



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۸۳

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد
اسلامی مؤسسه سروش
اندیشه حیات

آزمون ورودی پایه دوازدهم ریاضی
گروه یک

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سوال: ۷۰ عدد

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۲۰	۱	۲۰	۴۰ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۲۱	۴۵	۴۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۵	۴۶	۷۰	۴۵ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)



۱- به ازای کدام مقادیر m ، از معادله $mx - 3\sqrt{x} + m - 2 = 0$ فقط یک جواب برای x حاصل می‌شود؟

- ① $-\frac{3}{2} < m < 2$ ② $0 < m < 2$ ③ $\frac{3}{2} < m < \frac{5}{2}$ ④ $\frac{3}{2} < m < 2$

۲- مجموعه جواب نامعادله $\frac{2x-3}{x+1} < 3$ ، به کدام صورت است؟

- ① $\mathbb{R} - [-6, 4]$ ② $\mathbb{R} - [-4, 6]$ ③ $x > 4$ ④ $x < -6$

۳- اجتماع دو مجموعه A و B دارای ۴۰ عضو است. مجموعه‌های $(A - B)$ و $(B - A)$ به ترتیب ۱۲ و ۱۸ عضو دارند. اگر از هر یک از مجموعه‌های A و B ، ۹ عضو برداشته شود، از مجموعه اشتراک آنها ۴ عضو کم می‌شود. تعداد عضوهای اجتماع دو مجموعه جدید، کدام است؟

- ① ۲۲ ② ۲۳ ③ ۲۴ ④ ۲۶

۴- در الگوی زیر، تعداد نقطه‌ها، در شکل نهم، کدام است؟

- ① ۱۱۷ ② ۱۲۰ ③ ۱۲۳ ④ ۱۲۵
-

۵- خلاصه شده عبارت $(x - 2 - \frac{x^2 + 1}{x}) \div \frac{4x^2 + 4x + 1}{2x^2 + x}$ ، کدام است؟

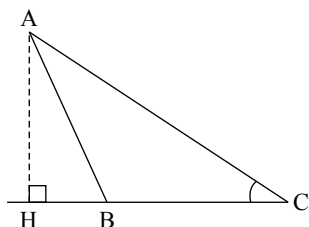
- ① $\frac{1}{x-1}$ ② $\frac{-1}{x+1}$ ③ ۱ ④ -۱

۶- اگر مجموعه‌های $A = \{\frac{1}{x} | x \in \mathbb{N}\}$ و $B = \{\frac{x}{8} | x \in \mathbb{N}\}$ مفروض باشند، کدام یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

- ① $A - B$ ② $B - A$ ③ $A \cap B$ ④ $A \cup B$

۷- با افزودن کدام عدد به عبارت $\frac{1}{4} - 6x + 4x^2$ ، مربع یک دوجمله‌ای حاصل می‌شود؟

- ① ۲ ② $\frac{15}{4}$ ③ ۶ ④ ۱۲



۸- در شکل زیر، فرض کنید $\sin C = \frac{5}{13}$ و $CH = 9$ ، اندازه ارتفاع AH ، کدام است؟

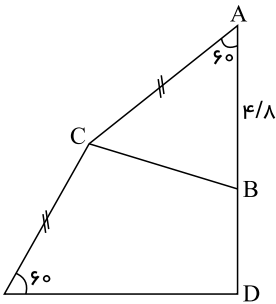
- ① ۳٫۲۵ ② ۳٫۵ ③ ۳٫۶ ④ ۳٫۷۵

۹- منحنی به معادله $y = (x - 1)(x^2 - ax + a)$ محور x ها را فقط در یک نقطه قطع می‌کند. مجموعه مقادیر a به کدام صورت است؟

- ① $-4 < a < 0$ ② $0 < a < 2$ ③ $0 < a < 4$ ④ $4 < a$

۱۰- در بازه (a, b) عبارت $14x^2 + 73x + 14$ منفی و عبارت $|\frac{x-1}{2} - 1|$ بزرگ‌تر از سه است. بیشترین مقدار $b - a$ کدام است؟

- ① $\frac{5}{3}$ ② $\frac{23}{3}$ ③ $\frac{4}{15}$ ④ $\frac{67}{15}$



۱۱- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر $۲\sqrt{۳}$ است. فاصله D از C کدام است؟

- ① $۶\sqrt{۶}$
 ② $۳\sqrt{۶}$
 ③ $۲\sqrt{۲}$
 ④ $\sqrt{۲}$

۱۲- اگر ۸ و ۵ به ترتیب جملات پنجم و دهم یک الگوی خطی باشند، جمله شانزدهم کدام است؟

- ① $۱۱,۶$ ② $۹,۶$ ③ $۲,۴$ ④ $۱,۴$

۱۳- فرض کنید جمله صدم دنباله بازگشتی $۱ + \frac{1}{a_n}$ با شرط $a_1 = 1$ ، برابر $\frac{k}{m}$ باشد. جمله نودوهشتم دنباله کدام است؟

- ① $\frac{k-m}{۲m-k}$ ② $\frac{k-۲m}{k-m}$ ③ $\frac{k-m}{k-۲m}$ ④ $\frac{۲m-k}{k-m}$

۱۴- اگر $\frac{1 + \sin \alpha}{|\cos \alpha|} - \tan \alpha = \frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha}}$ و $\frac{|\sin \alpha|}{\cos \alpha} = -\frac{1}{\cot \alpha}$ باشد، انتهای کمان α در کدام ناحیه مثلثاتی است؟

- ① چهارم ② سوم ③ دوم ④ اول

۱۵- حاصل عبارت $\frac{\sin^2 \alpha + 4 \cos^2 \alpha}{1 + \cos^2 \alpha} - \frac{\cos^2 \alpha + 4 \sin^2 \alpha}{1 + \sin^2 \alpha}$ کدام است؟

- ① ۱ ② ۲ ③ $\cos 2\alpha$ ④ $\sin 2\alpha$

۱۶- در یک دنباله عددی، جملات اول و پنجم و یازدهم به ترتیب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی صعودی اند. قدر نسبت دنباله هندسی کدام است؟

- ① $\frac{۶}{۵}$ ② $\frac{۵}{۴}$ ③ $\frac{۴}{۳}$ ④ $\frac{۳}{۲}$

۱۷- کدام یک صحیح است؟

- ① $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{R}$ ② $\mathbb{R} \subseteq \mathbb{Z} \subseteq \mathbb{N}$ ③ $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{N}$ ④ $\mathbb{N} \subseteq \mathbb{R} \subseteq \mathbb{Z}$

۱۸- نمودار مجموعه $[-۲, ۱] - (-۴, ۲]$ کدام است؟

- ① ② ③ ④

۱۹- به ازای کدام مقدار m ، نمودار تابع $f(x) = ۲x^2 + ۳x$ همواره بالاتر از منحنی $g(x) = mx^2 + m + ۲$ قرار می گیرد؟

- ① $m > \frac{۵}{۲}$ ② $m < -\frac{۵}{۲}$ ③ $-\frac{۵}{۲} < m < \frac{۵}{۲}$ ④ $m > \frac{۵}{۲}$

۲۰- در یک دنباله هندسی صعودی سه مقدار، «جمله دوم»، «دو برابر جمله پنجم» و «جمله هشتم» می توانند سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی باشند؛ در بین

این سه عدد بزرگترین مقدار چند برابر کوچکترین مقدار است؟

- ① $۲ + \sqrt{۳}$ ② $۵ + ۲\sqrt{۳}$ ③ $۵ + ۴\sqrt{۳}$ ④ $۷ + ۴\sqrt{۳}$

۲۱- ابزار زیر یک وسیله اندازه گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و دقت اندازه گیری آن کدام است؟

- ① ریزسنج و $۰,۰۰۱mm$ ② کولیس و $۰,۰۰۱mm$
 ③ ریزسنج و $۰,۰۰۳mm$ ④ کولیس و $۰,۰۰۳mm$



۲۲- در شکل زیر، جرم کل سورتمه و بار آن ۲ تن است و تراکتور تحت زاویه $\theta = 37^\circ$ ، نیروی ثابت $6000N$ را بر آن وارد می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود، $4000N$ باشد و با این وضعیت، سورتمه در مسیر مستقیم و افقی ۵ متر جابه‌جا شود، تغییر انرژی جنبشی سورتمه چند ژول است؟
($\cos 37^\circ = 0.8$)



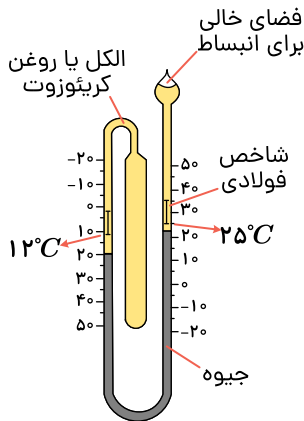
۲۰۰۰۰ (۷)

۴۰۰۰ (۱)

۴۴۰۰۰ (۴)

۲۴۰۰۰ (۳)

۲۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



تابشی (۴)

دمای (۳)

ترموکوپل (۷)

کمینه - بیشینه (۱)

۲۴- گرمایی که مقداری یخ $10^\circ C$ را تبدیل به آب $15^\circ C$ می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10^\circ C$ را به آب $60^\circ C$ تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟
($L_F = 336 \frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 2 c_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

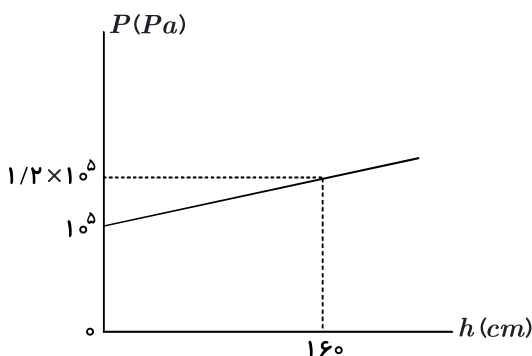
۲ (۴)

۴ (۳)

$\frac{10}{3}$ (۷)

$\frac{3}{10}$ (۱)

۲۵- اگر از سطح آزاد مایع به سمت اعماق بیشتر دور شویم، فشار به صورت نمودار زیر، تغییر می‌کند. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است و فشار پیمانه‌ای در عمق یک متری چند پاسکال است؟
($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱۲۵۰۰ ، ۱٫۲ (۴)

۱۲۵۰۰ ، ۱٫۲۵ (۳)

۱۲۰۰۰ ، ۱٫۲ (۷)

۱۲۰۰۰ ، ۱٫۲۵ (۱)

۲۶- قطعه یخی به جرم $2kg$ و دمای اولیه $20^\circ C$ را آنقدر گرم می‌کنیم تا تبدیل به آب $100^\circ C$ شود، چند کیلوژول گرما لازم است؟
($L_f = 336 \frac{J}{g}$ ، $c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$ ، $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C}$)

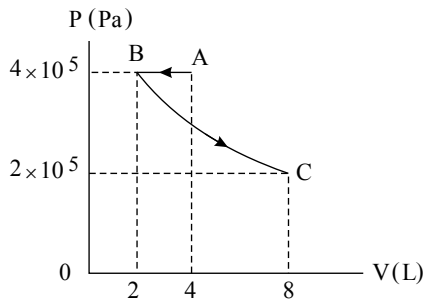
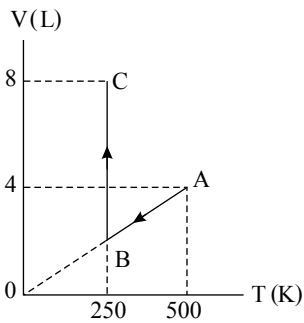
۸۴۶ (۴)

۹۲۴ (۳)

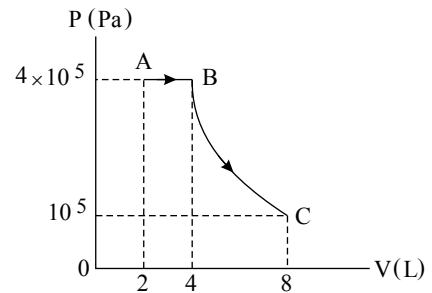
۱۵۱۲ (۷)

۱۵۹۶ (۱)

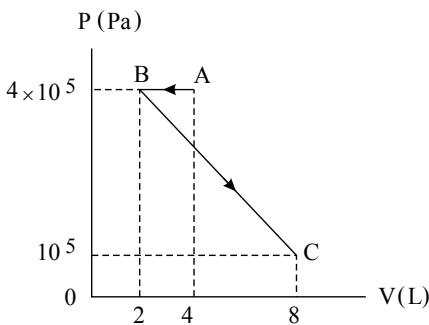
۲۷- نمودار $(V - T)$ برای ۴ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار $(P - V)$ مربوط به این دو فرایند کدام است؟ $[R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}]$



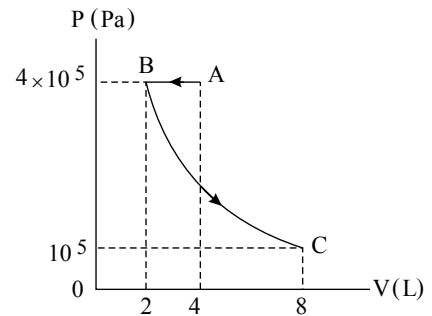
②



①



④



③

۲۸- هوایی با فشار $10^5 Pa$ درون استوانه یک تلمبه دوچرخه به طول $34 cm$ محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به $40 cm$ افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ ($\rho = 13.6 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۶۲٫۵ ④

۶۵ ③

۶۷٫۵ ②

۶۸ ①

۲۹- $80^\circ C$ گرم آب با دمای $20^\circ C$ را به همراه 20 گرم آب با دمای $80^\circ C$ درون ظرف فلزی 300 گرمی با دمای $32^\circ C$ می‌ریزیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟

$$c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K} \text{ و } c_{\text{ظرف}} = 400 \frac{J}{kg \cdot K}$$

۳۲ ④

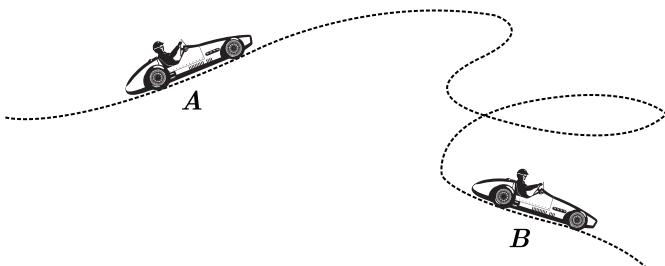
۴۰ ③

۴۲ ②

۵۰ ①

۳۰- جرم یک خودروی الکتریکی به همراه راننده‌اش $1000 kg$ است. وقتی این خودرو از موقعیت A به موقعیت B می‌رود، کل کار انجام‌شده روی خودرو $17,5 kJ$

است. اگر تندی خودرو در موقعیت A برابر $54 \frac{km}{h}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند کیلومتر بر ساعت است؟



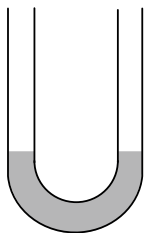
۲۰ ①

۳۰ ②

۷۲ ③

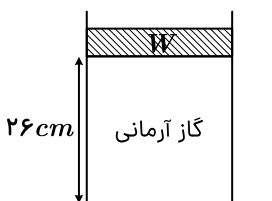
۱۰۸ ④

۳۱- در شکل زیر، درون لوله U شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع 17cm مایعی به چگالی $2 \frac{g}{\text{cm}^3}$ می‌ریزیم. در شاخه مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟ ($\rho_{Hg} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3}$)



- ① ۱٫۲۵ ② ۲٫۵ ③ ۳٫۷۵ ④ ۵

۳۲- مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = 40\text{N}$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا 10^5 پاسکال است. روی پیستون وزنه 80 نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه 4cm پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح قاعده پیستون چند سانتی‌متر مربع است؟



- ① ۶۰ ② ۴۰ ③ ۳۰ ④ ۲۰

۳۳- کدام مورد درست است؟

- ① گرمای مبادله‌شده بین گاز و محیط، در تراکم هم‌دما صفر است.
 ② کار انجام‌شده روی گاز در انبساط بی‌دررو، برابر با تغییر انرژی درونی گاز است.
 ③ کار انجام‌شده روی گاز در یک چرخه کامل، برابر با گرمای داده‌شده به گاز است.
 ④ گرمای داده‌شده به گاز در انبساط هم‌فشار برابر با کار انجام‌شده توسط گاز روی محیط است.

۳۴- اگر دمای هوای اتاقی را از 24° به 25° برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق تغییر نکند؟

- ① $\frac{1}{298}$ ② $\frac{1}{273}$ ③ $\frac{1}{297}$ ④ $\frac{1}{274}$

۳۵- ماشین بنزینی، چرخه‌ای را طی می‌کند که شامل ۶ فرایند است. از این تعداد، چند فرایند همراه با حرکت پیستون است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۳۶- توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، 300W است. اگر جرم این شخص 60kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله 25cm و $g = \frac{m}{s^2}$)

- ① ۶۰ ② ۷۵ ③ ۱۲۰ ④ ۱۵۰

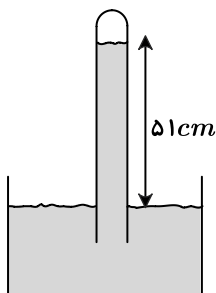
۳۷- متحرکی به جرم $m_1 = 5\text{kg}$ با تندی v_1 در حرکت است. تندی آن 25 درصد افزایش یافته و انرژی جنبشی آن نیز 25 درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم کاهش یافته است؟

- ① صفر ② ۰٫۵ ③ ۱ ④ ۲

۳۸- شعاع و جرم نوترون در SI به ترتیب 1.4×10^{-16} و 1.7×10^{-27} است. چگالی آن چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi = 3$)

- ① 2.87×10^{10} ② 7.17×10^{11} ③ 2.87×10^{12} ④ 7.17×10^{14}

۳۹- در شکل زیر، چگالی مایع درون ظرف و لوله $\frac{g}{cm^3}$ ۲٫۸ است. اگر فشار هوا در محیط ۷۵٫۵ سانتی متر جیوه باشد، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$



۸۸۴۰۰ (۴)

۶۹۳۶۰ (۳)

۵۵۶۰۰ (۲)

۱۴۲۸۰ (۱)

۴۰- مطابق جدول زیر، به سه ماده با جرم‌های معلوم، گرمای معین داده‌ایم و افزایش دمای هر کدام مشخص است. در مقایسه گرمای ویژه آنها کدام رابطه درست است؟

ماده	جرم (kg)	گرمای داده شده (J)	افزایش دما °C
A	۲	۱۸۰۰	۲
B	۱	۱۲۰۰	۲
C	۱٫۵	۳۰۰۰	۴

$c_A < c_B < c_C$ (۴)

$c_A < c_C < c_B$ (۳)

$c_B < c_A < c_C$ (۲)

$c_C < c_B < c_A$ (۱)

۴۱- مقدار معینی گاز کامل، از طریق فرایندهای متفاوتی از حالت (T_1, V_1, P_1) به حالت (T_2, V_2, P_2) رسیده است. کدام کمیت‌های ذکر شده، به نوع فرایند در این مسیر بستگی ندارد؟

(۲) تغییر انرژی درونی

(۱) کار انجام شده روی گاز

(۴) تغییر انرژی درونی و گرمای مبادله شده

(۳) کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده

۴۲- دمای گاز درون یک کپسول، صفر درجه سلسیوس و فشار پیمانه‌ای گاز نیز صفر است. در حجم ثابت، دمای گاز را به آرامی به چند درجه سلسیوس برسانیم تا فشار پیمانه‌ای آن برابر ۱۰ سانتی متر جیوه شود؟ $(P_0 = 75 \text{ cmHg})$

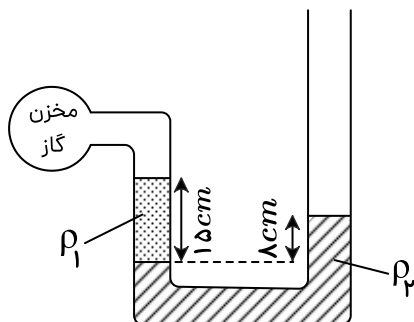
۶۴٫۶ (۴)

۵۸٫۳ (۳)

۳۶٫۴ (۲)

۱۷٫۲ (۱)

۴۳ - مطابق شکل، درون لوله U شکلی که به یک مخزن گاز وصل شده است، دو مایع با چگالی‌های $\rho_1 = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1.57 \frac{g}{cm^3}$ وجود دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}$)



۴۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲٫۵ (۲)

۴ (۱)

۴۴ - از بالونی که در ارتفاع ۱۰۰ متری زمین و با تندی $5 \frac{m}{s}$ در پرواز است، بسته‌ای به جرم $20 kg$ رها می‌شود و با تندی $25 \frac{m}{s}$ به زمین برخورد می‌کند. کار کل انجام‌شده بر روی بسته، از لحظه رها شدن تا رسیدن به زمین، چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

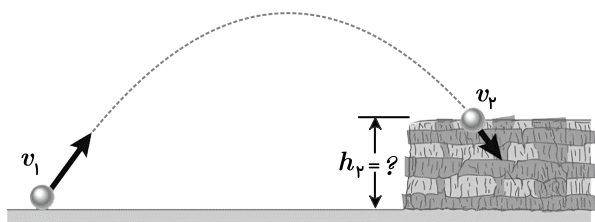
۱۲ (۴)

۶ (۳)

۶ (۲)

۱۲ (۱)

۴۵ - تویی مطابق شکل از سطح زمین با تندی $20 \frac{m}{s}$ به طرف صخره‌ای پرتاب می‌شود. اگر توپ با تندی $12 \frac{m}{s}$ به بالای صخره برخورد کند، ارتفاع h_2 چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز فرض شود و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱۲٫۸ (۴)

۲۰ (۳)

۲۵٫۶ (۲)

۴۰ (۱)

۴۶ - چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶٫۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید (HCl)، با چگالی $1.2 g \cdot mL^{-1}$ باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر $109.5 ppm$ شود؟

($d_{\text{محلول}} = 1 g \cdot mL^{-1}$, $H = 1$, $Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1}$)

۵٫۲ (۴)

۲٫۵۷ (۳)

۱٫۰۸ (۲)

۰٫۵۲ (۱)

۴۷ - با توجه به این که در یون $[N \equiv N - N \equiv N - N]^q$ ، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند، بار الکتریکی این یون (q) کدام است؟

+۳ (۴)

-۲ (۳)

+۱ (۲)

-۱ (۱)

۴۸ - گاز تک‌اتمی A دارای دو ایزوتوپ $1^0 A$ و $2^1 A$ است. اگر فراوانی این دو ایزوتوپ به ترتیب برابر با ۹۰ و ۱۰ درصد باشد، چگالی گاز A در شرایطی که حجم مولی گازها برابر $30 L$ است، چند $g \cdot L^{-1}$ می‌باشد؟ (عدد جرمی را به تقریب، برابر جرم مولی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

۱٫۴۹ (۴)

۱٫۳۵ (۳)

۰٫۶۷ (۲)

۰٫۲۲ (۱)

۴۹ - کدام سه عنصر در زیرلایه p بالاترین لایه اشغال‌شده اتم خود، الکترون ندارند؟

$36E, 31Z, 21M$ (۴)

$36E, 30X, 21M$ (۳)

$39G, 31Z, 27A$ (۲)

$39G, 30X, 27A$ (۱)

۵۰- غلظت مولی محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر $1.25 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است، کدام است؟ $(H = 1, O = 16, S = 32 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۸٫۲۵ (۴)

۷٫۱۲ (۳)

۶٫۲۵ (۲)

۵٫۱۲ (۱)

۵۱- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های 14 amu و 16 amu و جرم اتمی میانگین 14.2 amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

$\frac{1}{11}$ (۴)

$\frac{1}{10}$ (۳)

$\frac{1}{9}$ (۲)

$\frac{1}{8}$ (۱)

۵۲- ۹۰ گرم گلوکز برای سوختن کامل، به چند گرم گاز اکسیژن نیاز دارد؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۴۴ (۴)

۹۶ (۳)

۸۶ (۲)

۷۲ (۱)

۵۳- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم $19K$ است؟

$31Z$ (۴)

$27X$ (۳)

$21D$ (۲)

$29A$ (۱)

۵۴- سیلیسیم کاربید (SiC) از واکنش: $SiO_2(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} SiC(s) + CO(g)$ ، (معادله موازنه شود)، تولید می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم از این ماده، چند لیتر گاز آلاینده (در شرایط STP) تولید می‌شود؟

$(Si = 28, C = 12 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۲۲۴۰ (۴)

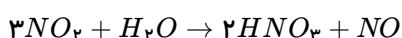
۱۶۸۰ (۳)

۱۱۲۰ (۲)

۵۶۰ (۱)

۵۵- در واکنش ۶ مول گاز نیتروژن دی‌اکسید با آب، مطابق معادله زیر چند گرم اسید تشکیل می‌شود؟

$(H = 1, N = 14, O = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



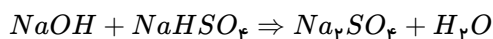
۳۱۵ (۴)

۲۵۲ (۳)

۱۸۹ (۲)

۱۲۶ (۱)

۵۶- با ۴ میلی‌گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول 50 ppm آن را می‌توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات ($NaHSO_4$) واکنش می‌دهد؟ $(H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



$10^{-4}, 80$ (۴)

$10^{-3}, 80$ (۳)

$10^{-4}, 50$ (۲)

$10^{-3}, 50$ (۱)

۵۷- کدام آرایش الکترونی را می‌توان هم به یک اتم خنثی، هم به یک کاتیون و هم به یک آنیون پایدار نسبت داد؟

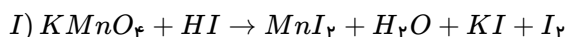
$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1$ (۴)

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ (۳)

$1s^2 2s^2 2p^3$ (۲)

$1s^2 2s^2 2p^6$ (۱)

۵۸- پس از موازنه واکنش‌های زیر، مجموع ضرایب‌های H_2O در دو واکنش برابر کدام عدد است؟



۱۴ (۴)

۱۳ (۳)

۱۲ (۲)

۱۱ (۱)

۵۹- محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟

$(d_{\text{محلول}} = 0.9 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}; O = 16, C = 12, H = 1 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۴ (۴)

۳ (۳)

۴٫۵ (۲)

۳٫۵ (۱)

۶۰- گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصرها، جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره اول و دوره سوم کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱۶، ۱۸ (۴)

۱۷، ۱۸ (۳)

۱۸، ۱۷ (۲)

۱۶، ۱۷ (۱)

۶۱- جرم‌های برابر از گازهای اتان (C_2H_6) و پروپن (C_3H_6) در شرایط استاندارد، در مجموع حجمی برابر با ۸۹٫۶ لیتر دارند. اختلاف حجم گاز کربن‌دی‌اکسید حاصل از سوختن این دو ماده در شرایط استاندارد چند لیتر است؟

۱) $C_2H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ ۲) $C_3H_6 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ «معادله واکنش‌ها موازنه شوند»

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

۱) ۷٫۵ ۲) ۱۵ ۳) ۸٫۵ ۴) ۱۶

۶۲- شمار اتم‌های کلر در ۰٫۵۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP ، برابر شمار اتم‌ها در چند گرم نئون است؟ ($Ne = 20 g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۰٫۵ ۴) ۱٫۵

۶۳- در یک فرآیند شیمیایی، پتاسیم دی‌کرومات به صورت محلول سیر شده در دمای $90^\circ C$ به دست می‌آید. با کاهش دمای محلول به $25^\circ C$ ، چند درصد آن رسوب می‌کند و درصد جرمی آن در محلول باقیمانده، به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری این ماده در $90^\circ C$ و $25^\circ C$ به ترتیب برابر ۷۰ و ۱۴ گرم در ۱۰۰g آب است).

۱) ۱۲٫۳، ۹۰ ۲) ۲۰، ۹۰ ۳) ۲۰، ۸۰ ۴) ۱۲٫۳، ۸۰

۶۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

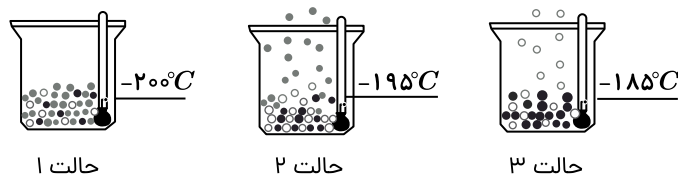
- نقطه جوش اتانول از استون، بیشتر است.
- نیروی بین‌مولکولی در هیدروژن سولفید در مقایسه با آمونیاک، ضعیف‌تر است.
- مقایسه نقطه جوش ترکیب‌های HF ، HCl و HBr به صورت: $HF > HBr > HCl$ است.
- بخش عمده نیروی جاذبه بین‌مولکولی در هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.

۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۶۵- کدام مطلب، درست است؟

- ۱) با دور شدن الکترون از هسته، انرژی آن کاهش می‌یابد.
- ۲) در همه اتم‌ها، لایه الکترونی $n = 1$ ، حالت پایه به شمار می‌آید.
- ۳) در طیف «نشری - خطی» اتم هیدروژن، کمترین مقدار انرژی به نوار زرد رنگ مربوط است.
- ۴) الکترون در حالت برانگیخته، ناپایدار است و با از دست دادن انرژی، همواره به حالت پایه بازمی‌گردد.

۶۶- با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر درست است؟ (در حالت ۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند).



- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نماینده اکسیژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.
- گلوله‌های سفیدرنگ، نماینده نیتروژن‌اند.
- مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) ۴

۶۷- با توجه به واکنش زیر، ۲۰۰ گرم محلول سولفوریک اسید ۴٫۹ درصد جرمی، با چند گرم فلز آهن، واکنش کامل می‌دهد؟

$$(H = 1, O = 16, S = 32, Fe = 56 : \frac{g}{mol})$$



۱) ۱٫۴ ۲) ۲٫۸ ۳) ۵٫۶ ۴) ۱۱٫۲

۶۸- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: مولکول‌های آب از سر منفی، جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر می‌شوند.
 ب: در شرایط یکسان، بر اثر کاهش دما، گاز فلوئور آسان‌تر از گاز هیدروژن کلرید، مایع می‌شود.
 پ: با اینکه گشتاور دوقطبی گاز CO_2 ، برابر صفر است، نسبت به گاز NO ، انحلال پذیری بیشتری در آب دارد.
 ت: گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین مولکولی آب، نزدیک به دو برابر گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین مولکولی هیدروژن سولفید است.
- ① «ب» و «پ» ② «الف» و «ب» ③ «پ» و «ت» ④ «الف» و «ت»

۶۹- کدام مورد درست است؟

- ① تفاوت انرژی نور سرخ و نیلی، کمتر از تفاوت انرژی نور نارنجی و آبی است.
 ② رنگین کمان، از نوع پرتوهای الکترومغناطیسی است و گستره‌ای از رنگ‌های سرخ تا بنفش را در بر می‌گیرد.
 ③ رنگ شعله لیتیم سولفات و لیتیم نیترات، متفاوت، اما رنگ شعله مس (II) سولفات و سدیم سولفات، مشابه است.
 ④ سطح انرژی لایه اول الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم یکسان است و الکترون در حالت برانگیخته اتم، در نهایت، به این لایه بازمی‌گردد.
- ۷۰- با اضافه کردن چند گرم آب مقطر به ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار سدیم هیدروکسید می‌توان محلول ۵ درصد جرمی از آن را تهیه کرد؟
 (چگالی محلول، برابر $1.2 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است و $H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- ① ۴۰۰ ② ۲۵۰ ③ ۲۰۰ ④ ۱۵۰