

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۴ روش اول:

می‌دانیم برای نوشتن معادله درجه دومی که ریشه‌هایش عکس ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده‌ای باشد باید جای a و c را عوض کنیم و برای نوشتن معادله درجه دومی که ریشه‌هایش k واحد کمتر از ریشه‌های معادله درجه دوم داده شده‌ای باشد، باید x را به $x + k$ تبدیل کنیم.

$$\begin{aligned} 2x^2 - 3x - 1 = 0 &\xrightarrow[\text{جای } a, c \text{ عوض}]{\text{معکوس}} -x^2 - 3x + 2 = 0 \xrightarrow[\text{یک واحد کمتر } x \rightarrow x+1]{\text{یک واحد کمتر}} -(x+1)^2 - 3(x+1) + 2 = 0 \\ \Rightarrow -x^2 - 2x - 1 - 3x - 3 + 2 = 0 &\Rightarrow x^2 + 5x + 2 = 0 \end{aligned}$$

۲ - گزینه ۴ شرط آنکه یک معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی منفی متمایز باشد آن است که $\Delta > 0$ ، $S < 0$ و $P > 0$ باشد.

$$\Delta > 0 \xrightarrow{b^2 - 4ac > 0} 4m^2 - 4(m-6)(-3) > 0 \Rightarrow m^2 + 3m - 18 > 0 \Rightarrow (m+6)(m-3) > 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} m < -6 \quad \text{یا} \quad m > 3 \quad (I)$$

$$S < 0 \Rightarrow \frac{-b}{a} < 0 \Rightarrow \frac{2m}{m-6} < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 < m < 6 \quad (II)$$

$$P > 0 \Rightarrow \frac{c}{a} > 0 \Rightarrow \frac{-3}{m-6} > 0 \Rightarrow m-6 < 0 \Rightarrow m < 6 \quad (III)$$

از اشتراک جواب‌های I و II و III به جواب $3 < m < 6$ می‌رسیم.

۳ - گزینه ۳ معادله یک سهمی که مختصات رأس آن $S \left| \begin{smallmatrix} \alpha \\ \beta \end{smallmatrix} \right.$ است به صورت $y = a(x - \alpha)^2 + \beta$ است چون این سهمی از نقطه $\left| \begin{smallmatrix} 0 \\ -1 \end{smallmatrix} \right.$ می‌گذرد پس داریم:

$$-1 = a(0 + 1)^2 - 3 \Rightarrow a = 2$$

بنابراین ضابطه سهمی به صورت $y = 2(x + 1)^2 - 3$ یا به صورت ساده‌تر یعنی $y = 2x^2 + 4x - 1$ است. صفرهای این تابع همان جواب‌های معادله $2x^2 + 4x - 1 = 0$ هستند، پس:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} = -\frac{4}{2} = -2, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = -\frac{1}{2}$$

در نتیجه:

$$\Rightarrow \alpha^2 + \beta^2 = (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta = (-2)^2 - 2\left(-\frac{1}{2}\right) = 4 + 1 = 5$$

۴ - گزینه ۱ ابتدا مجموع و حاصلضرب ریشه‌ها را می‌یابیم:

$$x^2 - 5x + 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5 \\ \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a} = 3 \end{cases}$$

چون α و β ریشه‌های معادله هستند پس در خود معادله صدق می‌کنند.

$$\alpha \Rightarrow \alpha^2 - 5\alpha + 3 = 0 \Rightarrow \alpha(\alpha - 5) = -3$$

$$\alpha - 5 = \frac{-3}{\alpha} \Rightarrow 5 - \alpha = \frac{3}{\alpha}$$

به همین ترتیب $5 - \beta = \frac{3}{\beta}$ است. پس:

$$A = \frac{\alpha^2}{5 - \beta} + \frac{\beta^2}{5 - \alpha} = \frac{\alpha^2}{\frac{3}{\beta}} + \frac{\beta^2}{\frac{3}{\alpha}} = \frac{\alpha^2 \beta + \alpha \beta^2}{3} = \frac{\alpha \beta (\alpha + \beta)}{3} = 5$$

۵ - گزینه ۳ برای اینکه یک معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی متمایز باشد باید $\Delta > 0$ باشد بنابراین:

$$\Delta \Rightarrow b^2 - 4ac > 0 \Rightarrow 36 - 4(2m-1)(m-2) > 0 \Rightarrow 9 - (2m^2 - 4m - m + 2) > 0$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = (m+1)(2m-7) < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < m < 3,5$$

در ضمن ضریب x^2 نباید صفر باشد یعنی $m \neq \frac{1}{2}$ است.

$$m \in (-1, 3,5) - \left\{\frac{1}{2}\right\}$$

۶ - گزینه ۴

اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ باشد، داریم:



$$S = x_1 + x_2 = -\frac{b}{a}, \quad P = x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$

در این معادله داریم:

$$x_1 + x_2 = -\frac{b}{a} = 4, \quad x_1 x_2 = \frac{c}{a} = 1$$

پس حاصل عبارت مورد نظر را به صورت زیر حساب می‌کنیم:

$$A = \sqrt{x_1} + \sqrt{x_2} \Rightarrow A^2 = x_1 + x_2 + 2\sqrt{x_1 x_2} = S + 2\sqrt{P} = 4 + 2 = 6 \Rightarrow A = \sqrt{6}$$

۷- گزینه ۱ اگر α و β ریشه‌های حقیقی معادله درجه دوم داده شده باشند طبق فرض داریم:

$$\alpha + \beta = \frac{1}{\alpha\beta} \rightarrow \frac{-b}{a} = \frac{1}{\frac{c}{a}} \rightarrow \frac{-b}{a} = \frac{a}{c} \rightarrow a^2 = -bc \rightarrow a^2 + bc = 0 \rightarrow 9 + (2m - 1)(2 - m) = 0 \rightarrow 9 + 4m - 2m^2 - 2 + m = 0$$

$$\rightarrow 2m^2 - 5m - 7 = 0 \xrightarrow{a+c=b} m = -1, m = -\frac{c}{a} = \frac{7}{2}$$

$$m = -1 \xrightarrow{\text{معادله}} 3x^2 - 3x + 3 = 0 \rightarrow \Delta = 9 - 36 < 0 \rightarrow \text{ریشه حقیقی ندارد}$$

$$m = \frac{7}{2} \xrightarrow{\text{معادله}} 3x^2 + 6x - \frac{3}{2} = 0 \rightarrow \Delta = 36 + 18 > 0 \rightarrow \text{قابل قبول}$$

۸- گزینه ۴

اگر x' و x'' ریشه‌های معادله $ax^2 + bx + c = 0$ باشند، آنگاه:

$$d = |x' - x''| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|}$$

راه حل دوم:

در این سؤال $d = 2$ است:

$$\Rightarrow \frac{\sqrt{225 - 12m}}{3} = 2 \Rightarrow \sqrt{225 - 12m} = 6$$

$$\Rightarrow 225 - 12m = 36 \Rightarrow m = \frac{63}{4}$$

۹- گزینه ۴ شرط وجود دو ریشه مثبت در معادله درجه دوم این است که $\Delta, S, P > 0$ باشد:

$$\Delta > 0 \Rightarrow 4(a-2)^2 - 4(14-a) > 0 \Rightarrow 4a^2 - 12a - 4 > 0 \Rightarrow a^2 - 3a - 1 > 0 \Rightarrow (a-5)(a+2) > 0 \Rightarrow a < -2 \text{ یا } a > 5 \quad (I)$$

$$S > 0 \Rightarrow S = -\frac{-2(a-2)}{1} > 0 \Rightarrow a > 2 \quad (II)$$

$$P > 0 \Rightarrow P = \frac{14-a}{1} > 0 \Rightarrow a < 14 \quad (III)$$

$$I \cap II \cap III \Rightarrow 5 < a < 14$$

توجه: در معادله درجه دوم هرگاه $\frac{c}{a} > 0$ باید شرط $\Delta > 0$ بررسی گردد و اگر $\frac{c}{a} < 0$ باشد، معادله دو ریشه حقیقی دارد و نیاز به بررسی $\Delta > 0$ نیست.

۱۰- گزینه ۴

در معادله درجه دوم $ax^2 + bx + c = 0$ داریم:

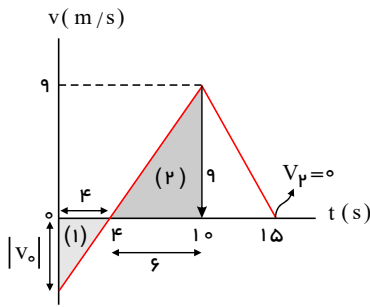
$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a}, \quad P = \alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$$

$$S = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 5 \text{ و } P = \alpha\beta = \frac{c}{a} = \frac{2}{1} = 2 \text{ می‌دانیم}$$

$$A = \left(\alpha + \frac{2}{\beta}\right)^2 + \left(\beta + \frac{2}{\alpha}\right)^2 = \left(\frac{\alpha\beta + 2}{\beta}\right)^2 + \left(\frac{\alpha\beta + 2}{\alpha}\right)^2$$

$$\Rightarrow A = \left(\frac{2+2}{\beta}\right)^2 + \left(\frac{2+2}{\alpha}\right)^2 = \frac{16}{\beta^2} + \frac{16}{\alpha^2} = \frac{16(\alpha^2 + \beta^2)}{(\alpha\beta)^2}$$

$$A = \frac{16(S^2 - 2P)}{P^2} = \frac{16(25 - 4)}{4} = 84$$



برای محاسبه‌ی شتاب متوسط از روی نمودار سرعت - زمان، از رابطه‌ی $a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$ استفاده می‌کنیم. به همین منظور کافی است تا به کمک تشابه مثلث‌ها، سرعت در لحظه‌ی $t = 0$ را به دست آوریم:

$$(2) \text{ و } (1) \text{ تشابه مثلث‌های } \frac{4}{10-4} = \frac{|v_0|}{9} \Rightarrow |v_0| = 6 \frac{m}{s}$$

همان‌طور که از روی نمودار مشخص است، v_0 عددی منفی است و می‌توان نوشت:

$$a_{av} = \frac{0 - (-6)}{15 - 0} = 0.4 \frac{m}{s^2} \Rightarrow \begin{cases} t_1 = 0 \Rightarrow v_0 = -6 \frac{m}{s} \\ t_2 = 15s \Rightarrow v_2 = 0 \end{cases}$$

$$\text{سرعت نسبی} = 80 - 60 = 20 \frac{km}{h} \quad 100 \div 20 = 5h$$

چون فاصله‌ی اولیه‌ی دوچرخه‌سوار ۱۰۰ کیلومتر بوده، ۵ ساعت طول می‌کشد تا دوچرخه‌ها به هم برسند و ۱۵ ساعت باقی‌مانده صرف افزایش فاصله می‌شود:

$$x = v \cdot t \Rightarrow x = 20 \times 15 = 300 km$$

راحل دوم:

بررسی می‌کنیم که هر متحرک در لحظه‌ی $t = 0$ ، $t = 20h$ در چه مکانی قرار دارد:

$$t = 0 \rightarrow \begin{cases} x_1 = 100 km \\ x_2 = 0 km \end{cases} \text{ مکان اولیه}$$

بعد از ۲۰ ساعت دوچرخه‌ی اول $120 \times 60 = 7200 km$ و دوچرخه‌ی دوم $160 \times 20 = 3200 km$ جابه‌جا می‌شود، یعنی:

$$t = 20h \rightarrow \begin{cases} x_1 = 100 + 7200 = 7300 km \\ x_2 = 0 + 3200 = 3200 km \end{cases} \text{ مکان ثانویه}$$

حال x_1 و x_2 ثانویه را از هم کم می‌کنیم:

$$7300 - 3200 = 4100 km$$

$$\begin{cases} 2s < t < 4s, \vec{v}_{av} = (-6m/s)\vec{i} \Rightarrow \frac{\vec{d}(4s) - \vec{d}(2s)}{4s - 2s} = (-6m/s)\vec{i} \\ 4s < t < 8s, \vec{v}_{av} = (18m/s)\vec{i} \Rightarrow \frac{\vec{d}(8s) - \vec{d}(4s)}{8s - 4s} = (18m/s)\vec{i} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{d}(4s) - \vec{d}(2s) = (-12m)\vec{i} \Rightarrow \vec{d}(8s) - \vec{d}(4s) = (+60m)\vec{i} \\ \vec{d}(8s) - \vec{d}(4s) = (+72m)\vec{i} \end{cases}$$

$$\begin{cases} t_1 = 2s \Rightarrow \vec{v}_{av} = \frac{\vec{d}(8s) - \vec{d}(2s)}{8s - 2s} = \frac{(+60m)\vec{i}}{6s} = (+10m/s)\vec{i} \\ t_2 = 8s \end{cases}$$

راحل دوم:

متحرک در بازه‌ی $2s < t < 4s$ (مدت ۲ ثانیه) سرعت متوسط $-6\vec{i}$ متر بر ثانیه و در بازه‌ی $4s < t < 8s$ (مدت ۴ ثانیه) سرعت متوسط $18\vec{i}$ متر بر ثانیه داشته است.

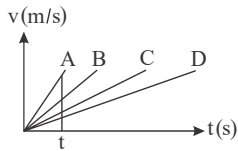
$$\vec{v}_{av} = \frac{\Delta \vec{d}_1 + \Delta \vec{d}_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{\vec{v}_1 \Delta t_1 + \vec{v}_2 \Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} = \frac{(-6\vec{i}) \times 2 + (18\vec{i}) \times 4}{2 + 4} = \frac{+60\vec{i}}{6} = +10\vec{i}$$

۱۴ - گزینه ۴ دو ثانیه دوم، یعنی ۲ ثانیه بین $t_1 = 2s$ و $t_2 = 4s$ ، بنابراین داریم:

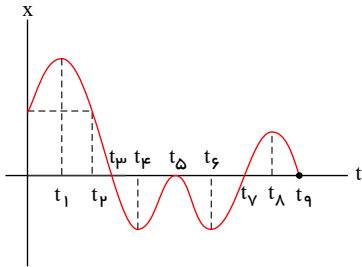
$$v = 2t^2 - 4t - 2 \rightarrow \begin{cases} t_1 = 2s \rightarrow v_1 = 2 \times 2^2 - 4 \times 2 - 2 = -2 m/s \\ t_2 = 4s \rightarrow v_2 = 2 \times 4^2 - 4 \times 4 - 2 = 14 m/s \end{cases}$$

$$\rightarrow a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{14 - (-2)}{4 - 2} = \frac{16}{2} = 8 \frac{m}{s^2}$$

۱۵ - گزینه ۴ در نمودار شتاب در زمان‌های مساوی متحرکی که تغییر سرعت بیشتری دارد، میزان شتاب آن نیز بیشتر است؛ به عبارت دیگر در نمودار سرعت - زمان هرچه شیب نمودار بیشتر باشد، شتاب آن نیز بیشتر است.

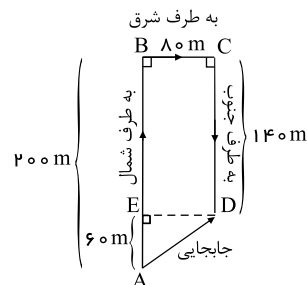


۱۶ - گزینه ۴ متحرک در لحظات t_3 و t_4 از مبدأ عبور کرده و یک بار در لحظه t_5 از نقطه شروع حرکت عبور کرده است و در لحظات t_1 ، t_2 ، t_3 ، t_4 و t_5 تغییر جهت داده است؛ پس ۵ بار تغییر جهت داده است.



۱۷ - گزینه ۴ طبق تعریف، بردار جابه‌جایی، برداری است که مکان ابتدایی متحرک را به مکان نهایی آن متصل می‌کند. بنابراین با توجه به شکل مقابل، داریم:

$$|\vec{AD}| = \sqrt{(\overline{AE})^2 + (\overline{ED})^2} = \text{اندازه‌ی جابه‌جایی}$$



$$\Rightarrow |\vec{AD}| = \sqrt{(200 - 140)^2 + (80)^2}$$

$$\Rightarrow |\vec{AD}| = \sqrt{60^2 + 80^2} = 100m$$

۱۸ - گزینه ۱ بدیهی است که برای تعیین زمان حرکت در هر مرحله، باید از رابطه $\Delta t = \frac{\Delta x}{v}$ استفاده کنیم.

$$\bar{v} = \frac{x_1 + x_2}{t_1 + t_2} = \frac{\frac{1}{3}x + \frac{2}{3}x}{\frac{1}{30} + \frac{2}{90}} = \frac{x}{\frac{1}{30} + \frac{2}{90}} = \frac{1}{\frac{1}{30} + \frac{2}{90}} = \frac{1}{\frac{3+4}{180}} \Rightarrow \bar{v} = \frac{180}{7} \frac{m}{s}$$

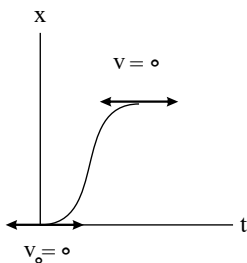
۱۹ - گزینه ۳ (۱) در بازه $0 < t < 1s$ اندازه سرعت کاهش می‌یابد و حرکت کندشونده و در بازه $1s < t < 2s$ اندازه سرعت افزایش می‌یابد و حرکت تندشونده است.

(۲) در لحظه $t = 2s$ جهت شتاب عوض شده است و در لحظه‌های $t = 1s$ و $t = 3s$ جهت حرکت عوض شده است.

(۳) در بازه $0 < t < 1s$ (ثانیه اول) سرعت منفی است و حرکت خلاف جهت محور x است.

(۴) شیب خط مماس بر نمودار (شتاب) ثابت نیست.

۲۰ - گزینه ۲ می‌خواهیم نمودار مکان - زمان متحرکی را رسم کنیم که سرعت آن در آغاز و پایان حرکت صفر باشد.



بنابراین باید به دنبال نموداری باشیم که شیب مماس در آغاز و پایان حرکت صفر باشد (خط مماس افقی باشد) که این وضعیت فقط در گزینه ۲، برقرار است.

۲۱ - گزینه ۲

$$(a_{av})_{8s-10s} = \frac{v_{10} - v_8}{10s - 8s} = -4 \Rightarrow v_{10} - v_8 = -20 \frac{m}{s} \quad (1)$$

$$(a_{av})_{10s-12s} = \frac{v_{12} - v_{10}}{12s - 10s} = 2 \Rightarrow v_{12} - v_{10} = 4 \frac{m}{s} \quad (2)$$

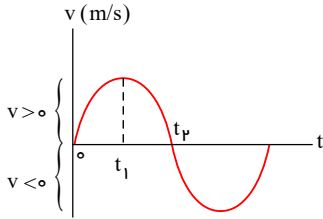
$$(1), (2) \Rightarrow (v_{12} - v_{10}) + (v_{10} - v_8) = 4 + (-20) \Rightarrow v_{12} - v_8 = -16 \Rightarrow (a_{av})_{8s-12s} = \frac{v_{12} - v_8}{12s - 8s} = -\frac{16}{4} \frac{m}{s^2} \Rightarrow (a_{av})_{8s-12s} = -4 \frac{m}{s^2}$$

چون $\vec{a}_{av}$ ها و $\vec{v}$ ها همگی در امتداد محور x بودند.



۲۲ - گزینه ۱

از لحظه t_1 تا t_2 سرعت مثبت می باشد، بنابراین حرکت در جهت مثبت محور x ها است و چون شیب خط مماس بر نمودار که نشان دهنده شتاب است، منفی می باشد بنابراین $a < 0$ یعنی حرکت کندشونده است. به عبارت دیگر چون قدر مطلق سرعت کم می شود بنابراین حرکت کندشونده است.



۲۳ - گزینه ۳ عبارت های (آ) و (ب) و (ت) درست اند.

بررسی عبارت نادرست:

(پ) اندازه یون حاوی تکنسیم (TcO_4^-) مشابه اندازه یون یدید است نه یون کلریم.

تعداد الکترون های X^{3+} برابر با (۳) - ۲ - n و تعداد نوترون های E^- برابر با m - n است. بنابراین گزینه ۳ - ۲۴

$$\frac{n-5}{n-m} = 2 \Rightarrow n-5 = 2n-2m \Rightarrow 2m-n=5$$

برای یافتن تعداد نوترون های Z^{m-1}_{n+2} داریم

$$4m-1-2n-2 = 2(2m-n) - 3 = 10 - 3 = 7$$

۲۵ - گزینه ۲ تنها عبارت پنجم درست است.

بررسی همه عبارت ها:

عبارت اول: در سیاره مشتری عناصر کربن و گوگرد جزو عناصر جامد هستند.

عبارت دوم: هیدروژن و آهن به ترتیب فراوان ترین عناصر سازنده مشتری و زمین هستند.

عبارت سوم: هیدروژن، هلیوم و کربن به ترتیب فراوان ترین عناصر سازنده مشتری هستند.

عبارت چهارم: بعد از آهن، منیزیم دومین فلز فراوان سیاره زمین است.

عبارت پنجم: عمده عناصر سازنده سیاره مشتری هیدروژن و هلیوم هستند که سبک ترین نافلزات جدول دوره های هستند.

۲۶ - گزینه ۲

$$\left. \begin{array}{l} n+p=122 \\ n-e=\frac{p}{3} \\ e-p=3 \end{array} \right\} \xrightarrow{e=p+3} \left\{ \begin{array}{l} n+p=122 \\ n-\frac{p}{3}=3 \end{array} \right. \Rightarrow p=51, n=71, e=54$$

دقت کنید که در اتم X، تعداد الکترون ها و پروتون ها با هم برابر است.

$$n+p+e=71+51+51=173$$

۲۷ - گزینه ۱ فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی موارد:

(آ) از اتم $^{99}_{43}Tc$ برای تصویربرداری غده تیروئید استفاده می شود (جای عدد اتمی و عدد جرمی اشتباه نوشته شده است).

(ب) هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان دار، توسط یاخته های بدن جذب می شود.

(پ) در $^{235}_{92}U$ نسبت شمار نوترون ها به پروتون ها به صورت زیر است:

$$\frac{235-92}{92} = 1,55$$

(ت) یون یدید با یونی که حاوی تکنسیم است، اندازه مشابهی دارد.

۲۸ - گزینه ۳

فقط عبارت اول نادرست است.

بررسی عبارت نادرست:

عبارت اول: اتم عنصرهای مختلف هم در تعداد نوترون باهم تفاوت دارند، اما ایزوتوپ نیستند.

۲۹ - گزینه ۳ به جز مورد (آ)، بقیه موارد جمله داده شده را به درستی کامل می کنند.

(آ) رادیوایزوتوپ ها همان ایزوتوپ های ناپایدار و پرتوزا هستند. از ۷ ایزوتوپ هیدروژن، ۵ ایزوتوپ ناپایدار می باشند (3H ، 4H ، 5H ، 6H ، 7H) اما 3H با وجود رادیوایزوتوپ بودن، طبیعی است.

(ب) ایزوتوپ های پایدار هیدروژن، 1H و 2H می باشند که هر دو طبیعی هستند.

(پ) طبق جدول موجود در صفحه ۶ کتاب درسی، ایزوتوپ های 4H ، 5H ، 6H و 7H دارای درصد فراوانی صفر در طبیعت هستند که همگی رادیوایزوتوپ می باشند.

(ت) مفهوم نیم عمر برای رادیوایزوتوپ ها تعریف می شود. پس حتماً ناپایدارها، دارای نیم عمر خواهند بود.

۳۰ - گزینه ۱ در ابتدا می دانیم که تفاوت تعداد نوترون ها و نصف الکترون ها، ۲۶ می باشد؛ پس با توجه به این که این عنصر کاتیون با بار +۴ تشکیل داده است از ترکیب دو رابطه اول خواهیم داشت.

$$\left\{ \begin{array}{l} n - \frac{e}{2} = 26 \\ p = e + 4 \end{array} \right. \Rightarrow n = \frac{p-4}{2} + 26 \Rightarrow 2n = p - 4 + 52 \Rightarrow 2n - p = 48 \xrightarrow{p=0,8n} n = 40$$



حال با توجه به عدد جرمی و این که تعداد پروتون‌ها ۸۰ درصد نوترون‌هاست خواهیم داشت:

$$n + p = 2x - 6$$

$$n + 0.8n = 2x - 6 \xrightarrow{n=40} 1.8 \times 40 = 2x - 6 \Rightarrow x = 39$$

۳۱ - گزینه ۳ این مسأله را می‌توان به دو روش زیر حل کرد:

$$\begin{matrix} A \\ Z \end{matrix} Y^q \quad \begin{matrix} A' \\ Z' \end{matrix} X^{q'}$$

$$e = e' \Rightarrow Z - q = Z' - q' \Rightarrow Z = Z' - q' + q \Rightarrow N = N' \Rightarrow A - Z = A' - Z' \Rightarrow A - Z' + q' - q = A' - Z' \Rightarrow A - A' = q - q'$$

یعنی اختلاف عدد جرمی دو گونه، همان اختلاف بار الکتریکی آن‌ها است.

$$\Rightarrow A - 35 = -2 - (-1) \Rightarrow A = 35 - 1 = 34$$

روش دوم: با توجه به این که الکترون‌های این دو یون با هم برابرند، باید پروتون Y یک واحد کمتر از پروتون X باشد. چون نوترون‌های این دو یون با هم برابرند، اختلاف عدد جرمی آن‌ها همان اختلاف پروتون‌های آن‌ها خواهد بود. در نتیجه عدد جرمی Y باید یک واحد کمتر از عدد جرمی X باشد.

۳۲ - گزینه ۲ بررسی عبارت‌ها:

- عبارت اول نادرست است. همۀ Tc (تکنسیم) موجود در جهان باید به طور مصنوعی و با استفاده از واکنش‌های هسته‌ای ساخته شود و ایزوتوپ اورانیوم (^{235}U) در مخلوط طبیعی دارای فراوانی کم‌تر از ۰.۷ درصد است.
- عبارت دوم درست است.
- عبارت سوم درست است.
- عبارت چهارم نادرست است. پسماندهای راکتورهای اتمی هنوز خاصیت پرتوزایی دارند و دفع آن‌ها یک چالش اساسی به شمار می‌آید.