



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام
- - -
خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: ۱۲۲۵

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

آزمون ورودی پایه یازدهم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۹۵ دقیقه

تعداد سوال: ۹۵ عدد

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۳۰	۱	۳۰	۳۰ دقیقه
۲	فیزیک	۳۰	۳۱	۶۰	۳۰ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۶۱	۹۵	۳۵ دقیقه

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

۱- دنباله $x, y, 4$ حسابی و دنباله $y+6$ و $x+1$ و 4 هندسی است. مجموع قدرنسبت‌های ممکن برای دنباله حسابی کدام است؟ (فصل ۱ دهم)

- (۱) $+3$ (۲) -2 (۳) -3 (۴) -5

۲- با ضرب سه جمله متوالی یک دنباله هندسی غیر صفر به ترتیب در جملات اول تا سوم یک دنباله هندسی غیر صفر دیگر با جمله اول ۱ و قدر نسبت r یک دنباله حسابی بدست می‌آید. اگر مجموع مربعات سه جمله دنباله هندسی اول برابر مجموع جملات دنباله حسابی باشد، جمله اول دنباله هندسی اول برابر کدام است؟ (مشابه کنکور ریاضی دی ۱۴۰۱)

(۱) $\frac{r^4}{r^4 + r^2 + 1}$ (۲) $\frac{3r^4}{r^4 + r^2 + 1}$ (۳) $\frac{r^2}{r^4 + r^2 + 1}$ (۴) $\frac{3r^2}{r^4 + r^2 + 1}$

۳- در یک دنباله حسابی غیر ثابت با جمله اول a و قدر نسبت d ، تساوی $a_4 = aa_3 + a_2^2$ برقرار است. نسبت جمله ششم دنباله به جمله هشتم دنباله کدام می‌تواند باشد؟ (مشابه کنکور تجربی ۱۴۰۲)

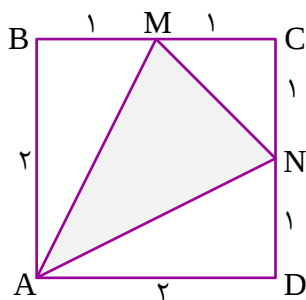
- (۱) $0/6$ (۲) $0/7$ (۳) $0/8$ (۴) 1

۴- در یک نظرسنجی از ۳۵ نفر مشخص شده است که ۱۵ نفر مجله A، ۱۰ نفر مجله B و ۵ نفر مجله C و B را می‌خوانند. کسانی که A را می‌خوانند همگی C را نمی‌خوانند. تعداد افرادی که فقط C را می‌خوانند نصف تعداد افرادی است که فقط A می‌خوانند. فقط ۴ نفر هیچ مجله‌ای نمی‌خوانند. تعداد افرادی که هم A و هم B می‌خوانند کدام است؟ (فصل ۱ دهم)

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۵- برای چند عدد طبیعی n بازه $(\frac{3-n}{2}, \frac{2n+3}{n})$ شامل فقط دو عدد صحیح است؟ (مشابه کنکور تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4



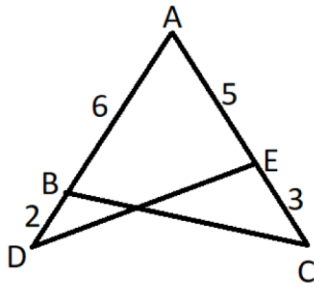
۶- با توجه به مربع بودن شکل زیر، مساحت مثلث AMN کدام است؟ (فصل ۲ دهم)

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

۷- اگر x زاویه خط L با جهت مثبت محور x ها و داشته باشیم $\frac{1}{\cos^6 x} - \frac{3 \tan^2 x}{\cos^2 x} = 65$. شیب خط L کدام می‌تواند باشد؟ (فصل ۲ دهم)

- (۱) 8 (۲) 5 (۳) 4 (۴) 2

۸- در شکل زیر اختلاف مساحت مثلثهای ABC و ADE برابر ۲ است. مقدار $\tan A$ کدام است؟ (مشابه کنکور تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)



۱ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)

$\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\sqrt{3}$ (۳)

۹- اگر $4 \cos x - \sin x = -2$ باشد، مقدار $3 \sin^2 x + \frac{9 \cos x}{15 \cos x - 8 \sin x}$ برابر کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰- طول وتر یک مثلث قائم الزاویه برابر ۶ واحد و کسینوس یکی از زاویه های آن $\frac{1}{3}$ می باشد. مساحت مثلث برابر کدام است؟

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

۱۱- اگر $(x-y)^2 = xy$ باشد مقدار عددی $\left| \frac{x^3 + y^3}{x^3 - y^3} \right|$ کدام است؟ (فصل ۳ دهم)

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

۱۲- برای دو عدد حقیقی x, y اگر تساوی $2x^2 + y^2 + 2xy - 2x + 2y + 5 = 0$ برقرار باشد. حاصل $2x + y$ کدام است؟ (فصل ۳ دهم)

۰ (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴)

۱۳- حاصل عبارت $\frac{\sqrt{1+\sqrt{6}} + \sqrt{\sqrt{6}-1}}{\sqrt{\sqrt{6}-\sqrt{5}}} - \sqrt{10}$ کدام است؟ (مشابه کنکور تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

$\sqrt{12}$ (۱) $2\sqrt{12}$ (۲) $-2\sqrt{12}$ (۳) $-\sqrt{12}$ (۴)

۱۴- برای چند عدد طبیعی a ریشه چهارم عبارت $\frac{1-3a}{8-2a}$ وجود ندارد؟ (مشابه کنکور تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵- اگر $\frac{x^4 + 2x^2 + 4}{x^2 + 2} = 8$ باشد، مقدار $(x^2 + 2)^2 + \frac{16}{(x^2 + 2)^2}$ برابر کدام است؟ (مشابه کنکور ریاضی اردیبهشت ۱۴۰۴)

۹۰ (۱) ۹۲ (۲) ۹۴ (۳) ۹۶ (۴)

۱۶- حاصل عبارت $\sqrt[4]{(13 + 4\sqrt{10})^6} - \sqrt[4]{(13 - 4\sqrt{10})^6}$ چند برابر $\sqrt{5}$ است؟

- ۵۵ (۱) ۵۶ (۲) ۵۷ (۳) ۵۸ (۴)

۱۷- اگر یک سهمی در نقطه‌ای به طول (۱-) ماکزیمی برابر (۱+) داشته باشد و محور x ها را در ۲ نقطه به فاصله ۶ از هم قطع کند این سهمی خط $x = 5$ را با کدام عرض قطع می‌کند؟ (فصل ۴ دهم)

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۸- جواب نامعادله $|x^2 - 1| - 1 \leq x(x + 1)$ کدام است؟ (فصل ۴ دهم)

- (۱) $[-\frac{1}{2}, 2]$ (۲) $[-\frac{1}{3}, \frac{5}{2}]$ (۳) $[0, 2]$ (۴) $[-\frac{1}{2}, \frac{5}{2}]$

۱۹- مجموعه جواب نامعادله $(3a - 4)x^2 + (3 - 2b)x + 2c + 1 < 0$ به صورت $(-\infty, a)$ است. اگر b عدد طبیعی باشد، مقدار $\frac{c}{a}$ کدام است؟ (مشابه کنکور تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

- (۱) $\frac{7}{8}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $-\frac{7}{8}$ (۴) $-\frac{3}{4}$

۲۰- به ازای چند مقدار صحیح m نقطه مینیم منحنی $y = x^2 - 2mx + 3$ در ناحیه دوم محورهای مختصات قرار دارد؟ (مشابه کنکور تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

- (۱) ۰ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۲۱- برای رسم نمودار $y = \sqrt{1-x}$ از روی نمودار $y = \sqrt{x}$ کدام ترتیب درست است؟

الف- ابتدا قرینه نسبت به محور y ها سپس یک واحد چپ

ب- ابتدا قرینه نسبت به محور y ها سپس یک واحد راست

پ- ابتدا یک واحد چپ سپس قرینه نسبت به محور y ها

ت- ابتدا یک واحد راست سپس قرینه نسبت به محور y ها

- (۱) الف و پ (۲) ب و ت (۳) الف و ث (۴) ب و پ

۲۲- نمودار منحنی $y = 4 - \sqrt[3]{2x}$ را ابتدا دو واحد در امتداد محور x ها در جهت منفی انتقال داده و سپس قرینه آن نسبت به محور x ها را سه واحد در امتداد محور y ها در جهت مثبت انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل محور x ها را با چه طولی قطع می‌کند؟ (مشابه کنکور تجربی اردیبهشت ۱۴۰۴)

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

۲۳- دامنه $y = \sqrt{|x^2 - 4| - 2x + 5}$ برابر کدام است؟

- (۱) $\mathbb{R} - (-3, \sqrt{2})$ (۲) $\mathbb{R} - (-2 - 2\sqrt{2}, \sqrt{2})$ (۳) $\mathbb{R} - (-2 - 2\sqrt{2}, -2 + 2\sqrt{2})$ (۴) $\mathbb{R} - (-2 - 2\sqrt{2}, -2 + 2\sqrt{2})$

۲۴- با حروف کلمه «گل پیرا» و بدون تکرار حروف کلمه پنج حرفی می‌نویسیم تعداد کلماتی که در آن‌ها حروف کلمه «پیر» کنار هم آمده باشند؟ (فصل ۶ دهم)

- (۱) ۳۶ (۲) ۷۲ (۳) ۱۰۸ (۴) ۲۱۶

۲۵- از هر یک از گروه‌های خونی A و B و AB و O، ۵ نفر در یک محل حاضرند تعداد حالاتی که می‌توان ۴ نفر انتخاب کرد که حداقل ۲ نفر گروه خونی یکسان داشته باشد؟ (فصل ۶ دهم)

- (۱) ۴۲۴۰ (۲) ۴۰۲۰ (۳) ۴۲۰۰ (۴) ۴۲۲۰

۲۶- یک تاس و ۲ سکه می‌اندازیم. احتمال این که در تاس عدد اول یا در سکه‌ها فقط یک رو داشته باشیم کدام است؟ (فصل هفتم دهم)

- (۱) $0/25$ (۲) $0/5$ (۳) $0/75$ (۴) ۱

۲۷- در پرتاب همزمان دو تاس اعداد رو شده m و n است. در چند حالت معادله $x^2 - 2mx + n = 0$ دارای ریشه حقیقی مضاعف است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۸- از بین ۱۰ نفر که ۲ نفر از آن‌ها با هم برادرند می‌خواهیم ۶ نفر را برای شرکت در یک مهمانی انتخاب کنیم. احتمال این که در بین افراد دعوت شده آن دو برادر باهم دعوت نشوند کدام است؟ (فصل هفتم دهم)

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

۲۹- نوع متغیرهای «پلاک خودروها» و «رمز موبایل» به‌ترتیب کدام است؟

- (۱) کمی گسسته - کیفی اسمی (۲) کمی گسسته - کمی گسسته (۳) کیفی اسمی - کیفی اسمی (۴) کیفی ترتیبی - کیفی اسمی

۳۰- با ارقام ۰ و ۲ و ۳ و ۵ و ۷ و ۷ چند عدد فرد هفت رقمی می‌توان نوشت؟

- (۱) $6 \times 6!$ (۲) $5 \times 6!$ (۳) $6!$ (۴) $5 \times 5!$

فیزیک

۳۱- طول جسمی را چندین بار اندازه گرفته و اعداد روبه‌رو را بر حسب سانتی‌متر به دست آورده‌ایم:

$$۱۸۳/۲ - ۱۸۶/۴ - ۱۸۴ - ۱۸۱/۵ - ۱۸۰/۸ - ۱۷۹/۵ - ۱۹۲/۱ - ۱۸۵/۷ - ۱۸۲/۹ - ۱۶۴/۹$$

طول نهایی که برای این جسم گزارش می‌شود چند cm است؟

$$۱۸۴/۲ \quad (۴)$$

$$۱۸۳ \quad (۳)$$

$$۱۸۲/۶ \quad (۲)$$

$$۱۸۱ \quad (۱)$$

۳۲- نقشه‌ای به ابعاد ۲۴×۱۵ (بر حسب اینچ) از شهری به مساحت ۹۰ km^2 داریم. اگر فاصله دو نقطه روی نقشه ۴ cm باشد،

فاصله این دو نقطه در واقعیت چند متر می‌باشد؟ ($۱ \text{ inch} = ۲/۵ \text{ cm}$)

$$۱/۶ \times ۱۰^۶ \quad (۴)$$

$$۱/۶ \times ۱۰^۵ \quad (۳)$$

$$۸۰۰ \quad (۲)$$

$$۸۰ \quad (۱)$$

۳۳- از مخلوطی حاوی دو فلز A و B آلیاژی تهیه می‌کنیم. اگر ۴۰ درصد جرم این آلیاژ را فلز A و ۳۰ درصد حجم آن را فلز

B تشکیل دهد، چگالی آلیاژ چند برابر چگالی فلز B می‌باشد؟

$$\frac{۱}{۲} \quad (۴)$$

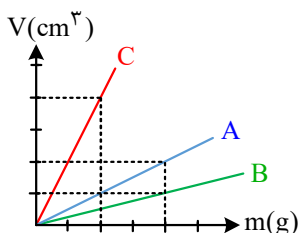
$$۲ \quad (۳)$$

$$\frac{۷}{۴} \quad (۲)$$

$$\frac{۴}{۷} \quad (۱)$$

۳۴- سه مایع با چگالی‌های ρ_A ، ρ_B و ρ_C را با هم مخلوط می‌کنیم. اگر جرم مایع‌های B و C با یکدیگر و حجم مایع‌های

A و B با هم برابر باشند، چگالی مخلوط بر حسب $\frac{\text{g}}{\text{Lit}}$ کدام است؟



$$۲ \quad (۲)$$

$$۱ \quad (۱)$$

$$۲۰۰۰ \quad (۴)$$

$$۱۰۰۰ \quad (۳)$$

۳۵- استخری به شکل مکعب مستطیل در اختیار داریم که طول آن $۱/۵$ برابر عرض و نصف عمق آن است. اگر آب با آهنگ

$۵ \frac{\text{Lit}}{\text{s}}$ وارد استخر شود و هم‌زمان از روزه‌های با آهنگ $۰/۰۳ \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$ خارج شود، استخر در مدت $۷/۵$ ساعت پر می‌شود. عرض

استخر چند متر است؟

$$۲۷ \quad (۴)$$

$$۹ \quad (۳)$$

$$۴/۵ \quad (۲)$$

$$۳ \quad (۱)$$

۳۶- دقت اندازه‌گیری دو استوانه مدرج ۹ cm^3 و ۱۲ cm^3 است. کدام یک از حجم‌های زیر را می‌توان با هر یک از این

استوانه‌ها اندازه‌گیری کرد؟

$$۴۸۰ \text{ cm}^3 \quad (۴)$$

$$۴۳۲ \text{ cm}^3 \quad (۳)$$

$$۱۵۶ \text{ cm}^3 \quad (۲)$$

$$۹۰ \text{ cm}^3 \quad (۱)$$

۳۷- جسمی به جرم m را درون لوله‌ای لبریز از الکل می‌اندازیم. اگر جرم الکل بیرون ریخته شده به اندازه نصف جرم جسم باشد و بدانیم ۲۰ درصد حجم جسم را یک حفره توخالی محبوس تشکیل می‌دهد، چگالی ماده سازنده جسم چند $\frac{g}{cm^3}$ است؟

$$(\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{g}{cm^3})$$

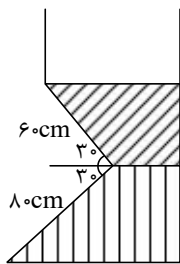
۲ (۴)

۲/۴ (۳)

۱/۶ (۲)

۱ (۱)

۳۸- دو مایع به چگالی‌های $\frac{g}{cm^3}$ و $\frac{g}{cm^3}$ مطابق شکل زیر درون ظرفی ریخته شده‌اند. با فرض آن که فشار هوا در محل ۷۵/۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار کل وارد بر کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟



$$(g = 10 \frac{N}{kg}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$

۱۱۰/۵ (۲)

۱۰۳ (۱)

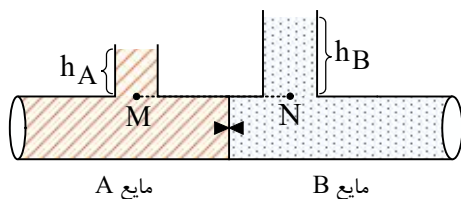
۱۰۵ (۴)

۱۰۲/۵ (۳)

۳۹- در شکل زیر، دو مایع A و B با چگالی‌های $\rho_A = 2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_B = 8 \frac{g}{cm^3}$ در لوله افقی قرار دارند. اگر اختلاف فشار بین

نقاط M و N برابر ۵۰۰ Pa باشد، ارتفاع سطح مایع‌های A و B در لوله‌های عمودی (h_A و h_B) به ترتیب از راست به چپ

$$\text{چند سانتی‌متر است؟ } (g = 10 \frac{N}{kg}, h_A + h_B = 1.5 \text{ cm})$$



۱,۰/۵ (۲)

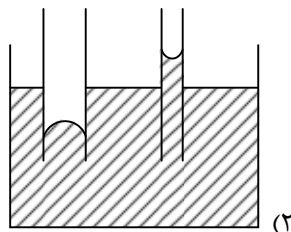
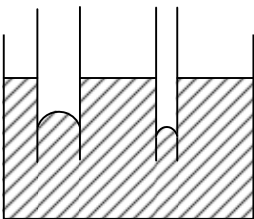
۰/۸,۰/۷ (۱)

۰/۷,۰/۸ (۴)

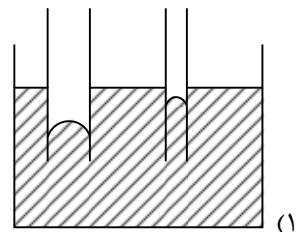
۰/۵,۱ (۳)

۴۰- مطابق شکل زیر، درون ظرف و لوله‌های موئین جیوه وجود دارد. اگر سطح داخلی لوله نازک‌تر را آغشته به روغن کنیم،

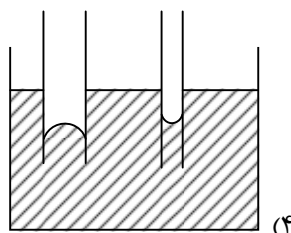
چگونگی قرارگیری جیوه در لوله‌ها به چه صورت خواهد بود؟



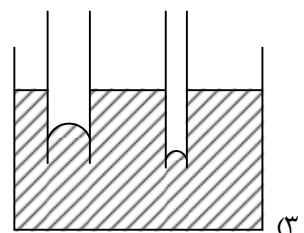
(۲)



(۱)

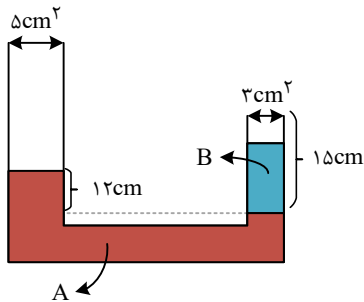


(۴)



(۳)

۴۱- مطابق شکل زیر، درون لوله U شکل دو مایع A و B در حال تعادل قرار دارند. اگر در شاخه سمت چپ ۲۱۰ گرم از مایعی مخلوط نشدنی به چگالی $\frac{2}{1} \frac{g}{cm^3}$ بریزیم، چند گرم از مایع B از شاخه سمت راست بیرون می‌ریزد؟ ()

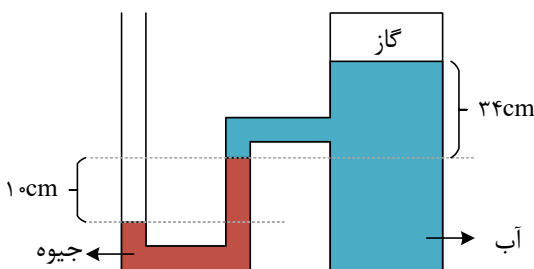


$$(\rho_B = 3 \frac{g}{cm^3}, \rho_A = 2 \frac{g}{cm^3})$$

۶۰ (۱) ۷۰ (۲)

۹۰ (۳) ۱۲۶ (۴)

۴۲- در شکل زیر، آب و جیوه در حال تعادل اند. فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن چند cmHg می‌باشد؟

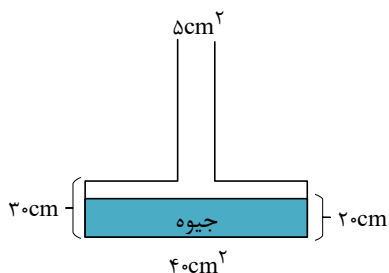


$$(\rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3})$$

۷/۵ (۲) -۷/۵ (۱)

۱۲/۵ (۴) -۱۲/۵ (۳)

۴۳- در شکل زیر، بیشینه نیرویی که کف ظرف از طرف مایع درون خود می‌تواند تحمل کند، برابر با ۱۷۰ N می‌باشد. حداکثر چند گرم روغن می‌توانیم روی جیوه بریزیم بدون اینکه ظرف بشکند؟



$$(\rho_{\text{روغن}} = 0.9 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$

۱۰۸۰ (۱) ۱۳۶۰ (۲)

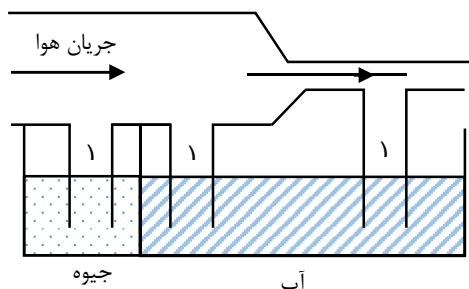
۱۱۲۸ (۳) ۱۰۰۸ (۴)

۴۴- جسم مکعبی توپری به ضلع ۴ cm که جرم آن ۴۸ g است را به آرامی درون ظرفی پر از آب رها می‌کنیم. مقدار آبی که

از ظرف سرریز می‌شود برابر چند گرم است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲۴ (۱) ۳۲ (۲) ۴۸ (۳) ۶۴ (۴)

۴۵- مطابق شکل زیر، پس از ایجاد جریان پیوسته و پایای هوا در بالای لوله‌ها و برقراری تعادل، کدام گزینه در مورد ارتفاع



مایع داخل لوله‌های (۱) تا (۳) درست است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} < \rho_{\text{آب}}$)

۱) $h_1 < h_2 < h_3$ ۲) $h_1 > h_2 > h_3$

۳) $h_1 > h_3 > h_2$ ۴) $h_1 < h_3 < h_2$

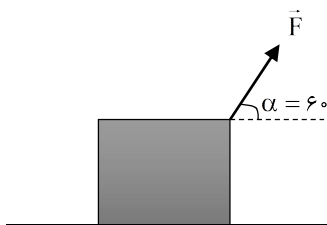
۴۶- جسمی به جرم m در مسیر مستقیمی در حال حرکت است. اگر جرم این جسم ۱۹ درصد کاهش یابد، تندی آن را چند برابر کنیم تا انرژی جنبشی آن تغییری نکند؟

- (۱) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{9}{7}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{7}{9}$

۴۷- جسم نوک تیزی به جرم $80g$ از ارتفاع ۳۰ متری سطح یک زمین خاکی رها می شود. اگر متوسط نیروی مقاومت هوای وارد بر جسم ۴ نیوتن و متوسط نیروی مقاومت خاک در برابر حرکت این جسم ۳۸ نیوتن باشد، جسم نوک تیز چند متر در زمین خاکی نفوذ می کند؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$)

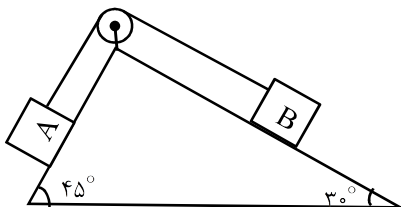
- (۱) ۴ (۲) $\frac{2}{8}$ (۳) $\frac{4}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۴۸- مطابق شکل زیر، نیروی $\vec{F}$ با انجام کار W روی جسم باعث جابه جایی آن به اندازه d روی سطح افقی می شود. زاویه α چند درجه و چگونه تغییر کند تا کار نیروی $\vec{F}$ در همان جابه جایی d روی جسم، ۶۰ درصد افزایش پیدا کند؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



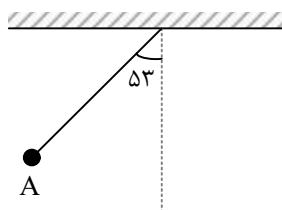
- (۱) 7° کاهش (۲) 7° افزایش
(۳) 23° کاهش (۴) 23° افزایش

۴۹- در شکل مقابل، اگر جسم A روی سطح شیبدار ۴ متر به سمت پایین جابه جا شود، کار نیروی وزن دو جسم A و B به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ (جرم جسم های A و B به ترتیب $1/5 \text{ kg}$ و 2 kg است، از جرم طناب ها صرف نظر شود و $g = 10 \text{ N/kg}$)



- (۱) $-80, 60\sqrt{2}$ (۲) $80, -60\sqrt{2}$
(۳) $-40, 30\sqrt{2}$ (۴) $40, -30\sqrt{2}$

۵۰- مطابق شکل زیر، جسمی به جرم $100g$ به نخ به طول $1/5$ متر متصل است. اگر جسم را با تندی 4 m/s از نقطه A به سمت پایین پرتاب کنیم، بیشترین مقدار انرژی جنبشی جسم چند ژول خواهد شد؟



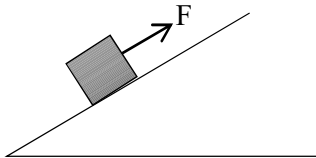
($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\cos 53^\circ = 0.6$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود).

- (۱) $0/2$ (۲) ۱
(۳) $1/4$ (۴) $1/8$

۵۱- یک پمپ آب در هر دقیقه یک تن آب ساکن را از چاهی به عمق ۵m به ارتفاع ۲m بالای سطح زمین منتقل می کند و آن را با تندی ۱۰m/s به بیرون می ریزد. اگر توان مصرفی پمپ ۵kW باشد، بازده پمپ چند درصد است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) $\frac{80}{3}$ (۴) $\frac{40}{3}$

۵۲- مطابق شکل جسمی را با تندی ثابت از یک سطح شیبدار بالا می کشیم. کدام گزینه الزاماً درست است؟



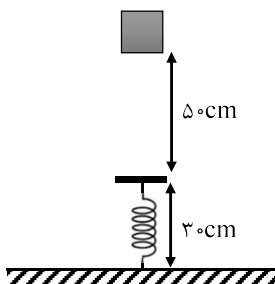
(۱) اندازه کار نیرو F برابر با اندازه کار نیروی وزن است.

(۲) کار نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، صفر است.

(۳) انرژی مکانیکی جسم افزایش می یابد.

(۴) کار نیروی وزن مقداری مثبت دارد.

۵۳- مطابق شکل، جسمی به جرم ۳kg را از ارتفاع ۵۰ سانتی متری فنر بدون تندی اولیه رها می کنیم. اگر هنگامی که جسم متوقف می شود، طول فنر به ۱۰ سانتی متر و انرژی ذخیره شده در آن به ۶ ژول برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی این جسم چند ژول می باشد؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



(۱) ۲۷ (۲) ۱۵

(۳) -۲۷ (۴) -۱۵

۵۴- دماسنجی که روش مدرج کردن آن معلوم نیست، دمایی که در آن درجه فارنهایت و سلسیوس برابرند را ۵ درجه و ۲۹۳K را همان ۲۹۳ درجه نشان می دهد. این دماسنج $20^{\circ}C$ را چند درجه نشان می دهد؟

(۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) -۴۰ (۴) ۱۰۱

۵۵- طول یک میله فولادی در دمای ۳۰۳K برابر ۵m است. دمای این میله را تا چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا طول آن ۱/۵mm کاهش پیدا کند؟ (ضریب انبساط طولی فولاد برابر $\frac{1}{K} \times 10^{-5}$ می باشد).

(۱) ۳۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵ (۴) -۵

۵۶- مقداری یخ را در استخری از آب صفر درجه سلسیوس می اندازیم. اگر ۱۲/۵ درصد به جرم یخ افزوده شود، دمای اولیه یخ چند درجه فارنهایت بوده است؟ $(L_f = 336000 \frac{J}{kg}, c_{ice} = 2100 \frac{J}{kg \cdot ^{\circ}C})$

(۱) -۴ (۲) -۴۰ (۳) ۳۲ (۴) -۶

۵۷- اگر $۲m$ گرم مایعی با دمای θ_1 را با $۳m$ گرم از همان مایع با دمای θ_2 مخلوط کنیم، دمای تعادل مجموعه ۳۱۰ کلوین می‌شود. اگر $۳m$ گرم از همان مایع را با دمای θ_1 با $۲m$ گرم از آن مایع با دمای θ_2 مخلوط کنیم، دمای تعادل ۳۸ درجه سلسیوس خواهد شد. θ_1 و θ_2 به ترتیب از راست به چپ چند درجه سلسیوس می‌باشند؟ (از مبادله گرما با محیط صرف نظر شود).

- (۱) ۳۵ و ۴۰ (۲) ۲۵ و ۵۰ (۳) ۳۵ و ۴۰ (۴) ۵۰ و ۲۵

۵۸- توسط یک گرم‌کن با توان $۴۹۰W$ و بازده ۵۰ درصد به ظرفی حاوی $۵۰۰g$ یخ $۲۴۳K$ گرما می‌دهیم. اگر مدت زمان انجام این فرایند ۵ دقیقه باشد، انتظار می‌رود در انتها درون ظرف چه چیزی داشته باشیم؟ $(L_f = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg}, c_{\text{آب}} = ۴/۲ \frac{J}{g^{\circ}C})$

(۱) کل محتوای ظرف را آب صفر درجه سلسیوس تشکیل می‌دهد.

(۲) ۷۵ درصد از جرم محتوای ظرف را یخ و مابقی را آب صفر درجه سلسیوس تشکیل می‌دهد.

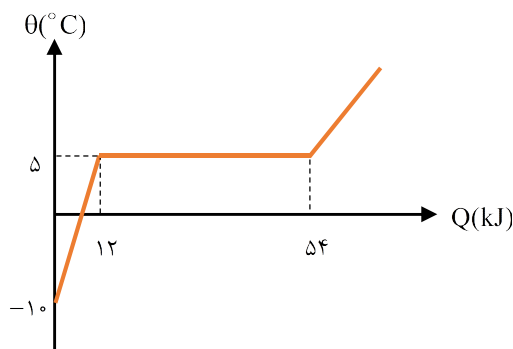
(۳) جرم برابری از آب و یخ صفر درجه سلسیوس درون ظرف باقی می‌ماند.

(۴) کل محتوای ظرف را آب ۴ درجه سلسیوس تشکیل می‌دهد.

۵۹- چند گرم آب $۲۰^{\circ}C$ را به ۹۱ گرم یخ $-۲۵^{\circ}C$ اضافه کنیم تا پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه به ۱۴ درجه فارنهایت برسد؟ $(c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \frac{J}{kg.K}, c_{\text{یخ}} = ۲۱۰۰ \frac{J}{kg.K}, L_f = ۳۳۶ \frac{kJ}{kg})$

- (۱) ۵ (۲) $۵/۵$ (۳) ۶ (۴) $۶/۵$

۶۰- به ۲ کیلوگرم از ماده نامشخصی گرما می‌دهیم تا ذوب شود. شکل زیر نمودار دما بر حسب گرمای داده شده به این ماده را نشان می‌دهد. گرمای نهان ذوب و ظرفیت گرمایی ویژه این جسم به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



(۱) ۸۰۰ ، $۲/۷ \times ۱۰^۴$

(۲) $۲/۷ \times ۱۰^۴$ ، ۸۰۰

(۳) ۴۰۰ ، $۲/۱ \times ۱۰^۴$

(۴) $۲/۱ \times ۱۰^۴$ ، ۴۰۰

۶۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) تمامی ایزوتوپ‌های ساختگی ناپایدار هستند و با گذر زمان متلاشی می‌شوند.
- (۲) در میان ایزوتوپ‌های یک عنصر، ایزوتوپ سنگین تر به یقین سریع‌تر متلاشی می‌شود.
- (۳) رادیو ایزوتوپ‌ها با گذشت زمان به مواد پایدار تبدیل می‌شوند که خاصیت پرتوزایی ندارند.
- (۴) فراوان ترین ایزوتوپ در مخلوط طبیعی فلز منیزیم، ایزوتوپی است که در مجموع دارای ۳۸ ذره بنیادی است.

۶۲- کدام مورد دربارهٔ مقایسه میان سیاره‌های «زمین» و «مشتری» درست است؟

- (۱) فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ دو سیاره، یکسان است.
 - (۲) گازهای نجیب، بخش عمدهٔ عناصر نافلزی سیاره زمین را تشکیل داده‌اند.
 - (۳) در میان عناصر مشترک دو سیاره، عنصر اکسیژن بیشترین درصد فراوانی را دارد.
 - (۴) در میان هشت عنصر فراوان سیاره مشتری برخلاف زمین، عنصری از گروه ۱۴ مشاهده می‌شود.
- ۶۳- یک ترازو فرضی که دقت آن 0.1 amu است، جرم کدام دو وزنه را یکسان نشان می‌دهد؟

الف) یک پروتون و یک نوترون – دو الکترون

ب) یک پروتون و یک الکترون – یک نوترون

پ) یک نوترون و یک الکترون – یک پروتون

ت) یک اتم هیدروژن – یک پروتون و یک نوترون

(۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «پ» (۳) «ب» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۶۴- در ظرف سر بسته‌ای و در دما و فشار معین، مخلوطی از گازهای آرگون، گوگرد تری‌اکسید و اکسیژن موجود است. اگر جرم گازهای آرگون و اکسیژن در مخلوط اولیه برابر و نصف جرم گاز گوگرد تری‌اکسید باشد، در صورتی که مجموع جرم اتم‌های اکسیژن در این مخلوط گازی برابر ۸۸ گرم باشد، چند مول گاز آرگون در ظرف موجود است؟

$$(Ar = 40, S = 32, O = 16 : g.mol^{-1})$$

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۷۵ (۳) ۱ (۴) ۱/۲۵

۶۵- عنصر فرضی X دارای سه ایزوتوپ A^+X ، A^+X و $A^{+2}X$ است و جرم اتمی میانگین آن برابر $52/7 \text{ amu}$ است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ، ۲۰ درصد از درصد فراوانی ایزوتوپ دوم بیشتر باشد و درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ، ۱۰ درصد از درصد فراوانی ایزوتوپ دوم کمتر باشد، جرم سنگین‌ترین ایزوتوپ برابر چند amu است؟

(۱) ۵۲ (۲) ۵۳ (۳) ۵۴ (۴) ۵۵

۶۶- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایهٔ الکترونی یون‌های ${}^6\text{p}^3 : \text{A}^{3+}$ ، ${}^6\text{p}^3 : \text{E}^{2-}$ و ${}^1\text{d}^1 : \text{Y}^+$ کدام مورد

نادرست است؟

- (۱) عنصر A، اولین فلز واسطه و عنصر Y، آخرین فلز واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی است.
- (۲) اختلاف عدد اتمی عنصر E با عدد اتمی اولین عنصر دسته p جدول تناوبی برابر ۱۱ است.
- (۳) علاوه بر عنصر A، ۵ عنصر در جدول تناوبی می‌توانند یونی با تعداد الکترون برابر با یون A^{3+} تشکیل دهند.
- (۴) عنصر Y برخلاف عنصرهای A و E، می‌تواند علاوه بر یون موجود در صورت سوال، یون دیگری تشکیل دهد.

۶۷- اگر تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت دو عنصر نافلزی برابر با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اولین عنصری از جدول

تناوبی باشد که از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند، کدام مورد درست است؟

- (۱) ممکن است پس از واکنش با یکدیگر، به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود برسند.
- (۲) ممکن است مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های بیرونی‌ترین زیرلایه یک عنصر دو برابر دیگری باشد.
- (۳) نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب تشکیل شده از واکنش این دو عنصر با فلز سدیم، برابر یک است.
- (۴) اگر اختلاف عدد اتمی دو عنصر برابر ۱۸ باشد، تنها یکی از آن‌ها در دما و فشار اتاق به صورت مولکول‌های دو اتمی یافت می‌شود.

۶۸- کدام مورد دربارهٔ سدیم کلرید و واکنش تهیه آن از گاز کلر و فلز سدیم درست است؟

- (۱) شعاع ذره فلزی، پس از انجام واکنش، افزایش می‌یابد.
- (۲) اتم‌ها الکترون به اشتراک گذاشته و کنار یکدیگر قرار می‌گیرند.
- (۳) در طول واکنش، بر حجم اشغالی توسط واکنش دهنده‌ها، افزوده می‌شود.
- (۴) واکنش‌دهندهٔ گازی، زرد رنگ دیده می‌شود و اتم‌های آن، آرایش الکترونی پایداری دارند.

۶۹- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) طیف نشری خطی هیچ دو عنصری در جدول تناوبی، یکسان نیست.
- (۲) در مدل بور، الکترون تنها در یک مدار معین و به دور هسته گردش می‌کند.
- (۳) مطابق مدل کوانتومی، هنگامی که الکترون انرژی جذب می‌کند، به لایه‌های بالاتر انتقال می‌یابد.
- (۴) در اتم هیدروژن، انرژی جذب شدهٔ انتقال الکترون از لایه سوم به لایه چهارم، بیشتر از انرژی جذب شدهٔ انتقال الکترون از لایه چهارم به لایه پنجم است.

۷۰- درباره اتم ${}_{28}^{64}\text{X}$ کدام مورد درست است؟

- (۱) با سومین گاز نجیب جدول تناوبی، هم دوره است.
 - (۲) یکی از ایزوتوپ‌های آن را می‌توان با نماد ${}_{27}^{64}\text{X}$ نشان داد.
 - (۳) شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آن، با هیچ عنصر نافلزی‌ای برابر نیست.
 - (۴) شمار زیرلایه‌های دو الکترونی آن، با عنصر هم دوره قبلی و بعدی خود برابر است.
- ۷۱- با توجه به اتم‌های « ${}_{39}^{90}\text{K}$ ، ${}_{37}^{58}\text{Co}$ ، ${}_{48}^{112}\text{Cd}$ ، ${}_{29}^{64}\text{Cu}$ ، ${}_{52}^{122}\text{Te}$ ، ${}_{18}^{40}\text{Ar}$ و ${}_{50}^{120}\text{Sn}$ »، در کدام مورد مقایسه شمار نوترون‌ها

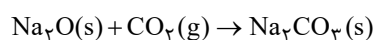
به‌درستی صورت گرفته است؟

- (۱) ${}_{39}^{90}\text{K} > {}_{37}^{58}\text{Co}$ (۱) ${}_{48}^{112}\text{Cd} > {}_{52}^{122}\text{Te}$
- (۲) ${}_{39}^{90}\text{K} > {}_{37}^{58}\text{Co}$ (۲) ${}_{48}^{112}\text{Cd} > {}_{52}^{122}\text{Te}$
- (۳) ${}_{39}^{90}\text{K} > {}_{37}^{58}\text{Co}$ (۳) ${}_{48}^{112}\text{Cd} > {}_{52}^{122}\text{Te}$
- (۴) ${}_{39}^{90}\text{K} > {}_{37}^{58}\text{Co}$ (۴) ${}_{48}^{112}\text{Cd} > {}_{52}^{122}\text{Te}$

۷۲- کدام مورد درست است؟

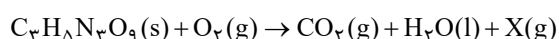
- (۱) جنبش ذرات سازندهٔ یک ماده در حالت گازی، وابسته به انرژی پتانسیل آن‌ها است.
- (۲) در لایه اول هواکره، روند تغییرات فشار برخلاف روند تغییرات دما، روندی نزولی دارد.
- (۳) در لایه اول هواکره برخلاف لایه انتهایی آن، نمی‌توان اتمی یافت که به آرایش هشت‌تایی گاز نجیب، نرسیده باشد.
- (۴) گاز نیتروژن، فراوان‌ترین گاز سازندهٔ هواکره است که در لایه‌های ابتدایی همانند لایه‌های انتهایی هواکره یافت می‌شود.

۷۳- نمونه‌ای از گاز کربن دی‌اکسید به حجم ۴۰ لیتر و چگالی ۱/۱ گرم بر لیتر را از روی ۶۲ گرم Na_2O عبور می‌دهیم تا مطابق واکنش زیر، کربن دی‌اکسید موجود در آن، توسط Na_2O جذب شود. چنانچه جرم جامد موجود در ظرف، پس از انجام واکنش، ۵۰ درصد افزایش یابد، چند درصد این نمونه گاز، در واکنش شرکت کرده است؟
($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۲۰ (۲) ۲۵ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۷۴- دربارهٔ واکنش موازنه نشده زیر که به سوختن نیتروگلیسیرین ($\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$) در یک ظرف سر باز مربوط است، کدام مورد نادرست است؟

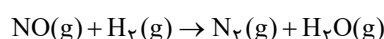


- (۱) جرم محتویات درون ظرف، با پیشرفت واکنش، کاهش می‌یابد زیرا ظرف واکنش سر باز است.
- (۲) اگر مجموع ضرایب استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله واکنش، برابر ۱۷ باشد، X می‌تواند دی‌نیتروژن مونواکسید باشد.
- (۳) اگر X نیتروژن دی‌اکسید باشد، اختلاف مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها در معادله موازنه شده واکنش، برابر ۱۹ است.
- (۴) اگر این واکنش با ۲ مول نیتروگلیسیرین آغاز شود و آزاد شدن ۱۰۰/۸ لیتر گاز نیتروژن دی‌اکسید در شرایط STP گزارش شود، تمام ترکیب نیتروژن دار اولیه، تجزیه شده است.

۷۵- کدام مورد جمله زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«..... مولکول اوزون نسبت به مولکول اکسیژن بیشتر است و مولکول اکسیژن اوزون، ناقطبی است.»

- (۱) نقطه جوش - همانند (۲) سطح انرژی - برخلاف
 - (۳) پایداری نسبی - همانند (۴) درصد فراوانی در لایه استراتوسفر - برخلاف
- ۷۶- واکنش زیر در حضور ۲/۵ مول گاز NO و ۴ مول گاز H_2 آغاز می‌شود. اگر در لحظه‌ای از واکنش، مجموع شمار مول‌های فراورده‌ها، ۱/۲ برابر مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها باشد، چند گرم گاز NO در این واکنش مصرف شده است؟
(معادله واکنش موازنه شود و $\text{O} = 16, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۳۰ (۲) ۴۵ (۳) ۶۰ (۴) ۷۵

۷۷- دربارهٔ شیمی سبز، کدام مورد درست است؟

- (۱) برای تبدیل CO_2 به مواد معدنی، از فلزهای منیزیم و کلسیم استفاده می‌شود.
- (۲) برای کاهش کربن دی‌اکسید هواکره، آن را در مکان‌های سطحی زمین دفن می‌کنند.
- (۳) سوخت‌های سبز، علاوه بر اتم‌های کربن و هیدروژن، در ساختار خود اتم نیتروژن نیز دارند.
- (۴) در راستای توسعه پایدار حرکت می‌کند و یکی از راهکارهای آن، تولید پلاستیک‌هایی بر پایه مواد گیاهی است.

۷۸- کدام موارد درست است؟

الف: مایعات همانند گازها، حجم و شکل مشخصی ندارند.

ب: در تولید آمونیاک به روش هابر، محفظه واکنش، مخلوطی از سه گاز مختلف است.

پ: میل ترکیبی هموگلوبین خون با گاز کربن مونوکسید، بیش از ۲۰۰۰ برابر اکسیژن است.

ت: در هر سه واکنش مربوط به تولید اوزون تروپوسفری، اکسید دو اتمی نیتروژن، حضور دارد.

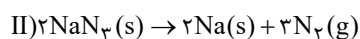
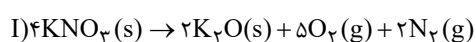
1) «الف» و «ب» 2) «ب» و «ت» 3) «الف» و «پ» 4) «پ» و «ت»

۷۹- با توجه به واکنش‌های زیر که در دو ظرف جداگانه و به طور کامل انجام می‌شوند، اگر مجموع جرم KNO_3 و NaN_3

مصرف شده، برابر $\frac{31}{4}$ گرم و حجم گاز اکسیژن آزاد شده در واکنش (I)، در شرایط STP برابر $\frac{4}{2}$ لیتر باشد، در این

شرایط، در مجموع چند لیتر گاز نیتروژن در این دو واکنش، تولید شده است؟

($K = 39, Na = 23, O = 16, N = 14 : \text{g.mol}^{-1}$)



12/88 (4)

10/64 (3)

10/08 (2)

8/4 (1)

۸۰- کدام مورد درست است؟

۱) ساختار لوویس مولکول‌های کربن دی‌اکسید و کربن دی‌سولفید مشابه نیست.

۲) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول شیمیایی هیدروژن سیانید با مجموع شمار یون‌ها در فرمول شیمیایی اسکاندیم کلرید برابر است.

۳) اگر میان مولکول‌های یک ماده، پیوند هیدروژنی تشکیل شود، میان مولکول‌های این ماده، به یقین نیروی واندروالس قطبی نیز برقرار می‌شود.

۴) در ساختار لوویس یون NO_3^- ، اتم مرکزی فاقد الکترون ناپیوندی است و در ساختار یون NO_2^- ، دو جفت الکترون ناپیوندی بر روی اتم مرکزی قابل مشاهده است.

۸۱- شکل زیر، محفظه‌ای با پیستون متحرک را نشان می‌دهد که در آن، $\frac{1}{18}$ مول گاز نئون وجود داشته و حجمی برابر

$\frac{8}{1}$ لیتر دارد. مقداری گاز اکسیژن به این ظرف اضافه می‌کنیم و حجم ظرف به $\frac{10}{35}$ لیتر می‌رسد. چند مول گاز اکسیژن

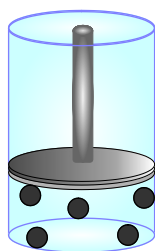
به ظرف افزوده شده است؟ (دما و فشار را ثابت در نظر بگیرید.)

10/08 (1)

10/06 (2)

10/05 (3)

10/02 (4)



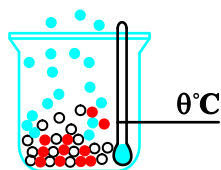
۸۲- با توجه به شکل مقابل که مخلوط هوای مایع را در دمای $\theta^\circ\text{C}$ نشان می‌دهد، کدام مورد درست است؟ ($\theta > -200^\circ\text{C}$)

۱) دمای هوا به یقین از ۸۷K کمتر است.

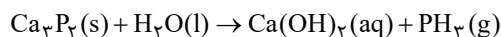
۲) ذرات قرمز، نمایانگر مولکول‌های نیتروژن هستند.

۳) مخلوط هوای مایع در این حالت، فاقد گاز نجیب است.

۴) فرایند انجام شده، اساس شیمیایی داشته و برگشت‌ناپذیر است.



۸۳- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد، در واکنش زیر، پس از موازنه کدام است و اگر $3/612 \times 10^{23}$ یون در واکنش مصرف شود، چند مول ترکیب هیدروژن دار فسفر تولید می شود؟



(۴) ۱/۲، ۱۲

(۳) ۰/۲۴، ۱۲

(۲) ۰/۲۴، ۱۵

(۱) ۱/۲، ۱۵

۸۴- کدام موارد درست است؟

الف: آب آشامیدنی در حالت طبیعی، برخلاف آب دریا، فاقد آنیون چند اتمی است.

ب: مواد شیمیایی موجود در آب دریاها، می توانند با جانداران دریایی واکنش دهند.

پ: لاشه جانوران و گیاهان بر اثر واکنش های شیمیایی تجزیه شده و به صورت اتم های کوچک وارد سنگ کره می شوند.

ت: آمونیم سولفات به عنوان کود به کار می رود و نسبت شمار اتم ها به شمار عنصرها در هر واحد فرمولی از آن، برابر ۳/۷۵ است.

(۴) «ب» و «ت»

(۳) «ب» و «پ»

(۲) «الف» و «ت»

(۱) «الف» و «پ»

۸۵- کدام مورد جمله زیر را از نظر علمی، به درستی تکمیل می کند؟

«برای شناسایی یون سولفات در یک محلول آبی، می توان از محلول استفاده کرد و رسوب تشکیل شده، به رنگ دیده می شود.»

(۴) نقره نیترات - سفید

(۳) باریم کلرید - زرد

(۲) باریم کلرید - سفید

(۱) نقره نیترات - زرد

۸۶- کدام مورد نادرست است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) شمار پیوندهای کووالانسی در آهن (II) فسفات، دو برابر روی کربنات است.

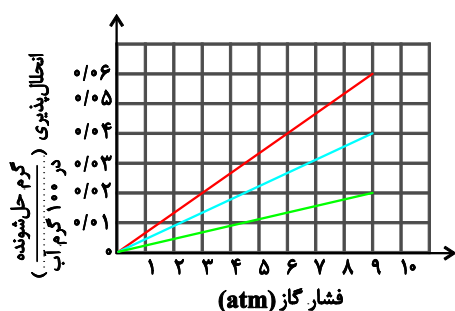
(۲) اگر x گرم اتانول با x گرم استون مخلوط شود، استون حل شونده و اتانول حلال است.

(۳) در مخلوط ید و هگزان، ید نسبت به هگزان، در قسمت بالاتری از مخلوط قرار می گیرد.

(۴) تمامی محلول ها، موادی ناخالص هستند که می توانند به هر سه حالت فیزیکی یافت شوند.

۸۷- با توجه به نمودارهای شکل زیر، که تغییر انحلال پذیری سه گاز O_2 و N_2 و NO را با تغییر فشار گاز، در دمای 20°C

، نشان می دهد، کدام مورد درست است؟



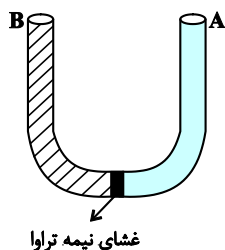
(۱) انحلال پذیری گاز O_2 در فشار ۷atm و دمای 20°C می تواند برابر ۰/۰۳۵ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب باشد.

(۲) انحلال پذیری گاز CO_2 در فشار ۹atm و دمای 20°C عددی بین ۰/۰۴ و ۰/۰۶ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب است.

(۳) در صورتی که در فشار ۴/۵atm و دمای 20°C ۵ میلی گرم گاز NO را در ۲۵ گرم آب حل کنیم، محلولی سیرشده به دست می آید.

(۴) در فشار ۹atm، دمای 20°C و در آب شور، اختلاف انحلال پذیری گازهای NO و N_2 از ۰/۰۴ گرم به ازای ۱۰۰ گرم آب، کمتر است.

۸۸- با توجه به شکل روبه‌رو، کدام مورد نادرست است؟ ($\text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) چنانچه به شاخه A، مقداری آب خالص اضافه شود، سرعت عبور ماده از غشاء نیمه تراوا، می‌تواند کاهش یا افزایش پیدا کند.

(۲) اگر غلظت مولی محلول‌های موجود در شاخه‌های A و B یکسان باشد، با گذر زمان، ارتفاع مایع در شاخه‌های A و B تغییری نمی‌کند.

(۳) اگر در شاخه B، محلول آب و نمک و در شاخه A، آب خالص موجود باشد و به مرور زمان، ارتفاع مایع موجود در شاخه سمت راست افزایش یابد، فشار خارجی اعمال شده است.

(۴) اگر در شاخه A، محلول ۳۲ درصد جرمی مس (II) سولفات با چگالی $1/2$ گرم بر میلی‌لیتر و در شاخه B، محلول ۳ مولار سدیم نیترات موجود باشد، به مرور زمان، غلظت محلول مس (II) سولفات، افزایش می‌یابد.

۸۹- دربارهٔ فرایند انحلال ترکیب‌های یونی در آب، کدام مورد درست است؟

(۱) انحلال‌پذیر بودن یک نمک در آب را، آنیون سازنده آن، تعیین می‌کند.

(۲) ابتدا مولکول‌های آب، از سرهای موافق به یون‌های بیرونی بلور، نزدیک می‌شوند.

(۳) بلوری با آرایش منظم در سه بعد، ویژگی ساختاری خود را حفظ نکرده و به یون‌های سازنده، تفکیک می‌شود.

(۴) با افزایش دما، انحلال‌پذیری نمک‌ها در آب افزایش یافته با آنکه میزان آن برای نمک‌های گوناگون، یکسان نیست.

۹۰- کدام مورد درست است؟

(۱) بخش عمدهٔ نیروی جاذبهٔ بین مولکولی در هیدروژن کلرید و هیدروژن فلوئورید، پیوند هیدروژنی است.

(۲) مولکول‌های آب، از طرف اتم‌های هیدروژن خود، جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر می‌شوند.

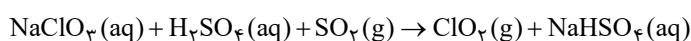
(۳) تفاوت در پیوندهای درون مولکولی، مهم‌ترین عامل تفاوت نقطه جوش مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید است.

(۴) عامل تفاوت نقطه جوش مولکول‌های Br_2 و I_2 ، مشابه عامل تفاوت نقطه جوش مولکول‌های NH_3 و PH_3 است.

۹۱- مطابق معادلهٔ زیر، چند میلی لیتر محلول NaClO_3 با غلظت 31950 ppm ، برای واکنش کامل با 70 گرم محلول 21 درصد

جرمی H_2SO_4 ، لازم است؟ (چگالی محلول برابر با چگالی آب در نظر گرفته شود و معادله واکنش موازنه شود)

($\text{Cl} = 35, \text{S} = 32, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$)



(۴) ۲۰۰

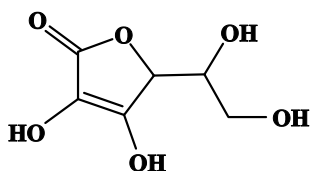
(۳) ۴۰۰

(۲) ۵۰۰

(۱) ۱۰۰۰

۹۲- با توجه به شکل زیر که ساختار ویتامین C را نشان می‌دهد، اگر 440 گرم از این ترکیب، در 1560 گرم آب حل شود،

غلظت مولی کدام است؟ (ویتامین C، به طور کامل در آب حل می‌شود و چگالی محلول برابر چگالی آب در نظر گرفته شود.)



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

(۲) $1/25$

(۱) $1/7$

(۴) $2/5$

(۳) $1/5$

۹۳- در یک ظرف محتوی نمونه‌ای آب، 12 گرم یون Mg^{2+} و $15/6$ گرم یون K^+ موجود است. اگر به این محلول $1/2$ مول

یون OH^- افزوده شود، به ترتیب جرم نمک موجود در ظرف، قبل و پس از تبخیر آب، چند گرم است؟

($\text{K} = 39, \text{Mg} = 24 : \text{g.mol}^{-1}$)

(۴) $80/4, 58$

(۳) $69/2, 58$

(۲) $51/4, 29$

(۱) $40/2, 29$

۹۴- محلولی از سدیم هیدروکسید با غلظت $1/5$ مولار را با اضافه کردن ۲ لیتر آب مقطر، رقیق می‌کنیم تا درصد جرمی حل‌شونده در آن، $0/1$ درصد جرمی حل‌شونده در محلول ۲ مولار کلسیم برمید شود. حجم محلول اولیه برابر چند لیتر بوده است؟ (چگالی محلول سدیم هیدروکسید رقیق شده و چگالی محلول کلسیم برمید را برابر چگالی آب در نظر بگیرید.)

$$(Br = 80, Ca = 40, Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۵- نمودار انحلال پذیری نمک‌های A و B، به ترتیب از روابط خطی $S = 0/40 + 17$ و $S = -0/180 + 45$ پیروی می‌کنند.

مجموع جرم محلول‌های سیر شده (به ازای ۱۰۰ گرم آب) نمک‌های A و B، در دمای $5^{\circ}C$ ، برابر چند گرم است؟

۶۳ (۱) ۷۳ (۲) ۲۶۳ (۳) ۲۷۳ (۴)