

دفترچه شماره ۱



کد مدرسه

آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۴۰

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	حسابان	۱۸	۱	۱۸	۳۰ دقیقه
۲	هندسه	۱۲	۱۹	۳۰	۲۱ دقیقه
۳	گسسته	۱۰	۳۱	۴۰	۱۹ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
حسابان	فصل ۱ (درس‌های ۳ و ۴) فصل ۴	فصل ۱ (درس ۱ تا ۴)	—
هندسه	فصل ۱	—	فصل ۱ (درس ۱)
گسسته	—	فصل ۱	فصل ۱ (درس ۱)

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

ریاضیات

۱- اگر برای هر عدد طبیعی n ، رابطه $a_n = (a_1 - 1)n - 3a_1$ برای الگوی خطی a_n برقرار باشد، جمله دهم این الگو کدام است؟

- (۱) ۳۷ (۲) ۳۵ (۳) ۴۰ (۴) ۴۳

۲- جملات ابتدایی الگوی درجه دوم $4, 12, 24, \dots$ هستند. واسطه حسابی جمله چهارم و پنجم الگو چه عددی است؟

- (۱) ۷۲ (۲) ۵۰ (۳) ۵۴ (۴) ۵۸

۳- برای دنباله‌های $a_n = an + b$ و $b_n = bn^2 + a$ شرایط $b_3 = a_3$ و $b_5 = a_5 + 8$ برقرار است. اگر $b_7 = a_k$ مقدار k کدام است؟

- (۱) ۱۶ (۲) ۱۴ (۳) ۱۷ (۴) ۱۳

۴- در یک دنباله حسابی S_n جمع n جمله ابتدایی آن است. اگر $S_{14} = 16S_{18}$ باشد، جمع چند جمله ابتدایی دنباله صفر است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۸ (۴) ۲۱

۵- اگر دو عدد مثبت a و b ، جواب‌های معادله $x^2 - (a^2 + b - 12)x + 2 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله زیر $\frac{a}{b}$ و ab است؟

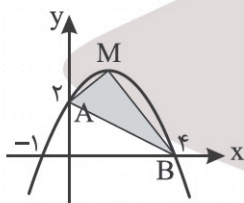
$$(۱) x^2 - 17x + 16 = 0 \quad (۲) x^2 - 8x + 12 = 0$$

$$(۳) x^2 - 10x + 16 = 0 \quad (۴) x^2 - 7x + 12 = 0$$

۶- اگر α و β جواب‌های $\alpha x^2 - 15x + 9\beta = 0$ باشند و β عددی مثبت باشد، مقدار $\frac{\alpha}{\beta+1} + \frac{\beta}{\alpha+1}$ کدام است؟

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

۷- در شکل زیر مساحت مثلث ΔAMB که در آن M رأس سهمی است، چه عددی است؟



- (۱) $3/25$

- (۲) $3/5$

- (۳) $3/75$

- (۴) $4/25$

۸- اگر α و β صفرهای تابع $f(x) = (m-2)x^2 + mx + 3$ باشند، به طوری که $\alpha < 2 < \beta$ باشد، برای m چند عدد صحیح وجود دارد؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) هیچ

محل انجام محاسبات

۹- سهمی $y = -x^2 + ax + b$ خط $y = bx + 5$ را روی محورهای مختصات قطع می‌کند. بیشترین مقدار سهمی چقدر است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۱۲

۱۰- اگر جواب نامعادله $x^3 - (1+b)x^2 + 2bx < b$ بازه $(-\infty, 1)$ باشد، برای b چند مقدار صحیح وجود دارد؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

۱۱- مجموعه جواب نامعادله $|\frac{2x+3}{2x-1}| < 1$ به صورت $(b, -\infty)$ است. مقدار b کدام است؟

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

۱۲- چند عدد طبیعی در نامعادله $\frac{1}{\sqrt{x}} \leq \frac{1}{2} \leq 2\sqrt{x} - \frac{1}{\sqrt{x}}$ صدق می‌کند؟

- (۱) ۵ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۴

۱۳- متحرکی مسافت ۲۰۰ کیلومتری بین دو شهر را با سرعت ۷ رفته و با سرعت دو برابر برمی‌گردد. به همین جهت ۲ ساعت زودتر برمی‌گردد. اگر با سرعت ۳۷ برمی‌گشت، چقدر زودتر می‌رسید؟

- (۱) $\frac{8}{3}$ ساعت (۲) ۳ ساعت
(۳) $\frac{9}{4}$ ساعت (۴) $\frac{12}{5}$ ساعت

۱۴- α ریشه مشترک $5 = 2x + \sqrt{x-1}$ و $k = \sqrt{x+\alpha} - x$ است. مقدار k کدام است؟

- (۱) $k = 3$ (۲) $k = 1$ (۳) $k = 2$ (۴) $k = 0$

۱۵- مجموعه جواب معادله $\frac{4}{(2x-x^2)^2} - \frac{2}{2x-x^2} = 2$ دارای چند عضو است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۶- اگر α و β جواب‌های معادله $\sqrt{2+4x} + \sqrt{5-2x} = 4$ باشند، حاصل $\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}$ کدام است؟

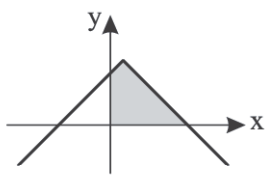
- (۱) $\frac{100}{41}$ (۲) $\frac{18}{41}$ (۳) $\frac{100}{82}$ (۴) $\frac{18}{82}$

۱۷- حداکثر مقدار تابع $y = \frac{24}{|2x-4| + |x+1|}$ کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۸- نمودار $f(x) = 5a - |x - a|$ در شکل زیر آورده شده است. اگر مساحت قسمت سایه خورده ۱۷ باشد، مقدار a کدام است؟



۱ (۱)

۲ (۲)

 $\sqrt{2}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴)

۱۹- نقطه A به فاصله $\frac{3}{4}$ واحد از خط d قرار دارد. چند نقطه در صفحه وجود دارد به طوری که از نقطه A به فاصله ۵ واحد و از خط d به فاصله $\frac{4}{3}$ واحد باشد؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۴ (۱)

۲۰- در مثلث $\triangle ABC$ ، AH ارتفاع وارد بر ضلع BC است. نقطه D روی پاره خط AH (روی A یا H واقع نیست) از سه ضلع مثلث $\triangle ABC$ به یک فاصله است. مثلث $\triangle ABC$ لزوماً چگونه است؟

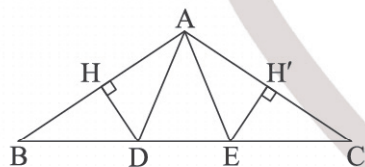
(۳) فقط متساوی الساقین

(۲) فقط قائم الزاویه

(۴) قائم الزاویه متساوی الساقین

(۱) متساوی الاضلاع

۲۱- در مثلث متساوی الساقین شکل زیر به طول ساق ۹ و قاعده ۱۵، عمود منصف های دو ساق AB و AC ، ضلع BC را به ترتیب در نقاط D و E قطع می کنند. محیط مثلث $\triangle ADE$ کدام است؟



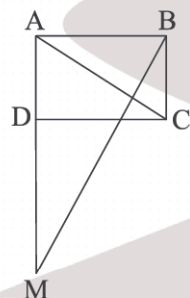
۹ (۱)

۱۲ (۲)

۱۵ (۳)

۱۸ (۴)

۲۲- در مستطیل $ABCD$ اگر $AC = DM$ و $\hat{M} = 28^\circ$ باشد، آنگاه زاویه $\hat{CDB}$ چند درجه است؟

 28° (۱) 32° (۲) 34° (۳) 36° (۴)

محل انجام محاسبات

۲۳- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

(الف) در یک مثلث، دو ضلع برابرند؛ اگر و تنها اگر ارتفاع‌های نظیر آنها با هم برابر باشند.

(ب) در هر مثلث، هر ارتفاع از هر کدام از سه ضلع مثلث کوچک‌تر است.

(ج) اگر در مثلثی نقطهٔ هم‌رسی عمود منصف‌ها و ارتفاع‌ها بر هم منطبق باشند، آنگاه مثلث، متساوی‌الاضلاع است.

(د) از یک نقطهٔ غیر واقع بر خط می‌توان بیش از یک عمود بر آن خط رسم کرد.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۲۴- در مثلث ABC نقطهٔ I محل هم‌رسی نیم‌سازهای زوایای داخلی مثلث است. اگر $AC < BC < AB$ ، آنگاه کدام گزینه همواره درست است؟

(۱) $IC < IA < IB$ (۲) $IA < IB < IC$ (۳) $IB < IA < IC$ (۴) $IC < IB < IA$

۲۵- یک لوزی به طول ضلع ۱۰ سانتی‌متر را در نظر بگیرید. طول قطر بزرگ این لوزی کدام عدد می‌تواند باشد تا قابل رسم باشد؟

۱۴ (۱) ۱۸ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰ (۴)

۲۶- ماتریس‌های $A = \begin{bmatrix} ab & 4 \\ 3 & a+b \end{bmatrix}$ و $B = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 5 \\ 2 & 2 \end{bmatrix}$ با هم برابرند. حاصل $a^2 + 2b$ برابر کدام است؟ ($a > b$)

۱۷ (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۱۵ (۴)

۲۷- اگر A ماتریسی اسکالر، I ماتریس همانی و $3I - 2A = \begin{bmatrix} a+2b+1 & b-c+1 \\ a-c+4 & 2a-b-1 \end{bmatrix}$ باشد، حاصل $a - b$ کدام است؟

۸ (۴) ۳ (۳) -۳ (۲) -۸ (۱)

۲۸- اگر $A = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$ ، $C = \begin{bmatrix} x & -1 & 1 \\ 0 & -1 & x \\ 2 & x & 1 \end{bmatrix}$ و $D = [d_{ij}] = ABC$ بوده و درایه‌های دو سر قطر اصلی ماتریس D

معکوس هم باشند، x کدام است؟

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

۲۹- اگر $A = [a_{ij}]_{n \times n}$ و $a_{ij} = \begin{cases} 1 & ij = 2^m \\ ij & ij \neq 2^m \end{cases}$ باشد، به ازای کدام مقدار n ، مجموع درایه‌های ماتریس $A^{2n-1} - A^n$ برابر ۹۶۰

است؟ ($m, n \in \mathbb{N}$)

۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

محل انجام محاسبات

۳۰- اگر $A = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$ ، $B = \begin{bmatrix} a+2 & -3 \\ 2b-1 & 1 \end{bmatrix}$ و $(A-2B)^2 = A^2 - 4AB + 4B^2$ باشد، آنگاه حاصل $a-b$ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۷ (۳) ۱۴ (۴) ۲۱

۳۱- کدام گزاره مثال نقض دارد؟

- (۱) مجموع سه عدد متوالی بر ۳ بخش پذیر است.
 (۲) مجموع چهار عدد متوالی بر ۴ بخش پذیر است.
 (۳) حاصل ضرب سه عدد متوالی بر ۳ بخش پذیر است.
 (۴) حاصل ضرب چهار عدد متوالی بر ۴ بخش پذیر است.
- ۳۲- می‌خواهیم به روش «در نظر گرفتن همه حالات» ثابت کنیم برای هر عدد طبیعی n عبارت $n^2 - 3n + 1$ فرد است. در این صورت از

کدام هم‌ارزی منطقی استفاده می‌کنیم؟

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

۳۳- کدام گزاره زیر به روش بازگشتی قابل اثبات است؟

- (۱) میانگین حسابی دو عدد از میانگین هندسی آنها کمتر نیست.
 (۲) اگر $a, b \in \mathbb{R}$ باشند، آنگاه $a^2 + 3ab + b^2 \geq 0$ است.
 (۳) اگر $x \in \mathbb{R}$ باشد، آنگاه $x^2 + \frac{1}{x^2 + 1} \geq 1$
 (۴) توان سوم هر عدد حقیقی مثبت از توان دوم آن کوچک‌تر نیست.
- ۳۴- مجموعه $S = \{3, 4, 5, \dots, k\}$ چنان است که فقط یک زیرمجموعه ۱۰ عضوی مانند A دارد که به ازای هر $n \in A$ عبارت

$$\frac{n^2(n-1)^3}{8}$$
 زوج باشد. مجموع حداقل و حداکثر k کدام است؟

- (۱) ۴۲ (۲) ۴۴ (۳) ۴۶ (۴) ۴۸

۳۵- اگر α^2 گنگ و $\frac{1}{\beta+1}$ و $\alpha\beta + \beta$ اعدادی گویا باشند، کدام گزینه همواره درست است؟

- (۱) $\alpha + \beta$ گنگ است.
 (۲) $\alpha^3 + \beta^3$ گنگ است.
 (۳) $\alpha + \beta$ گویاست.
 (۴) $\alpha^3 + \beta^3$ گویاست.

۳۶- گزاره $p \Rightarrow q$ با کدام یک از گزاره‌های زیر معادل است؟

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

محل انجام محاسبات

۳۷- ارزش گزاره سوری $(x^2 > x^3 \Rightarrow x^2 > x)$ و نقیض آن کدام است؟

(۱) درست - $\exists x \in \mathbb{Z}; (x^2 \leq x^3 \wedge x^2 > x)$ (۲) درست - $\exists x \in \mathbb{Z}; (x^2 > x^3 \wedge x^2 \leq x)$

(۳) نادرست - $\exists x \in \mathbb{Z}; (x^2 > x^3 \wedge x^2 \leq x)$ (۴) نادرست - $\exists x \in \mathbb{Z}; (x^2 \leq x^3 \wedge x^2 > x)$

۳۸- برای سه مجموعه ناتهی A ، B و C ، اگر $A - (B \cap C) = (A \cup B) \cap C$ باشد، کدام نتیجه گیری لزوماً درست نیست؟

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

۳۹- اگر A مجموعه‌ای ۷ عضوی و B مجموعه‌ای ۴ عضوی و $n(A - B) = 5$ باشد، تعداد اعضای مجموعه $(A \times B) - (B \times A)$ چقدر است؟

(۱) ۱۶ (۲) ۲۰ (۳) ۲۱ (۴) ۲۴

۴۰- A و B دو مجموعه جدا از هم و $A \times B$ دارای ۱۲۷ زیرمجموعه محض است. اگر از مجموعه A سه عضو برداشته و به مجموعه B اضافه

کنیم، تعداد زیرمجموعه‌های $A \times B$ چند برابر می‌شود؟

(۱) ۱۶ (۲) ۶۴ (۳) ۱۲۸ (۴) ۵۱۲

محل انجام محاسبات

دفترچه شماره ۲



کد مدرسه

آزمون

۱



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

پایه

۱۲

تاریخ آزمون: ۱۴۰۴/۵/۱۰

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۵۵

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	فیزیک	۳۰	۴۱	۷۰	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دهم	سرفصل یازدهم	سرفصل دوازدهم
فیزیک	فصل ۱	—	فصل ۱ (تا ابتدای حرکت با شتاب ثابت)
شیمی	فصل ۱	—	—

تمامی حقوق مادی و معنوی آزمون، متعلق به مرکز سنجش آموزش مدارس برتر بوده و هرگونه استفاده از آن بدون داشتن اجازه‌نامه کتبی از این مرکز، خلاف قانون و عرف و قابل پیگیری می‌باشد.

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۵

فیزیک

۴۱- استخری با آهنگ $۷۲^{\circ}\frac{\text{L}}{\text{min}}$ در حال پر شدن است. این مقدار برحسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ و به صورت نمادگذاری علمی در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) ۱۲×۱۰^{-۳} (۲) ۰.۱۲×۱۰^{-۳} (۳) $۱/۲ \times ۱۰^{-۳}$ (۴) $۱/۲ \times ۱۰^{-۲}$

۴۲- میله‌ای استوانه‌ای شکل از آلیاژ پلاتین - ایریدیوم به طول ۲۰cm و سطح مقطع ۴۰cm^2 در اختیار داریم. ابتدا میله را به صورت افقی گرفته و $\frac{۴}{۵}$ آن را می‌بریم و کنار می‌گذاریم و $\frac{۱}{۵}$ باقیمانده آن را آنقدر می‌کشیم تا طول آن به ۱۶cm برسد، در این حالت چگالی این آلیاژ چند برابر شده است؟ (جرم میله در ابتدا ۸۰۰ گرم می‌باشد.)

- (۱) $\frac{۴}{۵}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{۵}{۴}$ (۴) ۱۶

۴۳- استوانه‌ای توخالی به ارتفاع ۲۰cm ، شعاع خارجی ۱۰cm و شعاع داخلی R از یک فلز به چگالی $۷\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ ساخته شده است. اگر استوانه را از آب پر کنیم، جرم مجموع آب و استوانه برابر با ۳۳kg می‌شود. در این صورت شعاع داخلی استوانه چند سانتی‌متر است؟

$$(\pi \approx ۳, \rho_{\text{آب}} = ۱\frac{\text{kg}}{\text{L}})$$

- (۱) ۸ (۲) ۵ (۳) ۷ (۴) ۴

۴۴- ۹۰ گرم آب خالص به چگالی $۱\frac{\text{g}}{\text{mL}}$ را با ۹۰ گرم مایع دیگری به چگالی $۱/۸\frac{\text{kg}}{\text{L}}$ مخلوط می‌کنیم. اگر جرم ۱۰cm^3 از این مخلوط ۱۸ گرم باشد، حجم مخلوط به دست آمده چند سانتی‌متر مکعب از مجموع حجم‌های اولیه آب و مایع کمتر شده است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۴۵- کدام یک از دسته کمیت‌های زیر همگی کمیت‌های اصلی‌اند؟

- (۱) بار الکتریکی، مقدار ماده، طول
(۲) جریان الکتریکی، وزن، شدت روشنایی
(۳) مقدار ماده، دما، زمان
(۴) طول، جرم، چگالی

۴۶- کدام یک از موارد زیر در تحلیل حرکت یک جسم در یک مدل‌سازی درست نیست؟

(۱) در حرکت زمین دور خورشید می‌توان زمین را یک ذره فرض کرد و فقط نیروی گرانشی که خورشید به زمین وارد می‌کند را لحاظ کرد.

(۲) در پرتاب یک توپ در نزدیک سطح زمین، توپ را می‌توانیم یک ذره در نظر بگیریم و از تغییر وزن توپ در مسیر حرکت چشم‌پوشی کنیم.

(۳) در حرکت یک قطار در یک ریل مستقیم، برای محاسبه زمان حرکت قطار از یک شهر تا شهر دیگر، قطار را نمی‌توانیم یک ذره فرض کنیم.

(۴) در حرکت زمین دور محور خود، زمین را نمی‌توانیم یک ذره فرض کنیم.

محل انجام محاسبات

۴۷- یکای $\frac{mv^2}{l}$ در SI کدام است؟ (m جرم، v تندی جسم، l طول است.)

- (۱) وات (۲) ژول (۳) پاسکال (۴) نیوتون

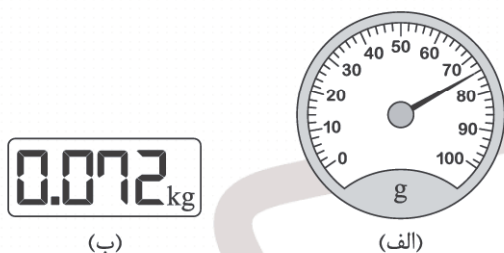
۴۸- کره‌ای توپر و همگن به شعاع 3cm از ماده‌ای به چگالی $5\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. جرم این کره چند کیلوگرم است؟ ($\pi \approx 3/14$)

- (۱) $1/957 \times 10^{-2}$ (۲) $1/957 \times 10^{-1}$ (۳) $5/652 \times 10^{-2}$ (۴) $5/652 \times 10^{-1}$

۴۹- ظرفی پر از مایع با چگالی $0/8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. سنگی به جرم 360 گرم را به آرامی در آن قرار می‌دهیم. 32 گرم مایع از ظرف بیرون می‌ریزد. چگالی سنگ در SI کدام است؟ (سنگ کاملاً داخل مایع قرار می‌گیرد.)

- (۱) 4500 (۲) 6000 (۳) 8000 (۴) 9000

۵۰- جرم جسمی را به وسیله ترازوی (الف) و ترازوی (ب) شکل زیر اندازه‌گیری می‌کنیم. به ترتیب از راست به چپ دقت اندازه‌گیری ترازوی (الف) و (ب) برحسب گرم کدام است و کدام ترازو دقت بیشتری دارد؟



(ب)

(الف)

- (۱) ۱، ۲، مدرج
(۲) ۱، ۲، رقمی
(۳) ۱، ۲، مدرج
(۴) ۱، ۲، رقمی

۵۱- یک مکعب از فلزی به چگالی 8 گرم بر سانتی‌متر مکعب ساخته شده است. طول ضلع مکعب 5 سانتی‌متر و جرم آن 900 گرم است. حجم حفره داخل مکعب چند متر مکعب است؟

- (۱) $1/25 \times 10^{-6}$ (۲) $1/25 \times 10^{-5}$
(۳) $1/75 \times 10^{-6}$ (۴) $1/75 \times 10^{-5}$

۵۲- چگالی آلیاژی از سرب و آهن برابر $8/6\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. اگر چگالی آهن $8\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و چگالی سرب $11\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ فرض شود، چند درصد از حجم آلیاژ از سرب است؟ (در مخلوط کردن دو ماده تغییر حجم رخ نداده است.)

- (۱) 10 (۲) 20 (۳) 60 (۴) 80

۵۳- به جسمی نیرویی به بزرگی $1440\frac{\text{kg.cm}}{(\text{min})^2}$ وارد می‌شود. اندازه این نیرو برحسب یکای SI کدام است؟

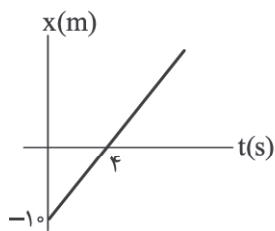
- (۱) 4×10^{-5} (۲) 4×10^{-3} (۳) 4×10^{-2} (۴) 4×10^{-1}

۵۴- متحرکی با سرعت ثابت روی خط راست حرکت می‌کند و در زمان $t_1 = 3\text{s}$ از نقطه $x_1 = 15\text{m}$ و در زمان $t_2 = 7\text{s}$ از نقطه $x_2 = 55\text{m}$ می‌گذرد. این متحرک در $t = 0$ چند متر با مبدأ مکان فاصله داشته است؟

- (۱) 25 (۲) 20 (۳) 30 (۴) 15

محل انجام محاسبات

۵۵- نمودار مکان - زمان ذره‌ای که بر روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل است. در لحظه $t = 12s$ متحرک از چند متری مبدأ مکان می‌گذرد؟



می‌گذرد؟

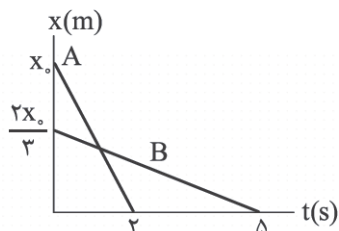
(۱) ۱۸

(۲) ۲۰

(۳) ۲۴

(۴) ۳۰

۵۶- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با تندی ثابت در حال حرکت هستند، مطابق شکل زیر است. نسبت $\left| \frac{v_A}{v_B} \right|$ کدام است؟



(۱) ۳/۲۵

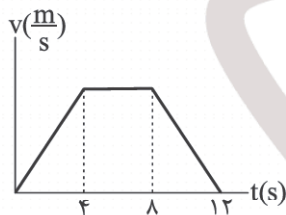
(۲) ۳

(۳) ۳/۵

(۴) ۳/۷۵

۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر رسم شده است. اگر بزرگی شتاب متوسط

متحرک در بازه زمانی $t_1 = 4s$ تا $t_2 = 12s$ برابر با $3 \frac{m}{s^2}$ باشد، شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی $t = 0s$ تا $t_1 = 5s$ چند متر بر مربع



ثانیه است؟

(۱) ۸/۴

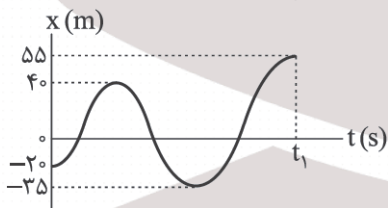
(۲) ۲/۴

(۳) ۴/۸

(۴) ۶/۴

۵۸- نمودار مکان - زمان متحرکی که بر روی محور x در حال حرکت است، مطابق شکل زیر رسم شده است. در بازه زمانی صفر تا t_1 ،

اختلاف تندی متوسط متحرک با بزرگی سرعت متوسط آن برابر با $2/5 \frac{m}{s}$ است. لحظه t_1 در SI کدام است؟



(۱) ۶۰

(۲) ۷۲

(۳) ۸۰

(۴) ۸۴

۵۹- اتومبیل (۱) از شهر A به طرف شهر B حرکت می‌کند و این مسیر را با تندی ثابت ۱۰۰ کیلومتر بر ساعت طی می‌کند. اتومبیل (۲) که

دو ساعت دیرتر راه می‌افتد از همان مسیر و با تندی ۱۲۰ کیلومتر بر ساعت به شهر B می‌رود و دو اتومبیل همزمان به شهر B

می‌رسند. مدت سفر اتومبیل دوم چند ساعت بوده است؟

(۴) ۱۲

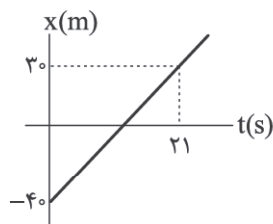
(۳) ۱۰

(۲) ۸

(۱) ۶

محل انجام محاسبات

۶۰- نمودار مکان - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به شکل زیر است. چند تا از جملات زیر در مورد آن درست هستند؟



(الف) تندی متحرک ۳ متر بر ثانیه است.

(ب) در $t = 4s$ جهت حرکت عوض می شود.

(ج) متحرک در $t = 10s$ به مبدأ مکان نزدیک می شود.

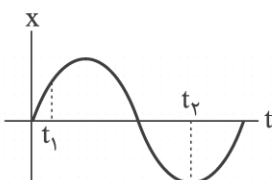
(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) صفر

۶۱- نمودار مکان - زمان ذره ای که بر روی خط راست حرکت می کند، به صورت سینوسی، مطابق شکل است. در بازه زمانی t_1 تا t_2 سرعت



متوسط و شتاب متوسط به ترتیب از راست به چپ در چه جهتی است؟

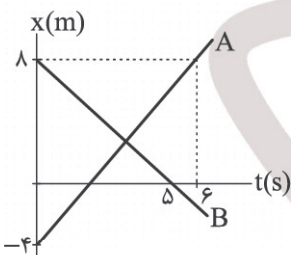
(۱) هر دو در جهت مثبت محور مکان

(۲) هر دو خلاف جهت مثبت محور مکان

(۳) خلاف جهت مثبت محور مکان - هم جهت با جهت مثبت محور مکان

(۴) هم جهت با جهت مثبت محور مکان - خلاف جهت مثبت محور مکان

۶۲- نمودار مکان - زمان دو ذره A و B که بر روی خط راست حرکت می کنند، مطابق شکل زیر است. در لحظه ای که جهت بردار مکان ذره



A تغییر می کند، ذره B از چه مکانی عبور می کند؟

(۱) $6/4m$

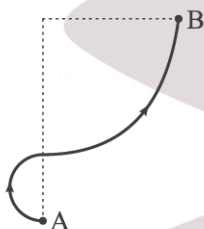
(۲) $3/2m$

(۳) $5/6m$

(۴) $4/8m$

۶۳- متحرکی مسیری مطابق شکل که یک نیم دایره به شعاع $2m$ و یک ربع دایره به شعاع $12m$ است را از نقطه A تا نقطه B طی می کند.

مسافت طی شده توسط این متحرک، چند برابر اندازه جابه جایی آن است؟ ($\pi = 3$)



(۱) $\frac{6}{5}$

(۲) $\frac{5}{6}$

(۳) $\frac{12}{5}$

(۴) $\frac{5}{12}$

۶۴- گلوله کوچکی از بام ساختمانی به ارتفاع 80 متر به طور مایل رو به بالا پرتاب می شود و پس از مدت $8s$ در فاصله 60 متری از نقطه پای

محل پرتاب (پای ساختمان) به زمین برخورد می کند. بزرگی سرعت متوسط از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین چند متر بر ثانیه است؟

(۴) ۱۵

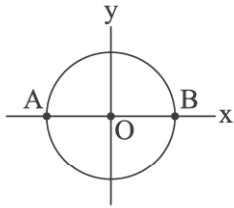
(۳) $12/5$

(۲) $7/5$

(۱) ۱۰

محل انجام محاسبات

۶۵- مطابق شکل ذره‌ای روی دایره با تندی ثابت $54 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ در جهت حرکت عقربه‌های ساعت در مدت نیم دقیقه از نقطه A به نقطه B می‌رسد. شتاب متوسط در این بازه زمانی در یکای SI کدام است؟



(۱) صفر (۲) $-\frac{1}{4} \vec{j}$

(۳) $-\vec{j}$ (۴) $-\frac{1}{5} \vec{j}$

۶۶- یک قطار به طول ۱۰۰ متر با تندی ثابت روی ریل مستقیمی در یک جهت حرکت می‌کند و از تونلی به طول ۵۰۰ متر می‌گذرد و از لحظه ورود ابتدای قطار به تونل تا زمانی که کاملاً از تونل خارج شود ۲ دقیقه طول می‌کشد. چند ثانیه تمام قطار داخل تونل است؟

(۱) ۹۰ (۲) ۶۰ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۶۷- دو متحرک A و B با تندی‌های ثابت $v_A = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $v_B = 30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف همدیگر حرکت می‌کنند و در مبدأ زمان ۳۶۰ متر از یکدیگر فاصله دارند. در کدام بازه زمانی فاصله دو متحرک از یکدیگر کمتر و یا برابر با ۹۰ متر می‌شود؟

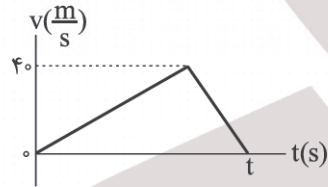
(۱) $5/2 \text{ s} \leq t \leq 9/2 \text{ s}$ (۲) $5/4 \text{ s} \leq t \leq 9 \text{ s}$ (۳) $6 \text{ s} \leq t \leq 8 \text{ s}$ (۴) $6 \text{ s} \leq t \leq 8/4 \text{ s}$

۶۸- متحرکی بر مسیر مستقیم در حال حرکت است. $\frac{2}{3}$ طول مسیر را با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و مابقی آن را با تندی ثابت $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در یک

جهت طی می‌کند و $\frac{1}{4}$ از طول مسیر را با تندی ثابت $72 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بازمی‌گردد، در کل رفت و برگشت تندی متوسط آن چند برابر اندازه سرعت متوسط آن خواهد شد؟

(۱) $\frac{1}{7}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{5}{4}$

۶۹- شکل زیر نمودار سرعت - زمان متحرکی است که بر روی محور x در حال حرکت است. چه تعداد از گزاره‌های زیر درباره این حرکت در بازه زمانی صفر تا t نادرست است؟



الف) جهت حرکت یکبار تغییر کرده است.

ب) حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است.

ج) مسافت طی شده و اندازه جابه‌جایی با هم برابرند.

د) تندی متوسط متحرک برابر $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است.

(۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

۷۰- متحرکی روی خط راست حرکت می‌کند و معادله سرعت - زمان آن به صورت $(v = -t^2 + 10t - 16)$ است. کدامیک از جملات زیر در مورد این حرکت درست است؟

(۱) در $t = 5 \text{ s}$ جهت حرکت عوض می‌شود.

(۲) در $t = 3 \text{ s}$ حرکت تندشونده و بزرگی شتاب در حال کاهش است.

(۳) در $t = 7 \text{ s}$ حرکت تندشونده و بزرگی شتاب در حال افزایش است.

(۴) در $t = 8 \text{ s}$ جهت شتاب عوض می‌شود.

محل انجام محاسبات

۷۱- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) جرم اتمی میانگین فراوان ترین عنصر سازنده سیاره مشتری برابر با 1.08 amu است.
 (۲) دومین عنصری که پا به جهان هستی گذاشت، در میان عناصر سازنده سیاره مشتری نیز در رتبه دوم قرار دارد.
 (۳) در میان هشت عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی مربوط به عنصری است که در واکنش با اکسیژن، ترکیب مولکولی تشکیل می دهد.
 (۴) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین برخلاف مشتری گاز نجیب وجود ندارد.

۷۲- اگر در گونه شیمیایی $^{24}_{12}\text{X}^{2+}$ ، شمار نوترون ها برابر با مجموع شمار پروتون ها و نصف شمار الکترون ها باشد، عدد اتمی عنصر X برابر کدام است؟

- (۱) ۴۸
 (۲) ۵۰
 (۳) ۷۴
 (۴) ۵۲

۷۳- عبارت بیان شده در همه گزینه های زیر درست است، به جز

- (۱) در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، ممکن است شمار ذرات زیراتمی در همه اتم ها برابر باشد.
 (۲) اختلاف شمار ذرات زیراتمی درون هسته در رادیوایزوتوپی که یون حاوی آن با یون دید اندازه مشابهی دارد، برابر با ۱۳ است.
 (۳) شمار عنصرها در هر یک از دوره های دوم و سوم جدول تناوبی با مجموع شمار ذرات زیراتمی در ناپایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر است.
 (۴) مجموع شمار ذرات زیراتمی در ایزوتوپی از شناخته شده ترین فلز پرتوزا که به عنوان سوخت راکتور اتمی به کار می رود، برابر ۲۳۵ است.

۷۴- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

- (۱) در همه اتم ها نسبت $\frac{n}{p} \geq 1$ برقرار است و در رادیوایزوتوپ ها، نسبت $\frac{n}{p}$ می تواند بزرگ تر از ۱/۵ نیز باشد.
 (۲) اگر در گونه ای رابطه: $e > n$ برقرار باشد، این گونه می تواند اتم خنثی و یا یک آنیون باشد.
 (۳) در نماد سنگین ترین ذره زیراتمی، عددهای ۰ و ۱ به ترتیب در قسمت بالا و پایین سمت چپ این نماد قرار می گیرند.
 (۴) جرم 74000 الکترون به تقریب با جرم اتمی هر اتم از سی و هفتمین عنصر جدول دوره ای برابر است.

۷۵- نمونه ای به جرم ۱۸۶ گرم از عنصر M شامل $2/5$ مول از آن است. اگر این عنصر دارای دو ایزوتوپ باشد که اختلاف جرم اتمی و اختلاف درصد فراوانی آنها به ترتیب برابر با 2 amu و ۶۰ درصد باشد، جرم اتمی ایزوتوپ ناپایدارتر کدام است و اگر شمار اتم های ایزوتوپ سبک تر در نمونه ای از این عنصر برابر 2.4×10^{23} باشد، جرم این نمونه برابر با چند گرم است؟ (ایزوتوپ سبک تر، درصد فراوانی بیشتری دارد.)

- (۱) $37/2 - 74$ (۲) $37/2 - 76$ (۳) $148/8 - 74$ (۴) $148/8 - 76$

محل انجام محاسبات

۷۶- یک مخلوط گازی شامل x مول CO و y مول NO است. اگر جرم این مخلوط برابر با 78 گرم بوده و این نمونه در کل دارای $5/4$ مول

اتم باشد، $x - y$ برابر با کدام است؟ ($N = 14$, $O = 16$, $C = 12$: g.mol^{-1})

- (۱) $3/0$ (۲) $5/1$ (۳) $7/0$ (۴) $7/2$

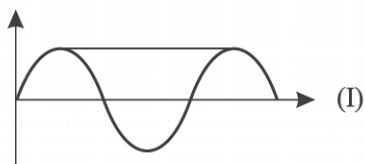
۷۷- اگر شمار اتم‌های 34 گرم آمونیاک، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در m گرم متان باشد، m برابر با کدام است؟

($N = 14$, $C = 12$, $H = 1$: g.mol^{-1})

- (۱) 32 (۲) 64

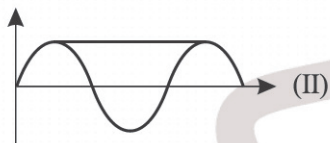
- (۳) 48 (۴) 16

۷۸- کدام موارد از مطالب زیر درست هستند؟



(آ) شکل‌های (I) و (II) می‌تواند به ترتیب مربوط به شکل موج مربوط به نور حاصل از لامپ‌های نئونی و لامپ‌های حاوی بخار سدیم باشد.

(ب) گستره مرئی نور خوشید شامل بی‌نهایت طول موج است که میزان انحراف آنها پس از عبور از منشور با یکدیگر متفاوت است.



(پ) تفاوت شمار خطوط در طیف نشری خطی دو عنصر نخست جدول دوره‌ای در ناحیه مرئی برابر ۳ است.

(ت) به کمک دوربین‌های حساس به پرتوهایی با طول موج کمتر از 400 nm می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

- (۱) ب و ت (۲) آ و پ

- (۳) آ و ب (۴) ب و پ

۷۹- عبارت بیان شده در کدام گزینه از نظر درستی و نادرستی با سایر گزینه‌ها متفاوت است؟

(۱) اگر دمای شعله آبی‌رنگ اجاق گاز برابر با 270°C باشد، دمای شعله فلز مس می‌تواند برابر با 250°C باشد.

(۲) اختلاف انرژی پرتوهای گاما و امواج رادیویی بیشتر از اختلاف انرژی پرتوهای ایکس و ریزموج‌ها است.

(۳) در فرایند نشر، ماده شیمیایی موردنظر ابتدا بر اثر تابش نور یا گرم کردن انرژی جذب می‌کند.

(۴) انرژی مورد نیاز الکترون در اتم هیدروژن، برای انتقال به یک لایه بالاتر، با افزایش فاصله از هسته اتم افزایش می‌یابد.

۸۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) با توجه به اینکه هر عنصر طیف نشری خطی ویژه خود را دارد، می‌توان از این طیف برای شناسایی عنصر استفاده کرد.

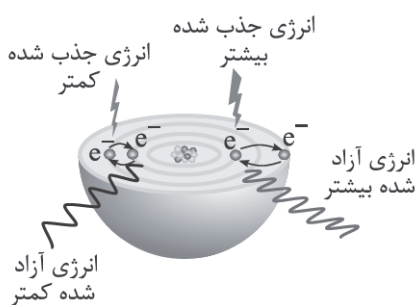
(۲) برای انتقال الکترون از لایه سوم به لایه پنجم در اتم ایزوتوپ‌های عنصر A، مقدار انرژی متفاوتی نیاز است.

(۳) با بررسی طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی لیتیم، می‌توان به آرایش الکترونی این اتم دست یافت.

(۴) انرژی همچون ماده در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی گسسته است.

محل انجام محاسبات

۸۱- با توجه به شکل زیر، عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟ (الکترون‌های نشان داده شده، الزاماً تمام الکترون‌های موجود نیستند.)



(۱) شکل نشان‌دهنده ساختار لایه‌ای اتم‌ها است که طیف نشری خطی عنصرها و چگونگی نشر نور از اتم‌ها را توجیه می‌کند.

(۲) اگر شکل مربوط به اتم هیدروژن باشد، در قسمت مرئی طیف نشری خطی این عنصر، فاصله دو خط رنگی مربوط به نورهای نشر شده در شکل، نسبت به سایر خطوط متوالی بیشتر است.

(۳) الکترون‌ها در همه نقاط پیرامون هسته اتم می‌توانند حضور داشته باشند.

(۴) پس از نشر نور توسط الکترون‌های نشان داده شده، الکترون‌های اتم نشان داده شده قطعاً به لایه اول برمی‌گردند.

۸۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی به صورت nl مشخص می‌شود.

(۲) پنجمین نوع زیرلایه یک اتم، حداکثر ظرفیت پذیرش ۱۴ الکترون را دارد.

(۳) در لایه‌ای با عدد کوانتومی n ، حداکثر مقدار l برابر $(n-1)$ است.

(۴) حداکثر شمار زیرلایه‌های موجود در یک لایه الکترونی با عدد کوانتومی اصلی آن برابر است.

۸۳- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در نخستین خانه از جدول تناوبی، ۳ نوع ایزوتوپ طبیعی و پایدار جای دارند.

(۲) شمار عناصر ساختگی جدول تناوبی برابر با عدد اتمی نخستین عنصری است که در آرایش الکترونی خود، ۳ زیرلایه ۶ الکترونی دارد.

(۳) واکنش‌های هسته‌ای که در آنها عناصر سبک‌تر به سنگین‌تر تبدیل می‌شوند، در دماهای بسیار بالا انجام می‌گیرند.

(۴) دفع پسماند راکتورها یکی از چالش‌های صنایع هسته‌ای است زیرا این پسماندها هنوز خاصیت پرتوزایی دارند.

۸۴- اگر شمار الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه اتم‌ها در $1/9$ گرم از ترکیب N_2O_x برابر 2.709×10^{23} باشد، x برابر با کدام است؟

($O = 16$, $N = 14$: $g.mol^{-1}$)

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۸۵- با توجه به شکل زیر که ترتیب پرشدن زیرلایه‌ها را مطابق قاعده آفبا نشان می‌دهد، همه گزینه‌ها نادرست است، به جز



(۱) مطابق این قاعده انرژی زیرلایه‌ها به n و l آنها بستگی دارد.

(۲) مطابق این قاعده می‌توان آرایش الکترونی ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای را به درستی پیش‌بینی کرد.

(۳) در این شکل، مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی ۴ زیرلایه برابر ۵ است.

(۴) مقایسه انرژی زیرلایه‌های $4f$ و $6s$ ، C به صورت $4f < 6s < C$ است.

محل انجام محاسبات

۹۰- عنصر Z یکی از عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای عنصرها است که در ساختار آرایش الکترون - نقطه‌ای آن ۳ الکترون تک جفت نشده وجود دارد. کدام گزینه درباره این عنصر نادرست است؟

(۱) اگر این عنصر توانایی تشکیل آنیون را داشته باشد، خواص فیزیکی و شیمیایی آن مشابه عنصری با عدد اتمی ۷ است.

(۲) Z می‌تواند عنصری باشد که رادیوایزوتوپ آن در ایران تولید می‌شود.

(۳) Z می‌تواند عنصری فلزی باشد که توانایی تشکیل کاتیون با بیشترین بار الکتریکی را دارد.

(۴) مجموع شمار الکترون‌های موجود در لایه آخر آن قطعاً عددی فرد است.

۹۱- اگر مجموع شمار یون‌ها در نمونه‌ای از کلسیم برمید برابر $5/418 \times 10^{21}$ باشد، این نمونه چند میلی گرم جرم دارد؟

($\text{Ca} = 40$, $\text{Br} = 80$: g.mol^{-1})

(۲) ۶۰۰

(۱) ۱۸۰۰

(۴) ۴۰۰

(۳) ۹۰۰

۹۲- عبارت بیان شده در کدام گزینه نادرست است؟

(۱) گازهای نجیب در طبیعت به شکل تک‌اتمی یافت می‌شوند.

(۲) از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه‌ای از رفتار شیمیایی اتم است.

(۳) شمار یون‌های موجود در هر واحد فرمولی از سدیم فسفید دو برابر باریوم یدید است.

(۴) یون تک‌اتمی، کاتیون یا آنیونی است که تنها از یک اتم تشکیل شده است.

۹۳- با توجه به جدول زیر که آرایش الکترونی آخرین زیرلایه در چهار یون را نشان می‌دهد، کدام گزینه درست است؟

نماد یون	آخرین زیرلایه اشغال شده
A^{2-}	$2p^6$
M^+	$3d^{10}$
D^+	$3p^6$
X^-	$4p^6$

(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و D برابر ۱۷ است.

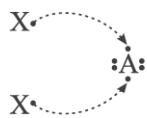
(۲) شمار الکترون‌های با $l=2$ در اتم X نسبت به اتم M بیشتر است.

(۳) شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X برابر با شمار الکترون‌های با $l=0$ در اتم M است.

(۴) نسبت شمار الکترون‌های دارای $l=1$ به شمار الکترون‌های دارای $l=0$ در اتم عنصر A عددی بزرگ‌تر از یک است.

محل انجام محاسبات

۹۴- با توجه به شکل زیر که تشکیل ترکیب یونی میان دو عنصر A و X را نشان می‌دهد، کدام مطلب نادرست است؟



(۱) ترکیب تشکیل شده، یک ترکیب یونی دوتایی است.

(۲) یون‌های حاصل از عناصر A و X به ترتیب به آرایش گاز نجیب هم‌دوره و دوره پیش از خود دست می‌یابند.

(۳) نسبت شمار کاتیون به آنیون در این ترکیب ۳ برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی حاصل از عنصرهای Al و O است.

(۴) شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول از این ترکیب و ترکیب حاصل از عنصر A و عنصر Ca، ۲ برابر است.

۹۵- عبارت بیان شده در کدام گزینه درست است؟

(۱) پیوند یونی نمی‌تواند میان یون‌های حاصل از دو عنصر متفاوت از دسته p جدول تناوبی برقرار شود.

(۲) مدل فضاپرکن ، نشان دهنده مولکولی است که از دو اتم یکسان تشکیل شده و دارای یک پیوند اشتراکی است.

(۳) اگر در مولکول $C_3H_xO_y$ ، مجموع شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها برابر ۳۰ بوده و شمار اتم‌های H، ۳ برابر شمار اتم‌های O باشد، حاصل $x + y$ برابر ۸ است.

(۴) شمار یون‌ها در هر واحد فرمولی از لیتیم سولفید برابر شمار اتم‌ها در هر واحد فرمولی هیدروژن کلرید است.



مرکز سنجش آموزش مدارس برتر

آزمون شماره ۱
۱۰ مرداد ۱۴۰۴



پاسخنامه ریاضی - فیزیک

ردیف	نام درس	سرگروه	گروه طراحی و بازنگری (به ترتیب حروف الفبا)	ویراستاران
۱	حسابان	حسین شفیع زاده - مهرداد کیوان		
۲	هندسه	مهیار راشدی	امیرحسین ابومحبوب - احمد رضا فلاح حسن محمدبیگی	مهیار شریف - مهدی حسینی
۳	گسسته	رسول حاجی زاده	رسول حاجی زاده - محمد خانگلدی	داریوش امیری - مهیار شریف
۴	فیزیک	علی نعیمی	محمد رضا خادمی - مرتضی میرخانی	محمد رضا خادمی - مهیار شریف
۵	شیمی	مسعود جعفری	محبوبه بیگ محمدی - هادی مهدی زاده	کارو محمدی - پرهام امیری

واحد فنی (به ترتیب حروف الفبا)
زهرا احدی - امیرعلی الماسی - مبینا بهرامی - معین الدین تقی زاده - پریا رحیمی - مهرداد شمسی - راضیه صالحی - آنسیه مرزبان

برای اطلاع از اخبار مرکز سنجش آموزش مدارس برتر، به کانال تلگرام @taraaznet مراجعه نمایید.

$$\begin{cases} S = 10 \\ P = 16 \end{cases} \Rightarrow x^2 - 10x + 16 = 0$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹)

$$\Rightarrow \frac{\alpha}{\beta+1} + \frac{\beta}{\alpha+1} = \frac{3}{3} + \frac{2}{4} = \frac{3}{2}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۹)

AMB

$$\Rightarrow S = \frac{1}{r} \left(\frac{r\Delta}{r} + r - \Delta \right) = \frac{1}{r} (r - \Delta) = r/\Delta$$
$$\begin{cases} a = r \\ ab = r \end{cases} \Rightarrow b = \frac{1}{r} \Rightarrow \begin{cases} ab = r \\ \frac{a}{b} = \lambda \end{cases}$$



راه دوم:

$$\sqrt{x-1} = t = m = t^2 + 1$$

$$\Rightarrow 2t^2 + 2 + t = 5$$

$$\Rightarrow 2t^2 + t - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} t = 1 \\ t = -\frac{3}{2} \end{cases} \text{ غرق}$$

$$\Rightarrow x = 1 + 1 = 2$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۲۱ و ۲۲)

۱۵. گزینه ۳ صحیح است.

$$\left(\frac{2}{x(2-x)}\right)^2 - \frac{2}{x(2-x)} = 2$$

اگر فرض کنیم $\frac{2}{x(2-x)} = A$ آنگاه:

$$A^2 - A - 2 = 0 \Rightarrow A = -1 \text{ یا } A = 2$$

$$\frac{2}{x(2-x)} = 2 \Rightarrow x(2-x) = 1 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$\frac{2}{x(2-x)} = -1 \Rightarrow 2x - x^2 = -2 \Rightarrow x^2 - 2x - 2 = 0$$

۲ ریشه متفاوت با ۱ دارد.

پس در کل ۳ جواب داریم.

(حسابان یازدهم، صفحه ۱۹)

۱۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا معادله را حل می کنیم و در نهایت جوابها را بررسی می کنیم.

$$(2+4x) + (5-2x) + 2\sqrt{(2+4x)(5-2x)} = 16$$

$$\Rightarrow 2x + 7 + 2\sqrt{-8x^2 + 16x + 10} = 16$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{-8x^2 + 16x + 10} = 9 - 2x$$

$$\Rightarrow 4(-8x^2 + 16x + 10) = 81 + 4x^2 - 36x$$

$$\Rightarrow -32x^2 + 64x + 40 - 4x^2 + 36x - 81 = 0$$

$$\Rightarrow 36x^2 - 100x + 41 = 0 \Rightarrow (2x-1)(18x-41) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{1}{2} \\ x = \frac{41}{18} \end{cases}$$

هر دو جواب قابل قبول هستند.

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = 2 + \frac{18}{41} = \frac{100}{41}$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۷. گزینه ۳ صحیح است.

صورت کسر عدد ثابت است، پس لازم است مخرج کمترین باشد،

$$f(x) = |2x-4| + |x+1| \Rightarrow \begin{cases} f(2) = 3 \\ f(-1) = 6 \end{cases}$$

پس:

$$y_{\max} = \frac{24}{3} = 8$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۸)

۱۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مساحت بزرگترین مثلث را یافته و مساحت مثلث رنگ نشده را از

آن کم می کنیم. در مثلث بزرگ قاعده و ارتفاع برابر ۱۰a و ۵a هستند و در مثلث رنگ نشده قاعده و ارتفاع ۴a هستند.

پس:

$$S = \frac{1}{2}(\Delta a)(10a) - \frac{1}{2}(4a)(4a) = \frac{1}{2} \times 34a^2 = 17a^2 \xrightarrow{a>0} a = 1$$

(حسابان یازدهم، صفحه های ۲۴ و ۲۸)

۱۰. گزینه ۲ صحیح است.

$$y = x^3 - (1+b)x^2 + 2bx - b$$

جمع ضرایب صفر است. پس:

عامل $x-1$ دارد، یعنی $y < 0$ آنگاه:

$$(x-1)(x^2 - bx + b) < 0$$

پس باید:

$$x^2 - bx + b > 0 \Rightarrow \Delta \leq 0$$

$$b^2 - 4b \leq 0 \Rightarrow 0 \leq b \leq 4$$

اگر $b = 0$ ، آنگاه:

$$(x-1)x^2 < 0 \Rightarrow \text{جواب} = (-\infty, 1) - \{0\}$$

که غیرقابل قبول است.

اگر $b = 4$ ، آنگاه:

$$(x-1)(x-2)^2 < 0 \Rightarrow x < 1$$

پس $b = 1, 2, 3, 4$ قابل قبول است.

(ریاضی دهم، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۱۱. گزینه ۱ صحیح است.

$$\begin{aligned} \frac{|2x+3|}{|2x-1|} < 1 &\Rightarrow |2x+3| < |2x-1| \Rightarrow (2x+3)^2 < (2x-1)^2 \\ &\Rightarrow (2x+3+2x-1)(2x+3-2x+1) < 0 \\ &\Rightarrow (4x+2) < 0 \Rightarrow x < -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

جواب به صورت $(-\infty, -\frac{1}{2})$ است.پس: $b = -\frac{1}{2}$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۵)

۱۲. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا طرفین را در $2\sqrt{x}$ ضرب می کنیم و داریم:

$$2\sqrt{x} \leq 4x - 2 \leq 7\sqrt{x}$$

$$4x - 2\sqrt{x} - 2 \geq 0 \Rightarrow \sqrt{x} = t \Rightarrow 4t^2 - 2t - 2 \geq 0$$

$$\Rightarrow (t-1)(4t+2) \geq 0 \Rightarrow t \geq 1 \text{ یا } t \leq -\frac{1}{2}$$

 $t \geq 0$ پس $t \geq 1$ یعنی $x \geq 1$.

$$4x - 7\sqrt{x} - 2 \leq 0 \Rightarrow \sqrt{x} = t \Rightarrow 4t^2 - 7t - 2 \leq 0$$

$$(t-2)(4t+1) \leq 0 \Rightarrow -\frac{1}{4} \leq t \leq 2 \Rightarrow \sqrt{x} \leq 2 \Rightarrow x \leq 4$$

پس $1 \leq x \leq 4$ لذا ۴ عدد طبیعی در نامعادله صدق می کند.

(ریاضی دهم، صفحه های ۸۹ و ۹۰)

۱۳. گزینه ۱ صحیح است.

$$\frac{200}{v} - \frac{200}{2v} = 2 \Rightarrow \frac{200}{2v} = 2 \Rightarrow v = 50 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{زمان رفت} = \frac{200}{v} = \frac{200}{50} = 4h$$

$$\text{زمان برگشت} = \frac{200}{150} = \frac{4}{3}h$$

$$\text{اختلاف زمان} = 4 - \frac{4}{3} = \frac{8}{3}h$$

(حسابان یازدهم، صفحه ۲۲)

۱۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$\sqrt{x-1} = 5-2x \Rightarrow x-1 = 4x^2 + 25 - 20x$$

$$4x^2 - 21x + 26 = 0 \Rightarrow (x-2)(4x-13) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{13}{4} \end{cases} \text{ غرق}$$

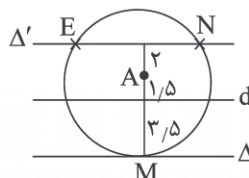
$$\Rightarrow \alpha = 2, \sqrt{x+\alpha} - x = k$$

$$\Rightarrow \sqrt{2+2} - 2 = k \Rightarrow k = 0$$

هندسه

۱۹. گزینه ۴ صحیح است.

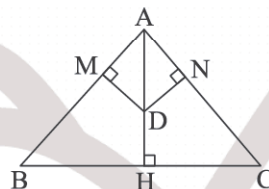
مجموعه نقاطی از صفحه که از نقطه A به فاصله ۵ واحد است، دایره‌ای به مرکز A و شعاع ۵ است و مجموعه نقاطی از صفحه که از خط d به فاصله $\frac{5}{4}$ واحد باشد دو خط موازی d و به فاصله $\frac{5}{4}$ از آن است. (در شکل خطوط Δ و Δ' با توجه به شکل، خط Δ بر دایره مماس است و خط موازی دیگر یعنی Δ' دایره را در دو نقطه E و N قطع می‌کند پس این مسئله ۳ جواب دارد.



(هندسه دهم، صفحه ۱۱)

۲۰. گزینه ۳ صحیح است.

از نقطه D، دو عمود DM و DN را بر اضلاع AB و AC رسم می‌کنیم. طبق فرض $DM = DN = DH$ است.



نقطه D از دو ضلع AB و AC به یک فاصله است، پس D روی نیمساز زاویه A قرار دارد. به عبارت دیگر ارتفاع AH، نیمساز زاویه داخلی A است. با توجه به اینکه ارتفاع و نیمساز نظیر رأس A بر هم منطبق‌اند، پس $AB = AC$ و مثلث ABC متساوی‌الساقین است. ولی در مورد قائمه بودن زاویه A یا برابری ضلع BC با دو ضلع دیگر در حالت کلی نمی‌توان اظهار نظر کرد.

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۱ و ۱۲)

۲۱. گزینه ۳ صحیح است.

می‌دانیم هر نقطه واقع بر عمودمنصف یک پاره‌خط، از دو سر آن پاره‌خط به یک فاصله است. بنابراین داریم:

$$D \Rightarrow AD = BD \text{ روی عمودمنصف AB است.}$$

$$E \Rightarrow AE = CE \text{ روی عمودمنصف AC است.}$$

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\Delta ADE \text{ محیط} = AD + DE + AE = BD + DE + CE = BC = ۱۵$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

۲۲. گزینه ۳ صحیح است.

قطر BD را رسم می‌کنیم. چون قطره‌ای مستطیل مساوی‌اند، پس $AC = BD$. از طرف دیگر بنابر فرض سؤال $AC = DM$ است، پس $BD = DM$ در نتیجه:

$$\begin{aligned} BD = DM &\Rightarrow \hat{M} = \hat{DBM} \\ \hat{M} = 28^\circ &\Rightarrow \hat{DBM} = 28^\circ \\ &\Rightarrow \hat{B}_1 = 28^\circ \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta ABM : \hat{A} + \hat{M} + \hat{B}_1 + \hat{B}_2 &= 180^\circ \\ \Rightarrow 90^\circ + 28^\circ + 28^\circ + \hat{B}_2 &= 180^\circ \Rightarrow \hat{B}_2 = 34^\circ \end{aligned}$$

در ضمن:

$$\left. \begin{aligned} AB \parallel DC \\ BD \text{ مورب} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \hat{B}_2 = \hat{D}_1 \Rightarrow \hat{D}_1 = 34^\circ \Rightarrow \hat{CDB} = 34^\circ$$

(هندسه دهم، صفحه ۱۸)

۲۳. گزینه ۳ صحیح است.

(الف) درست

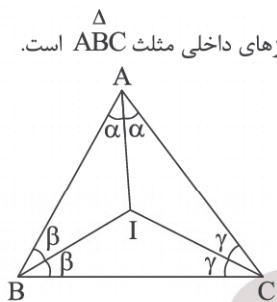
(ب) نادرست، در مثلث قائم‌الزاویه دو ارتفاع همان اضلاع زاویه قائمه هستند و از ضلع‌ها کوچک‌تر نیستند.

(ج) درست، در مثلث متساوی‌الاضلاع، نقاط هم‌مرسی نیمسازها، ارتفاع‌ها، عمودمنصف‌ها و میانه‌ها بر هم منطبق است و اگر هر دو تا از این نقاط هم‌مرسی بر هم منطبق باشند، مثلث متساوی‌الاضلاع است.

(د) نادرست، در کتاب درسی به کمک برهان خلف نشان داده شده که از یک نقطه غیرواقع بر خط نمی‌توان بیش از یک عمود بر آن خط رسم کرد. (هندسه دهم، صفحه‌های ۱۶، ۲۴، ۲۵ و ۲۷)

۲۴. گزینه ۱ صحیح است.

در شکل زیر، I نقطه هم‌مرسی نیمسازهای داخلی مثلث ABC است.



$$AC < BC < AB \Rightarrow \hat{B} < \hat{A} < \hat{C} \Rightarrow \frac{\hat{B}}{2} < \frac{\hat{A}}{2} < \frac{\hat{C}}{2} \Rightarrow \beta < \alpha < \gamma$$

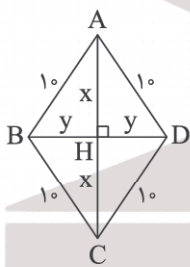
بنابراین:

$$\left. \begin{aligned} \Delta ABI : \beta < \alpha &\Rightarrow IA < IB \\ \Delta ACI : \alpha < \gamma &\Rightarrow IC < IA \\ \Delta BIC : \beta < \gamma &\Rightarrow IC < IB \end{aligned} \right\} \Rightarrow IC < IA < IB$$

(هندسه دهم، صفحه‌های ۱۹ و ۲۱)

۲۵. گزینه ۲ صحیح است.

فرض کنیم در لوزی ABCD قطر بزرگ $AC = 2x$ و قطر کوچک $BD = 2y$ باشد، پس $x > y$.



اکنون با استفاده از قضیه نامساوی مثلثی می‌نویسیم:

$$\Delta ABC : AC < AB + BC \Rightarrow 2x < 20 \Rightarrow x < 10$$

از طرف دیگر:

$$\begin{aligned} \Delta ABH : AH^2 + BH^2 &= AB^2 \Rightarrow x^2 + y^2 = 100 \quad (I) \\ x^2 > y^2 &\xrightarrow{+x^2} 2x^2 > x^2 + y^2 \xrightarrow{(I)} 2x^2 > 100 \\ \Rightarrow x^2 > 50 &\Rightarrow x > 5\sqrt{2} \end{aligned}$$

بنابراین:

$$5\sqrt{2} < x < 10$$

پس $10\sqrt{2} < 2x < 20$ یعنی $10\sqrt{2} < AC < 20$ و در بین گزینه‌ها فقط عدد ۱۸ در این بازه قرار دارد.

(هندسه دهم، صفحه ۲۷)



پس:

$$-x \times (4 + 3x) = 1 \Rightarrow 3x^2 + 4x + 1 = 0 \Rightarrow (x+1)(3x+1) = 0$$

$$\Rightarrow x = -1 \text{ یا } -\frac{1}{3}$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۸)

۲۹. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا درایه‌های ماتریس A را می‌یابیم.

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

از طرفی:

$$A^2 = A \times A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 2 & 2 \end{bmatrix} = 2A$$

پس $A^k = 2^{k-1} A$ و از آنجا:

$$A^{2n-1} - A^n = 2^{2n-2} A - 2^{n-1} A = (2^{2n-2} - 2^{n-1}) A$$

$$= 2^{n-1} (2^{n-1} - 1) A$$

مجموع درایه‌های این ماتریس برابر ۹۶۰ است. از آنجا که مجموع درایه‌های ماتریس A برابر ۴ است، داریم:

$$2^{n-1} \times (2^{n-1} - 1) \times 4 = 960 \Rightarrow 2^{n-1} (2^{n-1} - 1) = 240 = 16 \times 15$$

$$\Rightarrow 2^{n-1} = 16 \Rightarrow n = 5$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۲۰)

۳۰. گزینه ۱ صحیح است.

اتحادهای جبری در صورتی برای دو ماتریس مربعی هم‌مرتبه برقرار هستند که دو ماتریس تعویض‌پذیر باشند (ضرب دو ماتریس خاصیت جابه‌جایی داشته باشد). بنابراین داریم:

$$AB = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a+2 & -3 \\ 2b-1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4a+2b+7 & -11 \\ 5a+4b+8 & -13 \end{bmatrix}$$

$$BA = \begin{bmatrix} a+2 & -3 \\ 2b-1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4a-7 & a-4 \\ 8b+1 & 2b+1 \end{bmatrix}$$

$$AB = BA \Rightarrow \begin{cases} a-4 = -11 \Rightarrow a = -7 \\ 2b+1 = -13 \Rightarrow b = -7 \end{cases} \Rightarrow a-b = 0$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۹)

ریاضیات گسسته

۳۱. گزینه ۲ صحیح است.

$$1+2+3+4 = 10 \neq 4k$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۳)

۳۲. گزینه ۱ صحیح است.

صفحه ۴ کتاب درسی

(ریاضیات گسسته، صفحه ۴)

۳۳. گزینه ۳ صحیح است.

اثبات گزینه ۳:

$$x^2 + \frac{1}{x^2+1} \geq 1 \Leftrightarrow x^2 + 1 + \frac{1}{x^2+1} \geq 2$$

نکته: اگر $a > 0$ باشد، آنگاه $a + \frac{1}{a} \geq 2$ است.

$$b = -2, a = -1$$

مثال نقض گزینه ۱:

$$a = -b = -1$$

مثال نقض گزینه ۲:

$$x = \frac{1}{2}$$

مثال نقض گزینه ۴:

(ریاضیات گسسته، صفحه ۷)

۲۶. گزینه ۳ صحیح است.

$$A = B \Rightarrow \begin{bmatrix} ab & 4 \\ 2 & a+b \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & \frac{5}{2} \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{cases} ab = 1 \Rightarrow b = \frac{1}{a} \\ a+b = \frac{5}{2} \end{cases} \quad (1)$$

$$(2) \Rightarrow a + \frac{1}{a} = \frac{5}{2} \Rightarrow a^2 + 1 = \frac{5}{2}a \Rightarrow a^2 - \frac{5}{2}a + 1 = 0$$

$$(2) \Rightarrow a + \frac{1}{a} = \frac{5}{2} \Rightarrow a^2 + 1 = \frac{5}{2}a \Rightarrow a^2 - \frac{5}{2}a + 1 = 0$$

$$\Rightarrow a = \frac{\frac{5}{2} \pm \sqrt{\frac{25}{4} - 4}}{2} = \frac{\frac{5}{2} \pm \frac{3}{2}}{2} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{\frac{5}{2} + \frac{3}{2}}{2} = 2 \Rightarrow b = \frac{1}{2} \\ a = \frac{\frac{5}{2} - \frac{3}{2}}{2} = \frac{1}{2} \Rightarrow b = 2 \end{cases}$$

با توجه به اینکه باید $a > b$ باشد، داریم:

$$a^2 + 2b = 2^2 + 2(\frac{1}{2}) = 5$$

(هندسه دوازدهم، صفحه ۱۳)

۲۷. گزینه ۲ صحیح است.

ماتریس همانی (واحد) خود یک ماتریس اسکالر است، بنابراین حاصل $2A - 2I$ نیز ماتریسی اسکالر است و در نتیجه داریم:

$$\begin{cases} a+2b+1 = 2a-b-1 \Rightarrow a = 3b+2 \\ b-c+1 = 0 \Rightarrow b-c = -1 \end{cases} \quad (1)$$

$$(2) \begin{cases} a-c+4 = 0 \Rightarrow a = c-4 \\ a = 3b+2 \end{cases} \Rightarrow 3b-c = -6$$

با حل دستگاه دو معادله و دو مجهول شامل b و c ، مقدار b و سپس a را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} 3b-c = -6 \\ b-c = -1 \end{cases} \Rightarrow (3b-c) - (b-c) = -6+1$$

$$\Rightarrow 2b = -5 \Rightarrow b = -\frac{5}{2} \Rightarrow a = 3(-\frac{5}{2}) + 2 = -\frac{11}{2}$$

بنابراین خواسته سؤال برابر است با:

$$a-b = -\frac{11}{2} + \frac{5}{2} = -3$$

می‌توانستیم به کمک (۱) و (۲)، مقدار $a-b$ را به دست آوریم:

$$a-c+4 = b-c+1 \Rightarrow a-b = -3$$

(هندسه دوازدهم، صفحه‌های ۱۲ و ۱۹)

۲۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا درایه‌های دو سر قطر اصلی یعنی d_{11} و d_{33} را در ماتریس D می‌یابیم.

$$d_{11} = (A \text{ سطر اول} \times B \text{ کل}) \times C \text{ ستون اول}$$

$$= ([-1 \ 0 \ 1] \times \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}) \times \begin{bmatrix} x \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow d_{11} = [-1 \ 0 \ 0] \times \begin{bmatrix} x \\ 0 \\ 2 \end{bmatrix} = -x$$

$$d_{33} = (A \text{ سطر سوم} \times B \text{ کل}) \times C \text{ ستون سوم}$$

$$= ([1 \ 0 \ 2] \times \begin{bmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}) \times \begin{bmatrix} 1 \\ x \\ 1 \end{bmatrix}$$

$$= [4 \ 3 \ 0] \times \begin{bmatrix} 1 \\ x \\ 1 \end{bmatrix} = 4+3x$$

مطابق فرض:

$$d_{11} \times d_{33} = 1$$



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) $A \cap B = (2, 5) = \emptyset$ ✓
 ۲) $A \cap C = (4, 5) \neq \emptyset$ ✗
 ۳) $B \cap C = (5, 6) = \emptyset$ ✓
 ۴) $A - (B \cup C) = 1 = \emptyset$ ✓
 (آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۹)

گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم:

$$n(A - B) = n(A) - n(A \cap B) \Rightarrow 5 = 7 - n(A \cap B) \\ \Rightarrow n(A \cap B) = 2$$

از طرفی:

$$n((A \times B) - (B \times A)) = n(A \times B) - n((A \times B) \cap (B \times A)) \\ = n(A \times B) - n(A \cap B)^2 = (7 \times 4) - (2)^2 = 24$$

دقت داشته باشید:

$$(A \times B) \cap (B \times A) = (A \cap B)^2$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۰)

گزینه ۴ صحیح است.

$A \times B$ دارای ۱۲۷ زیرمجموعه محض است، بنابراین $127 + 1 = 128$ زیرمجموعه دارد. در نتیجه تعداد اعضای $A \times B$ برابر ۷ است. چون ۷ عددی اول است درمی‌یابیم که A دارای ۷ عضو و B دارای ۱ عضو است. با برداشتن ۳ عضو از A و اضافه کردن به B تعداد اعضای هر دو مجموعه برابر ۴ می‌شود. خواهیم داشت:

$$2^{4 \times 4} = 2^{16} : \text{تعداد زیرمجموعه‌های } A \times B \text{ در حالت جدید}$$

بنابراین:

$$\frac{2^{16}}{2^7} = 2^9 = 512$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۳۰)

فیزیک

گزینه ۴ صحیح است.

می‌دانیم:

$$1 \text{ Lit} = 10^{-3} \text{ m}^3 \\ 1 \text{ min} = 60 \text{ s}$$

پس داریم:

$$720 \frac{\text{J}}{\text{min}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{\text{J}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 12 \times 10^{-3} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 12 \times 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

گزینه ۲ صحیح است.

چگالی یک ماده جزء ویژگی‌های فیزیکی آن ماده به شمار می‌آید که به جنس، دما و فشار بستگی دارد، بنابراین با تغییر ظاهری ماده، تغییر نمی‌کند. (فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

گزینه ۲ صحیح است.

از رابطه چگالی داریم:

$$m = \rho \cdot V$$

پس می‌توان نوشت:

$$\text{استوانه } m_{\text{آب}} + m = \text{جرم مجموع} \\ \Rightarrow 33000 \text{ g} = (\rho V)_{\text{آب}} + (\rho V)_{\text{استوانه}} \\ \Rightarrow 33000 = 1 \times \pi \times (20 \text{ cm}) \times R^2 + 7 \times \pi \times (20 \text{ cm}) \times (100 - R^2) \\ \Rightarrow 550 = R^2 + 700 - 7R^2 \Rightarrow 6R^2 = 150 \Rightarrow R^2 = 25 \\ \Rightarrow R = 5 \text{ cm}$$

(فیزیک دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

گزینه ۲ صحیح است.

$$\frac{n(n-1)}{2} = \frac{n^3(n-1)^3}{8} \Rightarrow \frac{n(n-1)}{2} = \frac{n^3(n-1)^3}{8}$$

اگر اعداد طبیعی را به دسته‌های ۴ تایی $\boxed{1, 2, 3, 4}, \boxed{5, 6, 7, 8}, \boxed{9, 10, 11, 12}, \dots$ دسته‌بندی کنیم، به‌ازای اعداد اول و چهارم هر بسته $\frac{n(n-1)}{2}$ زوج می‌شود.

در مجموعه S از بسته اول فقط عدد ۴ قابل قبول است. اگر ۴ بسته دیگر انتخاب کنیم، تعداد اعداد قابل قبول به ۹ می‌رسد. بنابراین از بسته ششم یعنی $\boxed{21, 22, 23, 24}$ باید عدد ۲۱ باشد ولی نباشد. در نتیجه کمترین مقدار k برابر ۲۱ و بیشترین مقدار آن ۲۳ است.

$$21 + 23 = 44$$

(ریاضیات گسسته، صفحه ۵)

گزینه ۱ صحیح است.

α^2 گنگ است. بنابراین α نیز گنگ می‌باشد.

$$\frac{1}{\beta + 1}$$

گویا است. یعنی:

$$\frac{1}{\beta + 1} = \alpha + 1$$

گویا گنگ

حاصل ضرب عددی گویا در گنگ تنها در حالتی گویا می‌شود که عدد گویا برابر صفر باشد. در نتیجه $\alpha + \beta = \alpha$ و $\beta = 0$ بوده و گنگ است.

(ریاضیات گسسته، صفحه ۵)

گزینه ۱ صحیح است.

راه حل اول: اگر هر دو گزاره p و q را F قرار دهیم صورت سوال T می‌شود در حالی که گزینه‌های ۳ و ۴ هر دو F می‌شوند. (رد گزینه‌های ۳ و ۴). اگر p را درست و q را نادرست قرار دهیم صورت سوال F شده در حالی که گزینه ۲ ارزش T پیدا می‌کند (رد گزینه ۲). راه حل دوم:

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q \\ \equiv T \wedge (\sim p \vee q) \equiv (\sim p \vee p) \wedge (\sim p \vee q) \equiv \sim p \vee (p \wedge q)$$

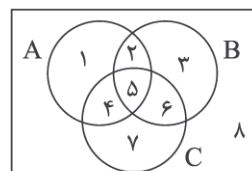
گزینه ۲ صحیح است.

ارزش گزاره درست است. زیرا در اعداد صحیح اگر $x^2 > x^3$ باشد یعنی x عددی منفی است و در نتیجه $x^2 > x$ می‌باشد. نقیض گزاره به صورت زیر به دست می‌آید:

$$\sim [\forall x \in \mathbb{Z}; (p \Rightarrow q)] \equiv \exists x \in \mathbb{Z}; \sim (p \Rightarrow q) \\ \equiv \exists x \in \mathbb{Z}; (p \wedge \sim q) \equiv \exists x \in \mathbb{Z}; (x^2 > x^3 \wedge x^2 \leq x)$$

(آمار و احتمال یازدهم، صفحه ۱۳)

گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به نمودار ون و λ ناحیه مشخص شده داریم:

$$A - (B \cap C) = (1, 2, 4, 5) - (5, 6) = (1, 2, 4) \\ (A \cup B) \cap C = (1, 2, 3, 4, 5, 6) \cap (4, 5, 6, 7) \\ = (4, 5, 6)$$

در نتیجه:

$$(1, 2, 4) = (4, 5, 6) \Rightarrow 1, 2, 5, 6 = \emptyset$$



۴۴. گزینه ۴ صحیح است.

ابتدا چگالی مخلوط را به دست می آوریم:

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{M_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} = \frac{18g}{10\text{cm}^3} = 1.8 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

اکنون می توان حجم مخلوط را محاسبه کرد:

$$1.8 = \frac{90+90}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow V_{\text{مخلوط}} = 100\text{cm}^3$$

از طرفی حجم آب و مایع به ترتیب $V_{\text{آب}} = 90 = 90\text{cm}^3$ و

نسبت به حجم اولیه را محاسبه می کنیم:

$$\Delta V = V_{\text{مخلوط}} - V_{\text{اولیه}} = 100 - 140 = -40\text{cm}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۵. گزینه ۳ صحیح است.

(فیزیک دهم، صفحه ۷)

۴۶. گزینه ۳ صحیح است.

در حرکت یک قطار در یک ریل مستقیم و در یک مدت زمان معین جابه جایی تمام نقاط قطار یکسان است و طول قطار در مقایسه با فاصله دو شهر قابل چشم پوشی است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۵ و ۶)

۴۷. گزینه ۴ صحیح است.

$$\text{یکای } \left(\frac{mv^2}{l}\right) = \frac{kg(\frac{m}{s})^2}{m} = kg(\frac{m}{s^2})$$

$$F = ma \Rightarrow F \text{ یکای } (N) = kg(\frac{m}{s^2})$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۷ و ۱۱)

۴۸. گزینه ۴ صحیح است.

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3.14 \times (3^3) = 113.04\text{cm}^3$$

$$m = \rho V = 5 \times 113.04 = 565.2g$$

$$m = 565.2 \times 10^{-3} kg = 0.5652 \times 10^{-1} kg$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۴۹. گزینه ۴ صحیح است.

اگر V حجم مایع بیرون ریخته شده از ظرف باشد و m جرم مایع بیرون ریخته و ρ چگالی مایع باشد، داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{32}{0.8} = 40\text{cm}^3$$

حجم سنگ برابر حجم مایع بیرون ریخته شده است. اگر V' ، m' و ρ' به ترتیب حجم، جرم و چگالی سنگ باشند، داریم:

$$\rho' = \frac{m'}{V'} = \frac{360}{40} = 9 \frac{g}{\text{cm}^3} = 9000 \frac{kg}{\text{m}^3}$$

$$(1 \frac{g}{\text{cm}^3} = 1000 \frac{kg}{\text{m}^3})$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۰. گزینه ۴ صحیح است.

دقت وسیله هم مرتبه کوچک ترین درجه آن است. در ترازوی مدرج (شکل الف) کوچک ترین مقدار اندازه گیری، ۲ گرم خواهد بود، در ترازوی دیجیتالی (شکل ب) و یا رقمی کوچک ترین مقدار اندازه گیری ۱ گرم می باشد. پس دقت ترازوی رقمی بیشتر است زیرا مرتبه دقت آن ریزتر است.

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۴ و ۱۵)

۵۱. گزینه ۲ صحیح است.

اگر V حجم فلز موجود در مکعب باشد، داریم:

$$V = \frac{m}{\rho} \Rightarrow V = \frac{900}{8} = 112.5\text{cm}^3$$

حجم ظاهری مکعب یعنی حجمی که ما می بینیم برابر است با:

$$V' = a^3 = 5^3 = 125\text{cm}^3$$

پس حجم حفره ΔV برابر است با:

$$\Delta V = 125 - 112.5 = 12.5\text{cm}^3$$

$$12.5 \times (10^{-2}\text{m})^3 = 12.5 \times 10^{-6}\text{m}^3 = 1.25 \times 10^{-5}\text{m}^3$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۲. گزینه ۲ صحیح است.

$$\rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{m_{\text{Fe}} + m_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}} \Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{\rho_{\text{Fe}} V_{\text{Fe}} + \rho_{\text{Pb}} V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} = \frac{8V_{\text{Fe}} + 11V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}}$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{آلیاژ}} V_{\text{Fe}} + \rho_{\text{آلیاژ}} V_{\text{Pb}} = 8V_{\text{Fe}} + 11V_{\text{Pb}}$$

$$\Rightarrow 0.6V_{\text{Fe}} = 2.4V_{\text{Pb}} \Rightarrow V_{\text{Fe}} = 4V_{\text{Pb}}$$

$$\frac{V_{\text{Pb}}}{V_{\text{Fe}} + V_{\text{Pb}}} \times 100 = \frac{V_{\text{Pb}}}{4V_{\text{Pb}} + V_{\text{Pb}}} \times 100 = \frac{1}{5} \times 100 = 20$$

$$\Rightarrow V_{\text{Pb}} = 20\% V_{\text{کل}}$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۶ تا ۱۸)

۵۳. گزینه ۲ صحیح است.

می دانیم یکای نیرو در SI نیوتون است که معادل با $\frac{kg \cdot m}{s^2}$ می باشد.

پس برای به دست آوردن ضریب تبدیل داریم:

$$\text{ضریب تبدیل} = \frac{\frac{kg \cdot cm}{(min)^2}}{\frac{kg \cdot m}{s^2}} = \frac{kg \cdot cm \cdot s^2}{kg \cdot m \cdot (min)^2}$$

$$= \frac{kg \times (10^{-2}m) \times s^2}{kg \times m \times (3600s)^2} = \frac{10^{-2}}{3600} = \frac{1}{36} \times 10^{-4} \Rightarrow 1440 \times \frac{10^{-4}}{36}$$

$$= 4 \times 10^{-3} N$$

(فیزیک دهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۵۴. گزینه ۴ صحیح است.

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{55 - 15}{7 - 3} = 10 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow 15 = 10 \times 3 + x_0 \Rightarrow x_0 = -15m$$

فاصله از مبدأ مکان یعنی $|x|$ پس در $t = 0$ با مبدأ ۱۵ متر فاصله داشته است.

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۵۵. گزینه ۲ صحیح است.

$$v = v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{0 - (-10)}{4 - 0} = \frac{10}{4} = 2.5 \frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow x = (2.5 \times 12) - 10 = 30 - 10 = 20m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ و ۱۴)

۵۶. گزینه ۴ صحیح است.

برای هر یک از این متحرک ها می بایست شیب نمودار آن را به دست آورد:

$$\begin{cases} v_A = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - x_0}{2} = \frac{-x_0}{2} \\ v_B = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{0 - 2x_0}{5} = \frac{-2x_0}{5} \end{cases} \Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = \left| \frac{\frac{-x_0}{2}}{\frac{-2x_0}{5}} \right| = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{v_A}{v_B} \right| = 3/5$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)



۶۲. گزینه ۴ صحیح است.

$$v_A = (v_{av})_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t} \Rightarrow v_A = \frac{1 - (-4)}{6 - 0} = 2 \frac{m}{s}$$

$$x_A = v_A t + x_0 \Rightarrow x_A = 2t - 4$$

در لحظه‌ای که ذره A از مبدأ مکان ($x = 0$) می‌گذرد، جهت بردار مکان آن تغییر می‌کند.

$$x_A = 0 \Rightarrow 2t - 4 = 0 \Rightarrow t = 2s$$

$$v_B = (v_{av})_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t} \Rightarrow v_B = \frac{0 - 1}{5 - 0} = -1/5 \frac{m}{s}$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \xrightarrow{t=2s} x_B = (-1/5 \times 2) + 1 = 4/5 m$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

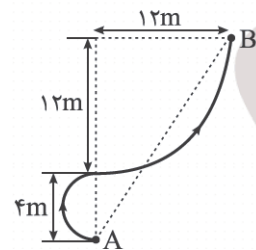
۶۳. گزینه ۱ صحیح است.

برای محاسبه مسافت طی شده (l) باید طول مسیر طی شده که می‌شود بخشی از محیط دایره‌ها را به دست آورد.

$$l = \frac{2\pi r}{2} + \frac{2\pi r'}{4} = \frac{2 \times 3 \times 2}{2} + \frac{2 \times 3 \times 12}{4} = 6 + 18 = 24m$$

جابه‌جایی به مسیر حرکت بستگی ندارد.

$$\vec{d} = \overrightarrow{AB}$$

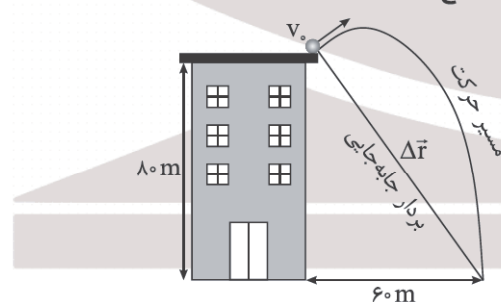


$$|\vec{d}| = AB = \sqrt{\left(\frac{16m}{4 \times 4}\right)^2 + \left(\frac{12m}{4 \times 3}\right)^2}$$

$$\Rightarrow |\Delta x| = 4\sqrt{16+9} = 20m \Rightarrow \frac{1}{|\Delta x|} = \frac{24}{20} = \frac{6}{5} = 1/2$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۳ تا ۵)

۶۴. گزینه ۳ صحیح است.

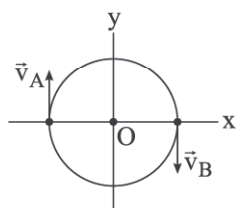


$$\Delta r = \sqrt{80^2 + 60^2} = \sqrt{6400 + 3600} = \sqrt{10000} = 100m$$

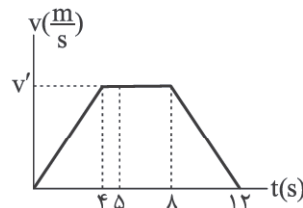
$$v_{av} = \frac{\Delta r}{\Delta t} = \frac{100}{8} = 12.5 \frac{m}{s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۴)

۶۵. گزینه ۳ صحیح است.



۵۷. گزینه ۳ صحیح است.



$$a_{av(7s, 12s)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -3 = \frac{0 - v'}{5} \Rightarrow v' = 24 \frac{m}{s}$$

$$\Rightarrow a_{av(0, 5s)} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v' - 0}{5} = \frac{24}{5} = 4.8 \frac{m}{s^2}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۵۸. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا مسافت طی شده و جابه‌جایی را از لحظه شروع حرکت تا لحظه t_1 به دست می‌آوریم:

$$l = 60m + 75m + 90m = 225m$$

$$\Delta x = 55 - (-20) = 75m$$

$$S_{av} - |v_{av}| = 2/5 \frac{m}{s} \Rightarrow \frac{l}{t_1} - \left| \frac{\Delta x}{t_1} \right| = 2/5$$

$$\Rightarrow \frac{225}{t_1} - \left| \frac{75}{t_1} \right| = 2/5 \Rightarrow \frac{150}{t_1} = 2/5 \Rightarrow t_1 = \frac{150}{2/5} = 60s$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۲ تا ۶)

۵۹. گزینه ۳ صحیح است.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow \Delta t_1 = \frac{AB}{100}, \Delta t_2 = \frac{AB}{120}$$

$$\Delta t_1 - \Delta t_2 = 2 \Rightarrow \frac{AB}{100} - \frac{AB}{120} = 2 \Rightarrow AB = 1200 km$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = 10h$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۰. گزینه ۱ صحیح است.

نمودار مکان - زمان خط راست است پس سرعتش ثابت است.

بررسی موارد:

الف) نادرست

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{30 - (-40)}{21} = \frac{70}{21} = 10/3 \frac{m}{s}$$

ب) نادرست، در حرکت با سرعت ثابت بر خط راست اصلاً جهت حرکت عوض نمی‌شود. دو مثلث مشخص شده در شکل زیر متشابه هستند.

$$\frac{t_1}{21 - t_1} = \frac{40}{30} \Rightarrow 3t_1 = 4(21 - t_1)$$

$$\Rightarrow 7t_1 = 4 \times 21 \Rightarrow t_1 = 12s$$

ج) درست، در $t = 10s$ متحرک در X منفی است و به طرف $x = 0$ می‌رود: ($x(t_1) = 0$)

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۶۱. گزینه ۲ صحیح است.

شیب خطی که نمودار مکان - زمان داده شده را در دو لحظه t_1 و t_2 به هم وصل می‌کند، منفی است.

بنابراین $v_{av} < 0$ به عبارت دیگر $x_1 > 0$ و $x_2 < 0$ بنابراین $\Delta x < 0$.

$$v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t} < 0$$

شیب خط مماس بر نمودار مکان - زمان داده شده در لحظه t_1 مثبت و در لحظه t_2 منفی است.

$$v_1 > 0, v_2 < 0 \Rightarrow \Delta v = v_2 - v_1 < 0$$

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} < 0$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)



اکنون مقدار تندی متوسط را به دست می آوریم:

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{l_1 + l_2 + l_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3} \rightarrow$$

$$S_{av} = \frac{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}x}{\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = \frac{300 \text{ m}}{13 \text{ s}} \Rightarrow \frac{S_{av}}{v_{av}} = \frac{300}{13} = \frac{5}{3}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۶۹. گزینه ۲ صحیح است.

در تمام این مدت سرعت مثبت است، پس جهت حرکت تغییر نمی کند. بنابراین گزاره (الف) نادرست و گزاره (ج) درست است. در ابتدا اندازه سرعت افزایش یافته و سپس کاهش پیدا کرده است. پس حرکت ابتدا تندشونده و سپس کندشونده است. (درستی گزاره (ب))

$$S_{av} = \frac{1}{\Delta t} = \frac{t \times \frac{40}{t}}{t} = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}} \quad ((\text{د}))$$

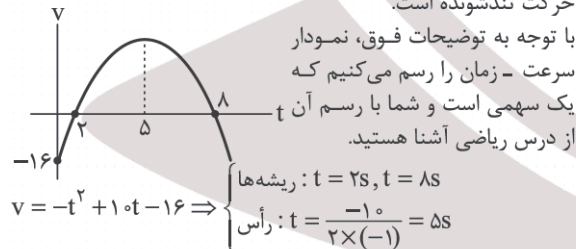
(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۲ تا ۱۰)

۷۰. گزینه ۲ صحیح است.

هرگاه سرعت متحرک مثبت باشد، جهت حرکت هم سو با محور X است و هرگاه سرعت متحرک منفی باشد، حرکت در خلاف جهت محور X است. تغییر جهت حرکت در زمانی اتفاق می افتد که علامت سرعت عوض شود.

شتاب برابر است با شیب خط مماس بر نمودار سرعت - زمان.

هرگاه نمودار سرعت - زمان صعودی باشد شتاب هم سو با محور X و (مثبت) است و هرگاه نمودار سرعت - زمان نزولی باشد شتاب در خلاف جهت محور X و (منفی) است. هرگاه سرعت به صفر نزدیک می شود حرکت کندشونده است و هرگاه سرعت از صفر دور می شود حرکت تندشونده است.



(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۹ تا ۱۳)

شیمی

۷۱. گزینه ۳ صحیح است.

در میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، کمترین فراوانی مربوط به عنصر Al است که یک فلز است و در واکنش با اکسیژن تشکیل ترکیب یونی می دهد.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) فراوان ترین عنصر سیاره مشتری هیدروژن با جرم اتمی میانگین برابر با 1.008 amu است.

(۲) عنصر مورد نظر He است.

(۴) در میان ۸ عنصر فراوان سیاره مشتری ۳ گاز نجیب He، Ne و Ar وجود دارد. در حالی که میان ۸ عنصر فراوان سیاره زمین، گاز نجیب وجود ندارد.

(شیمی دهم، صفحه های ۳، ۴، ۱۴ و ۳۸ تا ۴۰)

۷۲. گزینه ۲ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، داریم:

$$\begin{cases} n = p + \frac{e}{2} \Rightarrow n = p + \frac{p-2}{2} \Rightarrow n = \frac{1}{2}p - 1 \quad (1) \\ e = p - 2 \end{cases}$$

$$v = 54 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 54 \times \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\vec{v}_A = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j}$$

$$\vec{v}_B = -15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j}$$

$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \Rightarrow \vec{a}_{av} = \frac{-15 \frac{\text{m}}{\text{s}} \vec{j} - (+15 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}}{30} = \frac{(-30 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}}{30} = (-1 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \vec{j}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ و ۱۱)

۶۶. گزینه ۳ صحیح است.

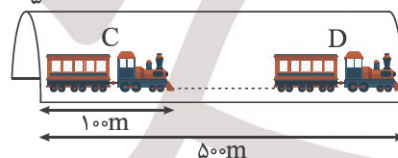


در مدت ۲ دقیقه قطار از وضعیت A به وضعیت B می رسد.

$$\Delta x = v \Delta t \Rightarrow 500 + 100 = 120v \Rightarrow v = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

برای آنکه تمام قطار داخل تونل باشد، می بایست از وضعیت C تا D برود یعنی قطار ۴۰۰ متر جلو می رود.

$$\Delta t = \frac{\Delta x}{v} = \frac{400}{5} = 80 \text{ s}$$



البته ضرورتی نداشت که v را حساب کنید و با استفاده از تناسب هم می توانستید پاسخ دهید:

$$\frac{600 \text{ m}}{400 \text{ m}} \mid \frac{120 \text{ s}}{\Delta t = ?} \Rightarrow \Delta t = \frac{400 \times 120}{600} = 80 \text{ s}$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۶۷. گزینه ۲ صحیح است.

ابتدا معادله مکان - زمان هر یک از این دو متحرک را می نویسیم:

$$x_A = v_A t + x_{0A} \Rightarrow x_A = 20t$$

$$x_B = v_B t + x_{0B} \Rightarrow x_B = -30t + 360$$

فاصله دو متحرک یعنی $|x_A - x_B|$:

$$|x_A - x_B| \leq 90 \text{ m} \Rightarrow |20t - (-30t + 360)| \leq 90 \text{ m}$$

$$\Rightarrow |50t - 360| \leq 90 \Rightarrow -9 \leq 50t - 360 \leq 9 \Rightarrow 351 \leq 50t \leq 369 \Rightarrow 7.02 \leq t \leq 7.38$$

$$\Rightarrow 7.02 \leq t \leq 7.38$$

(فیزیک دوازدهم، صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۶۸. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا به کمک رابطه $v_{av} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ ، سرعت متوسط متحرک را به دست می آوریم:

$$v_{av} = \frac{\Delta x_1 + \Delta x_2 + \Delta x_3}{\Delta t_1 + \Delta t_2 + \Delta t_3}$$

$$\frac{\Delta t = \frac{\Delta x}{v}}{v} \Rightarrow v_{av} = \frac{\frac{2}{3}x + \frac{1}{3}x - \frac{1}{4}x}{\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}} = \frac{180 \text{ m}}{13 \text{ s}}$$



۷۶. گزینه ۱ صحیح است.

ابتدا جرم هر یک از گازهای موجود در مخلوط را محاسبه می‌کنیم:

$$\begin{cases} ?g \text{ CO} = x \text{ mol CO} \times \frac{28g \text{ CO}}{1 \text{ mol CO}} = 28x \\ ?g \text{ NO} = y \text{ mol NO} \times \frac{30g \text{ NO}}{1 \text{ mol NO}} = 30y \end{cases} \Rightarrow 28x + 30y = 78 \quad (1)$$

x مول CO دارای 2x مول اتم و y مول NO دارای 2y مول اتم است، پس داریم:

$$2x + 2y = 5/4 \Rightarrow x + y = 2/7 \quad (2)$$

با حل معادلات (۱) و (۲)، مقادیر خواسته شده به دست می‌آید:

$$\begin{cases} 2x + 30y = 78 \\ (x + y) \times (-28) \Rightarrow -28x - 28y = -75/6 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2y = 2/4 \Rightarrow y = 1/8 \\ x = 1/8 \end{cases} \Rightarrow x - y = 0/3$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۷. گزینه ۴ صحیح است.

فرمول مولکولی متان و آمونیاک به ترتیب به صورت CH_4 و NH_3 است. ابتدا شمار مول اتم‌های موجود در ۳۴ گرم آمونیاک را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol atom} = 34g \text{ NH}_3 \times \frac{1 \text{ mol NH}_3}{17g \text{ NH}_3} \times \frac{4 \text{ mol atom}}{1 \text{ mol NH}_3} = 8 \text{ mol atom}$$

با توجه به اطلاعات سؤال، نمونه CH_4 دارای ۴mol اتم هیدروژن است، پس داریم:

$$m = 4 \text{ mol atom H} \times \frac{1 \text{ mol CH}_4}{4 \text{ mol atom H}} \times \frac{16g \text{ CH}_4}{1 \text{ mol CH}_4} = 16g$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

۷۸. گزینه ۱ صحیح است.

عبارت‌های (ب) و (ت) صحیح هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) رنگ نور حاصل از لامپ‌های نئونی و لامپ‌های حاوی بخار سدیم، به ترتیب قرمز و زرد است و طول موج نور قرمز از زرد بیشتر است.

(ب) میزان انحراف پرتوها پس از عبور از منشور با انرژی آنها رابطه مستقیم دارد.

(پ) در ناحیه مرئی طیف نشی خطی دو عنصر H و He به ترتیب ۴ و ۶ خط وجود دارد.

(ت) به کمک دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۷۹. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت بیان شده در گزینه ۴ برخلاف سایر گزینه‌ها نادرست است.

با افزایش فاصله از اتم، اختلاف انرژی دو لایه متوالی کاهش می‌یابد و در نتیجه انرژی مورد نیاز الکترون برای انتقال به یک لایه بالاتر کاهش می‌یابد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شعله فلز مس سبز رنگ است و با توجه به اینکه انرژی نور آبی از نور سبز بیشتر است، دمای آن نیز باید بیشتر باشد.

(۲) مقایسه انرژی امواج الکترومغناطیس به صورت: $\gamma < \text{گاما} < \text{ایکس} < \text{فرابنفش} < \text{نور مرئی} < \text{فروسرخ} < \text{ریزموجها} < \text{امواج رادیویی}$ است.

(۳) نشر، فرایندی است که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳ و ۲۷)

$$n + p = 124 \Rightarrow \text{عدد جرمی برابر است با } 124$$

$$\frac{1}{5}p - 1 + p = 124 \Rightarrow \frac{6}{5}p = 125 \Rightarrow p = 102.5 \Rightarrow p = 103$$

(شیمی دهم، صفحه ۵)

۷۳. گزینه ۴ صحیح است.

ایزوتوپ موردنظر ^{235}U است که مجموع شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در آن برابر با ۲۳۵ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصر معین، ایزوتوپ‌های متفاوت وجود دارد، اما ممکن است عنصری در طبیعت، فقط یک حالت داشته باشد و فاقد ایزوتوپ باشد.

(۲) رادیوایزوتوپ موردنظر ^{99}Tc است که شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در هسته اتم آن به ترتیب برابر با ۵۶ و ۴۳ است:

$$n - p = 56 - 43 = 13$$

(۳) شمار عنصرها در هر یک از دوره‌های دوم و سوم جدول تناوبی برابر با ۸ است و در ناپایدارترین ایزوتوپ هیدروژن (^1H) نیز ۸ ذره زیراتمی وجود دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵ تا ۱۱)

۷۴. گزینه ۲ صحیح است.

گونه موردنظر می‌تواند ^1H باشد و یا یک آنیون؛ زیرا در سایر اتم‌های خنثی رابطه $n \geq e$ و در کاتیون‌ها رابطه $n > e$ برقرار است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تنها استثنای این رابطه، اتم ^1H است که فاقد نوترون است.

(۳) سنگین‌ترین ذره زیراتمی نوترون است که نماد آن به صورت ^1_0n بوده و اعداد ارائه شده در سمت چپ بالا و پایین به ترتیب جرم نسبی و بار نسبی است.

(۴) جرم هر الکترون برابر با $\frac{1}{1836} \text{ amu}$ است، پس:

$$\text{جرم الکترون‌ها} = 7400 \times \frac{1}{1836} = 4.03 \text{ amu}$$

سی و هفتمین عنصر جدول دوره‌ای دارای ۳۷ پروتون در هسته خود است، در حالی که جرم اتمی آن به تقریب با عدد جرمی آن برابر است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۴ و ۱۵)

۷۵. گزینه ۲ صحیح است.

قسمت اول: ابتدا جرم مولی این عنصر را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ mol} = 186g \times \frac{1 \text{ mol}}{x \text{ g}} = 2/5 \Rightarrow x = 74/4 \text{ amu}$$

با توجه به اطلاعات داده شده، داریم:

$$\begin{cases} f_1 - f_2 = 6^\circ \\ f_1 + f_2 = 100^\circ \end{cases} \Rightarrow f_1 = 78^\circ, f_2 = 20^\circ$$

جرم اتمی میانگین این عنصر با جرم مولی آن برابر است:

$$\text{جرم اتمی میانگین} = M_1 + \frac{f_2}{100} (M_2 - M_1)$$

$$\Rightarrow 74/4 = M_1 + \frac{20}{100} \times 2 \Rightarrow M_1 = 74 \text{ amu}$$

ایزوتوپ ناپایدارتر، درصد فراوانی کمتری دارد و جرم اتمی آن برابر با ۷۶ amu (= ۷۴ + ۲) است.

قسمت دوم: با توجه به شمار اتم‌های ایزوتوپ سبک‌تر و درصد فراوانی آن، جرم نمونه را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ g M} = 2/40 \times 10^{-23} M_1 \text{ اتم} \times \frac{1 \text{ mol } M_1}{6.02 \times 10^{23} M_1 \text{ اتم}} \times \frac{100 \text{ mol M}}{80 \text{ mol } M_1} \times \frac{74/4 \text{ g}}{1 \text{ mol M}} = 37/2 \text{ g}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۵ تا ۱۸)



$$\Rightarrow \frac{1/9(6+4x)}{28+16x} = 0.45 \Rightarrow 11/4 + 7/6x = 12/6 + 7/2x$$

$$\Rightarrow 0.4x = 1/2 \Rightarrow x = 3$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۰ و ۳۱)

۸۵. گزینه ۴ صحیح است.

زیرلایه‌های A، B و C به ترتیب $4p$ ، $4d$ و $5p$ هستند. پس مقایسه انرژی زیرلایه‌ها به صورت $4f < 5s < 5p$ صحیح است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق این قاعده، انرژی زیرلایه‌ها به n و $n+1$ آنها بستگی دارد و برای مقایسه انرژی دو زیرلایه، ابتدا $n+1$ آنها را مقایسه کرده و در صورت یکسان بودن، به سراغ مقایسه n آنها می‌رویم.

(۲) به کمک مدل آفبا می‌توان آرایش الکترونی اغلب عناصر را به درستی پیش‌بینی کرد.

(۳) مجموع $n+1$ ، ۳ زیرلایه برابر ۵ است.

$$4s \rightarrow n+1 = 4+0 = 4$$

$$3d \rightarrow n+1 = 3+2 = 5$$

$$4p \rightarrow n+1 = 4+1 = 5$$

$$5s \rightarrow n+1 = 5+0 = 5$$

$$4d \rightarrow n+1 = 4+2 = 6$$

$$5p \rightarrow n+1 = 5+1 = 6$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۸۶. گزینه ۳ صحیح است.

آرایش لایه ظرفیت عنصر B به صورت $1s^2 2s^2 2p^3$ و آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر D به صورت $1s^2 2s^2 2p^4$ است، پس در آرایش الکترونی ۴ عنصر A، C، E و F تنها زیرلایه‌هایی با شمار الکترون‌های زوج وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در دوره ۵ جدول تناوبی قرار دارد و در این دوره زیرلایه‌های $4s$ ، $4p$ و $4d$ الکترون می‌پذیرند.

(۲) با توجه به اینکه عنصر B دارای ۵ الکترون ظرفیت است، عنصر X نیز ۵ الکترون ظرفیتی دارد و می‌تواند در گروه ۵ جدول و دوره‌های ۴ و ۵ و یا در گروه ۱۵ و دوره‌های ۳، ۴ و ۵ قرار گیرد.

(۴) آرایش لایه ظرفیت این عناصر به صورت $1s^2 2s^2 2p^x$ است که x می‌تواند از ۱ تا ۶ متغیر باشد، پس:

$$33 = (1) + (2) + (3) + (4) + (5) + (6) + (7) + (8) = 33$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

۸۷. گزینه ۳ صحیح است.

ابتدا جرم مولی این عنصر را به دست می‌آوریم:

$$? \text{ atom} = 147.5 \text{ g A} \times \frac{1 \text{ mol A}}{x \text{ g A}} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol A}} = 1.505 \times 10^{24}$$

$$\Rightarrow x = 59 \text{ g.mol}^{-1}$$

جرم مولی عنصر را می‌توان به تقریب با عدد جرمی آن برابر در نظر گرفت و با توجه به شمار نوترون‌ها داریم:

$$n + p = 59 \Rightarrow 32 + p = 59 \Rightarrow p = 27$$

آرایش الکترونی عنصری با عدد اتمی ۲۷ به صورت زیر است و این عنصر در گروه ۹ و دوره چهارم جدول تناوبی جای دارد.

$$27\text{A} = [18\text{Ar}] 3d^6 4s^2$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۵، ۱۶ تا ۱۹ و ۳۰ تا ۳۴)

۸۰. گزینه ۲ صحیح است.

انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم به عدد اتمی آن وابسته است و از آنجا که ایزوتوپ‌های یک عنصر عدد اتمی یکسانی دارند، انرژی لایه‌های الکترونی و تفاوت انرژی میان لایه‌ها در اتم آنها یکسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) از طیف نشری خطی می‌توان برای شناسایی عناصر استفاده کرد.
(۳) با تعیین طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی هر عنصر می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی و در واقع آرایش الکترونی اتم دست یافت.

(۴) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

۸۱. گزینه ۴ صحیح است.

حالت پایه برای تمامی الکترون‌ها لزوماً $n=1$ نیست و ممکن است پس از نشر نور، الکترون‌ها در لایه‌های دیگر قرار گیرند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۲) در طیف نشری خطی هیدروژن، فاصله میان دو طیف قرمز و آبی از هر دو طیف متوالی دیگری بیشتر است. (با توجه به شکل، انتقال‌های $n=4 \rightarrow n=2$ و $n=3 \rightarrow n=2$ صورت گرفته است.)

(۳) مطابق مدل کوانتومی، الکترون‌ها در همه نقاط پیرامون هسته، می‌توانند حضور داشته باشند.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

۸۲. گزینه ۲ صحیح است.

حداکثر گنجایش الکترونی هر زیرلایه از رابطه $4l+2$ به دست می‌آید و پنجمین نوع زیرلایه یک اتم دارای $l=4$ است، پس این زیرلایه حداکثر ظرفیت پذیرش $18 (=4 \times 4 + 2)$ الکترون را دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) درست

(۳) مقادیر مجاز l در لایه‌ای با عدد کوانتومی n از ۰ تا $n-1$ است.

(۴) در لایه n ام یک اتم، حداکثر n زیرلایه جای دارد.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۹ و ۳۰)

۸۳. گزینه ۱ صحیح است.

در نخستین خانه از جدول تناوبی، هیدروژن با ۳ ایزوتوپ طبیعی وجود دارد که ایزوتوپ‌های ^1H و ^2H پایدار بوده و ایزوتوپ ^3H پرتوزا است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، ۲۶ عنصر ساختگی است و آرایش الکترونی عنصر موردنظر نیز به صورت زیر است:

$$4f^2 : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6 / 4s^2$$

(۳) درست

(۴) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۴ تا ۸، ۳۰ و ۳۱)

۸۴. گزینه ۲ صحیح است.

عناصر نیتروژن و اکسیژن به ترتیب به گروه‌های ۱۵ و ۱۶ جدول تناوبی تعلق داشته و آرایش آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی آنها به صورت $2p^3$ و $2p^4$ است، پس مجموع شمار الکترون‌های موجود در آخرین زیرلایه اتم‌ها در ترکیب N_xO_y برابر است با:

$$(2 \times 3) + (x \times 4) = 6 + 4x$$

با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$?e = 1/9 \text{ g N}_2\text{O}_x \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}{(28+16x) \text{ g N}_2\text{O}_x} \times \frac{6.02 \times 10^{23} \text{ N}_2\text{O}_x}{1 \text{ mol N}_2\text{O}_x}$$

$$\times \frac{(6+4x)e^-}{\text{مولکول N}_2\text{O}_x} = 2.709 \times 10^{23}$$



۸۸. گزینه ۴ صحیح است.

عبارت‌های (آ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) عنصر مورد نظر C است:

$$\frac{\text{شمار الکترون‌های ظرفیت}}{\text{شمار کل الکترون‌ها}} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{2s^2 2p^2}{1s^2} : C$$

(ب) اگر این عنصر متعلق به دسته S باشد، در لایه سوم آن تنها

زیرلایه‌های $3s^2$ و $3p^6$ ۸ الکترون وجود دارد اما اگر این عنصرمتعلق به دسته d باشد، در لایه ظرفیت آن زیرلایه $3d^x$ نیز وجود

دارد که x می‌تواند هر یک از اعداد ۱ تا ۱۰ (به جز ۴ و ۹) باشد؛ پس

شمار الکترون‌های لایه سوم این عنصر می‌تواند ۹ عدد متفاوت باشد.

(پ) الزاماً اینگونه نیست؛ به عنوان مثال به آرایش الکترونی $34Se$ توجه کنید:

در آرایش الکترونی فشرده این عنصر، افزون بر الکترون‌های بیرونی‌ترین

لایه ($4s$ ، $4p$)، زیرلایه $3d$ نیز نمایش داده شده است.

(ت) درست

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳ و ۴۳)

۸۹. گزینه ۲ صحیح است.

عنصر مورد نظر به گروه ۱ (X^0) و یا گروه ۱۷ ($\ddot{Y}^0$) جدول تناوبی تعلقدارد؛ آرایش لایه ظرفیت عناصر گروه ۱ و ۱۷ به ترتیب به صورت ns^1 و $ns^2 np^5$ است. پس داریم:

$$1 \times (n+0) = 19 \Rightarrow n = 19 \times$$

$$2(n+0) + 5(n+1) = 19 \Rightarrow 7n + 5 = 19 \Rightarrow n = 2 \checkmark$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عنصر مورد نظر می‌تواند هلیوم با آرایش الکترون - نقطه‌ای He باشد.(۳) عنصر مورد نظر I_1 است که در دوره ۵ و گروه ۱۷ جدول تناوبی

جای دارد؛ عنصر با عدد اتمی ۲۲ تیتانیوم با نماد شیمیایی Ti است.

(۴) تنها زیرلایه $2s$ دارای $n+1=2$ است و در دو عنصر $3Li = 1s^2 2s^1$ و $4Be = 1s^2 2s^2$ لایه ظرفیت فقط شامل زیرلایه $2s$ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۷ تا ۳۷ و ۴۳)

۹۰. گزینه ۱ صحیح است.

با توجه به اطلاعات سؤال، عنصر Z یکی از دو عنصر $15P$ ($\ddot{P}^0$) و یا $13Al$ ($\dot{Al}^0$) است.عنصر $15P$ می‌تواند در واکنش با دیگر اتم‌ها به آنیون تبدیل شود، اینعنصر با $7N$ هم‌گروه است و در نتیجه این دو عنصر خواص شیمیایی

مشابه دارند، نه خواص فیزیکی!

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) رادیوایزوتوپ فسفر در ایران تولید می‌شود.

(۳) Al کاتیون ۳ بار مثبت تشکیل می‌دهد.

(۴) شمار الکترون‌های لایه آخر این عنصر برابر ۳ و یا ۵ است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۲ تا ۱۳، ۳۰، ۳۱ تا ۳۴ و ۳۹)

۹۱. گزینه ۲ صحیح است.

فرمول شیمیایی کلسیم برمید به صورت $CaBr_2$ است؛ پس می‌توان نوشت:

$$? \text{ mg } CaBr_2 = 5/418 \times 10^{21} \text{ ion} \times \frac{1 \text{ mol ion}}{6.02 \times 10^{23} \text{ ion}} \times \frac{1 \text{ mol } CaBr_2}{3 \text{ mol ion}}$$

$$\times \frac{200 \text{ g } CaBr_2}{1 \text{ mol } CaBr_2} \times \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 600 \text{ mg}$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۳۸، ۳۹ و ۴۱)

۹۲. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول شیمیایی ترکیب سدیم فسفید به صورت Na_3P است و هر

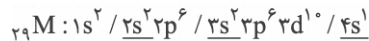
واحد فرمولی از آن دارای ۴ یون است. در حالی که فرمول شیمیایی

باریم یدید به صورت BaI_2 بوده و هر واحد فرمولی از آن دارای ۳ یون

است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۴، ۳۶، ۳۸ و ۳۹)

۹۳. گزینه ۳ صحیح است.

با توجه به آرایش الکترونی یون‌های داده شده عناصر A ، M ، D و X به ترتیب $18O$ ، $29Cu$ ، $19K$ و $35Br$ هستند. اتم X (Br) دارای ۷الکترون ظرفیتی است و با توجه به آرایش الکترونی عنصر M ، شمارالکترون‌های دارای $l=0$ در آن برابر با ۷ است:

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) اختلاف عدد اتمی دو عنصر X و D برابر با ۱۶ است.(۲) هر دو عنصر X و M دارای ۱۰ الکترون در زیرلایه $3d$ خود

هستند.

(۴) آرایش الکترونی عنصر A به صورت زیر است:

$$18A : 1s^2 / 2s^2 2p^4 \Rightarrow \frac{\text{شمار الکترون‌های دارای } l=1}{\text{شمار الکترون‌های دارای } l=0} = \frac{4}{4} = 1$$

(شیمی دهم، صفحه‌های ۲۹ تا ۳۳ و ۳۷ تا ۳۹)

۹۴. گزینه ۳ صحیح است.

فرمول شیمیایی این ترکیب به صورت X_2A است و نسبت شمارکاتیون به آنیون در آن برابر $\frac{2}{1}$ است و در فرمول شیمیایی Al_2O_3 ،نسبت شمار آنیون به کاتیون برابر $\frac{3}{2}$ است و نسبت خواسته شده برابر

است با:

$$\frac{2}{1} = \frac{4}{3}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) این ترکیب یونی تنها از دو نوع عنصر ساخته شده است.

(۲) فلزات با از دست دادن e به آرایش گاز نجیب دوره پیش از خود

دست یافته و نافلزات با دریافت الکترون به آرایش گاز نجیب هم‌دوره

خود می‌رسند.

(۴) در تشکیل یک مول از هر دو ترکیب، ۲ مول الکترون میان گونه‌ها

مبادله می‌شود.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

۹۵. گزینه ۳ صحیح است.

شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌های C ، H و O به ترتیب برابر با ۴، ۱ و

۶ است، پس داریم:

$$\begin{aligned} (3 \times 4) + (x \times 1) + (y \times 6) &= 30 \Rightarrow x + 6y = 18 \\ x &= 3y \\ \Rightarrow y &= 2, x = 6 \end{aligned}$$

پس حاصل $x + y$ برابر ۸ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) به عنوان مثال در ترکیب Al_2O_3 ، هر دو ترکیب متعلق به دسته p

جدول تناوبی هستند.

(۲) با توجه به مدل فضاپرکن، شمار پیوندهای اشتراکی را نمی‌توان

تعیین کرد.

(۴) فرمول شیمیایی لیتیم سولفید و هیدروژن کلرید به ترتیب به

صورت Li_2S و HCl است.

(شیمی دهم، صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)