

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۴/۰۶



آزمون جامع (هدیه) ۶ تیر ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه



آزمون هدیه ۶ تیر ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

مدت پاسخ گویی : ۷۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
ریاضی پایه و حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	۲۰	۲۱-۴۰
جمع کل	۴۰	۱-۴۰

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کیان کریمی خراسانی	مهرداد ملوندی	مهرداد ملوندی
گروه ویراستاری	امیر حسین ابومحبوب مهرداد ملوندی	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب
مسئول درس	سید سپهر متولیان	سرژ یقیا زاریان تبریزی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستند سازی	سجاد سلیمی - معصومه صنعت کار		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستند سازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

توشه ای برای موفقیت
گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۳

ریاضیات

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

۱- فرض کنید $A = \{x \in \mathbb{N} \mid 2^x \leq x^2\}$ و $B = \{y \in \mathbb{W} \mid y! \leq 2^y\}$ ؛ چند عضو در مجموعه A است ولی در مجموعه B نیست یا در مجموعه A نیست ولی در مجموعه B است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲- اگر $M = \left(\sqrt{5^3 \sqrt{125} \sqrt{625}} \right)^{15}$ باشد، حاصل $\sqrt[3]{M^{17} - 100}$ کدام است؟

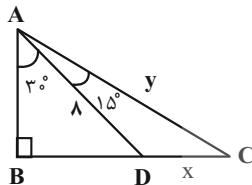
- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) ۵ (۳) ۲۵ (۴) $\sqrt{125}$

۳- مجموعه جواب نامعادله $\frac{(\sqrt{9-x^2})(x-1)}{x^2-7x+12} \geq 0$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳

۴- با توجه به شکل مقابل حاصل $x + \sqrt{6}y$ کدام است؟

- (۱) $2(\sqrt{3}+4)$ (۲) $4\sqrt{3}+5$ (۳) $4(\sqrt{3}+5)$ (۴) $6(2\sqrt{3}-1)$



۵- ۱۵ لیتر محلول سرم فیزیولوژیک ۶۰ درصد جرمی را با ۳۵ لیتر از محلولی با غلظت ۴۰ درصد جرمی مخلوط می‌کنیم. چند لیتر محلول ۱۰ درصد جرمی سرم فیزیولوژیک به آن اضافه کنیم تا پس از ۱۰ ساعت غلظت محلول بدست آمده به ۵۰ درصد جرمی برسد؟ (در شرایط آزمایش در هر ساعت، ۲ لیتر آب تبخیر می‌شود و جگالی محلول برابر یک است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۶- اگر $f(x) = \sqrt{4x-3}a + k - 1$ و $g(x) = \sqrt{b-4x} + 3k$ و داشته باشیم $\{f, g\} = \{(1, k)\}$ ، مقدار $3a - \frac{b}{4} - k$ چقدر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷- اگر ضابطه وارون تابع $f(x) = x + 1 + 2\sqrt{x-1}$ به صورت $f^{-1}(x) = x + a + b\sqrt{x+a-2}$ باشد، مقدار $f(a-b+7)$ کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۱ (۳) ۵ (۴) ۳

۸- f تابعی خطی با شیب مثبت است. اگر $(fog)(x) = -4x + 3$ و $(f+g)(x) = 3x - 1$ باشد، آن‌گاه مقدار $f\left(\frac{4}{3}\right)$ چقدر است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۳

۹- نقطه برخورد دو تابع $y = 9 \times 3^{a-x}$ و $y = 3^{x+2a}$ با نقطه برخورد دو تابع $y = \log x + 1$ و $y = \log(2x+a)$ هم‌طول است. مقدار a کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $1/2$ (۳) $1/4$ (۴) $1/6$

۱۰- اگر انرژی یک زلزله ۲۵۰ برابر شود، قدرت آن چند ریشتر افزایش می‌یابد؟ (E انرژی و M ریشتر را نشان می‌دهد).

$$(\log 2 = 0.3)$$

$$(\log E = 1.1/8 + 1/5 M)$$

۲ (۴)

۱/۶ (۳)

۱/۴ (۲)

۱/۸ (۱)

۱۱- اگر $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{ax+b}-1}{2x^2-8} = \frac{-1}{32}$ باشد، حاصل $\frac{a}{b+1}$ کدام است؟

-۱ (۴)

-۶ (۳)

۶ (۲)

۱/۶ (۱)

۱۲- باقی‌مانده تقسیم چندجمله‌ای $P(x)$ بر $2x-4$ برابر ۱ است. باقی‌مانده تقسیم $f(x) = 4xP(x+1) - x^2P(3-x)$ بر $-x+1$ با کدام گزینه برابر است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

صفر (۲)

۱ (۱)

۱۳- اگر تابع $f = \{(1, a^2 - 4a), (2, 12), (3, a^3 + 4)\}$ یک تابع صعودی باشد، چند مقدار صحیح برای a وجود دارد؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۱۴- اگر $\sin(x + \frac{\pi}{4}) + \sin(x - \frac{\pi}{4}) = \frac{\sqrt{10}}{3}$ باشد، مقدار $\cos 4x$ کدام است؟

79/81 (۴)

-64/81 (۳)

64/81 (۲)

-79/81 (۱)

۱۵- مجموع جواب‌های معادله $\tan 4x = \frac{1 + \tan x}{1 + \cot x}$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

7π (۴)

6π (۳)

5π (۲)

4π (۱)

۱۶- اگر $f(x) = \frac{x^2 - x^2 - x - 2}{|x - 2|}$ و $g(x) = \frac{x+2}{x+7}$ باشد، آنگاه حاصل $\lim_{x \rightarrow 2^-} \text{gof}(x)$ کدام است؟

+∞ (۴)

-∞ (۳)

۲ (۲)

صفر (۱)

۱۷- اگر $f(5) = -3$ و $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{3f(x) - (x-2)f(5)}{x-5} = 6$ باشد، حاصل $f'(5)$ کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۸- اگر $f(x) = \frac{1-2x^2}{x^2+1}$ ، حاصل $y = (1+x^2)f''(x) + 2xf'(x)$ در $x = \sqrt{2}$ کدام است؟

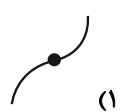
2/3 (۴)

-1/3 (۳)

-2/3 (۲)

1/3 (۱)

۱۹- تابع $f(x) = x^4 + ax^2 + (-a+2)x + 5$ ، در نقطه‌ای به طول $x = -2$ ، مینیمم نسبی دارد. نمودار تابع در اطراف $x = 1$ به چه صورتی می‌باشد؟



۲۰- مساحت کل استوانه‌ای برابر 12π سانتی‌متر مربع است. اگر حجم آن حداکثر باشد، مساحت قاعده چند سانتی‌متر مربع است؟

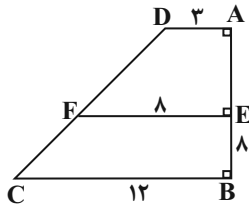
3π (۴)

3π/2 (۳)

2π (۲)

π (۱)

۲۱- در دوزنقه مقابل، طول ساق CD کدام است؟



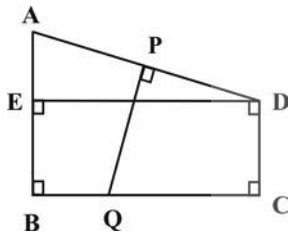
(۱) $6\sqrt{5}$

(۲) $12\sqrt{5}$

(۳) $12\sqrt{2}$

(۴) $9\sqrt{5}$

۲۲- در شکل زیر PQ عمود منصف AD است. اگر $AB = 9$ ، $BC = 8$ و $CD = 7$ باشد، مساحت چهارضلعی $APQB$ کدام است؟



(۱) ۲۲

(۲) ۲۴

(۳) ۲۶

(۴) ۲۸

۲۳- حجم حاصل از دوران مثلثی به اضلاع ۵، ۵ و ۸ حول بزرگترین ضلع آن کدام است؟

(۴) 32π

(۳) 24π

(۲) 18π

(۱) 12π

۲۴- دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۱۰ واحد، تنها یک مماس مشترک دارند. از مرکز دایره کوچک‌تر، عمودی بر خط‌المركزین دو دایره

رسم می‌کنیم تا دایره بزرگ‌تر را در نقاط A و B قطع کند. طول AB کدام است؟

(۴) ۱۸

(۳) ۱۶

(۲) ۱۲

(۱) ۹

۲۵- مساحت سطح محصور بین یک مربع و تبدیل‌یافته آن تحت تجانس به مرکز یکی از رأس‌های مربع و نسبت $\frac{3}{4}$ ، برابر ۱۵ است.

مساحت این مربع کدام است؟

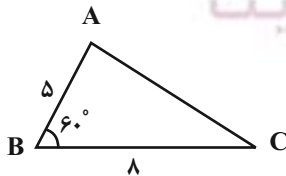
(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

(۲) ۹

(۱) ۸

۲۶- در شکل مقابل طول ارتفاع وارد بر ضلع AC ، چند برابر $\sqrt{3}$ است؟



(۲) $\frac{20}{7}$

(۱) $\frac{40}{7}$

(۴) $\frac{32}{5}$

(۳) $\frac{16}{5}$

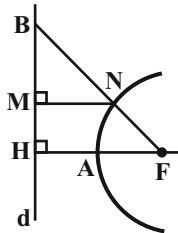
۲۷- اگر دترمینان ماتریس ضرایب دستگاه $\begin{cases} 3x + ay = 8 \\ x + by = -2 \end{cases}$ برابر ۱۴ باشد، آنگاه مقدار y کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

۲۸- به ازای چند مقدار صحیح a ، دو دایره به مرکز (a, a) وجود دارند که با دایره به معادله $x^2 + y^2 - 4x - 6y = 12$ مماس از نوع درونی اند؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۹- در سهمی شکل زیر F کانون و d خط هادی سهمی است. اگر $AH = 1$ و $BN = 4$ باشد، طول پاره خط MN کدام است؟



(۱) $2\sqrt{3} - 2$

(۲) $2\sqrt{2} - 1$

(۳) ۲

(۴) $\frac{3}{2}$

۳۰- بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ مفروض اند. اگر $|\vec{a}| = 3$ ، $|\vec{a} \times \vec{b}| = 5\sqrt{5}$ و $\vec{a} \cdot \vec{b} = -1$ باشد، آنگاه $|\vec{b}|$ کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) $\sqrt{14}$ (۳) ۴ (۴) $\sqrt{11}$

۳۱- اگر گزاره $p \Rightarrow q$ نادرست و گزاره $r \sim$ درست باشد، کدام گزاره همواره درست است؟

- (۱) $(\sim q \Leftrightarrow r) \Leftrightarrow p$ (۲) $(p \vee q) \Rightarrow r$ (۳) $(p \wedge q) \Rightarrow r$ (۴) $(q \Rightarrow p) \Leftrightarrow r$

۳۲- سه سکه و دو تاس را با هم پرتاب می کنیم. احتمال اینکه لااقل یکی از پیشامدهای ((فقط دو سکه «پشت»)) یا ((عدد هر دو تاس مضرب ۳ باشد)) رخ دهد، کدام است؟

- (۱) $\frac{10}{27}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{4}{9}$

۳۳- احتمال موفقیت دانش آموزی در آزمون اول $\frac{8}{10}$ و در آزمون دوم $\frac{5}{10}$ است. اگر این دانش آموز در آزمون اول موفق نشود،

احتمال موفقیت وی در آزمون دوم $\frac{3}{10}$ است. با کدام احتمال، فقط در یکی از این دو آزمون موفق می شود؟

- (۱) $\frac{3}{10}$ (۲) $\frac{4}{10}$ (۳) $\frac{6}{10}$ (۴) $\frac{5}{10}$

۳۴- اختلاف داده‌ها از میانگین در ۵ داده آماری به صورت a^2 و $a+3$ و $-2a+2$ و $-3a+1$ و -2 است. واریانس این داده‌ها کدام است؟

۱۶ (۴)

۱۳/۸ (۳)

۱۵/۲ (۲)

۱۴/۸ (۱)

۳۵- انحراف معیار برآورد میانگین خسارت ناشی از زلزله براساس نمونه‌ای از یکی از خیابان‌های شهر تهران از $\frac{1}{y}$ انحراف معیار

جامعه کمتر است. حداقل تعداد اعضای نمونه کدام است؟

۵۱ (۴)

۵۰ (۳)

۴۹ (۲)

۴۸ (۱)

۳۶- اگر باقی‌مانده تقسیم عدد صحیح a بر اعداد ۴۲ و ۴۰ به ترتیب برابر ۱۷ و ۲۹ باشد، باقی‌مانده تقسیم a بر ۵۶ کدام است؟

۴۵ (۴)

۴۱ (۳)

۱۵ (۲)

۱۱ (۱)

۳۷- به چند طریق می‌توان یک منبع آب ۵۲ لیتری را با ظرف‌های ۵ و ۹ لیتری پر از آب کرد؟

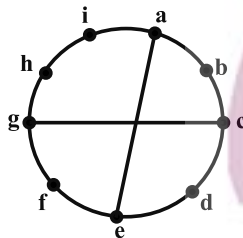
۴ امکان‌پذیر نیست.

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۸- گراف G مطابق شکل مفروض است. طول دورهای موجود در این گراف، چند مقدار متمایز دارد؟



۲ (۱)

۳ (۲)

۴ (۳)

۵ (۴)

۳۹- هریک از حروف کلمه NIAVARAN بر روی ۸ گوی نوشته شده است. به چند طریق می‌توان ۳ گوی از این ۸ گوی را انتخاب کرد؟

۱۵ (۴)

۱۸ (۳)

۱۹ (۲)

۲۱ (۱)

۴۰- کیسه‌ای شامل ۱۰ مهره سفید و ۱۰ مهره سیاه هرکدام با شماره‌های ۱ تا ۱۰ است. حداقل چند مهره از این کیسه خارج کنیم تا مطمئن باشیم حداقل دو مهره هم‌رنگ در میان آن‌ها وجود دارد به طوری که جمع شماره‌های این دو مهره برابر ۱۰ باشد؟

۱۳ (۴)

۱۲ (۳)

۱۱ (۲)

۱۰ (۱)

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۴/۰۶



آزمون جامع ۶ تیر ۱۴۰۴

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	

توشه ای برای موفقیت

آزمون هدیه ۶ تیر ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

شماره سؤال	تعداد سؤال	نام درس
۴۱-۷۵	۳۵	فیزیک
۷۶-۱۰۵	۳۰	شیمی
۴۱-۱۰۵	۶۵	جمع کل

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	آرش ظریف
گروه ویراستاری	حسین بصیر ترکمبور زهره آقامحمدی	مجتبی محبوب احسان پنجه‌شاهی
مسئول درس	حسام نادری	آرش ظریف
مسئند سازی	علیرضا همایون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	سجاد بهارلویی	عرفان قره‌مشک

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملونندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی‌زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف‌نگار	فرزانه فتح‌اله‌زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

توشه ای برای موفقیت

گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۴۶۳

فیزیک

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

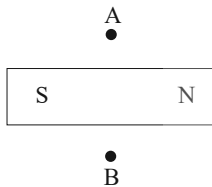
زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی): ۱۵ دقیقه

۴۱- شکل‌های (الف) و (ب) اعدادی است که به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی در اندازه‌گیری دو جسم، نشان می‌دهند. دقت ابزارهای (الف) و (ب) به ترتیب از راست به چپ برابر با چند میلی‌متر است؟

- (۱) ۰/۰۸۳ و ۰/۶۷ (۲) ۰/۰۰۳ و ۰/۰۷ (۳) ۰/۰۰۱ و ۰/۰۱ (۴) ۳ و ۷

۲۰/۰۸۳mm ۱۶/۶۷mm
(الف) (ب)

۴۲- آهنربای میله‌ای مطابق شکل در اختیار داریم. اگر عقربه مغناطیسی را در نقاط A و B قرار دهیم، کدام گزینه جهت‌گیری درست این دو عقربه را به ترتیب از راست به چپ نشان می‌دهد؟



- (۱) $\rightarrow, \rightarrow$ (۲) $\rightarrow, \leftarrow$ (۳) $\leftarrow, \rightarrow$ (۴) $\leftarrow, \leftarrow$

۴۳- در معادله واپاشی زیر، هسته مادر ${}_{96}^{241}\text{X}_N$ با تابش α ذره M ذره β به هسته دختر ${}_{94}^{237}\text{Y}_{N+2}$ تبدیل می‌شود. به ترتیب از راست به چپ، حاصل $A + Z + M$ و نوع ذرات β کدام است؟

- (۱) $\beta^- - 353$ (۲) $\beta^+ - 353$ (۳) $\beta^- - 341$ (۴) $\beta^+ - 341$

۴۴- طی گذار الکترون در اتم هیدروژن، انرژی فوتون گسیل شده برابر با $2/55$ الکترون-ولت می‌باشد. این گذار مربوط به خط طیف اتمی هیدروژن در رشته است. ($E_R = 13/6 \text{ eV}$)

- (۱) دومین، بالمر ($n' = 2$) (۲) اولین، پاشن ($n' = 3$) (۳) دومین، لیمان ($n' = 1$) (۴) اولین، بالمر ($n' = 2$)

۴۵- تکانه جسمی $20 \text{ kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است. اگر انرژی جنبشی این جسم ۲۱ درصد افزایش یابد، تکانه آن به چند $\text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}}$ می‌رسد؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۲۱ (۳) ۲۳ (۴) ۲۲

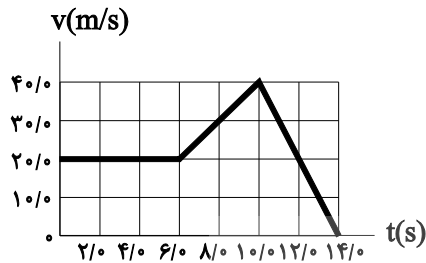
۴۶- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور x در حرکت است، به صورت $v = t^3 - 6t^2 + 9t$ می‌باشد. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

- (آ) شتاب متوسط در سه ثانیه اول حرکت مثبت است.
(ب) بردار سرعت در طول حرکت یک‌بار تغییر جهت داده است.
(پ) در هر بازه زمانی، مسافت طی‌شده و اندازه جابه‌جایی با هم برابر است.
(ت) متحرک در طول حرکت خود فقط یک بار تغییر جهت می‌دهد.
(ث) حرکت جسم در سه ثانیه دوم حرکت تندشونده است.

- (۱) ۱ (۲) صفر (۳) ۲ (۴) ۳

۴۷- نمودار سرعت - زمان خودرویی که در راستای محور x حرکت می کند در بازه زمانی ۰ تا ۱۴ ثانیه مطابق شکل زیر است. بزرگی

شتاب متحرک در لحظه $t = ۱۲s$ چند برابر بزرگی شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا ده ثانیه است؟



(۱) ۴

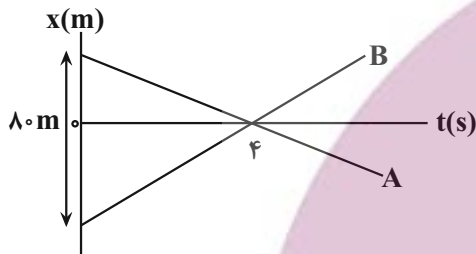
(۲) ۵

(۳) $\frac{1}{4}$

(۴) $\frac{1}{5}$

۴۸- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را نشان می دهد که بر روی خط راست حرکت می کنند. اگر تندی متحرک A،

۷۵ درصد کمتر از تندی متحرک B باشد، فاصله متحرک B از مبدأ مکان در لحظه $t = ۶s$ چند متر است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۳۲

(۳) ۳۴

(۴) ۳۶

۴۹- متحرکی بر روی مسیر مستقیم، با شتاب ثابت و با سرعت $۲۰(\frac{m}{s})\vec{i}$ در مبدأ زمان از مبدأ مکان عبور می کند. اگر جابه جایی متحرک

در ۵ ثانیه دوم حرکت برابر با $۶/۲۵m(\vec{i})$ باشد، مسافت طی شده توسط متحرک در ۱۰ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

(۴) ۷۵

(۳) ۸۰

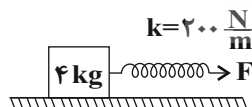
(۲) ۷۰

(۱) ۸۵

۵۰- در شکل زیر، طول فنر در حالت عادی ۲۰cm و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی جسم با سطح افقی به ترتیب ۰/۴ و ۰/۱ است.

به تدریج نیروی $\vec{F}$ را افزایش می دهیم. طول فنر حداقل چند سانتی متر شود تا جسم شروع به حرکت کند و در این حالت

(با ثابت بودن نیروی فنر) جسم با چه شتابی در SI حرکت می کند؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$



(۲) ۳/۲۵ و ۱۲/۵

(۱) ۱/۵ و ۳/۲۵

(۴) ۱/۵ و ۲۸

(۳) ۳ و ۲۸

۵۱- وزن جسمی در سطح سیاره‌ای که جرم آن ۲ برابر جرم زمین و شعاع آن ۳ برابر شعاع زمین است، $160N$ می‌باشد. وزن این جسم در سطح زمین چند نیوتون است؟

- (۱) ۷۲۰ (۲) ۶۴۰ (۳) ۴۲۰ (۴) ۵۴۰

۵۲- ماهواره‌ای در ارتفاعی که فاصله آن از سطح زمین برابر شعاع زمین است، در حال حرکت دایره‌ای یکنواخت به دور زمین است. این ماهواره در چه فاصله‌ای از سطح زمین قرار گیرد تا اندازه شتاب مرکزگرای آن ۱۹ درصد کاهش یابد؟ (R_e شعاع زمین است.)

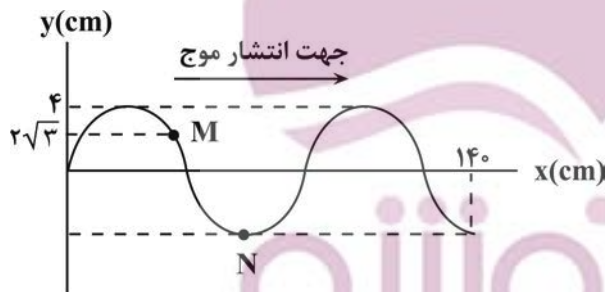
- (۱) $\frac{9}{10}R_e$ (۲) $\frac{20}{9}R_e$ (۳) $\frac{11}{9}R_e$ (۴) $\frac{9}{20}R_e$

۵۳- جسمی به جرم $100g$ که به یک فنر سبک و افقی متصل است، روی یک سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و بیشینه و کمینه طول فنر به ترتیب $24cm$ و $14cm$ است. اگر بیشینه نیروی وارد بر نوسانگر از طرف فنر $10N$ باشد، بیشینه انرژی جنبشی آن چند ژول است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) ۱

۵۴- شکل زیر، نقش یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظه $t=0$ نشان می‌دهد که با سرعت $5 \frac{m}{s}$ در جهت محور x

در حال انتشار است. تندی متوسط ذره M در بازه زمانی $t_1 = 0.02s$ تا $t_2 = 0.1s$ (برحسب SI) چند برابر اندازه سرعت ذره N در لحظه $t = 0.12s$ (برحسب SI) می‌باشد؟



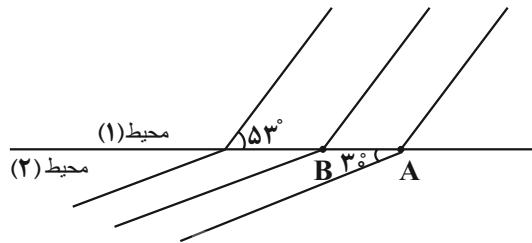
- (۱) $\frac{2}{\pi}$
(۲) $\frac{\pi}{2}$
(۳) $\frac{5}{\pi}$
(۴) $\frac{\pi}{5}$

۵۵- توان یک چشمه صوت 500 میلی وات است. اگر در یک فضای باز موج صوتی حاصل پس از 625 ثانیه به شنونده‌ای برسد و شنونده بلندی صوت را 60 دسی بل احساس کند، در انتشار صوت در این زمان چند درصد توان جذب محیط شده است؟

$$\left(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}, \pi = 3, \text{ تندی صوت در محیط} = 320 \frac{m}{s} \right)$$

- (۱) ۷۶ (۲) ۹۶ (۳) ۴ (۴) ۴۰

- ۵۶- شکل زیر جبهه‌های موجی را نشان می‌دهد که از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شوند. اگر بسامد چشمه این موج 10Hz باشد، تندی موج در محیط (۱) متر بر ثانیه از تندی موج در محیط (۲) است.



$$(\sin 53^\circ = 0.8, \sin 30^\circ = 0.5, \overline{AB} = 2\text{cm})$$

(۱) 0.6 ، بیشتر

(۲) 0.2 ، بیشتر

(۳) 0.6 ، کمتر

(۴) 0.2 ، کمتر

- ۵۷- اختلاف بسامدهای هماهنگ پنجم و سوم یک تار دو انتها بسته برابر 60Hz است. اگر طول تار 0.5m و اندازه نیروی کشش آن 180N باشد، جرم تار چند گرم است؟

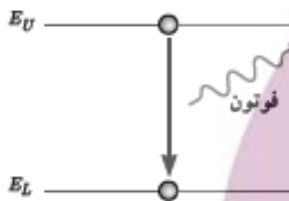
(۴) 10

(۳) 25

(۲) 12

(۱) 5

- ۵۸- شکل زیر گذار الکترون در اتم هیدروژن از تراز با انرژی E_U به تراز با انرژی E_L را نشان می‌دهد. کدام موارد از گزاره‌های زیر در مورد آن صحیح است؟



(آ) گسیل خود به خود است.

(ب) فوتون در جهت کاتوره‌ای گسیل شده است.

(پ) انرژی فوتون گسیل شده برابر با $E_L - E_U$ است.

(ت) گسیل القایی است.

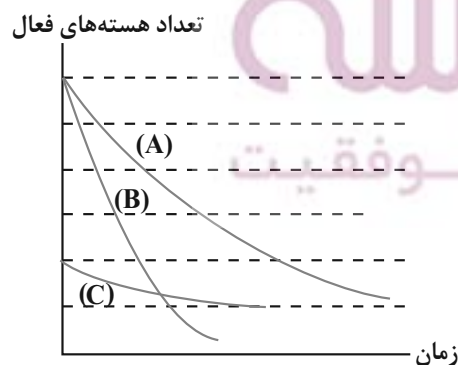
(۲) آ و ب

(۱) آ، ب، پ

(۴) آ و پ

(۳) پ و ت

- ۵۹- نمودار تعداد هسته‌های فعال باقیمانده بر حسب زمان برای سه ماده پرتوزا، مطابق شکل زیر است. اگر جرم یکسانی از سه ماده A ، B و C داشته باشیم، پس از گذشت مدت زمان یکسان، کدام گزینه جرم فعال باقیمانده این سه عنصر را به درستی مقایسه می‌کند؟ (فاصله بین خط چین‌ها در نمودار یکسان است)



$$(۱) m_C > m_A > m_B$$

$$(۲) m_B > m_A > m_C$$

$$(۳) m_A > m_B = m_C$$

$$(۴) m_C = m_B > m_A$$

۶۰- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله d از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازه هریک از بارها ۵۰ درصد افزایش و فاصله بین دو بار ۵۰ درصد کاهش یابد، اندازه نیروی الکتریکی که دو بار به یکدیگر وارد می‌کنند، چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) ۲۷ (۳) ۹ (۴) ۸

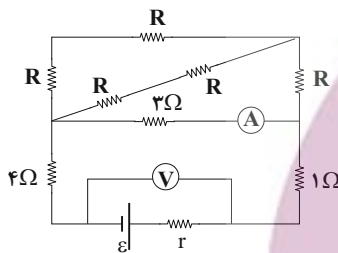
۶۱- ذره‌ای با بار الکتریکی $4\mu C$ و جرم 0.5 میلی گرم در یک میدان الکتریکی یکنواخت از حال سکون رها می‌شود و تندی آن پس از طی مسافت 20 سانتی متر $50 \frac{m}{s}$ می‌شود. اگر در جهت خطوط این میدان الکتریکی به اندازه 80 سانتی متر جابه‌جا شویم، پتانسیل الکتریکی چند ولت کاهش می‌یابد؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف نظر کنید.)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۶۲۵ (۴) ۳۷۵

۶۲- دو صفحه خازن تختی به ظرفیت 5 میکروفاراد را به یک مولد 10 ولتی متصل می‌کنیم و سپس از مولد جدا می‌کنیم. اگر در این حالت 5×10^{13} الکترون را از صفحه مثبت خازن به صفحه منفی آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن چند میکروژول تغییر می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) $129/6$ (۲) $86/4$ (۳) $64/8$ (۴) $43/2$

۶۳- در مدار شکل زیر اگر ولت‌سنج آرمانی $21V$ و آمپرسنج آرمانی $2A$ را اندازه‌گیری کنند، مجموع توان مصرفی در مقاومت‌های R چند وات است؟



- (۱) ۲۴
(۲) ۶
(۳) ۱۲

(۴) باید R معلوم باشد.

۶۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

الف) آمپر - ساعت یکای جریان الکتریکی است.

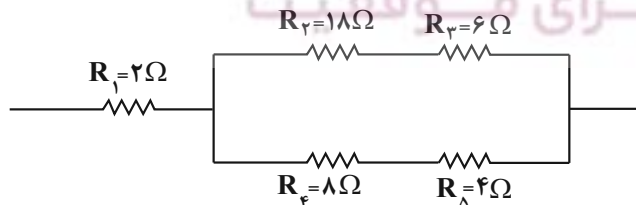
ب) در یک رسانای فلزی جهت سرعت سوق الکترون‌ها، در جهت میدان الکتریکی است.

پ) در پدیده ابررسانایی، مقاومت ویژه در دمای خاصی به‌طور ناگهانی به صفر افت می‌کند.

ت) یکای کمیت «هم در آمپر» معادل یکای «ژول بر کولن» است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

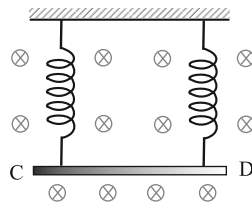
۶۵- در مدار شکل زیر، توان مقاومتی که بیش‌ترین توان در آن مصرف می‌شود، برابر $128W$ است. در این حالت اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R_1 چند ولت است؟



- (۱) ۱۲
(۲) ۲۴
(۳) ۶
(۴) ۳۶

۶۶- مطابق شکل روبه‌رو، میله CD به جرم ۱۶۰ گرم و طول ۸۰ سانتی‌متر به دو فنر مشابه آویخته شده و در یک میدان مغناطیسی

یکنواخت که اندازه آن ۰/۴ تسلا است، به صورت افقی قرار دارد. از میله جریان چند آمپر و در



چه جهتی عبور کند تا از طرف میله بر فنرها نیرویی وارد نشود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۵ و از C به طرف D
(۲) ۵ و از D به طرف C
(۳) ۲ و از C به طرف D
(۴) ۲ و از D به طرف C

۶۷- سیملوله‌ای به طول ۲۰cm دارای ۳۰۰۰۰ حلقه است. حلقه‌ها به دور یک استوانه توخالی مقوایی به شعاع مقطع ۲cm بصورت

منظم پیچیده شده‌اند. زمانی که جریان ۵A / ۰ از سیملوله می‌گذرد، شار مغناطیسی گذرنده از هر حلقه آن چند وبر است؟

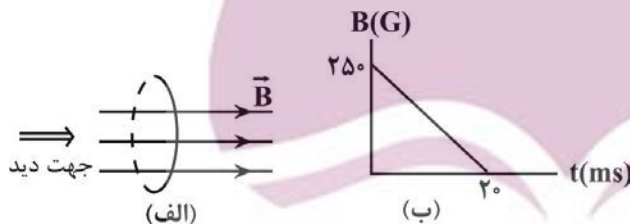
$$(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}, \pi^2 = 10)$$

- (۱) 8×10^{-7} (۲) 4×10^{-7} (۳) 12×10^{-5} (۴) 24×10^{-7}

۶۸- خط‌های میدان مغناطیسی عبوری از حلقه رسانایی که مساحت سطح آن 40 cm^2 است، در لحظه $t = 0$ مطابق شکل (الف)

بوده و شکل (ب) نمودار این میدان مغناطیسی را بر حسب زمان، نشان داده است. اگر مقاومت حلقه 55Ω باشد، در بازه زمانی ۵

تا ۱۵ میلی ثانیه، جریان القایی متوسط در حلقه چند آمپر است و جهت آن از دید ناظر چگونه خواهد شد؟



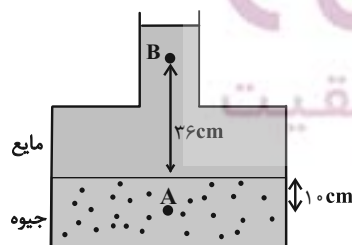
(۱) ۰/۰۱ پاد ساعتگرد

(۲) ۰/۰۱ ساعتگرد

(۳) ۰/۰۲ پاد ساعتگرد

(۴) ۰/۰۲ ساعتگرد

۶۹- در شکل زیر، اختلاف فشار دو نقطه A و B برابر با ۱۲cmHg می‌باشد. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟



$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13/5 \text{ g/cm}^3)$$

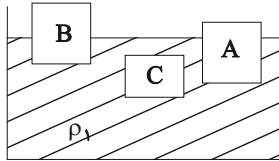
(۱) ۱/۵

(۲) ۱

(۳) ۰/۷۵

(۴) ۰/۶

- ۷۰- مطابق شکل، سه جسم هم حجم A، B و C، داخل مایعی به چگالی ρ_1 قرار می گیرند، به طوری A و B در سطح مایع شناور و C درون مایع غوطه ور می شود. اگر جسم B داخل مایعی به چگالی ρ_2 غوطه ور شود، وضعیت قرارگیری جسم های A و C داخل مایع به چگالی ρ_2 چگونه خواهد بود؟



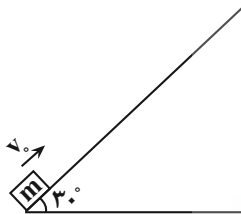
- (۱) A غوطه ور و C ته نشین می شود.
- (۲) A و C هر دو غوطه ور می شوند.
- (۳) A و C هر دو ته نشین می شوند.
- (۴) A شناور و C غوطه ور می شود.

- ۷۱- گلوله ای را در شرایط خلأ از سطح زمین با تندی $40 \frac{m}{s}$ رو به بالا پرتاب می کنیم. در چه فاصله ای از سطح زمین بر حسب متر انرژی جنبشی گلوله $\frac{1}{3}$ برابر انرژی پتانسیل گرانشی آن است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و سطح زمین را مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی در نظر بگیرید).

- (۱) ۳۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

- ۷۲- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم m از پایین سطح شیب داری با تندی اولیه v_0 به بالای سطح شیب دار دارای اصطکاک پرتاب می شود. اگر انرژی جنبشی جسم پس از طی مسافت ۴ متر بر روی سطح شیب دار، ۶۰ درصد انرژی جنبشی اولیه جسم باشد،

جسم حداکثر چند متر روی سطح شیب دار بالا می رود؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح شیب دار را به اندازه کافی بلند در نظر بگیرید).



- (۱) ۱۰
(۲) ۱۵
(۳) ۱۸
(۴) ۱۲

- ۷۳- کدام یک از گزینه های زیر درست است؟

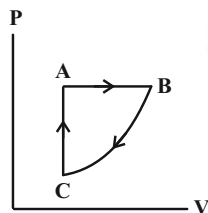
- (۱) با افزایش فشار هوا، آهنگ تبخیر سطحی افزایش می یابد.
- (۲) در قله کوهها نقطه ذوب برف بالاتر می رود، در نتیجه برف دیرتر ذوب می شود.
- (۳) دمای یک جسم می تواند به $-50.8^\circ F$ برسد.
- (۴) افزایش فشار وارد بر آب خالص سبب کاهش اختلاف دمای نقطه جوش و انجماد آب می شود.

- ۷۴- در دمای $60^\circ C$ درون ظرفی با ضریب انبساط طولی $10^{-4} K^{-1}$ و حجم $1/2 L$ ، به مقدار $1000 cm^3$ مایعی با ضریب انبساط

حجمی $10^{-4} K^{-1}$ ریخته شده است. در چه دمایی بر حسب سلسیوس مایع شروع به لبریز شدن می کند؟ (از تبخیر سطحی مایع صرف نظر شود)

- (۱) ۴۶۰ (۲) ۵۶۰ (۳) ۵۰۰ (۴) ۴۰۰

- ۷۵- مقدار معینی گاز آرمانی چرخه شکل زیر را طی می کند. کدام یک از گزینه های زیر در مورد کار انجام شده بر روی گاز (W)، گرمای مبادله شده توسط گاز (Q) و تغییر انرژی درونی گاز در طی چرخه، الزاماً درست است؟



- (۱) $Q < 0$ ، $W > 0$ ، $\Delta U = 0$
- (۲) $Q > 0$ ، $W < 0$ ، $\Delta U < 0$
- (۳) $Q > 0$ ، $W < 0$ ، $\Delta U = 0$
- (۴) $Q < 0$ ، $W > 0$ ، $\Delta U > 0$

شیمی

۷۶- با توجه به آرایش الکترون-نقطه ای لایه ظرفیت عنصرهای زیر که به دوره سوم جدول تناوبی تعلق دارند، کدام مطلب درست است؟

.A. .E: .X: .D.

(۱) خواص شیمیایی عنصر D با خواص شیمیایی عنصری با $Z = 31$ مشابه است.

(۲) اگر در هسته اتم عنصر A، ۱۴ ذره زیر اتمی خنثی وجود داشته باشد، جرم اتمی این عنصر ۲۶ است.

(۳) فرمول ماده حاصل از واکنش عنصر E با فلز سدیم به صورت NaE است.

(۴) شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی $l = 1$ در اتم عنصر X، با عدد اتمی نخستین عنصر دوره سوم برابر است.

۷۷- کدام مورد درست است؟

(۱) در ساختار لوویس مولکول SO_2 ، ۴ جفت الکترون پیوندی و ۱۲ الکترون ناپیوندی وجود دارد و ساختاری خمیده دارد.

(۲) تمام پیوندها در ساختار لوویس PCl_3 یگانه است و اتم مرکزی الکترون ناپیوندی ندارد.

(۳) CO دارای پیوند دوگانه است و چهار جفت الکترون ناپیوندی دارد و ساختار خطی دارد.

(۴) $SiBr_4$ و CCl_4 دارای ساختار لوویس مشابه هستند و خواص شیمیایی C و Si همانند یکدیگر است.

۷۸- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) در ترکیب‌های هیدروژن دار عنصرهای گروه ۱۷ جدول تناوبی، HF و HCl به ترتیب بیشترین و کمترین نقطه جوش را دارند.

(۲) تفاوت گشتاور دو قطبی مولکول‌های آب و ید، نقش اصلی را در مقایسه نقطه جوش این دو ماده ندارد.

(۳) چروکیده شدن خیار در آب شور و تشکیل بلورهای سدیم کلرید در حاشیه دریاچه‌ها، نمونه‌هایی از فرآیند اسمز هستند.

(۴) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری گازها در آب با تأثیر دما بر انحلال‌پذیری نمک لیتیم سولفات در آب هم سو است.

۷۹- کدام گزینه درست است؟

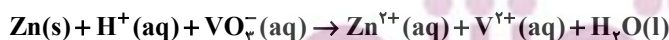
(۱) اسیدهای نیتروژن دار K_2 کوچکی دارند.

(۲) در دمای اتاق، هر چه شمار اتم‌های کربن در کربوکسیلیک اسیدها بیشتر باشد آن اسید قوی‌تر است.

(۳) در دمای معین اگر به محلول یک اسید قوی مقداری از محلول یک اسید ضعیف بیفزاییم، ثابت یونش آن کاهش می‌یابد.

(۴) در دما و غلظت یکسان رسانایی الکتریکی محلول هیدروفلوئوریک اسید بیشتر از محلول هیدروسیانیک اسید است.

۸۰- کدام مطلب در ارتباط با واکنش موازنه نشده زیر نادرست است؟



(۱) نسبت ضریب H^+ به ضریب Zn پس از موازنه برابر ۴ است.

(۲) یون VO_3^- در این واکنش نقش اکسنده را دارد و هرگز نمی‌تواند در نقش کاهنده ظاهر شود.

(۳) محلول یون $V^{2+}(aq)$ در مقایسه با محلول یون $VO_3^-(aq)$ طول موج‌های بلندتری را در محدوده نور مرئی را جذب می‌کند.

(۴) با وارد کردن مقدار زیادی روی به ظرف محلول $VO_3^-(aq)$ می‌توان آن را به اتم فلز وانادیم کاهش داد.

۸۱- در یون تک اتمی $^{24}_{11}A^{2+}$ که تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۷ است، اگر تعداد الکترون‌های با $l = 0$ برابر a و تعداد

الکترون‌های با $n = 3$ برابر b باشد، مقدار $\frac{b}{a}$ در این یون کدام است؟

۱/۵ (۴)

۴ (۳)

۲/۲۵ (۲)

۳ (۱)

۸۲- گرمای حاصل از سرد کردن 2000 m^3 گاز کربن دی اکسید با چگالی $1/5$ گرم بر لیتر به اندازه 10 کلوین، به تقریب چند کیلوگرم آب 20°C را به بخار آب 100°C تبدیل می کند؟ ($H=1, O=16: \text{g.mol}^{-1}$)

(برای تبخیر 1 مول آب در دمای 100°C به 45 kJ گرما نیاز است و ظرفیت گرمایی ویژه آب و کربن دی اکسید به ترتیب $4/2$ ، $0/85$ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس فرض شود.)

۹ (۱) ۴/۵ (۲) ۱۳/۵ (۳) ۱۸ (۴)

۸۳- 42 گرم مخلوط گازهای هیدروژن سولفید و متان طبق واکنش موازنه نشده $\text{H}_2\text{S(g)} + \text{CH}_4\text{(g)} \rightarrow \text{CS}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$ به طور کامل با هم واکنش می دهند. اختلاف حجم فراورده های گازی تولید شده در شرایط STP چند لیتر است؟

($H=1, C=12, S=32: \text{g.mol}^{-1}$)

۱۶/۸ (۱) ۳۳/۶ (۲) ۲۲/۴ (۳) ۴۴/۸ (۴)

۸۴- چه تعداد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Si}=28, \text{O}=16: \text{g.mol}^{-1}$)

- در یک بلور ماسه به جرم $1/5$ گرم و با درصد خلوص 80 درصد، $4/816 \times 10^{22}$ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- واژه شبکه بلور علاوه بر ترکیب های مولکولی برای ترکیب های یونی و کووالانسی نیز استفاده می شود.
- نسبت عدد کوئوردیناسیون کاتیون به آنیون در آلومینیم اکسید بزرگتر از نسبت عدد کوئوردیناسیون آنیون به کاتیون در آمونیوم فسفات است.
- اگر اتم اکسیژن مولکول کربونیل سولفید را با اتم گوگرد جایگزین کنیم، گشتاور دو قطبی این مولکول کاهش پیدا خواهد کرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۵- در فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیب های زیر، نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون، برابر 3 است؟

«آهن (III) کلرید، لیتیم نیتريد، آلومینیم نیترات، منگنز (II) سولفید، کروم (II) نیتريد، کلسیم اکسید»

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۸۶- چه تعداد از عبارت های زیر درست است؟

- در ترکیب های هیدروژن دار عنصرهای گروه 14 جدول برخلاف گروه 17 ، با افزایش جرم مولی نقطه جوش به صورت پیوسته افزایش می یابد.
- پیوند هیدروژنی بین مولکول آب و مولکول اتانول قوی تر از پیوند هیدروژنی میان دو مولکول آب است.
- در صورت قرار گرفتن مولکول های آب و کربن دی اکسید بین دو صفحه باردار، در هر دو مولکول، اتم اکسیژن به سمت قطب مثبت جهت گیری کند.
- گاز HF در مقایسه با گاز F_2 ، آسان تر مایع می شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸۷- در ارتباط با راهکارهای «شیمی سبز» جهت محافظت از هواکره، کدام گزینه درست است؟

- (۱) سوخت سبز، سوختی است که در ساختار خود افزون بر کربن و هیدروژن، نیتروژن نیز دارد.
- (۲) پلاستیک های سبز (زیست تخریب پذیر)، مونومرهایی هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می شوند.
- (۳) کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه ها و مراکز صنعتی را با اکسید فلزات قلیایی واکنش داده و به صورت یک ماده معدنی (کربنات) تثبیت می کنند.
- (۴) سنگ های متخلخل زیر زمین، میدان های قدیمی گاز و چاه های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

۸۸- اگر آلیاژی به جرم ۱۰۰ گرم از آلومینیم و مس با جرم‌های یکسان را درون مقدار کافی محلول روی سولفات قرار دهیم، پس از

مبادله $2/40.8 \times 10^{24}$ الکترون، جرم تیغه چند گرم تغییر می‌کند؟ (۸۰٪ اتم‌های فلزی تولید شده روی تیغه می‌نشینند).

$$(E^\circ [Cu^{2+} / Cu] = 0.34V, E^\circ [Zn^{2+} / Zn] = -0.76V, E^\circ [Al^{3+} / Al] = -1.66V)$$

$$(Al = 27, Cu = 64, Zn = 65 : g.mol^{-1})$$

(۴) ۲

(۳) ۹۴

(۲) ۲۴

(۱) ۶۸

۸۹- اگر معادله موازنه نشده واکنشی که منجر به تولید آهن می‌شود، به صورت $Fe_3O_4(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CO(g)$ باشد و

بدانیم پیشرفت واکنش ۸۰٪ می‌باشد و ۱۶/۸ گرم آهن تولید شده است، جرم جامد ثانویه چند گرم کمتر از جرم جامد اولیه

می‌باشد؟ (درصد خلوص Fe_3O_4 ، ۶۰٪ است) ($Fe = 56, O = 16, C = 12 : g.mol^{-1}$)

(۴) ۷/۹۲

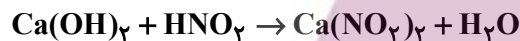
(۳) ۹/۹

(۲) ۱۰/۵

(۱) ۱۵/۳۷

۹۰- ۲۰ میلی‌لیتر محلول کلسیم هیدروکسید با $pH = 11/6$ توسط ۸ میلی‌لیتر محلول نیترواسید با $pH = 3/7$ خنثی

می‌شود. درجه یونش نیترواسید چقدر است؟ (دما $25^\circ C$ است). (معادله واکنش موازنه شود).



(۴) ۰/۰۴

(۳) ۰/۰۳

(۲) ۰/۰۲

(۱) ۰/۰۱

۹۱- اگر آنتالپی‌های سوختن $CH_4(g)$ و $C_3H_8(g)$ و $H_2(g)$ به ترتیب -890 ، -2230 و -286 کیلوژول بر مول در دمای اتاق باشند

مطابق واکنش زیر به ازای تشکیل ۶۰ گرم گاز اتان تقریباً کیلوژول گرما می‌شود. ($C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۴) ۶۶، مصرف

(۳) ۱۳۲، آزاد

(۲) ۶۶، آزاد

(۱) ۱۳۲، مصرف

۹۲- در دمای معین ۶۰ گرم از محلول سیرشده $CaSO_4$ و ۱۵۰ گرم محلول Na_2SO_4 با غلظت 213 ppm را مخلوط می‌کنیم.

اگر در محلول نهایی غلظت یون SO_4^{2-} برابر 0.18 مول بر لیتر باشد، انحلال‌پذیری $CaSO_4$ در این دما کدام است؟ (از

تغییر حجم محلول‌ها در هنگام مخلوط کردن صرف‌نظر کنید. چگالی محلول $CaSO_4$ و Na_2SO_4 به ترتیب برابر $1/2$ و

$1/0$ گرم بر میلی‌لیتر است). ($O = 16, Na = 23, S = 32, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)

(۴) ۰/۳۰۶

(۳) ۱/۲

(۲) ۰/۸۴

(۱) ۲/۰۴

۹۳- در دمای اتاق به ۷۰g محلول پتاس سوزآور (KOH) با درصد جرمی و چگالی معین، مقدار ۷ میلی لیتر آب مقطر اضافه نموده‌ایم تا حجم محلول به ۷۵۰ میلی لیتر افزایش یابد. اگر pH محلول حاصل برابر ۱۳/۷ باشد، به ترتیب از راست به چپ نسبت غلظت یون H^+ به OH^- بر حسب مولار و غلظت اولیه پتاس سوزآور بر حسب ppm کدام است؟ ($\log 5 \approx 0.7$, $K=39, O=16, H=1: g.mol^{-1}$)

$$(1) \quad 3 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-14} \quad (2) \quad 3 \times 10^{-4} - 4 \times 10^{-14}$$

$$(3) \quad 3 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-14} \quad (4) \quad 3 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-14}$$

۹۴- با توجه به جدول روبرو، چند مورد از موارد زیر، جمله داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

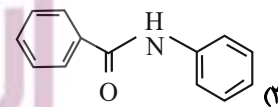
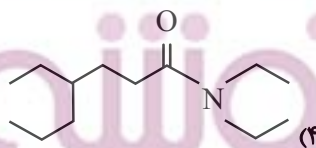
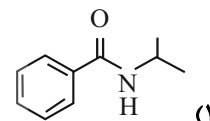
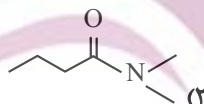
ردیف / ستون	I	II
اول	SO_3	CH_3Cl
دوم	AsH_3	PH_3
سوم	Br_2	N_2
چهارم	N_2O	CH_4
پنجم	HF	CO

«در مقایسه مواد موجود در ردیف»

- دوم - AsH_3 نقطه جوش کمتری دارد.
- چهارم - ترکیب N_2O آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- سوم - قدرت نیروی بین مولکولی در N_2 ، بیشتر است.
- اول - CH_3Cl جهت‌گیری بیشتری در میدان الکتریکی دارد.
- پنجم - اتمی که به سمت قطب منفی در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند، در CO عدد اتمی بزرگ‌تری نسبت به ترکیب دیگر دارد.

(۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

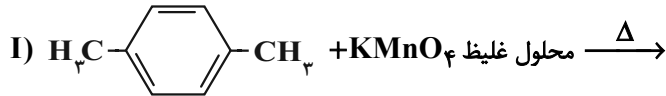
۹۵- در اثر آبکافت ۲/۵ مول از کدام ترکیب زیر، با بازده ۲۰٪ می‌توان ۲۹/۵ گرم آمین به دست آورد؟ ($C=12, H=1, N=14: g.mol^{-1}$)



۹۶- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) سرعت انجام واکنش در تشکیل رسوب سفید رنگ $AgCl$ کمتر از انفجار و بیشتر از تجزیه سلولز است.
- (۲) آغشته کردن حبه قند به خاک باغچه و افزودن KI به محلول هیدروژن پراکسید نمونه‌هایی از کاربرد کاتالیزگر برای افزایش سرعت انجام واکنش است.
- (۳) افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماگیر را برخلاف واکنش‌های گرماده افزایش می‌دهد.
- (۴) فلزهای سدیم و پتاسیم با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.

۹۷- کدام گزینه در مورد واکنش‌های (I) و (II)، نادرست است؟



(۱) مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش (I)، ۶ برابر مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش (II) است.

(۲) هر دو ماده آلی موجود در واکنش‌دهنده‌ها را می‌توان به‌طور مستقیم از نفت خام به‌دست آورد.

(۳) شمار اتم‌های هیدروژن در ترکیب آلی تولید شده در واکنش (I) بیشتر از واکنش (II) است.

(۴) فرآورده آلی واکنش (I) را می‌توان با استفاده از واکنش اکسیژن هوا و پارازایلن در حضور کاتالیزگرهای مناسب نیز به‌دست آورد.

۹۸- کدام گزینه درست است؟

(۱) آلومینیم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید می‌شود.

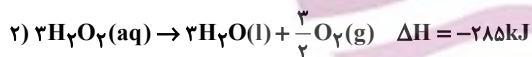
(۲) در آبکاری کلید آهنی با کروم، محلول الکترولیت دارای یون‌های Fe^{3+} است.

(۳) در برقکافت سدیم کلرید مذاب جهت افزایش رسانایی الکتریکی، مقداری الکترولیت به آن می‌افزایند.

(۴) سلول‌های سوختی همانند باتری‌ها توانایی ذخیره انرژی شیمیایی را دارند.

۹۹- مطابق واکنش موازنه نشده $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، برای تولید ۳ کیلوژول انرژی در این

واکنش چند گرم هیدروژن پراکسید باید مصرف شود؟ ($\text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



۱ (۱) ۰/۵۷ (۲) ۰/۵ (۳) ۱/۱۴ (۴)

۱۰۰- چند مورد از مطالب بیان شده زیر درباره اتم عنصری از دوره چهارم که دو زیرلایه نیمه‌پر دارد، درست است؟

(آ) ۷ زیرلایه در آن از الکترون اشغال شده است.

(ب) شمار الکترون‌های با $l = 0$ آن، ۷ برابر شمار الکترون‌های با $n = 4$ است.

(پ) در گروه ۶ جدول دوره‌ای جای دارد و نماد شیمیایی آن تک حرفی است.

(ت) همانند آهن دو نوع کاتیون پایدار با بار ۲+ و ۳+ تشکیل می‌دهد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۱- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) از میان فلزهای Na و Cu و Zn در شرایط یکسان، اتم‌های روی تمایل بیشتری برای تبدیل شدن به کاتیون دارند.
 - (۲) پتاسیم دارای ۱۲ الکترون با $l=1$ بوده و تمایل آن برای واکنش شیمیایی در مقایسه با آهن بیشتر است.
 - (۳) با توجه به واکنش $3Ca + Al_2O_3 \rightarrow 3CaO + 2Al$ ، واکنش‌پذیری Ca از Al بیشتر است و واکنش به طور طبیعی انجام می‌شود.
 - (۴) عنصری که شمار الکترون‌های زیر لایه $4s$ آن ۲ برابر شمار الکترون‌هایی در $n=3$ و $l=2$ است در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.
- ۱۰۲- اگر در واکنش $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + x + H_2O$ ، یک بار به جای x ، NO و بار دیگر NO_2 قرار بگیرد، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این دو حالت کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۶

۱۰۳- کدام یک از واکنش‌های زیر به طور خودبه خودی انجام نمی‌شود؟

- (۱) واکنش عنصری که ۵ الکترون با ویژگی $l=0$ دارد با اکسید دومین فلز قلیایی خاکی.
 - (۲) واکنش عنصری که تعداد الکترون‌های لایه سوم آن ۵ برابر تعداد الکترون‌های لایه چهارم آن است با زنگ آهن.
 - (۳) واکنش سولفات کاتیونی با آرایش $[Ar]3d^1$ با آخرین فلز دوره سوم جدول دوره‌ای عناصرها.
 - (۴) واکنش اولین شبه فلز گروه ۱۴ جدول دوره‌ای عناصرها با کربن دی اکسید
- ۱۰۴- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- (آ) کولار از ۴ نوع عنصر و ویتامین ث از ۳ نوع عنصر تشکیل شده است.
- (ب) انحلال‌پذیری الکله‌ها در آب با کاهش طول زنجیره کربنی کاهش می‌یابد.
- (پ) بوی بد ناشی از نگهداری طولانی مدت لباس در آب و شوینده، به دلیل آزاد شدن آمید است.
- (ت) بین مولکول ویتامین (C) و ویتامین (D) امکان تشکیل پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) در ساختار پلی سیانو اتین یک پیوند سه گانه بین کربن و نیتروژن وجود دارد.
- (۲) در ساختار پلی استیرن سه پیوند دوگانه و در ساختار مونومر آن چهار پیوند دوگانه کربن - کربن وجود دارد.
- (۳) تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی وینیل کلرید برابر با تعداد اتم‌های کربن پروپن است.
- (۴) هرگاه $C_2H_4(g)$ را در فشار بالا گرما دهیم $C_2H_4(s)$ که جامدی سفیدرنگ است تولید می‌شود.