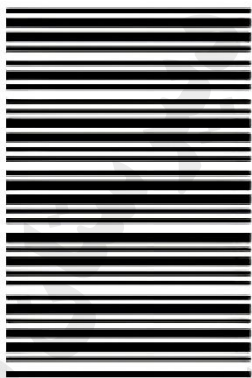


کد آزمون

103

R



R 103



صبح شنبه

۱۴۰۴/۰۶/۰۸

امام علی (ع):

اَلْعِلْمُ سُلْطَانُ

دانش، سلطنت و قدرت است.

آزمون شماره ۳ – آزمون های دوره تابستانی – پایه دوازدهم

رشته ریاضی فیزیک

ردیف	ماده امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	حسابان	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۰	۲۱	۳۰	۱۵ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۵ دقیقه
۴	فیزیک	۲۰	۴۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۵	شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۰ دقیقه
۶	مجموع	۸۰	۱	۸۰	۱۱۰ دقیقه

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

این آزمون نمره منفی دارد

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)



۱- اگر $x+1$ ، $x-1$ و $2-x$ به ترتیب جملات اول، دوم، چهارم و پنجم یک دنباله هندسی باشند. مجموع مقادیر ممکن برای قدرنسبت این دنباله، کدام است؟

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

۲- چند عدد طبیعی دو رقمی وجود دارد که باقی مانده‌ی تقسیم آن‌ها بر ۴ برابر ۱ است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۲۰ (۳) ۱۸ (۴) ۲۲

۳- در یک دنباله هندسی افزایشی به صورت $\dots, b, a, 9, f$ ، مجموع شش جمله اول کدام است؟

- (۱) $81\frac{3}{8}$ (۲) $81\frac{7}{8}$ (۳) $82\frac{3}{8}$ (۴) $83\frac{1}{8}$

۴- در یک دنباله حسابی $S_n = 3n^2 - 13n$ می‌باشد (S_n مجموع n جمله اول دنباله است). حاصل $a_{24} + a_{18}$ کدام است؟

- (۱) ۲۱۶ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۳۰ (۴) ۲۳۲

۵- اگر $\sqrt{2x-4} + 2\sqrt{x^2-4x+3} = a$ باشد، حاصل $\sqrt{x-1} - \sqrt{x-3}$ کدام است؟

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

۶- اگر عدد $2\sqrt[3]{2} + 4 + 2\sqrt[3]{4}$ وارون x باشد، مقدار $1 - 4x + 4x^2$ کدام است؟

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

۷- اگر $A = \sqrt[4]{5-2\sqrt{6}} - \sqrt{\frac{1}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}}$ باشد، حاصل A^4 کدام است؟

- (۱) $4(\sqrt{3}-1)$ (۲) $4(2-\sqrt{3})$ (۳) $2(\sqrt{3}-1)$ (۴) $8(2-\sqrt{3})$

۸- اگر α و β جواب‌های معادله $x^2 - 6x + 7 = 0$ باشند، حاصل عبارت $(\alpha^2 - 6\alpha + 9)^{\beta} (\beta - 3)^{4\alpha}$ کدام است؟

- (۱) ۸۱ (۲) ۷۲۹ (۳) ۱۰۲۴ (۴) ۴۰۹۶

۹- اگر جواب‌های معادله $x^2 - ax + b = 0$ جذر جواب‌های معادله $x^2 - (a+8)x + b+2 = 0$ باشند، حاصل ab کدام است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۲ (۴) ۱۸

۱۰- اگر $\alpha + 1$ و $\beta + 1$ ریشه‌های معادله $2x^2 + 5x + 1 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله $2\alpha + 2\beta$ و $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ هستند؟

- (۱) $8x^2 + 80x + 81 = 0$ (۲) $8x^2 - 40x + 81 = 0$

- (۳) $8x^2 + 81x + 81 = 0$ (۴) $4x^2 - 80x + 81 = 0$

۱۱- اگر S و P به ترتیب مجموع و حاصلضرب ریشه‌های معادله $2x^2 + mx - 2 = 0$ باشند، به ازای کدام مقدار m ، اعداد $1 - P, S, \frac{1}{P}$ (با همین ترتیب) تشکیل دنباله حسابی می‌دهند؟

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

محل انجام محاسبات



۱۲- برای این که نمودار تابع $y = 2f(3x-1) + 1$ از مبدأ مختصات بگذرد، نمودار تابع $y = 1 - f(1-x)$ حتماً باید از نقطه‌ای مانند (a, b) عبور کرده باشد. حاصل $a + b$ کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{7}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $-\frac{7}{2}$

۱۳- تابع $f(x) = |x| - 2$ مفروض است. مساحت سطح محصور بین نمودارهای تابع f و تابع $g(x) = 2 - f\left(\frac{x}{2}\right)$ کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

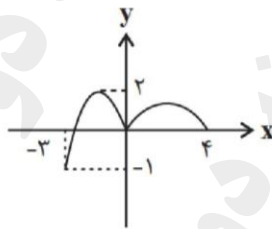
۱۴- اگر دامنه تابع f ، بازه $[-1, 3]$ و $f(2x+1) = g(-3x+2)$ باشد، دامنه تابع g کدام است؟

- (۱) $\left[\frac{1}{3}, 1\right]$ (۲) $[-1, 5]$ (۳) $\left[-\frac{5}{3}, 1\right]$ (۴) $[-1, 7]$

۱۵- نمودار تابع $y = \sqrt{x} - 2$ را نسبت به محور y ها قرینه می‌کنیم، سپس طول نقاط آن را نصف می‌کنیم و نمودار حاصل را a واحد به سمت راست و a واحد به سمت بالا منتقل می‌کنیم ($a > 0$) تا نمودار نهایی و نمودار اولیه همدیگر را در نقطه‌ای به طول $x = 1$ قطع کنند. برای a چند مقدار وجود دارد؟

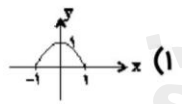
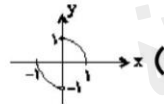
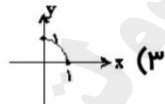
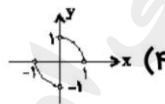
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۶- اگر نمودار تابع $y = 2f(x-1)$ به صورت زیر باشد، اشتراک دامنه و برد تابع $g(x) = -f\left(\frac{x}{2}\right) + 6$ کدام است؟

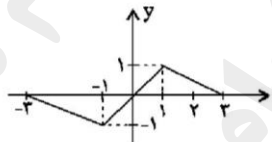


- (۱) $[5, 6/5]$ (۲) $[4/5, 5/5]$ (۳) $[5, 6]$ (۴) $[5/5, 7]$

۱۷- نمودار کدام تابع در شرط $f(x) + f(-x) = 0$ صدق می‌کند؟



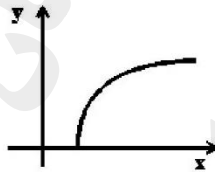
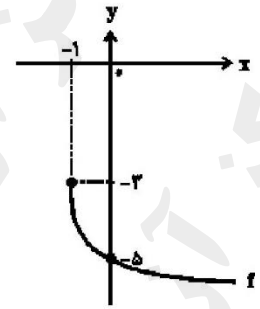
۱۸- شکل مقابل مربوط به تابع $y = f(x-1)$ است. دامنه تابع $y = \sqrt{(x+1)f(x+1)}$ کدام است؟



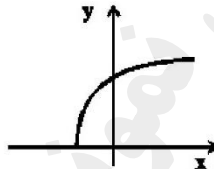
- (۱) $[-4, -1] \cup [0, 1]$ (۲) $[-4, -2] \cup [-1, 1]$ (۳) $[-5, -1] \cup [0, 1]$ (۴) $[-5, -2] \cup [-1, 1]$



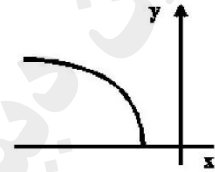
۱۹- نمودار تابع $f(x) = a\sqrt{x+b} + c$ در شکل زیر رسم شده است. نمودار تابع $g(x) = \sqrt{abx+c}$ کدام است؟



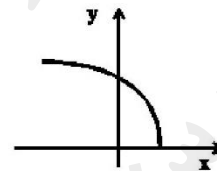
(۲)



(۴)



(۱)



(۳)

۲۰- ریشه هفتم عبارت $A = \frac{(24)^{\frac{3}{2}} \times \frac{1}{\sqrt{2}}}{(1024)^{\frac{1}{2}} \times (48)^{-\frac{1}{2}}}$ کدام است؟

$$\sqrt[7]{3^7} \quad (۴)$$

$$\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$\frac{1}{3} \quad (۲)$$

$$\sqrt[7]{3} \quad (۱)$$

۲۱- در مثلث ABC ، طول دو میانه عمود بر هم رسم شده از رأس‌های B و C به ترتیب، ۱۲ و ۹ است. مساحت مثلث ABC کدام است؟

$$۷۲ \quad (۴)$$

$$۶۴ \quad (۳)$$

$$۵۴ \quad (۲)$$

$$۳۲ \quad (۱)$$

۲۲- در یک مستطیل، خط‌هایی از دو رأس مقابل بر یک قطر عمود می‌شوند و آن قطر به سه قسمت طوری تقسیم می‌شود که قسمت وسط دو برابر هریک از قسمت‌های کناری است. مساحت این مستطیل چند برابر مساحت کوچک‌ترین مثلث ایجاد شده در مستطیل است؟

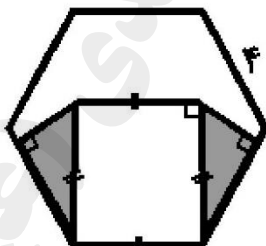
$$۸ \quad (۴)$$

$$۱۲ \quad (۳)$$

$$۱۶ \quad (۲)$$

$$۲۴ \quad (۱)$$

۲۳- در شش‌ضلعی منتظم زیر، مساحت ناحیه هاشورخورده چند سانتی‌متر مربع است؟

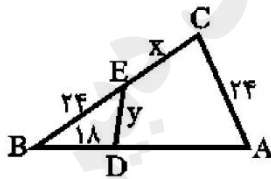


$$\sqrt{3} \quad (۱)$$

$$۲\sqrt{3} \quad (۲)$$

$$۳\sqrt{3} \quad (۳)$$

$$۴\sqrt{3} \quad (۴)$$

۲۴- در شکل زیر، $\hat{E}CA = \hat{B}DE$ و $AB = ۴۸$ است. مقدار $\frac{x}{y}$ کدام است؟

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

۲۵- در یک مثلث قائم الزاویه، اندازه دو پاره خطی که ارتفاع وارد بر وتر، بر روی وتر ایجاد می کند $\frac{۲}{۵}$ و $\frac{۱۴}{۴}$ سانتی متر است. طول ارتفاع وارد بر وتر، چند سانتی متر است؟

- (۱) $\frac{۴}{۸}$ (۲) ۶ (۳) $\frac{۷}{۲}$ (۴) ۸

۲۶- چند نقطه متمایز برای رأس C در مثلث ABC واقع در صفحه مختصات می توان یافت که فاصله رأس C از نقطه A و پاره خط AB به ترتیب ۷ و ۵ واحد، باشد؟

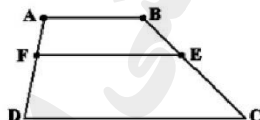
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷- در مثلث قائم الزاویه ABC، اضلاع قائم $AB = ۳\sqrt{۵}$ و $AC = ۶$ ارتفاع AH و میانه AM رسم شده است. مساحت مثلث ABC، چند برابر مساحت مثلث AMH است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۸

۲۸- در یک دوزنقه قائم الزاویه، از نقطه O محل تلاقی قطرهای، خطی موازی قاعده ها رسم شود. ساق قائم را در A و ساق مایل را در B قطع می کند. نسبت $\frac{OA}{OB}$ چگونه است؟

- (۱) کوچکتر از ۱ (۲) مساوی ۱ (۳) بزرگتر از ۱ (۴) متغیر نسبت به اضلاع

۲۹- در دوزنقه ABCD، قاعده بزرگ $\frac{۵}{۲}$ قاعده کوچک است و $AF = \frac{1}{۴}AD$ و EF موازی قاعده است. نسبت $\frac{EF}{CD}$ ، کدام است؟

- (۱) $\frac{۱۱}{۲۰}$ (۲) $\frac{۷}{۱۵}$ (۳) $\frac{۸}{۱۵}$ (۴) $\frac{۳}{۵}$

۳۰- کدام یک از قضیه های زیر را می توان به صورت یک قضیه دو شرطی نوشت؟

- (۱) اگر دو مثلث هم نهشت باشند، آن گاه زوایای آنها نظیر به نظیر برابر یکدیگرند.
(۲) اگر یک چهارضلعی لوزی باشد، آن گاه آن چهارضلعی متوازی الاضلاع است.
(۳) اگر دو مثلث هم نهشت باشند، آن گاه محیط های برابر دارند.
(۴) اگر دو ضلع مثلثی برابر یکدیگر باشند، ارتفاع های وارد بر آنها نیز برابر یکدیگرند.



۳۱- در یک تقسیم، خارج قسمت از باقی‌مانده ۱ واحد بیشتر است. اگر ۹۱ واحد به مقسوم اضافه کنیم، خارج قسمت ۴ واحد اضافه شده و باقی‌مانده برابر ۱۱ می‌شود. حداکثر مقدار مقسوم‌علیه این تقسیم کدام است؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۲۸ (۳) ۲۷ (۴) ۲۶

۳۲- به ازای چند عدد طبیعی بزرگ‌تر از ۱ مانند m ، باقی‌مانده‌های تقسیم اعداد ۱۲۰ و ۴۵ بر m ، با هم برابر است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۳- باقی‌مانده تقسیم a بر ۸ و ۶ به ترتیب برابر ۱ و ۵ است. باقی‌مانده تقسیم a بر ۲۴ کدام است؟

- (۱) ۲۱ (۲) ۱۷ (۳) ۱۳ (۴) ۱۱

۳۴- روی منحنی $2 = x^2 - xy - 2y$ چند نقطه با مختصات صحیح در ناحیه دوم دستگاه مختصات وجود دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۵- به ازای چند عدد صحیح متمایز a ، هر دو عدد $4m + 5$ و $6m + 5$ ممکن است بر عدد a بخش‌پذیر باشند؟
($m \in \mathbb{Z}$)

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۶- برای دو عدد صحیح a و b ($a \neq 0$)، اگر $a^3 | b^2$ باشد، کدام رابطه زیر ممکن است ندارست باشد؟

- (۱) $a | b$ (۲) $a^2 | b$ (۳) $a^4 | b^5$ (۴) $a | b^2$

۳۷- به ازای چند مقدار طبیعی x ، حاصل کسر $\frac{x^2 + x - 3}{x + 1}$ عددی صحیح است؟

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۸- چند عدد طبیعی فرد پنج یا شش رقمی وجود دارد به طوری که مربع کامل و مضرب ۵ باشد؟

- (۱) ۸۹ (۲) ۹۰ (۳) ۱۷۹ (۴) ۱۸۰

۳۹- مجموع ارقام بزرگ‌ترین عدد سه رقمی n که در رابطه $9 | 8^n - 4^n$ صدق می‌کند کدام است؟

- (۱) ۲۲ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴ (۴) ۲۵

۴۰- چند عدد طبیعی a وجود دارد به طوری که اعداد $\frac{1400}{a}$ و $\frac{a}{30}$ نیز طبیعی باشند؟

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۶

محل انجام محاسبات



۴۱- طی یک فرایند هم فشار، یک لیتر گاز کامل گرما از دست می‌دهد و در فشار یک اتمسفر، حجم آن ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟

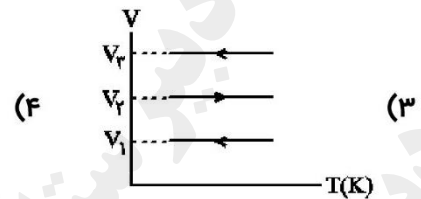
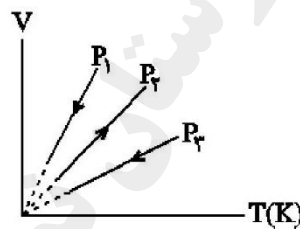
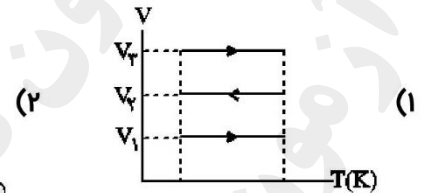
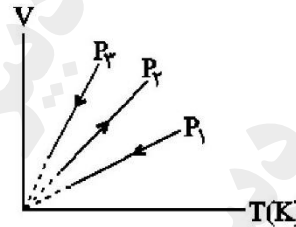
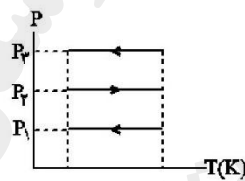
(۴) ۲۰

(۳) -۲۰

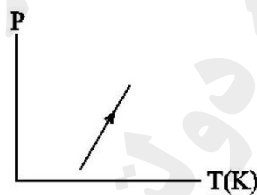
(۲) ۸۰

(۱) -۸۰

۴۲- نمودار فشار برحسب دمای مطلق گاز کامل در سه فشار P_1 ، P_2 و P_3 در شکل زیر رسم شده است. کدام گزینه نمودار $V-T$ این سه فرایند را به درستی نشان می‌دهد؟



۴۳- یک گاز آرمانی مطابق شکل زیر طی می‌کند. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

(۲) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

(۳) حجم گاز ثابت می‌ماند.

(۴) گرمای مبادله شده برابر قرینه کار انجام شده است.

۴۴- کدام عبارت درباره فرایندهای ترمودینامیکی برای مقدار معینی گاز کامل نادرست است؟

(۱) کار در فرایند هم‌حجم صفر است.

(۲) در فرایند هم فشار، بزرگی گرمای مبادله شده بیشتر از بزرگی تغییرات انرژی درونی است.

(۳) در فرایند هم دما، تغییرات انرژی درونی صفر است.

(۴) در فرایند انبساط بی‌دررو، تغییرات انرژی درونی مثبت است.

۴۵- در کدام فرایند زیر برای مقدار معینی گاز کامل، انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد؟

(۲) انبساط بی‌دررو

(۱) انبساط هم‌دما

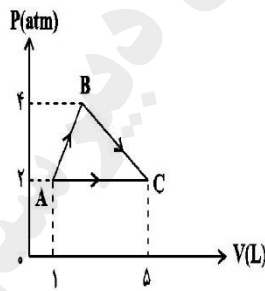
(۴) انبساط هم‌فشار

(۳) تراکم هم‌دما

محل انجام محاسبات

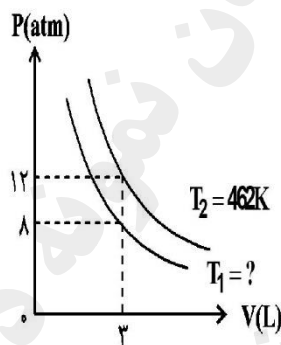


۴۶- مطابق شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل طی دو مسیر متفاوت از حالت A به حالت C می‌رسد. کار انجام شده روی گاز در مسیر ABC چند برابر کار انجام شده روی گاز در مسیر AC است؟



- (۱) ۱
(۲) $\frac{3}{2}$
(۳) $\frac{4}{3}$
(۴) باید V_B معلوم باشد.

۴۷- اگر نمودار $P-V$ دو فرایند هم‌دمای T_1 و $T_2 = 462K$ مطابق شکل زیر باشد، چند کلوین است؟

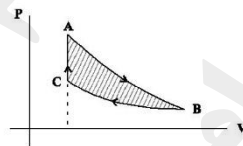


- (۱) ۶۹۳
(۲) ۴۶۲
(۳) ۳۰۸
(۴) ۲۳۱

۴۸- اگر اندازه گرمایی که یک یخچال آرمانی به محیط بیرون می‌دهد، $\frac{6}{5}$ برابر اندازه گرمایی باشد که از مواد داخل یخچال می‌گیرد، نسبت گرمای گرفته شده از منبع دمای پایین به کار انجام شده روی یخچال ($\frac{Q_L}{W}$) کدام است؟

- (۱) ۴
(۲) ۵
(۳) ۶
(۴) ۷

۴۹- در شکل زیر، نمودار یک چرخه ترمودینامیکی شامل یک فرایند بی‌دررو، یک فرایند هم‌دم، و یک فرایند هم‌حجم برای مقدار معینی گاز آرمانی رسم شده است. در این صورت گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌حجم ...

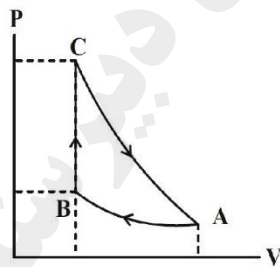


- (۱) با مساحت چرخه برابر است.
(۲) با کار انجام شده توسط گاز در فرایند بی‌دررو برابر است.
(۳) با گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دم برابر است.
(۴) با کار انجام شده روی گاز در فرایند هم‌دم برابر است.

۵۰- بازده یک ماشین گرمایی ۲۵٪ است. اگر با ثابت نگهداشتن گرمای داده‌شده به ماشین، اندازه گرمای داده‌شده به محیط توسط ماشین را ۲۰ درصد کاهش دهیم، بازده ماشین چقدر افزایش می‌یابد؟

- (۱) ۲۵٪ (۲) ۱۵٪ (۳) ۲۰٪ (۴) ۴۰٪

- ۵۱- مطابق شکل زیر، نمودار چرخه‌ای از سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو برای یک گاز کامل رسم شده است. اگر گاز در فرایند بی‌دررو $160J$ کار انجام دهد، گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟

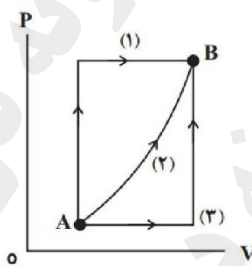


- (۱) 160
(۲) -160
(۳) 360
(۴) -360

- ۵۲- بازده یک ماشین گرمایی 40% درصد است. اگر این ماشین در هر چرخه که $5s$ طول می‌کشد، $60J$ گرما به منبع دمای پایین بدهد، توان خروجی آن چند وات است؟

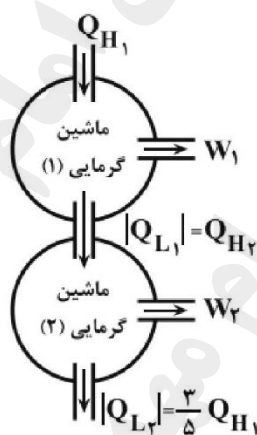
- (۱) 120 (۲) 80 (۳) 180 (۴) 48

- ۵۳- در نمودار $P-V$ شکل زیر، مقدار معینی گاز کامل از سه مسیر جداگانه از حالت A به حالت B می‌رود. اگر گرمای مبادله شده توسط گاز در مسیرهای (۱)، (۲)، (۳) به ترتیب Q_1 ، Q_2 و Q_3 باشد، کدام گزینه صحیح است؟



- (۱) $Q_1 = Q_2 = Q_3$
(۲) $Q_1 < Q_2 < Q_3$
(۳) $Q_1 > Q_2 > Q_3$
(۴) $Q_1 > Q_3 > Q_2$

- ۵۴- در طرح‌واره شکل زیر، تمام انرژی گرمایی تلف شده در ماشین گرمایی آرمانی (۱) را ماشین گرمایی آرمانی (۲) دریافت می‌کند. اگر بازده ماشین گرمایی (۲) برابر با 25% درصد باشد، بازده ماشین گرمایی (۱) چند درصد است؟



- (۱) 15
(۲) 25
(۳) 30
(۴) 20



۵۵- چگالی مقدار معینی گاز کامل اکسیژن در فشار P_{atm} و دمای $47^{\circ}C$ چند برابر چگالی همین مقدار اکسیژن در فشار $2atm$ و دمای $27^{\circ}C$ است؟

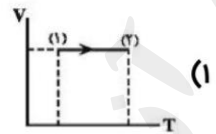
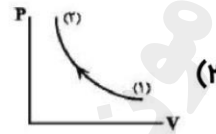
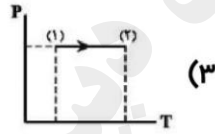
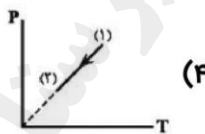
(۴) $\frac{5F}{4V}$

(۳) $\frac{8}{15}$

(۲) $\frac{15}{8}$

(۱) ۱

۵۶- کدام یک از نمودارهای زیر بیانگر فرایند هم حجمی است که گرما از دست می‌دهد؟



۵۷- در یک فرایند ترمودینامیکی، دستگاه $700 J$ گرما به محیط داده و متراکم می‌شود. اگر مساحت سطح زیر نمودار $P-V$ این فرایند برابر با $1200 J$ باشد، تغییر انرژی درونی گاز طی این فرایند برحسب ژول کدام است؟

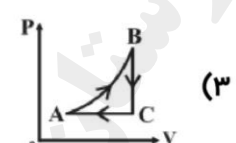
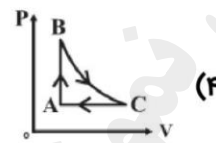
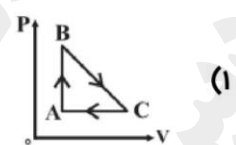
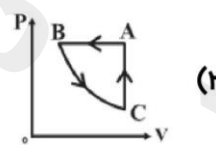
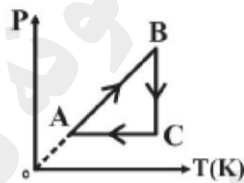
(۴) -1900

(۳) -500

(۲) 1900

(۱) 500

۵۸- شکل زیر، نمودار $P-T$ مقدار معینی گاز کامل را در یک چرخه نشان می‌دهد. کدام گزینه بیانگر نمودار $P-V$ آن است؟



۵۹- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

(۱) اگر قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نقض شود، قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نیز نقض می‌شود.

(۲) ممکن نیست دستگاه چرخه‌ای را ببیماید که در طی آن مقداری گرما را از منبع دمابالا جذب و تمام آن را به کار تبدیل کند.

(۳) اگر در چرخه یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته از منبع دمابالا به کار تبدیل شود، قانون اول و دوم ترمودینامیک نقض می‌شوند.

(۴) اگر در یک فرایند، تمام گرمای دریافتی توسط گاز به کار تبدیل شود، نمی‌توان گفت که قوانین ترمودینامیک الزاماً نقض می‌شوند.

۶۰- در فرایند انبساط هم فشار گاز کامل، Q (گرمای داده شده به گاز) باید باشد و مقدار آن $(|Q|)$ همواره از مقدار W ($|W|$)، کار انجام شده روی گاز) است. (به ترتیب از راست به چپ)

(۲) مثبت - بزرگتر

(۱) مثبت - کوچکتر

(۴) منفی - بزرگتر

(۳) منفی - کوچکتر

محل انجام محاسبات



۶۱- اگر عنصر X در گروه ۱۶ با عنصری که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $3p^5$ است هم دوره باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر X درست است؟

(الف) بیرونی‌ترین لایه اتم آن دارای ۴ الکترون است.

(ب) در ساختار لوویس ترکیب حاصل از آن با هیدروژن دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(پ) فرمول ترکیب حاصل از آن با Al به صورت Al_3X_2 است.

(ت) نسبت تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ به تعداد الکترون‌ها با $l = 1$ در اتم این عنصر، برابر ۶/۵ است.

(۱) ب، ت (۲) ب، پ (۳) الف، ت (۴) الف، پ، ت

۶۲- $4/8$ گرم گاز نیتروژن با مقدار کافی گاز هیدروژن به طور کامل واکنش داده و آمونیاک تولید می‌کند. اگر آمونیاک حاصل را بسوزانیم سپس فراورده‌های حاصل را جمع آوری کنیم و به شرایط STP برسانیم، حجم گاز(های) حاصل چند لیتر می‌شود؟ ($N = 14 g \cdot mol^{-1}$)

(معادله موازنه شود.) ($NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$)

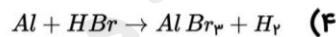
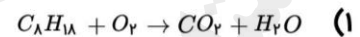
(۱) $2/11$

(۲) $44/13$

(۳) $96/8$

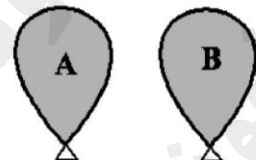
(۴) $8/44$

۶۳- در معادله کدام واکنش پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها بزرگ‌تر از سایرین است؟



۶۴- مطابق شکل دو بادکنک که با گازهای متفاوتی پر شده‌اند و حجم و فشار یکسانی دارند. کدامیک از عبارتهای زیر درباره این دو بادکنک درست است؟

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



(۱) در دمای یکسان چگالی گازهای درون هر دو بادکنک برابر است.
اگر بادکنک A با گاز



(۲) و بادکنک B با گاز



پر شده باشد، در ازای جرم یکسان دمای بادکنک B بیشتر است.

(۳) در دمای یکسان هر دو بادکنک شمار اتم‌های برابری دارند

(۴) اگر دمای بادکنک A بالاتر از دمای بادکنک B باشد، تعداد مول گاز در بادکنک B بیشتر است.



۶۵- 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) پلاستیک‌های سبز (زیست تخریب پذیر)، مونومرهای هستند که بر پایه مواد گیاهی مانند نشاسته ساخته می‌شوند.
- ۳) کربن دی اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها و مراکز صنعتی را با اکسید فلزات قلیایی واکنش داده و به صورت یک ماده معدنی (کربنات) تثبیت می‌کنند.
- ۴) سنگ‌های متخلخل زیر زمین، میدان‌های قدیمی گاز و چاه‌های قدیمی نفت که خالی از این مواد هستند، جای مناسبی برای دفن گاز CO_2 هستند.

۶۶- با توجه به معادله واکنش‌های زیر کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟ (واکنش‌ها موازنه شوند).

- ۱) $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow X(g)$
- ۲) $X(g) + O_2(g) \rightarrow Y(g)$
- ۳) $Y(g) + Z(g) \rightarrow X(g) + O_2(g)$

الف) X عامل قهوه‌ای رنگ بودن هوای کلان‌شهرها است.

ب) Y یک ماده قطبی است که نوعی رادیکال آزاد به حساب می‌آید.

پ) Z مولکولی دو اتمی است که بیشترین درصد حجمی را در هواکره دارد.

ت) مجموع ضرایب استوکیومتری Z، Y، X در سه واکنش برابر ۹ می‌باشد.

۱) الف - ت ۲) ب - ت ۳) ب - پ ۴) الف - ب

۶۷- کدام مطلب نادرست است؟

۱) اوزون یکی از گازهای مهم هواکره است که به طور ناهمگون در برخی لایه‌های هواکره توزیع شده است.

۲) نخستین گازی که در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای $-200^\circ C$ از مخلوط هوای مایع خارج می‌شود، برای پر کردن تایر خودروها کاربرد دارد.

۳) پس از تشکیل هوای مایع، با عبور آن از یک ستون تقطیر، اجزای سازنده جداسازی و در ظرف‌های جدا ذخیره می‌شوند.

۴) شمار الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس نخستین ماده‌ای که در فرایند تهیه هوای مایع از آن جدا می‌شود، برابر ۶ است.

۶۸- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام مطلب نادرست است؟

- I) $PCl_5 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + HCl$
- II) $Fe_3O_4 + CO \rightarrow Fe + CO_2$
- III) $H_3PO_4 + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$
- IV) $NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$

۱) ضریب HCl در معادله موازنه شده واکنش (I)، برابر ۵ است.

۲) در واکنش (II) پس از موازنه، مجموع ضرایب گونه‌های Fe و Fe_3O_4 با ضریب گاز CO برابر است.

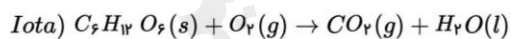
۳) در واکنش (III) پس از موازنه، نسبت حاصل ضرب ضرایب فراورده‌ها به حاصل ضرب ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر ۲ است.

۴) مجموع ضرایب گونه‌های شرکت کننده در واکنش (IV) پس از موازنه، با مجموع ضرایب مواد شرکت کننده در معادله موازنه شده واکنش سوختن هیدروژن برابر است.



۶۹- اگر جرم‌های برابر از گلوکز و اتانول با اکسیژن کافی وارد واکنش شوند، حجم گاز CO_2 تولیدی در واکنش اول چند برابر واکنش دوم است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند) ($C = 12$, $H = 1$, $O = 16$: $g. mol^{-1}$)

(واکنش اول در شرایط STP می‌باشد و چگالی CO_2 تولیدی در واکنش دوم پس از جمع‌آوری، $1/1 g. L^{-1}$ است.)



(۴) ۰/۵۴

(۳) ۰/۴۳

(۲) ۲/۰۷

(۱) ۰/۷۳

۷۰- کدام موارد از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) یافته‌های تجربی نشان می‌دهد که حدود ۷ درصد حجمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیوم تشکیل می‌دهد.

(ب) فراوان‌ترین ترکیب گازی در هوای پاک و خشک تروپوسفر، در صنعت سرماسازی برای انجماد مواد غذایی به‌کار می‌رود.

(پ) مقدار بیشتر هلیوم در لایه‌های زیرین پوسته زمین نسبت به اتمسفر، به دلیل تولید آن توسط واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین است.

(ت) اولین گازی که با افزایش دمای هوای مایع از آن خارج می‌شود در ساختار مولکولی خود یک پیوند سه گانه دارد.

(۴) پ و ت

(۳) ب و پ

(۲) الف و ت

(۱) الف و پ

۷۱- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

• شمار جفت الکترون‌های پیوندی: $CH_3Cl = SO_2 = NOCl_2$

• شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی: $SiCl_4 > PCl_3 > SO_2$

• شمار پیوندهای دو گانه: $CO_2 > CH_2O > SO_2$

• شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی: $OF_2 > NO_2^- > NH_4^+$

(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

محل انجام محاسبات



۷۲- کدام واکنش در شرایط تعیین شده انجام نمی‌شود؟

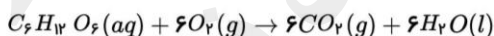


۷۳- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

- (۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره»
- (۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»
- (۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره»
- (۴) «مقدار گاز کربن دی اکسید هواکره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»

۷۴- در اثر اکسایش کامل، ۶۳۰g گلوکز مطابق معادله موازنه شده واکنش زیر، چند لیتر CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود؟

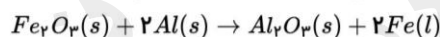
$$(H = 1, C = 12, O = 16 : g. mol^{-1})$$



- (۱) ۴۴۸ (۲) ۴۷۰/۴ (۳) ۴۹۲/۸ (۴) ۵۱۵/۲

۷۵- اگر مطابق واکنش زیر، فلز آلومینیم و گرد آهن (III) اکسید با یکدیگر واکنش دهند و نمک جامد آلومینیم اکسید و آهن مذاب تولید کنند، برای تولید ۲۲/۴ گرم آهن مذاب، به چند گرم فلز آلومینیم نیاز است؟

$$(Fe = 56, Al = 27 : g. mol^{-1})$$



- (۱) ۵/۴ (۲) ۱۰/۸ (۳) ۱۰/۲ (۴) ۲/۷

۷۶- ۹۶۰۰ میلی‌لیتر از یک هالوژن گازی $\text{X}_2(g)$ به هنگام واکنش با فسفر P_4 ، مطابق واکنش زیر، ۶۸/۹۶ گرم PX_3 تولید می‌کند. جرم مولی X کدام است؟ (در شرایط آزمایش، حجم مولی گازها را ۲۴ لیتر بر مول در نظر بگیرید.) ($P = 31 g. mol^{-1}$)

- (۱) ۱۹ (۲) ۳۵/۵ (۳) ۸۰ (۴) ۱۲۷

۷۷- اگر هر لیتر هگزان (مایع) ۰/۶۴۵ گرم جرم داشته باشد، ۴۰ لیتر از آن، شامل چند مول از آن است و با چند مول اکسیژن به طور کامل می‌سوزد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، ($H = 1, C = 12 : g. mol^{-1}$))

- (۱) ۰/۶ ، ۱/۵۶ (۲) ۰/۶ ، ۲/۸۵ (۳) ۰/۳ ، ۱/۵۶ (۴) ۰/۳ ، ۲/۸۵

۷۸- از تجزیه هر گرم گوگرد تری اکسید طبق معادله موازنه نشده $\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{O}_2$ ، چند میلی‌لیتر گاز اکسیژن در شرایط استاندارد به دست می‌آید؟ ($S = 32, O = 16 : g. mol^{-1}$)

- (۱) ۱۴۰ (۲) ۷۰ (۳) ۵۶۰ (۴) ۱۱۲

۷۹- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند به جز ... (دمای فرایندها ثابت است)

- (۱) شکل و حجم یک ماده جامد به شکل ظرف بستگی دارد.
- (۲) تراکم پذیری مایعات بیشتر از گازها است.
- (۳) گازها بر اثر فشار متراکم می‌شوند و با کاهش فشار فاصله بین مولکولی کاهش می‌یابد.
- (۴) در دما و فشار یکسان نسبت حجم دو گاز با نسبت تعداد مول آن‌ها برابر است.

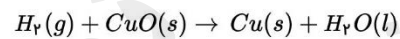


(103 R)

مرکز آزمون دبیرستان نمونه دولتی امام مهدی (عج)

آزمون شماره ۳ دوره تابستانی
پایه دوازدهم - رشته ریاضی فیزیک

۸۰- با توجه به واکنش‌های زیر، $\frac{4}{5}$ گرم فلز Al را با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهیم و گاز هیدروژن حاصل از آن را از روی مقدار زیادی مس (II) اکسید عبور می‌دهیم، چند گرم فلز مس به دست می‌آید؟ ($Cu = 64, Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)



(۴) ۱۹/۲

(۳) ۸/۵۳

(۲) ۶/۴

(۱) ۱۲/۸

محل انجام محاسبات