



پیش‌آزمون مبنا

پایه چهارم

درس‌های اختصاصی

رشته ریاضی و فیزیک

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۰	۸۱	۱۱۰	۶۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۱۱	۱۳۵	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۳۶	۱۵۵	۳۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۷۵		مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۰ دقیقه		

۸۱- اگر در یک دنباله‌ی هندسی غیرنزولی مجموع چهار جمله‌ی اول برابر مجموع بقیه جملات باشد، آن‌گاه نسبت جمله‌ی چهارم به جمله‌ی اول کدام است؟

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

۸۲- اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 3x - 2 = 0$ باشد، مقدار $\frac{(\beta^2 - 2)^2 - 27\beta}{(\alpha^2 - 3\alpha)^2 - 2}$ کدام است؟

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

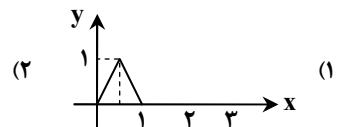
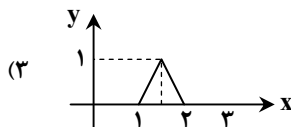
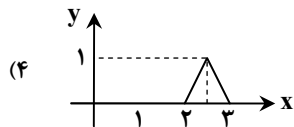
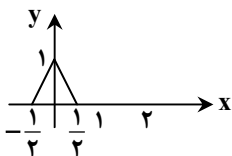
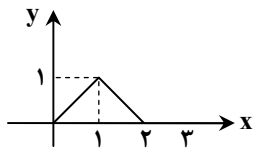
۸۳- مجموعه جواب نامعادله‌ی $-2 < \frac{x^2 - x}{x^2 - 7x + 6} + \frac{x^2 - 7x + 6}{x^2 - x} < -2$ شامل چند عدد صحیح است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۸۴- اگر مجموعه جواب نامعادله‌ی $|2x - 1| < |x + 1| + |x - 2|$ به صورت بازه‌ی (a, b) باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۵- اگر نمودار تابع $y = f(x + 1)$ به شکل مقابل باشد، نمودار $y = f(2x - 1)$ کدام است؟



۸۶- کمترین مقدار طبیعی k برای آن که رابطه‌ی $9x^2 + 4y^2 + 4k = 12x - 4y + 5$ تابع باشد، کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۱

۸۷- اگر $f(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}) = x - \frac{1}{x}$ باشد، آن‌گاه مقدار $f(\sqrt{5})$ کدام است؟ ($1 < x$)

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

۸۸- اگر $f = \{(1, 3), (2, -1)\}$ و $g = \{(-1, 3), (2, 1), (1, -2)\}$ باشد، آن‌گاه دامنه‌ی $g \circ f$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

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

۸۹- ضابطه‌ی معکوس تابع $f: [\sqrt{2}, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ با ضابطه‌ی $f(x) = x^2 + \left[\frac{1}{1 - [x^2]} \right]$ کدام است؟ ($[]$ نماد جزء صحیح است.)

- (۱) $y = \sqrt{x+2}, 1 \leq x$ (۲) $y = \sqrt{x-1}, 1 \leq x$ (۳) $y = \sqrt{x+2}, \sqrt{2} \leq x$ (۴) $y = \sqrt{x+1}, 1 \leq x$

۹۰- حاصل عبارت $A = \cos \frac{2\pi}{7} + \cos \frac{4\pi}{7} + \cos \frac{6\pi}{7}$ کدام است؟

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

۹۱- مجموع جواب‌های معادله $\sin(2 \tan^{-1} x) = \tan^{-1}(\tan \frac{1}{4})$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۴

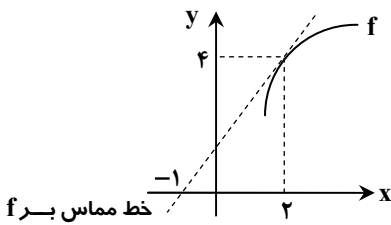
۹۲- اگر تابع $f(x) = \begin{cases} |x| & x < 0 \\ x & x = 0 \\ 3x + 2 & x > 0 \end{cases}$ باشد، $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(\sin x - \tan x) + \lim_{x \rightarrow 0^-} f(\tan x - \sin x)$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) -۲ (۳) ۲ (۴) ۶

۹۳- اگر تابع $f(x) = (2x^2 - ax + b) \cdot [x]$ در نقاط به طول $x = -1$ و $x = 2$ پیوسته باشد، مقدار $a + b$ کدام است؟

- (۱) -۲ (۲) ۲ (۳) ۶ (۴) -۶

۹۴- اگر تابع f اکیداً صعودی و دارای نمودار مقابل باشد، مقدار $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f^{-1}(4+2h) - 2}{h}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{8}{3}$ (۲) $-\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۹۵- آهنگ لحظه‌ای تغییر تابع $f(x) = x \cos x$ در نقطه‌ای به طول $x = \pi$ با آهنگ متوسط تغییر تابع $g(x) = \frac{2x+1}{x-1}$ در بازه $[2, a]$ برابر است. مقدار a کدام است؟ ($a \neq 2$)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) $\frac{5}{2}$ (۴) $\frac{9}{2}$

۹۶- حاصل $1 \times 1! + 2 \times 2! + 3 \times 3! + \dots + n \times n!$ کدام است؟

- (۱) $n! + 1$ (۲) $(n+1)!$ (۳) $(n+1)! - 1$ (۴) $(2n-1)!$

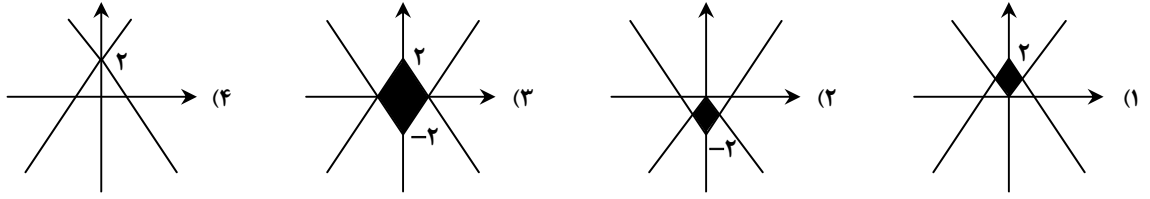
۹۷- از یک کیسه شامل تعداد زیادی مهره سفید، سیاه، قرمز و آبی لافل چند مهره خارج کنیم تا با اطمینان ۵ مهره‌ی هم‌رنگ داشته باشیم؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۰ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۹۸- حاصل $[(A-B) - (B-A)] \cup [(B-A) - (A-B)]$ کدام است؟

- (۱) $A \Delta B$ (۲) $A \cup B$ (۳) $A \cap B$ (۴) \emptyset

۹۹- اگر $R_1 = \{(x, y) | y \leq 2 - |x|\}$ و $R_2 = \{(x, y) | y \geq |x|\}$ ، آن گاه $R_1 \cap R_2$ کدام است؟



۱۰۰- اگر رابطه‌ی R روی \mathbb{R}^2 به صورت $(x, y)R(a, b) \Leftrightarrow y - 2x = b - 2a$ تعریف شده باشد، آن گاه نمودار دسته‌های هم‌ارزی رابطه‌ی R بر کدام خط زیر عمود است؟

(۱) $y = \frac{1}{3}x + \frac{2}{3}$ (۲) $y = -\frac{1}{3}x + \frac{1}{3}$ (۳) $y = 2x - 3$ (۴) $y = -2x + 3$

۱۰۱- در یک جعبه ۲ توپ آبی و تعدادی توپ سفید وجود دارد. ۲ توپ به تصادف از کیسه خارج می‌کنیم. اگر احتمال این که رنگ این ۲ توپ با هم متفاوت باشد $\frac{3}{5}$ باشد، تعداد توپ‌های سفید کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

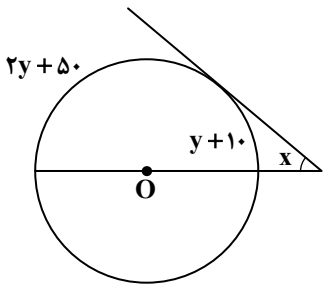
۱۰۲- روی تاسی ارقام ۱، ۲، ۲، ۳، ۳، ۳ حک شده است. اگر این تاس را دو بار پرتاب کنیم احتمال آن که مجموع دو برآمد ۴ شود، چقدر است؟

(۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{5}{18}$ (۳) $\frac{5}{36}$ (۴) $\frac{5}{6}$

۱۰۳- اگر طول اضلاع مثلث ABC برابر $AB = 2x - 1$ ، $AC = x + 5$ و $BC = 4x$ باشد، کدام مقدار برای x قابل قبول است؟

(۱) ۴ (۲) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۶

۱۰۴- در شکل زیر O مرکز دایره است. حاصل $x + y$ چقدر است؟



(۱) 65° (۲) 80° (۳) 75° (۴) 90°

۱۰۵- در رسم مثلث ABC با معلومات $BC = 6$ و $\hat{A} = 120^\circ$ و $AH = 3$ (ارتفاع) کدام نتیجه حاصل می‌شود؟

(۱) دو مثلث قابل رسم است. (۲) یک مثلث قابل رسم است. (۳) مثلثی قابل رسم نیست. (۴) اطلاعات داده شده کافی نیست.

۱۰۶- نقطه‌ی $A(m, m + 2)$ با ضابطه‌ی $T(x, y) = (2x - y, x + 2)$ به نقطه‌ی B تبدیل شده است. اگر دوران یافته‌ی نقطه‌ی B به مرکز مبدأ و زاویه‌ی $\theta = 90^\circ$ روی خط $y = 2x - 1$ قرار داشته باشد، مقدار m کدام است؟

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

۱۰۷- در یک تجانس به مرکز مبدأ و نسبت $k=2$ خط $L: x+y=3$ به خط $L': x+y=m$ تبدیل می‌شود. مساحت مثلثی که خط L' و محوره‌های Ox و Oy اضلاع آن باشند، چقدر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۸۱ (۴) ۳۶

۱۰۸- مکان هندسی وسط پاره‌خط AB که دو سر آن روی دو صفحه‌ی موازی P و Q قرار دارد، کدام است؟

- (۱) یک خط (۲) دو خط موازی (۳) یک صفحه (۴) دو صفحه‌ی موازی

۱۰۹- کدام گزینه حتماً درست است؟

- (۱) اگر دو صفحه بر یک صفحه عمود باشند، خودشان با هم موازی‌اند.
 (۲) اگر دو خط با یک صفحه موازی باشند، خودشان با هم موازی‌اند.
 (۳) اگر دو خط بر یک خط عمود باشند، خودشان با هم موازی‌اند.
 (۴) اگر دو صفحه با یک صفحه موازی باشند، خودشان با هم موازی‌اند.

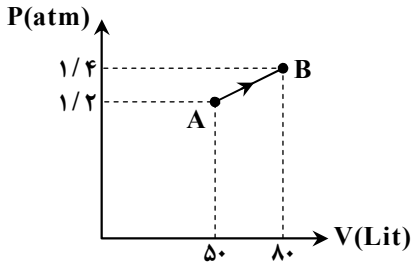
۱۱۰- دو خط L و L' موازی‌اند. چند خط از نقطه‌ی A می‌گذرد که بر هر دو خط L و L' عمود باشد؟ (نقطه‌ی A خارج از دو خط L و L' قرار دارد.)

- (۱) صفر یا یک خط (۲) یک یا بی‌شمار خط (۳) بی‌شمار خط (۴) صفر یا بی‌شمار خط

فیزیک

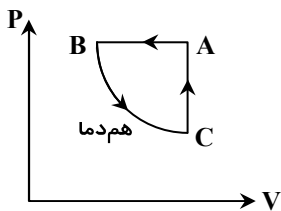
وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

۱۱۱- 0.5 مول گاز کامل فرآیندی مطابق شکل طی کرده است. دمای گاز در این فرآیند چند کلونین تغییر کرده است؟ $(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K})$



- (۱) ۱۸۰۰
 (۲) ۱۵۰
 (۳) ۱۳۰۰
 (۴) ۱۲۰۰

۱۱۲- مقداری گاز کامل تک‌اتمی فرآیندی مطابق شکل طی کرده است. کار انجام شده روی دستگاه در فرآیند AB برابر W است. گرمایی که در



فرآیند CA محیط به سیستم می‌دهد، کدام گزینه است؟ $(C_{MV} = \frac{3}{2}R)$

- (۱) $-\frac{5}{2}W$ (۲) $\frac{5}{2}W$
 (۳) $-\frac{3}{2}W$ (۴) $\frac{3}{2}W$

۱۱۳- هرگاه در طی یک فرآیند هم‌فشار، حجم گاز افزایش یابد، دستگاه گرما و هرگاه در فرآیند بی‌دررو حجم گاز افزایش یابد، دمای دستگاه

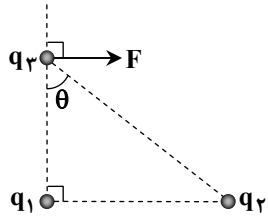
- (۱) دریافت می‌کند- افزایش می‌یابد.
 (۲) دریافت می‌کند- کاهش می‌یابد.
 (۳) از دست می‌دهد- افزایش می‌یابد.
 (۴) از دست می‌دهد- کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۱۱۴- یخچالی در هر دقیقه $3 \times 10^4 \text{ J}$ گرما از فضای داخل یخچال گرفته و $42 \times 10^3 \text{ J}$ گرما به فضای بیرون می‌دهد. توان موتور یخچال چند وات است؟

- (۱) 12×10^3 (۲) ۲۰۰ (۳) 72×10^3 (۴) ۱۲۰۰

۱۱۵- سه ذره‌ی باردار مطابق شکل در کنار یکدیگر قرار دارند. چنانچه برآیند نیروهای وارد بر بار q_3 افقی باشد، کدام رابطه بین q_1 و q_2 برقرار است؟



(۱) $q_1 = q_2 \cos^2 \theta$

(۲) $q_1 = -q_2 \cos^2 \theta$

(۳) $q_1 = q_2 \sin^2 \theta$

(۴) $q_1 = -q_2 \sin^2 \theta$

۱۱۶- کدام گزینه درست است؟

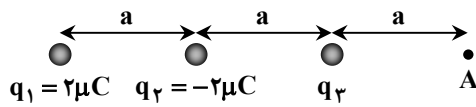
(۱) هرگاه یک ذره‌ی باردار مثبت در جهت خطوط میدان حرکت کند، پتانسیل آن افزایش می‌یابد.

(۲) هرگاه یک ذره‌ی باردار منفی در جهت خطوط میدان حرکت کند، پتانسیل آن افزایش می‌یابد.

(۳) هرگاه یک ذره‌ی باردار مثبت در جهت خطوط میدان حرکت کند، انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد.

(۴) هرگاه یک ذره‌ی باردار منفی در جهت خطوط میدان حرکت کند، انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد.

۱۱۷- میدان الکتریکی حاصل از سه بار ذره‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در نقطه‌ی A برابر صفر است. بار الکتریکی q_3 برابر کدام گزینه است؟



(۱) $\frac{1}{3} \mu\text{C}$

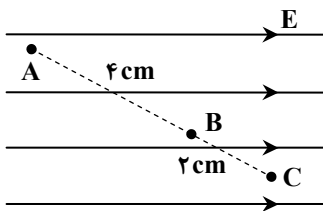
(۲) $-\frac{1}{3} \mu\text{C}$

(۳) $\frac{5}{18} \mu\text{C}$

(۴) $-\frac{5}{18} \mu\text{C}$

۱۱۸- سه نقطه‌ی A، B و C در امتداد هم درون میدان الکتریکی یکنواخت E قرار دارند. به طوری که $AB = 4 \text{ cm}$ و $BC = 2 \text{ cm}$ است.

چنانچه پتانسیل نقطه‌ی A برابر ۲۰۰ ولت و پتانسیل نقطه‌ی B برابر ۱۵۰ ولت باشد، پتانسیل نقطه‌ی C چند ولت است؟



(۱) ۱۲۵

(۲) ۱۳۵

(۳) ۱۱۰

(۴) ۱۲۰

۱۱۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) در مقایسه‌ی بار دو خازن، خازنی که ظرفیت بیشتری دارد، الزاماً بار بیشتری دارد.

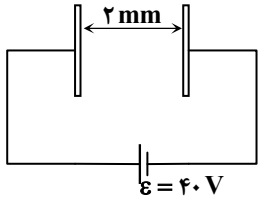
(۲) در مقایسه‌ی اختلاف پتانسیل دو خازن، خازنی که ظرفیت بیشتری دارد، الزاماً اختلاف پتانسیل بیشتری دارد.

(۳) در مقایسه‌ی انرژی دو خازن، خازنی که ظرفیت بیشتری دارد، الزاماً انرژی بیشتری دارد.

(۴) هیچ کدام

۱۲۰- دو صفحه‌ی فلزی را به صورت موازی روبه روی هم در فاصله‌ی ۲ mm از یکدیگر قرار می‌دهیم و مجموعه را به اختلاف پتانسیل ۴۰ ولت

وصل می‌کنیم. چگالی بار سطحی هر یک از صفحه‌ها چند $\frac{C}{m^2}$ است؟ $(\epsilon_0 = 8 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N \cdot m^2})$



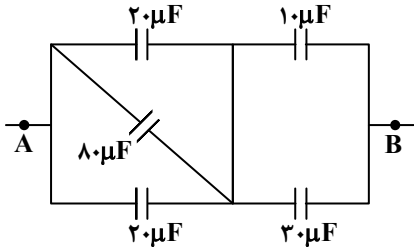
(۱) 12×10^{-8}

(۲) 16×10^{-8}

(۳) 8×10^{-8}

(۴) 6×10^{-8}

۱۲۱- در شکل روبه‌رو ظرفیت معادل بین دو نقطه‌ی A و B چند میکروفاراد است؟



(۱) ۳۰

(۲) ۴۰

(۳) ۶۰

(۴) ۸۰

۱۲۲- در مدار مقابل، انرژی ذخیره شده در خازن C_1 برابر ۳۰۰ میکروژول است. انرژی ذخیره شده در خازن C_3 چند میکروژول است؟

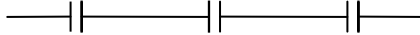
(۱) ۳۰۰

(۲) ۱۰۰

(۳) ۹۰۰

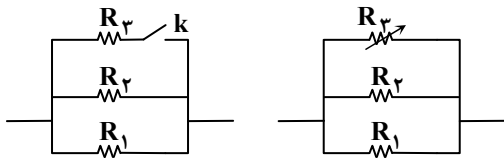
(۴) $\frac{100}{3}$

$C_1 = C$ $C_2 = 2C$ $C_3 = 3C$



۱۲۳- در مدار شکل (۱) با بستن کلید k مقاومت معادل مجموعه و در مدار شکل (۲) با افزایش مقاومت R_3 مقاومت معادل مجموعه

..... می‌یابد.



شکل (۱)

شکل (۲)

(۱) افزایش - افزایش

(۲) افزایش - کاهش

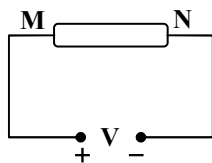
(۳) کاهش - کاهش

(۴) کاهش - افزایش

۱۲۴- اطلاعات مربوط به دو رسانای A و B با سطح مقطع یکسان (در یک دمای معین) در جدول زیر داده شده است. در مدار شکل زیر، یک بار

رسانای A و بار دیگر رسانای B را بین دو نقطه‌ی M و N قرار می‌دهیم. نسبت توان مصرفی رسانای A به توان مصرفی رسانای B کدام است؟

L (m)	$\rho (\Omega m)$	رسانا
۰/۲	$1/6 \times 10^{-8}$	A
۰/۴	$1/2 \times 10^{-8}$	B



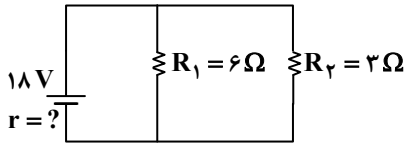
(۲) $\frac{3}{8}$

(۱) $\frac{8}{3}$

(۴) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{3}{2}$

۱۲۵- در مدار مقابل جریان عبوری از مقاومت R_1 برابر $1/5 A$ است. مقاومت درونی باتری چند اهم است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

۱/۵ (۳)

۲/۵ (۴)

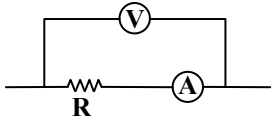
۱۲۶- یک ولتسنج ایده آل و یک آمپرسنج که دارای مقاومت می باشد، در مداری مطابق شکل بسته شده اند. اگر عددی که ولتسنج نشان می دهد V و عددی که آمپرسنج نشان می دهد A باشد، کدام گزینه درست است؟

(۱) $R > \frac{V}{A}$

(۲) $R < \frac{V}{A}$

(۳) $R = \frac{V}{A}$

(۴) نمی توان قضاوت کرد.



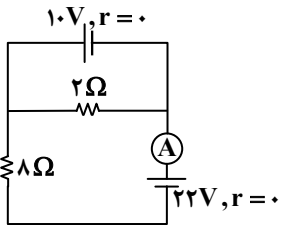
۱۲۷- در مدار مقابل، آمپرسنج چند آمپر را نشان می دهد؟

(۱) ۲/۲

(۲) ۴/۳

(۳) ۵

(۴) ۴



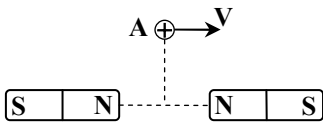
۱۲۸- دو آهن ربا مطابق شکل، روبه روی هم هستند. چنان چه یک ذره ی باردار مثبت در نقطه ی A با سرعت V در حال حرکت باشد، نیروی مغناطیسی وارد بر آن در کدام جهت است؟

(۱) ↑

(۲) ↓

(۳) ⊗

(۴) ⊙



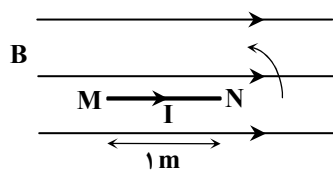
۱۲۹- میله ی فلزی MN به طول ۱ متر که از آن جریان ثابت I عبور می کند، درون میدان مغناطیسی یکنواخت B قرار دارد. این میله با بسامد زاویه ای $100\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}$ حول نقطه ی M و در صفحه شروع به دوران می کند. نیروی مغناطیسی وارد بر میله در لحظه ی t برابر است با

(۱) $IB \sin(100\pi t)$

(۲) $IB \cos(100\pi t)$

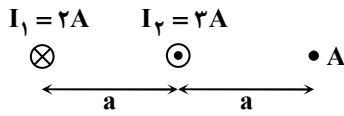
(۳) $IB \sin(100\pi)$

(۴) IB



۱۳۰- دو سیم نازک بسیار بلند با جریان‌های $I_1 = 2A$ و $I_2 = 3A$ به صورت عمود بر صفحه قرار دارند. چنانچه میدان مغناطیسی در نقطه‌ی

A برابر $T \times 10^{-6}$ باشد، مقدار a چند سانتی‌متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$



- (۱) ۴
- (۲) ۱۶
- (۳) ۵
- (۴) ۲۵

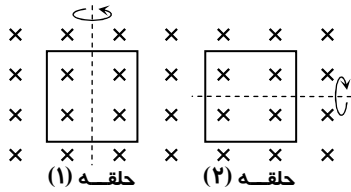
۱۳۱- در سیم‌لوله‌ی (۱) تعداد حلقه در واحد طول ۱۵۰۰ و در سیم‌لوله‌ی (۲) تعداد حلقه در واحد طول ۲۰۰۰ دور است. چنانچه از هر دو سیم‌لوله جریان یکسانی عبور کند، میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ی (۲) چند برابر میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله‌ی (۱) است؟

(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{16}{9}$ (۴) $\frac{9}{16}$

۱۳۲- «ثابته \times ولت» معادل کدام واحد است؟

- (۱) ژول (۲) هانری (۳) تسلا (۴) وبر

۱۳۳- دو قاب مربعی درون یک میدان مغناطیسی یکنواخت درون سو قرار دارند. هر کدام حول محورهایی که با نقطه‌چین در شکل نشان داده شده است، در جهتی که در شکل معلوم است، شروع به دوران می‌کنند. جهت جریان القایی در آغاز حرکت به ترتیب از راست به چپ در حلقه‌های (۱) و (۲) چگونه است؟



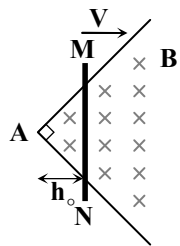
- (۱) ساعتگرد - ساعتگرد
- (۲) ساعتگرد - پادساعتگرد
- (۳) پادساعتگرد - پادساعتگرد
- (۴) پادساعتگرد - ساعتگرد

۱۳۴- از سیم‌لوله‌ای با ضریب خودالقایی 0.25 هانری، یک جریان الکتریکی عبور می‌کند که معادله‌ی آن در SI به صورت $I = I_m \sin(100\pi t)$

است. اگر بزرگی نیروی محرکه خودالقایی در سیم‌لوله در لحظه‌ی $t = \frac{1}{300}$ s برابر π ولت باشد، I_m چند آمپر است؟

(۱) $\frac{8}{100\sqrt{3}}$ (۲) 8π (۳) 0.08 (۴) $\frac{8\pi}{\sqrt{3}}$

۱۳۵- مطابق شکل، دو میله‌ی فلزی عمود بر هم مفروض است. میله‌ی فلزی MN بر روی آن دو و به فاصله‌ی h_0 از رأس A قرار دارد و می‌تواند آزادانه حرکت کند. فضای بین دو میله دارای میدان مغناطیسی درون‌سوی B و فضای بیرونی دو میله، فاقد میدان است. میله‌ی MN با سرعت V در جهت نشان داده شده در شکل شروع به حرکت می‌کند. بزرگی نیروی محرکه‌ی القایی در کدام گزینه آمده است؟ (مثلاً AMN همواره متساوی‌الساقین قائم‌الزاویه است.)



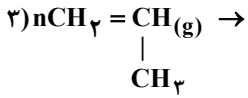
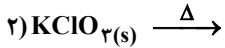
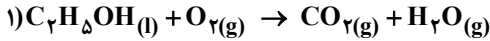
(۱) $BV(h_0 + Vt)$

(۲) $2BV(h_0 + Vt)$

(۳) $Bh_0(h_0 + Vt)$

(۴) $2Bh_0(h_0 + Vt)$

۱۳۶- با توجه به واکنش‌های زیر کدام عبارت درست است؟



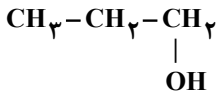
(۱) مجموع ضرایب مواد در واکنش (۱) پس از موازنه برابر ۱۹ است.

(۲) یکی از فرآورده‌های واکنش (۲)، $KClO_3$ جامد است.

(۳) نوع واکنش‌های (۲) و (۳) یکسان است.

(۴) نام فرآورده‌ی واکنش (۳) پلی‌پروپین است که در تولید ریسمان کاربرد دارد.

۱۳۷- کدام عبارت در مورد ترکیب مقابل نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۱) به هر نسبتی در آب حل می‌شود.

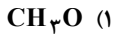
(۲) نام آن ۱- پروپیل الکل است.

(۳) یک ترکیب آلی است که گروه عاملی هیدروکسیل دارد.

(۴) ۲۰ گرم از آن حاوی $6/02 \times 10^{23}$ اتم کربن است.

۱۳۸- فرمول مولکولی یک ترکیب آلی که دارای $38/71$ درصد کربن و $9/68$ درصد هیدروژن بوده و مابقی آن را اکسیژن تشکیل می‌دهد، کدام

است؟ (ظرفیت گرمایی مولی و ویژه‌ی آن به ترتیب برابر $148/34 \frac{J}{\text{mol} \cdot ^\circ C}$ و $2/39 \frac{J}{\text{g} \cdot ^\circ C}$ است)



۱۳۹- هرگاه $24/5$ گرم پتاسیم کلرات را تجزیه کنیم، چند لیتر و از کدام گاز حاصل می‌شود؟ در شرایطی که چگالی گاز حاصل $1/4 \frac{g}{L}$ باشد.

($K = 39, O = 16, Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

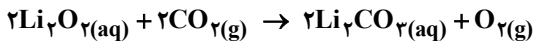
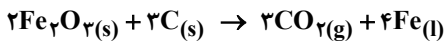
O_2 - لیتر - ۵ (۴)

Cl_2 - لیتر - $6/85$ (۳)

Cl_2 - لیتر - ۵ (۲)

O_2 - لیتر - $6/85$ (۱)

۱۴۰- براساس واکنش‌های زیر، ۲۰۰ مول سنگ معدن آهن را با ۳۳۰ مول کربن وارد واکنش می‌کنیم. در صورتی که بازده واکنش دوم ۷۵ درصد باشد، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟



لیتر ۲۵۲۰ (۴)

لیتر $33/6$ (۳)

لیتر $25/2$ (۲)

لیتر ۳۳۶۰ (۱)

۱۴۱- کدام عبارت درست است؟

(۱) شناسایی یون Ag^+ توسط یون هیدروکسید انجام می‌گیرد.

(۲) تعداد اتم‌های هیدروژن در مولکول اتیلن گلیکول بیشتر از اتانول است.

(۳) بهترین نسبت هوا به سوخت جهت بهسوزی موتور خودروها $\frac{125}{3}$ است.

(۴) گرمای حاصل از تجزیه‌ی سدیم آزید باعث انبساط سریع گاز درون کیسه‌های هوا می‌شود.

۱۴۲- کدام عبارت درست است؟

- ۱) علم ترمودینامیک علم بررسی تغییرات آنتالپی و آنتروپی ضمن انجام واکنش‌های شیمیایی است.
 - ۲) حالت فیزیکی بر مقدار ظرفیت گرمایی ویژه‌ی یک ماده مؤثر است.
 - ۳) در مورد واکنش‌هایی که در فشار ثابت انجام می‌شوند، میزان تغییر آنتالپی با تغییر انرژی درونی مساوی است.
 - ۴) گرماسنج بمبی برای اندازه‌گیری تقریبی گرمای سوختن یک ترکیب به کار می‌رود.
- ۱۴۳- کدام یک از حالت‌های زیر نشان‌دهنده‌ی یک واکنش گرماگیر است؟
- ۱) فعالیت شیمیایی فرآورده‌ها در آن کمتر از واکنش‌دهنده‌هاست.
 - ۲) واکنش‌دهنده‌ها در آن ناپایدارتر بوده و محتوای انرژی فرآورده‌ها در آن کمتر است.
 - ۳) مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی تشکیل مواد واکنش‌دهنده است.
 - ۴) در صورتی که یک انحلال گرماگیر باشد، با افزایش دما انحلال‌پذیری آن کاهش می‌یابد.
- ۱۴۴- کدام عبارت در مورد آنتالپی‌های استاندارد درست است؟

- ۱) آنتالپی پیوند $C \equiv C$ سه برابر آنتالپی پیوند $C-C$ است.
 - ۲) آنتالپی استاندارد تشکیل آب خالص برابر صفر است.
 - ۳) آنتالپی سوختن یک مول اتانول کمتر از یک مول اتان است.
 - ۴) آنتالپی استاندارد تصعید یخ خشک، منفی و آنتالپی استاندارد تبخیر جیوه، مثبت است.
- ۱۴۵- در واکنش سوختن یک مول از کدام دو ترکیب زیر علامت کار (w) مبادله شده خلاف یکدیگر است؟ (تمام مواد شرکت‌کننده در واکنش، گازی فرض شده‌اند.)

الف) متان	ب) اتن	پ) استیلن	ت) متانول
۱) پ و ت	۲) الف و ب	۳) الف و پ	۴) ب و ت

۱۴۶- با توجه به واکنش‌های زیر، ΔH واکنش $C_3H_4(g) + 2H_2(g) \rightarrow C_3H_8(g)$ چند کیلوژول بر مول است؟

$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow H_2O(l)$	$\Delta H_1^\circ = -285 / 8 kJ \cdot mol^{-1}$
$C_3H_4(g) + 4O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 2H_2O(l)$	$\Delta H_2^\circ = -1937 kJ \cdot mol^{-1}$
$C_3H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(l)$	$\Delta H_3^\circ = -2219 / 1 kJ \cdot mol^{-1}$
	۳/۷ (۴) -۲۸۹/۵ (۳) ۲۸۹/۵ (۲) -۳/۷ (۱)

۱۴۷- در مورد واکنش زیر که در دمای $27^\circ C$ انجام می‌شود، کدام مطلب درست است؟

- $Cl_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HCl(g)$, $\Delta G = -196 kJ$, $\Delta S = +40 J \cdot K^{-1}$
- ۱) ΔH تشکیل HCl برابر با 184 کیلوژول بر مول است.
 - ۲) این واکنش به دلیل مساعد بودن هر دو عامل آنتالپی و آنتروپی به‌طور خودبه‌خود انجام می‌شود.
 - ۳) به دلیل منفی بودن ΔG این واکنش انجام‌پذیر نیست.
 - ۴) ΔG این واکنش تابع مسیر است و به دما بستگی دارد.

۱۴۸- کدام عبارت درست است؟

- (۱) آب دریا، سکه، گازوییل، چای و هوا همه نمونه‌ای از یک محلول هستند.
 - (۲) هگزان مایعی بی‌رنگ و فرار است به فرمول C_6H_{12} که به‌عنوان رقیق‌کننده کاربرد دارد.
 - (۳) دریک مخلوط ناهمگن حداقل دو فصل مشترک وجود دارد.
 - (۴) بخشی از یک سامانه که خواص شدتی، همچون چگالی، ظرفیت گرمایی و نقطه‌ی جوش در همه جای آن یکسان است، فاز نامیده می‌شود.
- ۱۴۹- پس از آب، مهم‌ترین حلال صنعتی است و در کاربرد دارد. به‌دلیل برقراری نیروهای با آب، انحلال‌پذیری بالایی دارد و آنتروپی یک عامل در انحلال آن است.

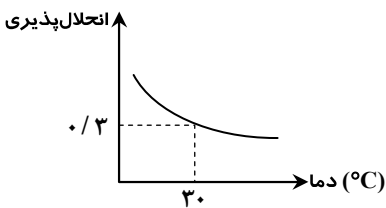
- (۱) اتانول، تولید مواد دارویی، دوقطبی - دوقطبی، نامساعد
- (۲) استون، آزمایشگاه‌های شیمی، دوقطبی - دوقطبی، نامساعد
- (۳) اتانول، تولید مواد آرایشی و بهداشتی، هیدروژنی، مساعد
- (۴) استون، انحلال رنگ‌ها و چربی‌ها، هیدروژنی، مساعد

۱۵۰- با ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول $NaF \ 1/2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ چند گرم محلول ۶۰ درصد جرمی آن را می‌توان تهیه کرد؟ ($F = 19 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, $Na = 23$)

(۱) ۲۱ (۲) ۴۲ (۳) ۲۵۰ (۴) ۵۰۰

۱۵۱- ۰/۲ مول Cl_2 در ۲/۴ لیتر آب $30^\circ C$ حل شده است. با توجه به نمودار داده شده، کدام عبارت در مورد آن درست است؟

(چگالی آب: $1 \frac{g}{mL}$, $Cl = 35/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) انحلال‌پذیری گاز Cl_2 با دما رابطه‌ی عکس دارد و با افزایش آنتروپی همراه است.
- (۲) محلول حاصل از نوع فراسیرشده است.
- (۳) با افزایش فشار، انحلال‌پذیری آن کاهش می‌یابد.
- (۴) در شرایط مشابه، انحلال‌پذیری Cl_2 از H_2S کمتر است، زیرا Cl_2 ناقطبی است.

۱۵۲- کدام عبارت درست است؟

- (۱) میزان تفکیک یونی محلول اتانول با کاهش دما افزایش می‌یابد.
- (۲) محلول ۱ مولال اتیلن گلیکول، نقطه‌ی انجماد کمتری نسبت به محلول ۱ مولال شکر دارد.
- (۳) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی محلول سدیم نیترات بیشتر از باریم کلرید است.
- (۴) با افزایش فشار بخار یک محلول، نقطه‌ی جوش آن کاهش می‌یابد.

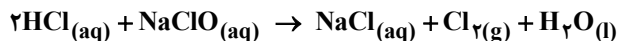
۱۵۳- چند گرم از یک نمونه سدیم هیدروکسید به غلظت ۳۰ppm می‌تواند 4×10^{-7} مول آهن (III) کلرید را به‌صورت هیدروکسید رسوب

دهد؟ ($Na = 23$, $O = 16$, $H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۰/۸ (۲) ۱/۶ (۳) ۱۶ (۴) ۸

۱۵۴- ۱۰۷/۳ گرم محلول ۲ مولال HCl را به مقدار اضافی محلول $NaClO$ اضافه می‌کنیم. چند میلی‌لیتر گاز کلر، مطابق واکنش زیر در شرایط

استاندارد تولید می‌شود؟ ($HCl = 36/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) ۱۱/۲ (۲) ۲۲/۴ (۳) ۱/۱۲ (۴) ۲/۲۴

۱۵۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) ساختار مقابل یک پاک‌کننده‌ی غیرصابونی به فرمول $C_{18}H_{35}SO_3^- Na^+$ است. R (۱۲ کربن)
- (۲) مه و دود مخلوط‌های کلوییدی از نوع گاز در مایع هستند.
- (۳) اثر تیندال یکی از تفاوت‌های محلول‌ها و کلویدها است.
- (۴) یک مخلوط کلوییدی به‌دلیل داشتن بارهای ناهم‌نام در سطح ذرات خود، پایدار است.