

آموزشگاه کیمیا
دخترانه پسـرانه



آزمون های جامع کیمیا

آزمون ۴ گزینه ای

سال تحصیلی ۱۴۰۵-۱۴۰۴

پاسخنامه آزمون

جمعه

۱۱ مهرماه ۱۴۰۴

دهم ریاضی

ریاضیات

۱- پاسخ- گزینه ۱

ابتدا جمله اول و اختلاف مشترک دنباله را به دست می آوریم:

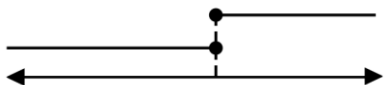
$$2, 7, 12, \dots \Rightarrow a_1 = 2, d = 7 - 2 = 5$$

پس از فرمول جمله عمومی دنباله حسابی استفاده می کنیم.

$$a_n = a_1 + (n - 1)d \rightarrow a_n = 2 + (n - 1)5 = 2 + 5n - 5 \rightarrow a_n = 5n - 3$$

۲- پاسخ- گزینه ۳

برای تک عضو شدن اشتراک دو بازه، بازه ها باید به این شکل باشند:



یعنی پایان بازه اول، آغاز بازه دوم باشد؛

$$\frac{a}{2} = \frac{2a - 1}{3} \Rightarrow 3a = 4a - 2 \Rightarrow a = 2$$

۳- پاسخ- گزینه ۳

می دانیم:

$$a_n - a_{n-1} = d \quad \text{تفاضل هر ۲ جمله متوالی از یک دنباله حسابی باهم برابر و برابر قدر مطلق است.}$$

$$\begin{aligned}
 (4m + \frac{3}{2}) - (2m + 1) &= (2m + 1) - (m - \frac{1}{2}) \Rightarrow 2m + 1 = \frac{(4m + \frac{3}{2}) + (m - \frac{1}{2})}{2} \\
 \Rightarrow 2m + 1 &= \frac{5m + 1}{2} \Rightarrow 4m + 2 = 5m + 1 \Rightarrow 5m - 4m = 2 - 1 \Rightarrow m = 1 \\
 d = 4m + \frac{3}{2} - 2m - 1 &\xrightarrow{m=1} d = 4 + \frac{3}{2} - 2 - 1 = \frac{5}{2}
 \end{aligned}$$

۴- پاسخ- گزینه ۲

$$\begin{cases} A \subseteq B \\ A \text{ نامتناهی} \end{cases} \Rightarrow B \text{ نامتناهی}$$

۱) $B : \Rightarrow B' : \text{نامشخص}$

۲) $A \subseteq B \Rightarrow A \cap B = A : \text{نامتناهی}$

۳) $B - A : \text{نامشخص}$

۴) $A' \cap B' = (A \cup B)' : \text{نامشخص}$

۵- پاسخ- گزینه ۴

از آنجا که $B \cup B'$ برابر با مجموعه مرجع (U) است نتیجه می گیریم که $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ است
بنابراین چون $A = \{1, 5, 6\}$ است. پس $A' = \{2, 3, 4, 7\}$ است

۶- پاسخ- گزینه ۲

می توان این دنباله حسابی را به صورت زیر نوشت:

$$\underbrace{2}_{a_1}, \underbrace{a_2}_{2+d}, \dots, \underbrace{a_{m+1}}_{30-d}, \underbrace{30}_{a_{m+2}}$$

$$a_{m+2} - a_1 = (m + 2 - 1)d \Rightarrow 30 - 2 = (m + 1)d \Rightarrow 28 = (m + 1)d$$

از طرفی داریم :

$$a_{m+1} - 4a_7 = 2 \Rightarrow (30 - d) - 4(2 + d) = 2$$

$$30 - d - 8 - 4d = 2 \Rightarrow 22 - 5d = 2 \Rightarrow 5d = 20 \Rightarrow d = 4$$

$$28 = (m + 1)d \Rightarrow 28 = (m + 1) \times 4 \Rightarrow m + 1 = 7 \Rightarrow m = 6$$

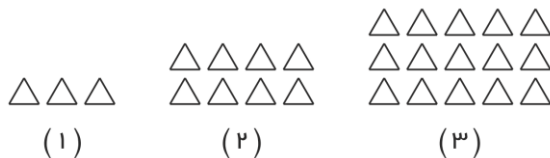
۷- پاسخ- گزینه ۱

می‌دانیم :

$$A' = U - A \text{ متمم } A \text{ را با } A' \text{ نشان می‌دهیم و داریم:}$$

$$[(\mathbb{R} - Q') \cup \mathbb{Z}] - (Q \cup \mathbb{Z})' = [(Q')' \cup \mathbb{Z}] - (Q)' = [Q \cup \mathbb{Z}] - Q' = Q - Q' = Q$$

۸- پاسخ- گزینه ۴



راه اول با کمی دقت در تعداد ستون‌ها و سطرها و شماره هر شکل داریم:

شماره شکل	۱	۲	۳...	n
سطر	۱	۲	۳...	n
ستون	$1 + 2$	$2 + 2$	$3 + 2 \dots$	$n + 2$
تعداد مثلثها	1×3	2×4	$3 \times 5 \dots$	$n(n + 2)$

$$\text{تعداد مثلث‌های شکل دهم} \xrightarrow{n=10} n(n+2) = 10(10+2) = 10 \times 12 = 120$$

راه حل دوم: با توجه به شکل، تعداد مثلث‌های وسط، مربع شماره هر جمله و تعداد مثلث‌های کناری دو برابر شماره جمله است، بنابراین جمله عمومی دنباله برابر با $t_n = n^2 + 2n$ است در شکل دهم خواهیم داشت:

پاسخنامه آزمون ۱۱ مهر آموزشگاه کیمیا

آدرس: مطهری شمالی-کوچه ۱۵ زرگری-روبه‌رو مدرسه سادات رفیعی

$$\text{تعداد مثلث‌های شکل دهم} = 10^2 + 2(10) = 100 + 20 = 120$$

۹- پاسخ- گزینه ۴

به گزینه‌ها توجه کنید:

(۱) دو مجموعه نامتناهی می‌توانند با هم هیچ اشتراکی نداشته باشند؛ یعنی اشتراک آنها تهی باشد که متناهی است. نادرست

(۲) دو مجموعه نامتناهی می‌توانند با هم برابر باشند و تفاضلشان تهی باشد که متناهی است. نادرست

(۳) اگر A تهی باشد، A زیر مجموعه همه مجموعه‌هاست. یعنی B می‌تواند متناهی یا نامتناهی باشد.

(۴) اگر $A \subseteq B$ آنگاه $A \cap B = A$ خواهد بود طبق متن گزینه A نامتناهی است و B مجموعه‌ای است که آن را در برگرفته است. پس B الزاماً نامتناهی است.

۱۰- پاسخ- گزینه ۲

A را با اعضایش می‌نویسیم:

$$A = \{1, 2, 3, \dots, n_1, n+1\}$$

در نتیجه تعداد اعضای A معلوم و برابر با عدد طبیعی $n+1$ است. پس متناهی است.

۱۱- پاسخ- گزینه ۳

$$\begin{cases} k=1 \Rightarrow A_1 = [-1, 2) \\ k=2 \Rightarrow A_2 = [-\frac{1}{2}, 4) \Rightarrow A_1 \cap A_2 \cap A_3 = [-\frac{1}{3}, 2) \\ k=3 \Rightarrow A_3 = [-\frac{1}{3}, 6) \end{cases}$$

از طرفی داریم :

$$k = \gamma \Rightarrow A_\gamma = \left[-\frac{1}{\gamma}, 14\right)$$

در نتیجه:

$$(A_1 \cap A_\gamma \cap A_\gamma) \cup A_\gamma = \left[-\frac{1}{3}, 2\right) \cup \left[-\frac{1}{\gamma}, 14\right) = \left[-\frac{1}{3}, 14\right)$$

۱۲- پاسخ- گزینه ۲

می‌دانیم :

$$\begin{aligned} U' &= \emptyset \\ \emptyset' &= U \\ A' &= U - A \end{aligned}$$

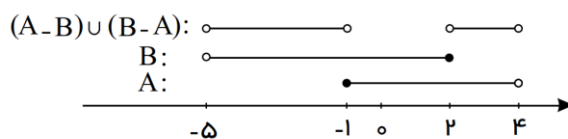
$$(B \cup U')' \cup (B \cup \emptyset')'$$

$$(B \cup \emptyset)' \cup (B \cup U)'$$

$$(B)' \cup (U)'$$

$$B' \cup \emptyset = B'$$

۱۳- پاسخ- گزینه ۳



$$A - B = (2, 4)$$

$$B - A = (-5, -1)$$

$$(A - B) \cup (B - A) = (2, 4) \cup (-5, -1)$$

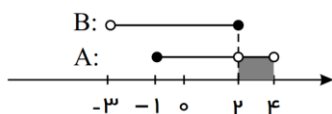
تنها گزینه موجود در بازه به دست آمده گزینه ۳ است.

۱۴- پاسخ- گزینه ۴

$$B = \{-x + 1 | x \in A\} \Rightarrow -4 < -x \leq 1 \Rightarrow -3 < -x + 1 \leq 2 \Rightarrow B = (-3, 2]$$

$$x \in A \Rightarrow -1 \leq x < 4$$

$$A - B = [-1, 4) - (-3, 2] = (2, 4)$$



۱۵- پاسخ- گزینه ۳

در گزینه ۱: تعداد اعضا معلوم است پس متناهی است.

گزینه ۲: برابر است با مجموعه $\{0\}$ و متناهی است.

گزینه ۴: برابر است با $\{-4, -3m, \dots, 3, 4\}$ و متناهی است.

گزینه ۳ برابر با بازه $[0, 5)$ است و نامتناهی است.

۱۶- پاسخ- گزینه ۳

اگر ۷ جمله دنباله حسابی یا قدر نسبت d را به شکل زیر در نظر بگیریم:

$$a - 3d, a - 2d, a - d, a, a + d, a + 2d, a + 3d$$

مجموع این جملات ۱۴۰ است، پس:

$$7a = 140 \Rightarrow a = 20$$

سه جمله وسطی:

$$a - d, a, a + d$$

$$20 - d + 20 + 20 + d = 60$$

۵ جمله وسطی:

$$a - 2d, a - d, a, a + d, a + 2d$$

$$\text{مجموع} : (20 - 2d) + (20 - d) + (20) + (20 + d) + (20 + 2d) = 100$$

$$\text{قدر مطلق اختلاف} : 100 - 60 = 40$$

۱۷- پاسخ- گزینه ۳

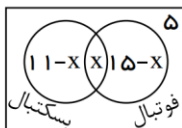
با توجه به رابطه جمله عمومی در دنباله حسابی داریم:

$$a_n = a_1 + (n - 1)d$$

$$\Rightarrow 15 = a_1 + (21 - 1) \times \frac{1}{4} \Rightarrow 15 = a_1 + (20) \times \frac{1}{4} \Rightarrow 15 = a_1 + 5 \Rightarrow a_1 = 15 - 5 = 10$$

۱۸- پاسخ- گزینه ۴

تعداد اعضای مجموعه فوتبال و بسکتبال را x می‌نامیم و شکل روبرو را ترتیب می‌دهیم :



$$25 = (11 - x) + (15 - x) + x + 5 \Rightarrow 25 = 31 - x \Rightarrow x = 6$$

$$\text{تعداد نفراتی که فقط عضو تیم فوتبال هستند} = 15 - x = 15 - 6 = 9$$

۱۹- پاسخ- گزینه ۱

می‌دانیم:

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$$

ما مجموعه قبولی‌های درس ریاضی و B را مجموعه قبولی‌های درس فیزیک می‌نامیم مطلوب مسئله $n(A \cap B)$ است:

$$n((A \cup B)') = n(U) - n(A \cup B) \Rightarrow 7 = 30 - n(A \cup B) \Rightarrow n(A \cup B) = 23$$

$$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B) \Rightarrow 23 = 20 + 15 - n(A \cap B)$$

$$\Rightarrow n(A \cap B) = 12$$

۲۰- پاسخ- گزینه ۱

برای محاسبه جمله چهارم داریم:

$$t_{5n-1} = \frac{5n+1}{4n-2}$$

$$n=1 \rightarrow t_4 = \frac{5+1}{4-2} = \frac{6}{2} = 3$$

۲۱- پاسخ- گزینه ۴

راه اول:

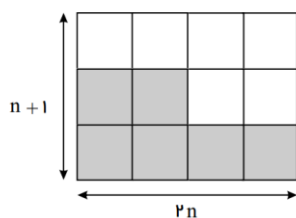
شماره شکل	۱	۲	۳	...	n
تعداد مربع‌ها	1×2	2×3	3×4	...	$n(n+1)$

$$a_9 = 9 \times 10 = 90$$

راه دوم:

با توجه به شکل زیر:

در شکل n ام مستطیلی با طول $2n$ و عرض $n+1$ داریم که ما در دنباله صورت تست تعداد مربع‌های کوچک این مستطیل را می‌خواهیم. بنابراین جمله عمومی این دنباله می‌شود:



$$a_n = \frac{(2n)(n+1)}{2} = n(n+1) \Rightarrow a_9 = 9 \times 10 = 90$$

۲۲- پاسخ- گزینه ۲

بررسی گزینه‌ها :

۱) درست: $-2,1 \in \mathbb{N}' \Rightarrow -2,1 \notin \mathbb{N}$

۲) نادرست:

$$\begin{cases} \mathbb{R} - \mathbb{Q}' = \mathbb{Q} \\ 2\sqrt{5} \in \mathbb{Q}' \end{cases} \Rightarrow 2\sqrt{5} \notin \mathbb{R} - \mathbb{Q}'$$

۳) درست

۴) درست: $\sqrt{2} \notin \mathbb{Z} \Rightarrow \sqrt{2} \in \mathbb{Z}'$

۲۳- پاسخ- گزینه ۳

می‌دانیم:

$$n(A') = n(U) - n(A)$$

$$n(A') = n(U) - n(A) \Rightarrow 10 = n(U) - 6 \Rightarrow n(U) = 16$$

$$n(B') = n(U) - n(B) \xrightarrow{n(U)=16} 4 = 16 - n(B) \Rightarrow n(B) = 12$$

۲۴- پاسخ- گزینه ۴

جمله سوم a_n با جمله ششم t_n برابر است. پس:

$$a_3 = t_6 \Rightarrow (-1)^3 + 3^2 = \frac{k+6}{6} \Rightarrow -1 + 9 = \frac{k+6}{6} \Rightarrow \frac{k+6}{6} = 8$$

$$k+6=48 \rightarrow k=42 \Rightarrow t_n = \frac{42+n}{n}$$

حال t_2 را محاسبه می‌کنیم.

$$t_2 = \frac{42+2}{2} = \frac{44}{2} = 22$$

۲۵- پاسخ- گزینه ۲

ابتدا توجه کنید که چون A متناهی است پس $A \cap B$ متناهی می‌شود. اگر مجموعه را ساده کنیم، داریم:

$$B \cap (A \cap B)' = B - (A \cap B) = \underset{\substack{\downarrow \\ \text{نامتناهی}}}{B} - \underset{\substack{\downarrow \\ \text{متناهی}}}{(A \cap B)}$$

تفاضل مجموعه متناهی از نامتناهی، یک مجموعه نامتناهی می‌باشد.

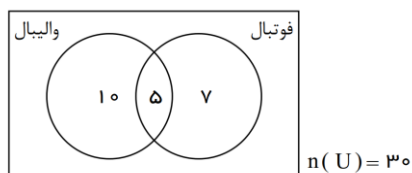
۲۶- پاسخ- گزینه ۳

$$A_3 = \left\{ \frac{2(n^2 + 1)}{n^2 + 1} \mid n \in \mathbb{N} \right\} = \{2\}$$

مجموعه A_3 تک عضوی و متناهی است. سایر گزینه‌ها نامتناهی هستند.

۲۷- پاسخ- گزینه ۲

با توجه به نمودار ون داریم:



$$۳۰ - (۱۰ + ۵ + ۷) = ۸$$

۲۸- پاسخ- گزینه ۲

$$\frac{۵}{m+۲} \leq \frac{۴}{m+۱} \xrightarrow{m \in \mathbb{N}} ۵(m+۱) \leq ۴(m+۲)$$

$$\Rightarrow ۵m + ۵ \leq ۴m + ۸ \Rightarrow m \leq ۳ \Rightarrow m = ۱, ۲, ۳$$

۲۹- پاسخ- گزینه ۴

می‌دانیم $A \cup A' = U$ و $A \cap A' = \emptyset$ است.

$$(U - A) \cap [(A \cup A') \cap (A - A')] =$$

اکنون داریم:

$$A' \cap [U \cap A] = A' \cap A = \emptyset$$

۳۰- پاسخ- گزینه ۲

توجه کنید که $B \cup \emptyset = B$ ، $B \cup U = U$ ، $\emptyset' = U$ ، $U' = \emptyset$ است. پس:

$$(B \cup U')' \cup (B \cup \emptyset')' = (B \cup \emptyset)' \cup (B \cup U)'$$

$$= B' \cup U' = B' \cup \emptyset = B'$$

فیزیک

۳۱ - پاسخ - گزینه ۳

۳۲ - پاسخ - گزینه ۴

خطای اندازه‌گیری را می‌توان کاهش داد؛ اما نمی‌توان آن را به صفر رساند. با وجود این، توجه به عوامل زیر نقش مهمی در افزایش دقت اندازه‌گیری دارد:

۱ - دقت وسیله اندازه‌گیری

۲ - مهارت آزمایشگر

۳ - تعداد دفعات اندازه‌گیری

اما یکای گزارش شده برای گزارش اندازه‌گیری باعث افزایش دقت اندازه‌گیری نمی‌شود و صرفاً بر عدد گزارش شده تاثیر دارد.

۳۳ - پاسخ - گزینه ۳

دقت اندازه‌گیری در خط‌کش مدرج شکل (الف) برابر با کمینه درجه‌بندی آن یعنی 0.1 cm یا 1 mm است. دقت اندازه‌گیری در دماسنج رقمی (دیجیتالی) شکل (ب) برابر با یک واحد از آخرین رقم آن است. شکل داده شده عدد 31.2°C را نشان می‌دهد و اگر محیطی که دماسنج در آن قرار دارد به تدریج گرم شود عدد بعدی که نشان می‌دهد 31.3°C است. به این ترتیب عدد نمایشگر این دماسنج به صورت یک دهم یک دهم تغییر می‌کند پس دقت اندازه‌گیری این دماسنج 0.1°C است.

۳۴- پاسخ- گزینه ۱

دقت اندازه گیری خط کش 0.5 cm و دقت اندازه گیری ترازوی رقمی 0.1 g است.

۳۵- پاسخ- گزینه ۴

دقت اندازه گیری هر یک از وسایل به صورت زیر است:

الف) 0.001 mm

ب) $1\text{ }\mu\text{m} = 0.001\text{ mm}$

پ) $0.001\text{ dm} = 0.1\text{ mm}$

ت) $0.00001\text{ cm} = 0.0001\text{ mm}$

دقت اندازه گیری وسیله (ت) بر حسب میلی متر همه بیشتر است، چون مقدار کمتری از طول را می تواند اندازه گیری کند.

۳۶- پاسخ- گزینه ۲

در بین اعداد ثبت شده عدد ۸۳ با بقیه اختلاف زیادی دارد و باید آن را حذف نماییم و سپس از بقیه میانگین می گیریم:

$$\text{طول میله} = \frac{73 + 72 + 74 + 73}{4} = 73\text{ cm}$$

۳۷- پاسخ- گزینه ۱

با انتخاب وسیله های دقیق و روش اندازه گیری درست می توان خطای اندازه گیری را به حداقل رساند، نه صفر!

۳۸- پاسخ- گزینه ۲

در نمادگذاری علمی به صورت $a \times 10^n$ همواره a عددی بین ۱ تا ۱۰ است و یک عدد صحیح است:

$$0.0014\text{ s} = 1/4 \times 10^{-3}\text{ s}$$

۳۹- پاسخ- گزینه ۱

تنها گزاره (پ) درست است.

برای انجام اندازه گیری های درست و قابل اطمینان به یکاهای اندازه گیری نیاز داریم که هم تغییر نکنند و هم دارای قابلیت باز تولید در مکان های مختلف باشند، پس گزاره (الف) نادرست است. یکای SI نیرو، نیوتون بوده $\frac{Kg.m}{s^2}$ یکای فرعی نیرو بر حسب یکاهای اصلی دستگاه SI است؛ پس گزاره (ب) نیز نادرست است.

۴۰- پاسخ- گزینه ۳

در بین گزینه های داده شده، جرم، جریان الکتریکی و دما جزء کمیت های اصلی هستند و یکای آنها در SI به ترتیب کیلوگرم، آمپر و کلوین است.

۴۱- پاسخ- گزینه ۱

استاندارد طول: یک متر مسافتی است که نور در مدت $\frac{1}{299792458}$ ثانیه در خلا طی می کند.

استاندارد زمان: یک ثانیه بر اساس دقت بسیار بالای ساعت های اتمی تعریف می شود.

۴۲- پاسخ- گزینه ۳

قیراط یکی از یکاهای اندازه گیری جرم است.

۴۳- پاسخ- گزینه ۲

آنچه بیش از همه در پیشبرد و تکامل علم فیزیک نقش ایفا کرده و می‌کند، تفکر نقادانه و اندیشه ورزی فعال فیزیکدانان نسبت به پدیده‌هایی است که با آنها مواجه می‌شوند.

۴۴- پاسخ- گزینه ۳

تغییر وزن و فشار هوا با تغییر فاصله از زمین در ارتفاع‌های کم، چندان اثر مهم و تعیین کننده‌ای نیست و می‌توان در مدل سازی از آنها چشم پوشی کرد.

۴۵- پاسخ- گزینه ۱

حجم استوانه از رابطه $V = Ah$ به دست می‌آید و با توجه به ثابت بودن مساحت می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} V_2 = Ah_2 \\ V_1 = Ah_1 \end{array} \right\} \Rightarrow V_2 - V_1 = A(h_2 - h_1) \Rightarrow \Delta V = A\Delta h \Rightarrow \frac{\Delta V}{\Delta t} = A \times \frac{\Delta h}{\Delta t} \quad (1) \quad \text{رابطه}$$

در گام بعد باید کمیت‌های داده شده را برحسب یکاهای SI بنویسیم:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = 3 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} = 3 \frac{\text{cm}^3}{\text{min}} \times \frac{10^{-3} \text{L}}{1 \text{cm}^3} \times \frac{10^{-3} \text{m}^3}{1 \text{L}} \times \frac{1 \text{min}}{60 \text{s}} = \frac{1}{20} \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}} = 5 \times 10^{-8} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

حال با توجه به رابطه ۱ خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta V}{\Delta t} = A \times \frac{\Delta h}{\Delta t} \Rightarrow 5 \times 10^{-8} = 20 \times 10^{-4} \times \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

$$\text{آهنگ تغییر ارتفاع} = \frac{\Delta h}{\Delta t} = \frac{1}{4} \times 10^{-4} = 0.25 \times 10^{-4} = 2.5 \times 10^{-5} \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۴۶- پاسخ- گزینه ۴

فقط گزاره (ت) نادرست بیان شده است. خط کش a تا 2cm / مدرج شده است، در حالی که خط کش b تا 5cm / مدرج شده است؛ بنابراین دقت اندازه‌گیری خط کش a بیشتر از خط کش b است.

۴۷ - پاسخ - گزینه ۱

یکای جرم در SI کیلوگرم (kg) است.

$$911 \times 10^{-24} \mu g = 9/11 \times 10^{-22} \mu g = 9/11 \times 10^{-22} \mu g \times \frac{1g}{10^6 \mu g} \times \frac{1kg}{10^3 g} = 9/11 \times 10^{-31} kg$$

۴۸ - پاسخ - گزینه ۱

$$1/50 \frac{m^3}{min} \times \frac{10^3 L}{1m^3} \times \frac{24 \times 60 min}{1 \text{ شبانه روز}} = 2/16 \times 10^6 \frac{L}{\text{شبانه روز}}$$

۴۹ - پاسخ - گزینه ۳

با توجه به رابطه $W = Fd \cos \theta$ مشخص می شود که $N \times m$

معادل است و با توجه به رابطه $F = ma$ مشخص می شود که N با $\frac{kg \times m}{s^2}$

معادل است. بنابراین لمعادل $\frac{kg \times m^2}{s^2}$ است.

۵۰ - پاسخ - گزینه ۳

یکاهای کمیت‌های مختلف در یک رابطه فیزیکی باید هماهنگ انتخاب شوند.

در گزینه ۳، یکاهای انتخاب شده برای m ، ρ و v سازگار نیستند. یعنی وقتی m بر حسب گرم و v بر حسب

cm^3 است، باید چگالی بر حسب $\frac{g}{cm^3}$ در نظر گرفته شود.

۵۱ - پاسخ - گزینه ۱

$$\frac{1}{5} = 2 \frac{m}{s} \text{ : دقت اندازه گیری}$$

۵۲- پاسخ- گزینه ۳

با توجه به رابطه $D = \frac{AB}{C}$ می‌توان نتیجه گرفت $CD = AB$ ؛ بنابراین یکای AB و CD یکسان است و می‌توان این دو کمیت را با هم جمع کرد اما هیچ کدام از کمیت‌های گزینه‌های دیگر الزاماً یکسان نیستند و نمی‌توان آنها را با هم جمع کرد.

۵۳- پاسخ- گزینه ۳

$$72 \frac{\text{mile}}{\text{h}} = 72 \frac{\text{mile}}{\text{h}} \times \left(\frac{1.61 \text{ km}}{1 \text{ mile}} \right) \times \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}} \right) = 32.2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۵۴- پاسخ- گزینه ۳

با توجه به اینکه در جمع دو کمیت باید آن دو کمیت از یک جنس باشند، پس یکای کمیت‌های AB ، CD^2 و E یکسان است.

$$E \text{ یکای } = A \text{ یکای} \times B \text{ یکای} \Rightarrow J = A \text{ یکای} \times m \Rightarrow \frac{\text{kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2} = A \text{ یکای} \times m \Rightarrow A \text{ یکای} = \frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$E \text{ یکای} = C \text{ یکای} \times (D \text{ یکای})^2 \Rightarrow \frac{\text{kg} \times \text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{kg} \times (D \text{ یکای})^2 \Rightarrow D \text{ یکای} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

به این ترتیب یکای کمیت $\frac{A}{D}$ برابر است با:

$$\frac{A}{D} \text{ یکای} = \frac{\frac{\text{kg} \times \text{m}}{\text{s}^2}}{\frac{\text{m}}{\text{s}}} = \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

۵۵- پاسخ- گزینه ۲

$$F = 720 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}}{(\text{min})^2} = 720 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}}{(\text{min})^2} \times \left(\frac{1 \text{ m}}{100 \text{ cm}} \right) \times \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} \right)^2 = \frac{720}{3600 \times 100} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} = 2 \times 10^{-3} \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

شیمی

۵۶- پاسخ- گزینه ۳

گزینه ۱: نادرست- شماره الکترون‌ها در یون X^{2-} برابر با ۱۸ برابر با شمار پروتون‌ها در اتم B است. در اتم‌های پایدار شمار نوترون‌ها برابر و یا بیشتر از شمار پروتون‌ها است. بنابراین عدد جرمی اتم B می‌تواند ۳۶ و یا بزرگتر باشد.

گزینه ۲: نادرست- اگر عدد جرمی D برابر با ۷۲ باشد و با توجه به اینکه شمار نوترون‌ها برابر و یا بیشتر از شمار پروتون‌ها است، بنابراین شمار نوترون‌ها در آن برابر با ۳۶ و یا بزرگتر است. اگر تعداد الکترون‌ها در یون X^{2-} برابر با تعداد نوترون‌ها در عنصر D باشد پس تعداد الکترون‌ها در X^{2-} برابر با ۳۶ و یا بزرگتر است که با توجه به بار یون عدد اتمی یا شمار پروتون‌ها در اتم X برابر با ۳۴ و یا بزرگتر است.

گزینه ۳: درست- اگر شمار الکترون‌ها در B^{2+} برابر با ۱۸ باشد پس عدد اتمی B برابر با ۲۰ و شمار الکترون‌ها در X^{2-} نیز برابر با ۲۰ و در نتیجه تعداد پروتون‌ها در برابر با ۱۸ است. پس شمار نوترون‌ها در اتم X می‌تواند برابر با ۱۸ و یا بزرگتر باشد.

گزینه ۴: نادرست- اگر عدد اتمی D برابر با ۳۵ باشد آنگاه شمار نوترون‌ها در آن دست کم برابر با ۳۵ و یا بیشتر است. تعداد نوترون‌ها در D با شمار پروتون‌ها در B برابر است پس شمار الکترون‌ها در B نیز برابر با ۳۵ و یا بیشتر است.

۵۷- پاسخ- گزینه ۴

مطابق کتاب درسی همه موارد درست هستند.

۵۸- پاسخ- گزینه ۲

ایزوتوپ‌های یک عنصر در برخی از خواص فیزیکی که وابسته به جرم باشند تفاوت دارند از جمله چگالی، نقطه ذوب و...

۵۹- پاسخ- گزینه ۱

$$\left. \begin{array}{l} \text{مجموع ذرات زیراتمی } {}^3_1\text{H} = Z + N + e = 1 + 1 + 2 = 4 \\ \text{مجموع ذرات زیراتمی باردار } {}^3_1\text{H}^- = Z + e = 1 + 2 = 3 \end{array} \right\} \Rightarrow \text{اختلاف} = 4 - 3 = 1$$

۶۰- پاسخ- گزینه ۲

نوع و میزان فراوانی عنصر ها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است و عنصر ها به طور ناهمگون در جهان هستی توزیع شده اند، این یافته ها باعث شد تا دانشمندان چگونگی پیدایش عنصر ها و سرآغاز کیهان را به انفجاری بزرگ نسبت دهند.

۶۱- پاسخ- گزینه ۲

نسبت پروتون به نوترون $(\frac{Z}{N})$	نسبت الکترون به نوترون $(\frac{e}{N})$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1} *$
$\frac{14}{16} = \frac{7}{8}$	$\frac{10}{12} \bullet$
$\frac{8}{8} = \frac{1}{1} *$	$\frac{23}{30}$
$\frac{10}{12} \bullet$	$\frac{18}{20}$

۶۲- پاسخ- گزینه ۱

ایزوتوپها در تعداد نوترونها و عدد جرمی با هم تفاوت دارند.

۶۳- پاسخ- گزینه ۴

همه موارد بیان شده درست هستند.

۶۴- پاسخ- گزینه ۲

عبارت پ درست است و متن درست عبارت‌های الف و ب به صورت زیر است:

الف) با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عنصرها دست یافت.

ب) با گذشت زمان و کاهش دما مجموعه‌های گازی به نام سحابی ایجاد شد و بعدها این سحابی‌ها سبب پیدایش ستاره‌ها و کهکشان‌ها شد.

۶۵- پاسخ- گزینه ۲

$$e_A = e_X \Rightarrow Z_A - 2 = Z_X + 2 \Rightarrow Z_X - Z_A = -4$$

$$N_A = N_X \Rightarrow A_A - Z_A = A_X - Z_X \Rightarrow A_X = A_A + (Z_X - Z_A)$$

$$\xrightarrow{\text{جایگذاری}} A_X = 45 + (-4) = 41$$

۶۶- پاسخ- گزینه ۳

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) غنی‌سازی یکی از مراحل مهم تولید سوخت هسته‌ای است.

- ب) میزان فراوانی ^{235}U در مخلوط طبیعی کمتر از ۰/۷ درصد است.
- پ) با افزایش مقدار یون Tc در غده تیروئید امکان تصویربرداری فراهم می‌شود.

۶۷- پاسخ- گزینه ۱

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: نادرست- دلیل استفاده یون تکنسیم در تصویربرداری غده تیروئید، مشابه بودن اندازه یون حاوی آن با یون یدید است.

گزینه ۳: نادرست- از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، تنها ۹۲ عنصر در طبیعت یافت می‌شود.

گزینه ۴: نادرست- رادیو ایزوتوپ فسفر از جمله رادیو ایزوتوپ‌هایی است که در کشور ما تولید می‌شود.

۶۸- پاسخ- گزینه ۲

بررسی عبارت‌ها:

الف) نادرست- بین عناصر غالب اینطور است وگرنه در زمین هم He و H ... وجود دارد

ب) نادرست- C و K

پ) درست

ت) درست- O در زمین جایگاه دوم و در مشتری جایگاه چهارم را دارد.

۶۹- پاسخ- گزینه ۱

هیدروژن بیشترین درصد فراوانی را در مشتری و آهن بیشترین درصد فراوانی را در زمین دارد.

۷۰- پاسخ- گزینه ۱

موارد الف و ت درست هستند.

بررسی موارد:

الف هیدروژن دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۲ ایزوتوپ پایدار است. (1_1H , 2_1H) پس این مورد درست است.

ب) هرچه نیمه عمر یک رادیو ایزوتوپ کمتر باشد آن ایزوتوپ ناپایدارتر است، پس این مورد نادرست است.

پ) طبق کتاب «اغلب (نه همواره) هسته‌هایی که نسبت شماره نوترون‌ها به پروتون‌ها آنها برابر یا بیشتر از ۱/۵ باشد ناپایدارند» پس این مورد نادرست است.

ت) 7_3Li نسبت به 6_3Li فراوانی بیشتر و در نتیجه پایداری بیشتری دارد. درست

۷۱- پاسخ- گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} N + P = 43 \\ P - e = 2 \end{array} \right\} \Rightarrow N + e = 41$$

$$\Rightarrow \frac{40}{100}(N + e + P) = N \Rightarrow \frac{40}{100}(41 + P) = 43 - P \Rightarrow P = 19$$

ایزوتوپ به ذره‌هایی گفته می‌شود که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوتی داشته باشند؛ بنابراین تنها اتم B می‌تواند ایزوتوپ X باشد.

۷۲- پاسخ- گزینه ۴

به طور کلی با افزایش تعداد نوترون‌های یک عنصر پایداری ایزوتوپ‌ها کاهش می‌یابد البته استثنائاتی هم وجود دارد برای مثال پایداری ایزوتوپ 4_2He از 3_2He بیشتر است.

۷۳- پاسخ- گزینه ۳

$$\begin{aligned} N - Z = 3 &\Rightarrow N = Z + 3 \Rightarrow A = Z + N \Rightarrow A = Z + Z + 3 \Rightarrow A = 2Z + 3 \\ \Rightarrow 43 = 2Z + 3 &\Rightarrow 43 - 3 = 2Z \Rightarrow 40 = 2Z \Rightarrow Z = 20, N = 20 + 3 = 23 \end{aligned}$$

۷۴- پاسخ- گزینه ۴

$$\begin{aligned} {}^8_8Y &\Rightarrow \text{عدد جرمی} = \text{شمار پروتون} + \text{شمار نوترون} = 8 + 8 = 16 \\ X^{2+} &\Rightarrow \text{عدد جرمی} = 2/5 \times {}^8_8Y = 2/5 \times 16 = 40 \end{aligned}$$

$$X^{2+} : \begin{cases} p + n = 40 \\ p = e + 2 \\ n - p = 0 \end{cases} \Rightarrow n = p = 20, e = 18 = a$$

۷۵- پاسخ- گزینه ۳

سیاره مشتری عمدتاً از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است، اما عناصر دیگری مانند کربن، نیتروژن و اکسیژن نیز در آن وجود دارند که همگی در دوره اول و دوم جدول تناوبی قرار ندارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: درست- وویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند از سیارات مشتری، زحل، اورانوس و نپتون شناسنامه فیزیکی و شیمیایی تهیه کنند.

گزینه ۲: درست- درصد فراوانی اکسیژن و گوگرد در زمین بیشتر از مشتری است زیرا مشتری عمدتاً از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است.

گزینه ۴: درست- سحابی از متراکم شدن گازهای هیدروژن و هلیوم پس از مه بانگ و کاهش دما تشکیل شده است.