلال دارد.

۲) اگر ۹۰ درصد حجم محلول یک نمک تبخیر شود، غلظت نمک حل شونده ۹ برابر می‌شود.

۳) اگر گلوکومتر عدد ۹۰ را نشان دهد، غلظت مولار گلوکز در خون فرد برابر ۰/۰۰۵ می‌باشد.

۴) منیزیم موجود در آب دریا را به روش تبلور استخراج می‌کنند.

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

شیمی ۲: در پی غذای سالم: صفحه‌های ۶۳ تا ۷۵ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۲۱- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

الف) علامت ΔH در واکنش فتوسنتز منفی است.

ب) آنتالپی برخی از واکنش‌های شیمیایی را نمی‌توان به روش تجربی به دست آورد.

پ) یکی از خواصی که در واکنش‌های شیمیایی تغییر می‌کند، محتوای انرژی مواد است.

ت) تغییر آنتالپی هر واکنش در حجم ثابت، برابر مقدار گرمایی است که سامانهٔ واکنش با محیط داد و ستد می‌کند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۲۲- ارزش سوختی پروپین $۴۸/۴۵ kJ.g^{-1}$ است. به ازای تولید هر مول CO_2، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود و این مقدار گرما برای تجزیهٔ چند کیلوگرم مس (I) اکسید کافی است؟ $(H\ ۱, C\ ۱۲ : g.mol^{-1})$

$(Cu_2O\ \ ۱۴۴ g.mol^{-1})$

$Cu_2O \rightarrow CuO + Cu \qquad \Delta H = ۱۱/۴ kJ.mol^{-1}$

۱) ۱۹۳۸- ۵/۶ ۲) ۶۴۶ – ۵/۶ ۳) ۱۹۳۸ – ۸/۱۶ ۴) ۶۴۶ – ۸/۱۶

۱۲۳- از حل کردن ۲ گرم کلسیم کلرید جامد در $۵۰ mL$ آب در دمای اتاق، به اندازه‌ای گرما آزاد می‌شود که می‌تواند دمای محلول را تا $۳۲/۱°C$ بالا ببرد. آنتالپی انحلال کلسیم کلرید به تقریب چند کیلوژول بر مول است؟

(جرم محلول را به تقریب برابر با جرم حلال در نظر بگیرید.) $(c_{آب}\ \ ۴/۲ J.g^{-1}.°C^{-1}, Ca = ۴۰, Cl = ۳۵/۵ : g.mol^{-1}, d_{آب}\ \ ۱ g.mL^{-1})$

۱) $-۸۲/۷$ ۲) $-۲۹/۴۵$ ۳) $-۶۶/۶۶$ ۴) $-۱۳/۱۳$

۱۲۴- مجموع آنتالپی‌های پیوند در دو گاز اتان و پروپان برابر با ۲۸۲۰ و ۳۹۹۲ کیلوژول است. تفاوت آنتالپی پیوندهای $C-H$ و $C-C$ چند کیلوژول بر مول است؟

۱) ۴۶ ۲) ۶۴ ۳) ۵۴ ۴) ۴۵

۱۲۵- ارزش سوختی نوعی بیسکویت $۱۸/۴۵ kJ.g^{-1}$ است. اگر ۷۰ درصد این بیسکویت را کربوهیدرات تشکیل دهد، چند درصد آن را چربی تشکیل داده است؟ (فرض کنید ۱۰ درصد بیسکویت را موادی تشکیل می‌دهد که در بدن انرژی آزاد نمی‌کند.)

ماده غذایی	کربوهیدرات	پروتئین	چربی
ارزش سوختی $(kJ.g^{-1})$	۱۷	۱۷	۳۸

۱) ۵ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۵

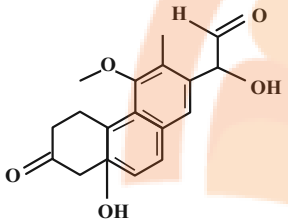
محل انجام محاسبات

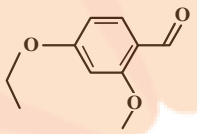
۱۲۶- در یک واکنش ..... هر قدر حالت فیزیکی واکنش‌دهنده‌ها به ..... نزدیک‌تر باشد، ΔH واکنش ..... بوده و هرقدر حالت فیزیکی فراورده‌ها به .... نزدیک‌تر باشد، ΔH واکنش ..... خواهد بود.

۱) گرماگیر – جامد – بیشتر – گاز – کمتر
۲) گرماده – جامد – بیشتر – گاز – بیشتر
۳) گرماگیر – گاز – کمتر – گاز – بیشتر
۴) گرماده – گاز – کمتر – جامد – بیشتر

۱۲۷- چه تعداد مورد از موارد داده شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«نسبت مجموع تعداد گروه‌های عاملی ... به مجموع تعداد گروه‌های عاملی .... در مجموع ساختارهای زیر برابر با .... است.»





* هیدروکسیل – اتری - $\frac{۲}{۳}$
* اتری – آلدهیدی – $\frac{۳}{۲}$
* آلدهیدی – کتونی - $\frac{۱}{۲}$
* هیدروکسیل – کتونی - ۲

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، مقدار ΔH واکنش: $BCl_۳(g)+۳H_۲O(l) \rightarrow H_۳BO_۳(s)+۳HCl(g)$، چند کیلوژول است؟

$B_۲H_۶(g)+۶H_۲O(l) \rightarrow ۲H_۳BO_۳(s)+۶H_۲(g)+۴۹۰kJ$
$H_۲(g)+Cl_۲(g) \rightarrow ۲HCl(g)+۱۸۴kJ$
$B_۲H_۶(g)+۶Cl_۲(g) \rightarrow ۲BCl_۳(g)+۶HCl(g)+۱۳۷۶kJ$

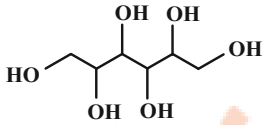
۱) ۱۴۸۵- ۲) ۱۹۰- ۳) ۱۰۹- ۴) ۳۸۱+

۱۲۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- آنتالپی واکنش: $C_۲H_۶(g)+\frac{۷}{۲}O_۲(g) \rightarrow ۲CO_۲(g)+۳H_۲O(l)$، با آنتالپی سوختن اتان برابر است.
- واکنش: $HCl(g) \rightarrow H(g)+Cl(g)$، یک واکنش گرماگیر محسوب می‌شود.
- ارزش سوختی آلکان‌ها، با افزایش جرم مولی آن‌ها، کاهش می‌یابد.
- تمام منابع تأمین انرژی یاخته‌ها در بدن، به قند خون شکسته می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۰- سوربیتول یک داروی ملین است که برای درمان یبوست به کار می‌رود. با توجه به ساختار آن کدام گزینه نادرست است؟ (H ۱$g.mol^{-1}$)



۱) می‌تواند بر اثر حل شدن در آب، با مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی برقرار کند.
۲) اختلاف جرم مولی آن با جرم مولی گلوکز، برابر ۲$g.mol^{-1}$ است.
۳) شمار پیوندهای کووالانسی در هر مولکول از این ترکیب برابر ۲۶ است.
۴) شمار هیدروژن‌های آن با شمار هیدروژن‌های ۲- هپتانون برابر است.

محل انجام محاسبات

شیمی ۱: آب، آهنگ زندگی: صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۰ | وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

توجه :
دانش‌آموزان گرامی: از دو مجموعه سؤال شیمی ۲ (۱۲۱ تا ۱۳۰) و شیمی ۱ (۱۳۱ تا ۱۴۰) یک مجموعه را به اختیار انتخاب کرده و پاسخ دهید.

۱۳۱- غلظت مولی محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید (HCl)، که چگالی آن $1/2 g.mL^{-1}$ است، کدام است؟

$(Cl \quad 35/5, H \quad 1 : g.mol^{-1})$

۱) ۱ ۲) ۱/۲ ۳) ۱۲ ۴) ۱۲/۴

۱۳۲- جمع جبری بارهای الکتریکی یون‌های هیدروکسید، کربنات، فسفات و شمار اتم‌های اکسیژن در فرمول شیمیایی این یون‌ها کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵

۱۳۳- برای ضد عفونی‌کردن آب استخر از محلول کلر ۰/۷ درصد جرمی استفاده می‌شود. اگر مقدار مجاز کلر موجود در آب استخر ۱ppm باشد، چند کیلوگرم از این محلول برای ضدعفونی کردن $700 m^3$ آب نیاز است؟ (چگالی آب استخر را $1 kg.L^{-1}$ در نظر بگیرید.)

۱) ۱۵۰ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۴۹۰

۱۳۴- چند عبارت در مورد آمونیوم کربنات صحیح است؟

* در هر واحد فرمولی آن در مجموع ۱۴ پیوند کووالانسی وجود دارد.
* بر اثر حل کردن هر مول از آن در مقدار کافی آب، ۲ مول یون تولید می‌شود.
* نسبت شمار عنصرها به اتم‌ها در آن برابر $\frac{1}{5}$ است.
* نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در آن، مشابه نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در لیتیم سولفات است.
* همانند آمونیوم نیترات یک ترکیب چهارتایی محسوب می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۵- کدامیک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) با توجه به اینکه ۷۵ درصد جرم زمین از آب تشکیل شده است، زمین از فضا به رنگ آبی دیده می‌شود.

۲) یون‌های کلرید و سدیم فراوان‌ترین آنیون و کاتیون موجود در آب دریا هستند.

۳) اگر محلول‌های سدیم کلرید و نقره نیترات را بر روی یکدیگر بریزیم، رسوبی سفیدرنگ به دست می‌آید.

۴) برای حفظ سلامت دندان‌ها، مقدار کمی یون فلوئورید به آب آشامیدنی اضافه می‌کنند.

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

۱۳۶- اگر ۱۰ میلی‌لیتر از محلول سدیم سولفات با غلظت ۷۱ درصد جرمی و چگالی $1/5 g.mL^{-1}$ با آب مقطر تا رسیدن به حجم ۶۰۰ میلی‌لیتر رقیق شود، غلظت یون سدیم در محلول نهایی به دست آمده تقریباً چند ppm خواهد بود؟ (چگالی محلول نهایی را $1 \frac{g}{mL}$ در نظر بگیرید.)

$(O \quad 16, Na \quad 23, S \quad 32 : g.mol^{-1})$

۱) ۱۴۳۷ ۲) ۲۸۷۵ ۳) ۳۸۳۳ ۴) ۵۷۵۰

۱۳۷- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

الف) تشکیل برف و باران، الگویی برای تهیهٔ آب خالص است.

ب) سالانه میلیون‌ها تن نمک سدیم کلرید به روش تقطیر از آب دریا جدا می‌شود.

پ) برخی از یون‌های محلول در آب آشامیدنی به طور طبیعی در آب حل شده‌اند.

ت) آب آشامیدنی مخلوطی ناهمگن بوده که حاوی مقدار کمی از یون‌های گوناگون است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۸- برای شناسایی یون‌های کلرید، کلسیم و باریم در یک محلول به ترتیب می‌توان از محلول‌های ..... و ..... استفاده کرد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) نقره نیترات، سدیم سولفات، سدیم فسفات ۲) نقره نیترات، سدیم فسفات، سدیم سولفات

۳) سدیم سولفات، نقره نیترات، سدیم فسفات ۴) سدیم فسفات، سدیم فسفات، نقره نیترات

۱۳۹- کدام گزینه در مورد محلولی از $MgCl_2$ با غلظت $9/5 ppm$ و چگالی $1 g.mL^{-1}$ نادرست است؟ $(Cl \quad 35/5, Mg \quad 24 : g.mol^{-1})$

۱) غلظت یون Cl^- در این محلول 2×10^{-4} مولار است.

۲) درصد جرمی یون Cl^- در این محلول $7/1\times10^{-4}$٪ است.

۳) درصد جرمی یون Mg^{2+} در این محلول، نصف درصد جرمی یون Cl^- است.

۴) غلظت ppm یون Mg^{2+} در این محلول برابر با ۲/۴ است.

۱۴۰- ۵۰ میلی‌لیتر محلول سولفوریک اسید با ۵۰۰ میلی‌گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد. جرم اسید در محلول اسید مورد نظر، چند گرم و غلظت آن چند مولار است؟

$(H \quad 1, C \quad 12, O \quad 16, Ca \quad 40, S \quad 32 : g.mol^{-1})$

$CaCO_3 + H_2SO_4 \rightarrow CaSO_4 + CO_2 + H_2O$

۱) ۰/۴۹ و ۰/۱ ۲) ۰/۹۸ و ۰/۱ ۳) ۰/۹۸، ۰/۰۵ ۴) ۰/۴۹ و ۰/۰۵

محل انجام محاسبات

دفترچهٔ سؤال

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

آزمون «۴ آذر ۱۴۰۱»

اختصاصی دوازدهم ریاضی

(دفترچه غیرمشترک)

مباحث نیم‌سال دوم دوازدهم

پاسخ‌گویی به سؤالات این دفترچه اختیاری است.

برای درس‌های نیم‌سال دوم دوازدهم تراز جداگانه در کارنامه داده می‌شود.

تراز درس‌های نیم‌سال دوم دوازدهم در تراز کل بی‌تأثیر است.

مدت پاسخ‌گویی: ۶۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات: ۵۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	زمان پاسخ‌گویی
حسابان ۲	۱۰	۱۴۱-۱۵۰	۱۰'
هندسه ۳	۱۰	۱۵۱-۱۶۰	۱۵'
ریاضیات گسسته	۱۰	۱۶۱-۱۷۰	۱۵'
فیزیک ۳	۱۰	۱۷۱-۱۸۰	۱۰'
شیمی ۳	۱۰	۱۸۱-۱۹۰	۱۰'
جمع کل	۵۰	۱۴۱-۱۹۰	۶۰'

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	حسابان ۲	هندسه	ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	حمید علیزاده	امیرحسین ابومحبوب	سوگند روشنی	بابک اسلامی	محمدحسن محمدزاده مقدم
گروه ویراستاری	علی ارجمند مهدی ملارمضانی	عادل حسینی	عادل حسینی	حمید زرین کفش زهره آقامحمدی	یاسر راش محمدحسن محمدزاده مقدم
		ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: مهرداد ملوندی	ویراستار استاد: سیدعلی میرنوری	بازبینی نهایی: امیرحسین عزیزی
مسئول درس	عادل حسینی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیرحسین مسلمی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی	مجتبی خلیل‌ارجمندی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	محمد اکبری	
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده	
گروه مستندسازی	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگار	میلاد سیاوشی	
ناظر چاپ	سوران نعیمی	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

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

تلاشی درمسیر موفقیت

حسابان ۲ (اختیاری): مشتق+ کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۹۰ تا ۱۱۹ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۴۱- آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) \quad x+\sqrt{x}$ در بازهٔ $[۴,۹]$ با آهنگ لحظه‌ای تغییر این تابع در نقطه‌ای با کدام طول برابر است؟

۱) $\frac{۲۵}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۱۶}$

۳) $\frac{۱}{۹}$ ۴) ۴

۱۴۲- اگر $\begin{cases} ۲\sqrt{x+۱}+a & x>۰ \\ x^۲-bx+b & x\le ۰ \end{cases}$ $f(x)$ در $x=۰$ مشتق‌پذیر باشد، آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع در $ab \quad x$ کدام است؟

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) ۱

۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۲}$

۱۴۳- مجموعهٔ طول‌های نقاط بحرانی تابع $f(x) \quad |x-۱|\sqrt[۳]{x^۲-۱}$ کدام است؟

۱) $\left\{۱,-۱,\frac{۳}{۵}\right\}$ ۲) $\left\{۱,-\frac{۳}{۵}\right\}$

۳) $\left\{-۱,\frac{۳}{۵}\right\}$ ۴) $\left\{۱,-۱,-\frac{۳}{۵}\right\}$

۱۴۴- نقاط بحرانی تابع $f(x) \quad \sqrt[۳]{x^۸}-۴\sqrt[۳]{x^۲}$ سه رأس یک مثلث هستند. مساحت این مثلث کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۱۴۵- مینیمم مطلق تابع $f(x) \quad (x-۴)|x|$ در بازهٔ $[-۱,۳]$ کدام است؟

۱) -۴ ۲) -۵

۳) -۶ ۴) -۳

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

۱۴۶- در تابع $(-1)^{[x]}\cos\frac{\pi x}{2}$ $f(x)$، وضعیت نقاط با طول ۲ x و $x=4$ به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) min نسبی ـ max نسبی
۲) min نسبی ـ min نسبی
۳) max نسبی ـ max نسبی
۴) max نسبی ـ min نسبی

۱۴۷- تابع $\begin{cases} x^2-2|x| & ;x\neq 0 \\ k & ;x=0 \end{cases}$ $f(x)$ در نقطهٔ $x=0$ مینیمم نسبی دارد ولی مینیمم مطلق ندارد. حدود k کدام است؟

۱) $(-1,0)$
۲) $[-1,0]$
۳) $(-\infty,0)$
۴) $(-\infty,-1]$

۱۴۸- به ازای کدام مقدار k، بیشترین مقدار و کمترین مقدار تابع با ضابطهٔ x^3-3x^2+k $f(x)$ در بازهٔ $[1,3]$ قرینهٔ یکدیگرند؟

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۴۹- خط مماس بر نمودار تابع $x^4-x^3-3x^2; x\in(-1,3)$ $f(x)$ با کم‌ترین شیب ممکن، محور y ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

۱) -3
۲) $-\frac{1}{2}$
۳) ۲
۴) ۴

۱۵۰- مستطیلی در سهمی $16-x^2$ y طوری محاط شده است که یک ضلع آن روی محور x ها و دو رأس دیگر آن روی سهمی است.

ماکزیمم مساحت این مستطیل کدام است؟ (مستطیل بالای محور xها است.)

۱) $\frac{64}{3\sqrt{3}}$
۲) $\frac{256}{3\sqrt{3}}$
۳) $\frac{128}{3\sqrt{3}}$
۴) $\frac{512}{3\sqrt{3}}$

محل انجام محاسبات

هندسه ۳ (اختیاری): آشنایی با مقاطع مخروطی، بردارها: صفحه‌های ۵۶ تا ۷۴ — وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱۵۱- قطر قاعدهٔ دو دیش مخابراتی به ترتیب ۶۰ و ۳۰ سانتی‌متر است. اگر فاصلهٔ کانونی دیش اول دو برابر فاصلهٔ کانونی دیش دوم باشد، گودی (عمق) دیش اول چند برابر گودی (عمق) دیش دوم است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

۱۵۲- اگر نقاط $(-1,0,0)$ A، $(2,0,\sqrt{7})$ B و $(3,\sqrt{2},\sqrt{7})$ C، سه رأس مثلث ABC باشند، طول میانهٔ AM چه‌قدر است؟

۱) $\frac{\sqrt{87}}{2}$ ۲) $\frac{\sqrt{63}}{2}$ ۳) $\frac{\sqrt{55}}{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{79}}{2}$

۱۵۳- کدام یک از معادلات زیر می‌تواند به پاره‌خط AB که موازی محور zها است، تعلق داشته باشد؟

۱) $\begin{cases} 1 \le x \le 2 \\ 2 \le y \le 4 \\ z = 5 \end{cases}$ ۲) $\begin{cases} x = 2 \\ y = 3 \end{cases}$ ۳) $\begin{cases} 0 \le x \le 2 \\ 0 \le y \le 2 \end{cases}$ ۴) $\begin{cases} x = 0 \\ y = -1 \\ 2 \le z \le 5 \end{cases}$

۱۵۴- بردار $(-1,-2,2)$ $\vec{a}$ مفروض است. مجموع مؤلفه‌های بردار $\vec{b}$ به طول ۱۲ که موازی و خلاف جهت بردار $\vec{a}$ باشد، کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۲- ۳) ۴ ۴) ۴-

۱۵۵- نقاط $(1,-3,0)$ A و $(2,1,1)$ B مفروض‌اند. اگر $2\overrightarrow{MB} = \overrightarrow{AM}$، آنگاه مختصات نقطهٔ M کدام است؟

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

۱۵۶- تصویر قائم نقطهٔ $(a,b,3)$ A روی صفحهٔ xy، نقطهٔ $(2,3,c)$ B و قرینهٔ نقطهٔ A نسبت به همین صفحه، نقطهٔ (d,e,f) C است. مجموع مختصات نقطهٔ C کدام است؟

۱) ۲ ۲) ۸ ۳) ۴- ۴) ۲-

۱۵۷- اگر $(1,-1,2)$ A، $(2,2,4)$ B و $(-2,0,1)$ C سه رأس از متوازی‌الاضلاع ABCD باشند، آنگاه طول قطر BD کدام است؟

۱) ۵ ۲) $5\sqrt{2}$ ۳) $5\sqrt{3}$ ۴) ۱۰

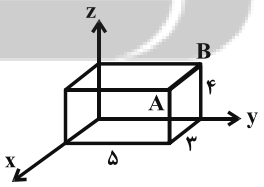
۱۵۸- در ذوزنقهٔ متساوی‌الساقین $ABCD (AB \parallel CD)$، بردار $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD}$ کدام است؟

۱) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$ ۲) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CB}$ ۳) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BC}$ ۴) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC}$

۱۵۹- اگر $3\vec{k} + \vec{j}$ $\vec{a}$ و $-\vec{k} + \vec{i}$ $\vec{b}$ باشد، آنگاه طول بردار $\vec{a} + \vec{b}$ چند برابر طول بردار $\vec{a} - \vec{b}$ است؟

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

۱۶۰- در مکعب مستطیل شکل مقابل، معادلات مربوط به یال AB کدام است؟



۱) $\begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \\ 0 \le z \le 4 \end{cases}$ ۲) $\begin{cases} x = 3 \\ 0 \le y \le 5 \\ z = 4 \end{cases}$

۳) $\begin{cases} 0 \le x \le 3 \\ y = 5 \\ z = 4 \end{cases}$ ۴) $\begin{cases} x = 3 \\ y = 5 \\ z = 4 \end{cases}$

محل انجام محاسبات

ریاضیات گسسته (اختیاری): ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ۵۹ تا ۷۲ | وقت پیشنهادی: **۱۵ دقیقه**

۱۶۱- معادلهٔ $x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = 12$ چند جواب صحیح و نامنفی با شرط $x_5 = 3$ و $x_4 > 3$ دارد؟

۱) ۳۵ ۲) ۵۶ ۳) ۸۴ ۴) ۱۲۰

۱۶۲- چند عدد طبیعی سه رقمی وجود دارد که مجموع ارقام آن برابر ۷ باشد؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۱ ۳) ۲۸ ۴) ۳۶

۱۶۳- به چند طریق می‌توان ۱۲ سیب یکسان را بین ۴ نفر تقسیم کرد به گونه‌ای که هر نفر حداقل یک سیب دریافت کرده و تعداد سیب‌های نفر چهارم، ۲ واحد بیشتر از نفر سوم باشد؟

۱) ۱۶ ۲) ۱۸ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۱۶۴- کدام‌یک از مربع‌های زیر را می‌توان با پر کردن خانه‌های خالی به مربع لاتین تبدیل کرد؟

۱)

۳	۲	
		۱

۲)

۱	۲	
	۳	

۳)

۲		۳
۳		
	۲	

۴)

	۲	۱
	۱	۲

۱۶۵- اگر A و B دو مربع لاتین متعامد ۳×۳ باشند، آنگاه در مربع حاصل از کنار هم قرار دادن درایه‌های این دو مربع، مجموع اعداد دو رقمی هر سطر برابر کدام است؟

۱) ۶۶ ۲) ۶۴ ۳) ۵۵ ۴) ۵۴

۱۶۶- کدام‌یک از مربع‌های لاتین زیر از یک جایگشت روی مربع لاتین

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

حاصل شده است؟

۱)

۲	۱	۳
۱	۳	۲
۳	۲	۱

۲)

۲	۳	۱
۱	۲	۳
۳	۱	۲

۳)

۳	۱	۲
۱	۲	۳
۲	۳	۱

۴)

۳	۲	۱
۲	۱	۳
۱	۳	۲

۱۶۷- در مربع لاتین مقابل، حاصل $x+y+z$ کدام است؟

			۱
z	۲		x
۱			
	y	۳	

۱) ۱۰
۲) ۷
۳) ۹
۴) ۸

۱۶۸- خانه‌های مربع مقابل را به چند طریق می‌توان با اعداد ۱ تا ۴ پر کرد به‌طوری که یک مربع لاتین تشکیل شود؟

۱			
	۲		
		۲	
			۱

۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴

۱۶۹- کدام‌یک از مربع‌های لاتین زیر با مربع لاتین مقابل متعامد است؟

۲	۳	۴	۱
۴	۱	۲	۳
۱	۴	۳	۲
۳	۲	۱	۴

۱)

۱	۲	۳	۴
۲	۳	۴	۱
۳	۴	۱	۲
۴	۱	۲	۳

۲)

۲	۳	۴	۱
۳	۲	۱	۴
۴	۱	۲	۳
۱	۴	۳	۲

۳)

۳	۲	۱	۴
۴	۱	۲	۳
۱	۴	۳	۲
۲	۳	۴	۱

۴)

۳	۴	۱	۲
۲	۳	۴	۱
۴	۱	۲	۳
۱	۲	۳	۴

۱۷۰- اگر مربع لاتین A تحت جایگشت $\begin{matrix}1&2&3&4\\4&3&1&2\end{matrix}$ به مربع لاتین B تبدیل شود، آنگاه حاصل $a+b+c$ کدام است؟

A

	۲		
۳		۱	
		۳	

B

	a		b
c			

۱) ۶
۲) ۷
۳) ۸
۴) ۹

فیزیک ۳ (اختیاری): برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۱۴ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

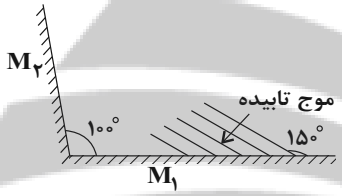
۱۷۱- شخصی در فاصلهٔ ۳۴ متری از یک دیوار قائم قرار دارد و پژواک صدای خود را ۰/۲ ثانیه بعد می‌شنود. اگر با تغییر دمای محیط تندی صوت در هوا ۱۰ درصد افزایش یابد، در حالت جدید، شخص حداکثر چند متر می‌تواند به دیوار نزدیک شود تا پژواک صدای خود را از صدای اولیهٔ خود تمیز دهد؟

۱) ۱۸/۷ ۲) ۱۵/۳ ۳) ۱۷ ۴) ۷/۶

۱۷۲- وال عنبر برای مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت با بسامد ۱۰۰kHz گسیل می‌کند. تندی این امواج در آب دریا $1500\frac{m}{s}$ است. اگر ابعاد موانع A و B و C که در مسیر وال قرار دارد، به‌ترتیب ۰/۵cm و ۱/۵cm و ۳cm باشد، وال کدام‌یک را می‌تواند تشخیص دهد؟

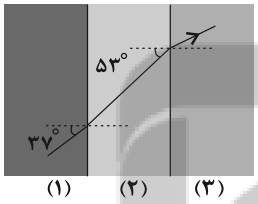
۱) فقط B ۲) B و A ۳) C و B ۴) فقط A

۱۷۳- در شکل زیر جبهه‌های موج تختی را مشاهده می‌کنید که ابتدا به آینهٔ M_1 برخورد می‌کنند. زاویهٔ بین جبههٔ موج بازتاب از آینهٔ M_2 با خط عمود بر آینهٔ M_2 چند درجه است؟



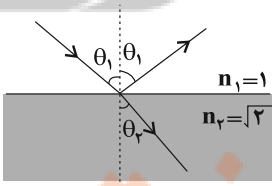
۱) ۷۰
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۵۰

۱۷۴- در شکل زیر پرتو نور از محیط شفاف (۱) وارد دو محیط شفاف دیگر می‌شود. اگر تندی نور در محیط (۲) ۶۰ درصد بیش‌تر از تندی نور در محیط (۳) باشد، نسبت ضریب شکست محیط (۳) به ضریب شکست محیط (۱) چقدر است؟ (سطح جدایی محیط‌ها موازی با یکدیگر است و $\sin 37^\circ = 0/6$)



۱) $\frac{32}{15}$ ۲) $\frac{15}{32}$
۳) $\frac{5}{6}$ ۴) $\frac{6}{5}$

۱۷۵- در شکل زیر، پرتو نوری به‌طور مایل به سطح جدایی دو محیط می‌تابد، به‌طوری که بخشی وارد محیط دوم شده و بخشی دیگر به محیط اول باز می‌گردد. اگر زاویهٔ بین پرتوی تابش و پرتوی بازتاب، ۱/۵ برابر زاویهٔ بین پرتو شکست و سطح جدایی دو محیط باشد، زاویهٔ بین پرتوی شکست و پرتوی بازتاب چند درجه است؟ (فرض شود توسط محیط هیچ جذبی رخ نمی‌دهد.)



۱) ۴۵
۲) ۷۵
۳) ۹۰
۴) ۱۰۵

محل انجام محاسبات

۱۷۶- در شکل زیر، طناب‌های A و C مشابه و همگن و طناب B نازک‌تر است. اگر در طناب A، تپی عرضی ایجاد کنیم، کدام کمیت برای تمام تپ‌های عبوری و بازتابیده شده در هر سه طناب، برابر است و اگر طول طناب A را نصف کنیم، تندی انتشار موج در طناب A چند برابر می‌شود؟ (نیروی کشش طناب‌ها ثابت است.)

۱) بسامد موج، $\frac{۱}{۲}$

۲) دورهٔ موج، ۱

۳) طول‌موج، $\frac{۱}{۲}$

۴) طول‌موج، ۱

۱۷۷- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) ضریب شکست هر محیطی (به جزء خلأ) برای پرتوهای نور، به طول‌موج نور در آن محیط بستگی دارد.

۲) ضریب شکست شیشهٔ معمولی برای طیف مرئی با کاهش طول‌موج، افزایش می‌یابد.

۳) به پخش‌شدگی نور سفید در یک منشور به مؤلفه‌های رنگی خود، پاشندگی نور می‌گویند.

۴) با افزایش دمای هوای محیط، ضریب شکست هوا افزایش می‌یابد.

۱۷۸- آزمایش یانگ را مرتبهٔ اول در هوا با نوری با بسامد f و مرتبهٔ دوم در محیط شفافی با ضریب شکست $\frac{۳}{۲}$ و با نوری با بسامد $\frac{۳}{۴}f$ انجام می‌دهیم. در حالت دوم پهنای نوارهای روشن چند برابر حالت اولیه است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) ۲

۳) $\frac{۸}{۹}$ ۴) $\frac{۹}{۸}$

۱۷۹- تاری به جرم ۵g و طول ۳۲cm را که دو انتهای آن ثابت است، با نیرویی به بزرگی ۱۰۰N می‌کشیم. اگر در این تار موج ایستاده‌ای با طول‌موج ۱۶cm تشکیل شود، به‌ترتیب از راست به چپ بسامد نوسان‌های آن چند هرتز بوده و کدام هماهنگ آن تشدید شده است؟

۱) ۵۰۰ ، ۴ ۲) ۲۵۰ ، ۴ ۳) ۵۰۰ ، ۳ ۴) ۲۵۰ ، ۳

۱۸۰- کدام‌یک از عبارت‌های زیر نادرست است؟

۱) در شرایط یکسان، هر چه طول یک لولهٔ صوتی کمتر باشد، بسامد مُد نخست آن دارای صدای زیرتری است.

۲) با توجه به ساختار تشدیدگر هلمهولتز، با دمیدن هر صوتی با هر بسامدی، پدیدهٔ تشدید در آن رخ می‌دهد.

۳) با خالی کردن آب درون گالن، صدای تولید شده از آن بم‌تر می‌شود.

۴) هنگام تشدید در هوای داخل لولهٔ صوتی با دو انتهای باز، تعداد شکم‌ها از تعداد گره‌ها بیشتر است.

محل انجام محاسبات

تلاشی در مسیر موفقیت

شیمی ۳(اختیاری): شیمی راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۸۹ تا ۱۰۸ — وقت پیشنهادی: **۱۰ دقیقه**

۱۸۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد فرایند هابر به درستی بیان شده است؟

الف) در واکنش مربوط به آن، حداکثر ۲۸ درصد مولی آمونیاک تولید می‌شود.

ب) افزایش $N_2(g)$ در واکنش تعادلی تهیهٔ گاز آمونیاک به روش هابر، موجب افزایش غلظت همهٔ گونه‌های گازی می‌شود.

پ) واکنش مربوط به آن، در دمای $25°C$ نسبت به دمای $450°C$ پیشرفت بیشتری دارد.

ت) برای کامل کردن فرایند هابر می‌توان آمونیاک تولید شده را خارج نمود و برای این منظور باید دما را تا حدود $-40°C$ کاهش داد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) برای افزایش کارایی مبدل کاتالیستی، گاهی کاتالیزگر را به شکل مش‌های ریز در می‌آورند.

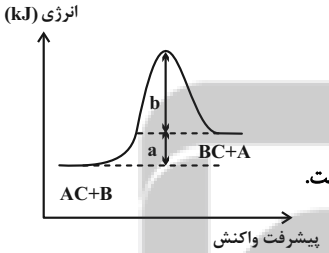
ب) مبدل کاتالیستی برای مدت کوتاهی کار می‌کند، سپس کارایی خود را از دست می‌دهد و دیگر قابل استفاده نیست.

پ) در سطح سرامیک‌ها در مبدل کاتالیستی، توده‌های فلزی به قطر ۲ تا ۱۰ میلی‌متر وجود دارند.

ت) مبدل کاتالیستی آمونیاک تولیدی در خودروهای بنزینی و دیزلی را با گازهای NO و NO_2 واکنش می‌دهد و بخار آب و گاز نیتروژن تولید می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸۳- با در نظر گرفتن نمودار زیر، چه تعداد از عبارت‌های داده شده نادرست است؟ (همه مواد در حالت گازی هستند.) $(a < b)$



الف) آنتالپی پیوند BC بیش‌تر از AC است.

ب) با استفاده از کاتالیزگر مناسب انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت به یک نسبت افزایش خواهند داشت.

پ) انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت به اندازهٔ a کیلوژول از انرژی فعال‌سازی واکنش رفت بیشتر است.

ت) آنتالپی واکنش از انرژی فعال‌سازی واکنش رفت و برگشت کوچک‌تر است.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۱۸۴- ۴۸۰ گرم گاز SO_3 را وارد یک ظرف سربستهٔ ۲ لیتری می‌کنیم تا تعادل: $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$ برقرار شود. اگر در هنگام تعادل اولیه، مجموع شمار مول‌های گازی درون ظرف واکنش برابر ۷ باشد؛ در این حالت با کاهش حجم ظرف تا ۱ لیتر، چند گرم گاز گوگرد تری‌اکسید از ظرف خارج شود تا مقدار تغییرات مول گاز O_2، نصف مقدار مول گاز SO_2 در تعادل جدید باشد؟ $(O\ 16, S\ 32 : g.mol^{-1})$

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۴۲۰ ۴) ۴۸۰

محل انجام محاسبات

تلاشی درمسیر موفقیت

۱۸۵- کدام گزینه درست است؟

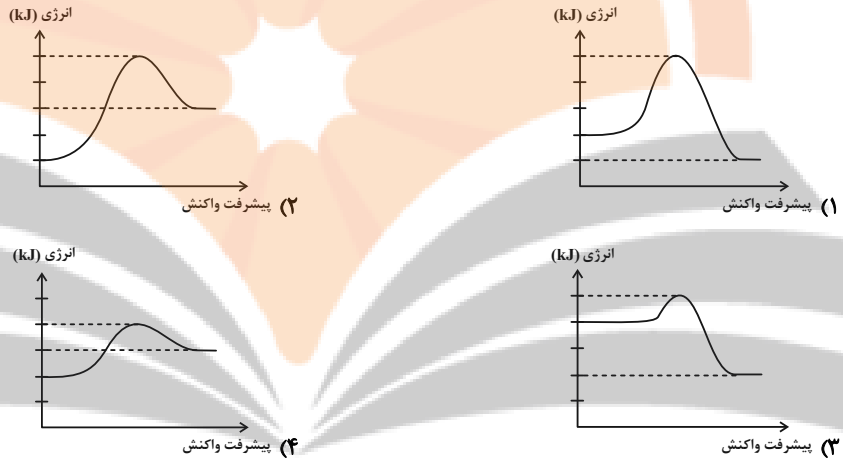
۱) چنان‌چه در یک تعادل گازی سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها ۲۰ کیلوژول کمتر از فراورده‌ها باشد، با افزایش دما ثابت تعادل واکنش کاهش می‌یابد.

۲) چنان‌چه در یک تعادل گازی ثابت تعادل برابر ۲×۱۰^{-۹} K باشد، افزایش حجم تأثیری در جابه‌جایی تعادل ندارد.

۳) کاتالیزگر انرژی فعالسازی رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می‌دهد.

۴) در تعادل $H_۲O(g) \rightleftharpoons H_۲O(l)$ ، با افزایش فشار، غلظت تعادلی بخار آب افزایش می‌یابد.

۱۸۶- کدامیک از نمودارهای داده شده مربوط به یک واکنش گرماده است که با سرعت کمتری انجام می‌شود؟ (مقیاس در نمودارها یکسان است.)



۱۸۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد واکنش فرضی: $X \rightarrow Y$ (با توجه به جدول داده شده) درست هستند؟

	E_a (رفت)	E_a (برگشت)	ΔH
بدون کاتالیزگر		۴۸۰kJ	
در حضور کاتالیزگر	۷۲۰kJ		+۳۲۰kJ

* در نمودار انرژی – پیشرفت واکنش، سطح انرژی فراورده‌ها در عدم حضور کاتالیزگر، نسبت به حضور کاتالیزگر به سطح انرژی قله نزدیک‌تر است.

* مجموع E_a(رفت) بدون حضور کاتالیزگر و E_a(برگشت) در حضور کاتالیزگر، برابر ۱۲۰۰ کیلوژول است.

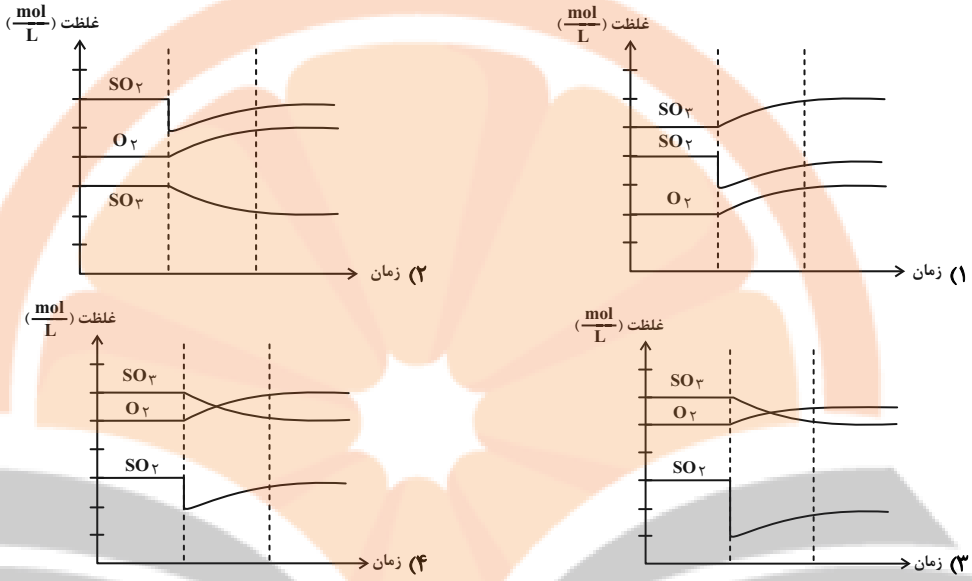
* نسبت مقدار E_a(برگشت) بدون کاتالیزگر به مقدار E_a(برگشت) در حضور کاتالیزگر بزرگ‌تر از نسبت مقدار E_a(رفت) بدون کاتالیزگر به E_a(رفت) در حضور کاتالیزگر است.

* در شرایط یکسان، همواره سرعت تبدیل X به Y بیشتر از سرعت تبدیل Y به X است.

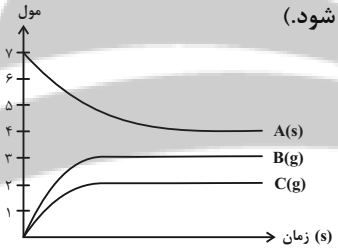
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات

۱۸۸- اگر در دمای ثابت مقداری از گاز SO_2 را از سامانهٔ تعادلی: $2SO_2(g)+O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ خارج کنیم، تغییر غلظت مواد تا زمان رسیدن به تعادل جدید به کدام صورت زیر خواهد بود؟



۱۸۹- با توجه به نمودار زیر، مقدار عددی ثابت تعادل کدام است؟ (حجم ظرف واکنش ۲ لیتر فرض شود.)



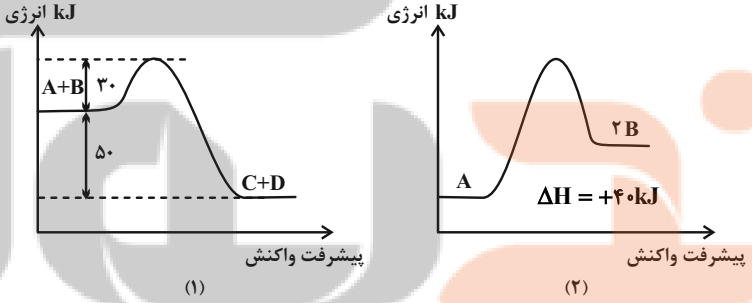
۱) $2/25 mol^2.L^{-2}$

۲) $3/375 mol^5.L^{-5}$

۳) $1/5 mol^2.L^{-2}$

۴) $2/25 mol^3.L^{-3}$

۱۹۰- با توجه به نمودارهای انرژی – پیشرفت واکنش‌های زیر، کدام گزینه درست است؟ (مقیاس نمودارها یکسان است.)



۱) معادلهٔ واکنش نمودار (۱) را می‌توان به صورت $A+B+Q \rightarrow C+D$ در نظر گرفت.

۲) انرژی فعال‌سازی برگشت واکنش دوم، نصف انرژی فعال‌سازی رفت، واکنش (۱) است.

۳) اگر E_a(رفت) واکنش دوم، دو برابر E_a(رفت) واکنش (۱) باشد، E_a(برگشت) واکنش (۲) برابر با ۲۰kJ است.

۴) در واکنش (۲) به ازای تولید هر مول B، ۴۰ کیلوژول انرژی نیاز است.

محل انجام محاسبات

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net