

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲

ریشه‌های داخل قدر مطلق‌ها $x = -2$ و $x = \frac{1}{2}$ هستند.

x	$-\infty$	-2	$\frac{1}{2}$	$+\infty$
$2x - 1$		-	-	+
$x + 2$		-	+	+

$$\text{غ ق ق} \quad x < -2 \Rightarrow -2x + 1 - x - 2 = 3 \Rightarrow -3x = 4 \Rightarrow x = -\frac{4}{3}$$

$$\text{ق ق} \quad -2 \leq x \leq \frac{1}{2} \Rightarrow -2x + 1 + x + 2 = 3 \Rightarrow -x = 0 \Rightarrow x = 0$$

$$\text{ق ق} \quad x > \frac{1}{2} \Rightarrow 2x - 1 + x + 2 = 3 \Rightarrow 3x = 2 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$\text{مجموع جواب‌ها} = 0 + \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$$

۲ - گزینه ۴

روش اول:

$$2x + 1 - |x - 2| > \underbrace{|x^2 + 1|}_{+} \rightarrow 2x + 1 - |x - 2| > x^2 + 1$$

$$x \geq 2: 2x + 1 - (x - 2) > x^2 + 1 \rightarrow 2x + 1 - x + 2 > x^2 + 1 \rightarrow x^2 - x - 2 < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} (x - 2)(x + 1) < 0 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} -1 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} \emptyset \quad (I)$$

$$x < 2: 2x + 1 - (-x + 2) > x^2 + 1 \rightarrow 2x + 1 + x - 2 > x^2 + 1 \rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}} (x - 1)(x - 2) < 0 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 1 < x < 2$$

$$\xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} 1 < x < 2 \quad (II)$$

از اجتماع جواب‌های I و II به جواب $1 < x < 2$ یا $x \in (1, 2)$ می‌رسیم.

روش دوم:

در نامعادله داده شده به جای x ، عدد صفر قرار می‌دهیم.

$$x = 0 \rightarrow 0 + 1 - 2 > 1 \rightarrow -1 > 1$$

به نتیجه غلطی رسیدیم، پس گزینه‌های ۱ و ۳ که همگی شامل صفر هستند حذف می‌شوند و گزینه چهارم، جواب صحیح است.

۳ - گزینه ۲ روش اول:

قدر مطلق را تعیین علامت می‌کنیم:

$$x \geq 2 \Rightarrow x^2 - 2x < x - 2 \Rightarrow x^2 - 3x + 2 < 0 \Rightarrow (x - 1)(x - 2) < 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 1 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} \emptyset \quad (I)$$

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

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} -1 < x < 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} -1 < x < 2 \quad (II)$$

$$(I) \cup (II): -1 < x < 2$$

روش دوم:

نامعادله را به روش عددگذاری حل می‌کنیم.

$$x = 0 \xrightarrow{\text{نامعادله}} 0 < 2 \quad \text{درست است گزینه‌های (۳ و ۴ حذف می‌شوند)}$$

$$x = 1 \xrightarrow{\text{نامعادله}} -1 < 1 \quad \text{درست است (گزینه ۱ حذف می‌شود)}$$

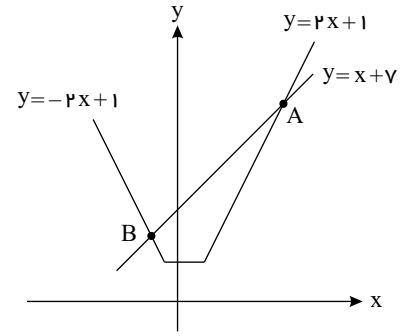
۴ - گزینه ۴ تابع $y = |x - 2| + |x + 1|$ یک تابع گلدانی است که به ازای $x < -1$ اکیداً نزولی و به ازای $x > 2$ اکیداً صعودی و در فاصله $-1 \leq x \leq 2$ ثابت است.



$$x < -1: y = -x + 2 - x - 1 \rightarrow y = -2x + 1$$

$$-1 \leq x \leq 2: y = -x + 2 + x + 1 \rightarrow y = 3$$

$$x > 2: y = x - 2 + x + 1 \rightarrow y = 2x - 1$$



$$\begin{cases} y = 2x - 1 \\ y = x + 7 \end{cases} \rightarrow x = 8, y = 15 \rightarrow A \begin{vmatrix} 8 \\ 15 \end{vmatrix}, \begin{cases} y = -2x + 1 \\ y = x + 7 \end{cases} \rightarrow x = -2, y = 5 \rightarrow B \begin{vmatrix} -2 \\ 5 \end{vmatrix}$$

$$\text{پس: } AB = \sqrt{(8+2)^2 + (15-5)^2} = \sqrt{100 + 100} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$$

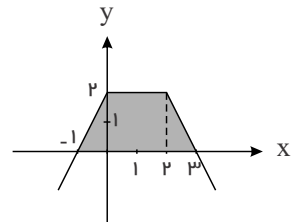
۵ - گزینه ۳

$$f(x) = 4 - |x - 2| - |x|$$

$$x < 0 \Rightarrow f(x) = 4 + x - 2 + x = 2x + 2 \quad \begin{array}{c|c|c} x & 0 & -1 \\ \hline y & 2 & 0 \end{array}$$

$$0 \leq x < 2 \Rightarrow f(x) = 4 + x - 2 - x = 2$$

$$x \geq 2 \Rightarrow f(x) = 4 - (x - 2) - x = -2x + 6 \quad \begin{array}{c|c|c} x & 2 & 3 \\ \hline y & 2 & 0 \end{array}$$



$$S = \frac{(2+4) \times 2}{2} = 6$$

۶ - گزینه ۴

با کمک ریشه داخل قدر مطلق که $x = 0$ است بازه بندی را به صورت زیر انجام می دهیم:

	۱	۵
$x - 5$	-	-
$x - 1$	-	+
p	+	+

$$x \geq 0 \Rightarrow x^2 - 4x < 2x - 5$$

$$\Rightarrow x^2 - 6x + 5 < 0 \Rightarrow (x-1)(x-5) < 0 \Rightarrow x \in (1, 5)$$

$$x < 0 \Rightarrow -x^2 + 4x < 2x - 5 \Rightarrow x^2 - 2x - 5 > 0 \xrightarrow{x < 0} x \in (-\infty, 1 - \sqrt{6})$$

$$\text{مجموعه جواب: } x \in (-\infty, 1 - \sqrt{6}) \cup (1, 5)$$

۷ - گزینه ۳ می دانیم اگر $|f(x)| \leq k$ باشد و $k > 0$ باشد، آنگاه $k \leq f(x) \leq k$ است پس:

$$||x-1| - 2| \leq 5 \Rightarrow -5 \leq |x-1| - 2 \leq 5 \xrightarrow{+2} -3 \leq |x-1| \leq 7$$

بدیهی است که نامساوی $-3 \leq |x-1|$ همواره درست است، در نتیجه:

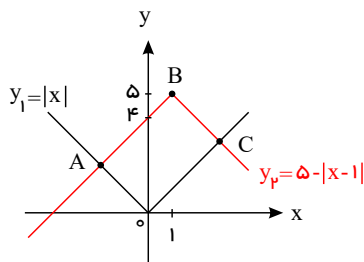
$$|x-1| \leq 7 \Rightarrow -7 \leq x-1 \leq 7 \xrightarrow{+1} -6 \leq x \leq 8$$

بنابراین، بازه جواب این نامعادله $[-6, 8]$ است که داریم:

$$[-6, 8] = [a, b] \Rightarrow b - a = 8 + 6 = 14$$

۸ - گزینه ۴

ابتدا نمودار این دو تابع را در یک دستگاه رسم می کنیم تا شکل ناحیه محدود مشخص شود.



با توجه به شکل، ناحیه محدود به دو تابع یک مستطیل است که برای محاسبه مساحت آن باید ابتدا نقاط برخورد آنها را بیابیم:

$$y_1 = y_2 \Rightarrow |x| = 5 - |x-1|$$



$$\Rightarrow \begin{cases} C \text{ نقطه } \xrightarrow{x>1} x=5-(x-1) \rightarrow x=3 \Rightarrow C(3,3) \\ A \text{ نقطه } \xrightarrow{x<0} -x=5+(x-1) \rightarrow x=-2 \Rightarrow A(-2,-2) \end{cases}$$

$$OC = \sqrt{(3)^2 + (3)^2} = \sqrt{18}, OA = \sqrt{(-2)^2 + (-2)^2} = \sqrt{8}$$

$$S = \text{عرض} \times \text{طول} = \sqrt{18} \times \sqrt{8} = \sqrt{144} = 12$$

۹ - گزینه ۴

چون مجموع دو قدر مطلق است که ضرایب x ها برابرند پس یک تابع گلدانی است.

$$y = |2x+1| + |2x+k| \Rightarrow y = 2\left(x + \frac{1}{2}\right) + \left|x + \frac{k}{2}\right|$$

$$x = \frac{a+b}{2} \text{ محور تقارن است و } a \text{ و } b \text{ ریشه های عبارت داخل قدر مطلق می باشند، لذا } a = -\frac{1}{2} \text{ و } b = -\frac{k}{2} \text{ بوده در نتیجه داریم:}$$

$$-2 = \frac{-\frac{1}{2} - \frac{k}{2}}{2} \Rightarrow -\frac{1}{2} - \frac{k}{2} = -4 \Rightarrow k = 7$$

۱۰ - گزینه ۱ نکته: اگر چند قدر مطلق با یکدیگر جمع شوند کمترین مقدار، توسط ریشه یکی از قدر مطلق ها ایجاد می شود.

ریشه های داخل $f(x)$ $x=2$ و $x=-2$ می باشد خواهیم داشت:

$$f(2) = 12$$

$$f(-2) = 8$$

بنابراین کمترین مقدار $f(x)$ برابر ۸ است.

۱۱ - گزینه ۱

طبق فرض داریم:

$$\begin{cases} a | 4n^2 + 6 \\ a | 12n^2 + 18 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a | 12n^2 + 18 \\ a | 12n^2 + 2 \end{cases} \Rightarrow a | 16$$

بنابراین $a \in \{1, 2, 4, 8, 16\}$ ولی با توجه به اینکه $6n^2 + 1$ عددی فرد و $4n^2 + 6$ عددی زوج است، تنها مقدار قابل قبول برابر است با $a = 1$.

۱۲ - گزینه ۳ ابتدا ماتریس $A - B$ را تشکیل می دهیم:

$$2A - B = 2 \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 \\ 2 & 4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}$$

$$(2A - B) \times B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 2 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$\text{مجموع درایه ها} = -4 + 2 + 2 + 4 = 4$$

۱۳ - گزینه ۴ از روی ماتریس A^2 ، ماتریس A^5 را می یابیم:

$$A^2 = A - 2I \xrightarrow{\text{طرفین به توان ۲}} A^4 = A^2 - 4A + 4I = (A - 2I) - 4A + 4I$$

$$\rightarrow A^4 = -3A + 2I \xrightarrow{\text{ضرب طرفین در } A} A^5 = -3A^2 + 2AI = -3(A - 2I) + 2A$$

$$\rightarrow A^5 = -3A + 6I + 2A$$

$$\rightarrow A^5 = -A + 6I = \alpha A + \beta I \rightarrow \begin{cases} \alpha = -1 \\ \beta = 6 \end{cases} \rightarrow \alpha + \beta = 5$$

۱۴ - گزینه ۴ می دانیم اگر دو سطر (یا دو ستون) ضربی از هم (یا مانند هم) باشند حاصل دترمینان صفر است. بنابراین اگر $x-1=1$ (یا $x-2=2$) باشند ستون اول (یا ستون دوم) با ستون سوم مانند یکدیگر می شوند. پس:

$$x-1=1 \rightarrow x=2 \rightarrow \text{حاصل ضرب جواب ها} = 8$$

$$x-2=2 \rightarrow x=4$$

۱۵ - گزینه ۱ الف) مثال نقض دارد:

$$\begin{cases} a = 1 \\ b = 3 \end{cases}$$

ب) مثال نقض دارد:

$$\begin{cases} a = 2 \\ b = 3 \end{cases}$$

ج) گزاره همیشه درست است و با استدلال استنتاجی (اثبات مستقیم) ثابت می شود.

$$a = 2k + 1 \Rightarrow a^2 = 4k^2 + 4k + 1 = 4k(k+1) + 1 = 4 \times 2q + 1 = 8q + 1$$

د) مثال نقض دارد:

$$\begin{cases} a = 4 \\ b = 3 \end{cases}$$



۱۶ - گزینه ۱ ابتدا ماتریس A^2 را یافته و از روی آن A^{11} را به دست می آوریم:

$$A^2 = \begin{bmatrix} -1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & -\sqrt{3} \\ \sqrt{3} & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix} = -2I$$

$$A^2 = -2I \Rightarrow A^{11} = (A^2)^5 \times A = -2^5 A$$

۱۷ - گزینه ۲

$$\frac{a^2}{b} + \frac{b^2}{a} \geq a + b \Leftrightarrow \frac{a^2 + b^2}{ab} \geq a + b \xrightarrow[(ab) > 0]{\times ab} a^2 + b^2 \geq ab(a + b)$$

$$\rightarrow (a + b)(a^2 - ab + b^2) \geq ab(a + b) \xrightarrow{\div (a+b)} a^2 - ab + b^2 \geq ab \Leftrightarrow a^2 - 2ab + b^2 \geq 0$$

$$\Leftrightarrow (a - b)^2 \geq 0 \leftarrow \text{همواره صحیح}$$

۱۸ - گزینه ۲

$$y = \frac{4x + 1}{x - 2} \in Z \Rightarrow \text{باید} : x - 2 \mid 4x + 1 \xrightarrow{x-2 \mid x-2} x - 2 \mid 4x + 1 - 4(x - 2)$$

$$\Rightarrow x - 2 \mid 9 \Rightarrow x - 2 \in \{-9, -3, -1, 1, 3, 9\} \xrightarrow{+2} x \in \{-7, -1, 1, 3, 5, 11\}$$

چون قرار است نقطه مورد نظر در ربع دوم باشد بایستی $x < 0$ و $y > 0$ باشد.

$$x = -1 \rightarrow y = \frac{4x + 1}{x - 2} = 1 \rightarrow \text{در ربع دوم است.}$$

$$x = -7 \rightarrow y = \frac{4x + 1}{x - 2} = \frac{-27}{-9} = 3 \rightarrow \text{در ربع دوم است.}$$

۱۹ - گزینه ۴

نکته: در بعضی از موارد برای اثبات یک گزاره لازم است همه موارد ممکن بررسی شود. به این روش، اثبات با در نظر گرفتن همه حالات می گوئیم.

$$\left\{ \begin{array}{l} n = 2k \Rightarrow n^2 + 9n + 5 = (2k)^2 + 9(2k) + 5 = 4k^2 + 18k + 4 + 1 \\ \quad = 2(\underbrace{2k^2 + 9k + 2}_{k'}) + 1 = 2k' + 1 = \text{فرد} \\ \text{یا} \\ n = 2k + 1 \Rightarrow n^2 + 9n + 5 = (2k + 1)^2 + 9(2k + 1) + 5 = 4k^2 + 4k + 1 + 18k + 9 + 5 \\ \quad = 4k^2 + 22k + 14 + 1 = 2(\underbrace{2k^2 + 11k + 7}_{k''}) + 1 = 2k'' + 1 = \text{فرد} \end{array} \right.$$

یعنی به ازای هر مقدار دلخواهی از n عدد موردنظر همواره فرد است.

۲۰ - گزینه ۴ دترمینان موردنظر را توسط دستور ساروس محاسبه می کنیم:

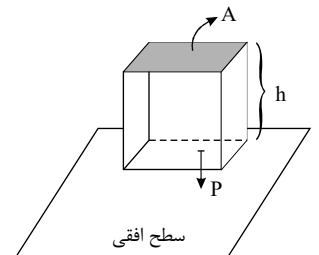
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 3 & 0 & 5 \\ -2 & 6 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \\ -2 & 6 \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 3 & 0 \end{vmatrix} = (0 + 10 + 72) - (-3 + 60 + 0) = 25$$

دو ستون اول

۲۱ - گزینه ۴ دما، جریان الکتریکی و جرم از کمیت های اصلی در SI هستند.

۲۲ - گزینه ۴ از قبل می دانیم، برای اجسامی مانند مکعب یا مکعب مستطیل و ... برای تعیین فشار وارد بر سطح افقی از طرف جسم، علاوه بر رابطه $P = \frac{W}{A}$ می توان از رابطه $P = \rho gh$ نیز استفاده کرد. در اینجا که با هر گونه قرارگیری جسم روی سطح افقی، چگالی جسم تغییر نمی کند، بدیهی است که بیشترین فشار وارد بر سطح متناسب با بیشترین ارتفاع است، یعنی داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{\rho Ahg}{A} = \rho gh \\ \rho = \frac{m}{v} \rightarrow m = \rho v = \rho Ah \end{cases}$$



$$if : h = h_{\max} \rightarrow P = P_{\max} = \rho gh_{\max} = (8 \times 10^3)(10)(5 \times 10^{-2}) \rightarrow P = P_{\max} = 4 \times 10^3 Pa$$

۲۳ - گزینه ۴ ابعاد استوانه B (یعنی شعاع مقطع و ارتفاع)، نصف ابعاد استوانه A است، پس سطح مقطع B، $\frac{1}{4}$ سطح مقطع A بوده و داریم: (فشار وارد بر کف ظرف به شکل ظرف و سطح مقطع آن بستگی ندارد).

$$h_B = \frac{h_A}{2}$$



$$r_B = \frac{r_A}{2} \xrightarrow{A=\pi r^2} A_B = \frac{A_A}{4}$$

$$P = \rho gh \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho g h_A}{\rho g h_B} = \frac{h_A}{h_B} = 2$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow F = PA \Rightarrow \frac{F_A}{F_B} = \frac{P_A A_A}{P_B A_B} = \frac{P_A}{P_B} \times \frac{A_A}{A_B} = 2 \times 4 = 8$$

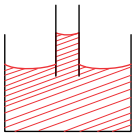
۲۴ - گزینه ۳ ابتدا حجم کره توپر به شعاع ۵cm را به دست می آوریم:

$$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \rightarrow V = \frac{4}{3} \times \pi \times (5)^3 = \frac{500}{3}\pi \text{ cm}^3$$

حال با استفاده از رابطه چگالی می توانیم جرم کره را به دست می آوریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho \left(\frac{g}{\text{cm}^3} \right) = \frac{m}{\frac{500}{3}\pi (\text{cm}^3)} \rightarrow m = 1000\pi (g) = \pi (kg) \rightarrow m = 3,14 \text{ kg}$$

۲۵ - گزینه ۳ اگر نیروی دگرچسبی بیشتر از نیروی هم چسبی باشد، (مایع تر) مانند آب، سطح مایع درون لوله از سطح آزاد مایع بالاتر می رود (خاصیت موئینگی) و همچنین سطح آن فرورفتگی دارد.



۲۶ - گزینه ۴ راه حل اول: اگر جرم ظرف را از جرم مجموعه ظرف و مایع، در هر حالت کم کنیم، جرم مایع در هر حالت به دست می آید. از طرفی چون هر بار، مایع و فضای همان ظرف را پر کرده، پس حجم در هر دو حالت یکسان و برابر حجم ظرف است. با این مقدمه داریم:

$$540 - 300 = 240 \text{ g مایع} \rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \frac{m}{V} \rightarrow 1,2 = \frac{240}{V} \rightarrow V = 200 \text{ cm}^3$$

$$460 - 300 = 160 \text{ g روغن} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{m}{V} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{160}{200} = 0,8 \frac{g}{\text{cm}^3} = 800 \frac{gr}{lit}$$

* نکته: تبدیل چگالی بر حسب یکاهای $\frac{kg}{lit}$ و $\frac{g}{lit}$ به صورت زیر است:

$$1 \frac{g}{\text{cm}^3} = 1 \frac{kg}{lit}, \quad 1 \frac{kg}{\text{m}^3} = 1 \frac{g}{lit}$$

راه حل دوم: پس از تعیین جرم مایعات و یکسان بودن حجم آنها، با نوشتن رابطه مقایسه ای بین چگالی آنها داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m = \rho \times V$$

$$\frac{m_{\text{روغن}}}{m_{\text{مایع}}} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{\rho_{\text{مایع}}} \times \frac{V_{\text{روغن}}}{V_{\text{مایع}}} \Rightarrow \frac{160}{240} = \frac{\rho_{\text{روغن}}}{1,2} \times 1$$

$$\Rightarrow \rho_{\text{روغن}} = 0,8 \frac{g}{\text{cm}^3} = 800 \frac{kg}{\text{m}^3} = 800 \frac{g}{lit}$$

۲۷ - گزینه ۱ گام اول: جرم جسم ۱۱,۵g است.

$$m = 11,5 \text{ g} = 11,5 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

گام دوم: حجم جسم برابر مقدار افزایش حجم مایع بالآمده درون استوانه می باشد:

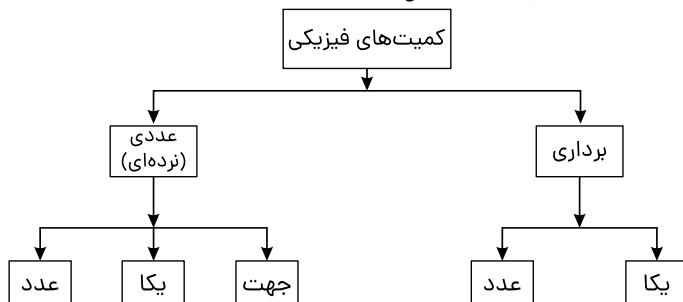
$$V = 23,1 \text{ mL} - 11,5 \text{ mL} = 11,6 \text{ mL} = 11,6 \times 10^{-3} \text{ L} = 11,6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

گام سوم:

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{11,5 \times 10^{-3} \text{ kg}}{11,6 \times 10^{-6} \text{ m}^3} = 991,37 \frac{kg}{\text{m}^3}$$

۲۸ - گزینه ۲ به محل تماس لوله ها و سطح مایع درون ظرف هم توجه داشته باشیم!

۲۹ - گزینه ۲ کمیت های عددی (نردهای) را با عدد و یکای مناسب بیان می کنند و کمیت های برداری را با عدد، یکای مناسب و جهت بیان می نمایند.





۳۰ - گزینه ۴

روش اول: ابتدا ارتفاع مایع را با استفاده از رابطه $V = A \cdot h$ به دست می آوریم.

$$A = \pi \frac{D^2}{4} = \pi \times \frac{(2^2)}{4} = \pi (cm^2) = 3,14 cm^2$$

$$V = Ah \Rightarrow 157 = \pi h \Rightarrow h = \frac{157}{3,14} = 50 cm$$

$$P = \rho gh = 1000 \times 10 \times 0,5 = 5000 Pa$$

روش دوم: می دانیم که در یک ظرف استوانه ای، نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع، برابر با وزن مایع است، بنابراین برای تعیین فشار وارد بر کف از طرف مایع داریم:

$$P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A} = \frac{157 \times 10^{-3} \times 10}{3,14 \times 10^{-4}} \rightarrow P = 5000 Pa$$

۳۱ - گزینه ۲ ابتدا همه اتم ها را هشت تایی می کنیم:

$$[:N \equiv N - N \equiv N - \ddot{N}:]^q$$

این ترکیب از ۵ اتم نیتروژن (N) تشکیل شده است و هر اتم نیتروژن در حالت خنثی ۵ الکترون در لایه ظرفیت دارد، بنابراین این گونه در حالت خنثی باید دارای $5 \times 5 = 25$ الکترون باشد. با شمارش تعداد الکترون ها، مشاهده می شود که این گونه فقط ۲۴ الکترون دارد، بنابراین بار الکتریکی این یون (q) برابر ۱+ است.

$$q = (5 \times 5) - 24 = +1 \Rightarrow \text{مجموع شمار الکترون های به کار رفته در ساختار لوویس} - \text{مجموع شمار الکترون های ظرفیت اتم ها} = \text{بار یون}$$

۳۲ - گزینه ۳ عبارت های (ب) و (پ) و (ت) درست اند.

(آ) تا ارتفاع ۸۰ کیلومتری، ۳ لایه در هواکره وجود دارد.

(ب) با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش می یابد.

(پ) در لایه دوم برخلاف لایه اول و سوم، با افزایش ارتفاع دمای هوا افزایش می یابد.

(ت) در چهارمین لایه هواکره، یون هایی از جمله O^+ , O_p^+ , N_p^+ , He^+ و H^+ وجود دارد..

۳۳ - گزینه ۲ ابتدا مول الکترون از دست داده شده را به دست می آوریم:

$$?mole^- = 3,01 \times 10^{24} e^- \times \frac{1mole^-}{6,02 \times 10^{23} e^-} = 5mole^-$$

با توجه به اینکه آلومینیم یون Al^{3+} تشکیل می دهد و فرمول آلومینیم اکسید، Al_2O_3 و فرمول آلومینیم فلئورید AlF_3 می باشد.

در واقع:

$$?gAl_2O_3 = 5mole^- \times \frac{1molAl^{3+}}{3mole^-} \times \frac{1molAl_2O_3}{2molAl^{3+}} \times \frac{102gAl_2O_3}{1molAl_2O_3} = \frac{5}{6} \times 102gAl_2O_3$$

$$?gAlF_3 = 5mole^- \times \frac{1molAl^{3+}}{3mole^-} \times \frac{1molAlF_3}{1molAl^{3+}} \times \frac{84gAlF_3}{1molAlF_3} = \frac{5}{3} \times 84gAlF_3$$

$$\frac{\frac{5}{3} \times 84}{\frac{5}{6} \times 102} \simeq 1,65$$

۳۴ - گزینه ۳ عبارت های اول، دوم و چهارم درست اند.

عبارت اول: در عنصرهای دسته s و p لایه آخر هر اتم، لایه ظرفیت آن است.

عبارت دوم: زیرلایه با $n + \ell$ کوچک تر انرژی کمتری داشته و زودتر الکترون می گیرد. اگر $n + \ell$ دو یا چند زیرلایه یکسان باشد، زیرلایه ای که n کوچکتری دارد انرژی کمتری دارد.

عبارت چهارم: حداکثر گنجایش الکترونی یک زیرلایه برابر $(2\ell + 1)$ است.

$$\ell = 4 \rightarrow 4(4) + 2 = 18$$

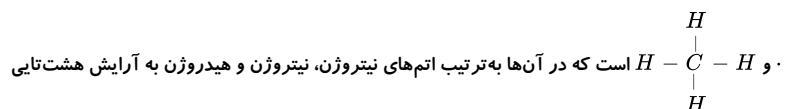
و شمار عنصرهای دوره پنجم جدول تناوبی برابر ۱۸ است.

بررسی عبارت های نادرست:

عبارت سوم: به طور مثال گازهای نجیب نسبت به عنصرهای گروه ۱۷، الکترون ظرفیت بیشتری دارند ولی واکنش پذیری آنها کمتر است.

عبارت پنجم: عناصر یک گروه از جدول تناوبی (به جز هلیوم در گروه ۱۸) شمار الکترون های ظرفیتی برابری دارند، ولی برعکس این مطلب الزاماً درست نیست به طور مثال $_{13}Al$ و $_{21}Sc$ که هر دو

۳ الکترون ظرفیتی دارند، اما هم گروه نیستند.



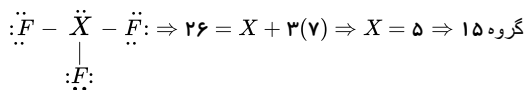
۳۵ - گزینه ۳ ساختار ترکیب های داده شده به صورت $\ddot{O} - \dot{N} = \ddot{O} :: \ddot{O} - \dot{N} = \ddot{O}$ و $H - \overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\underset{H}{|}}{C}} - H$ است که در آنها به ترتیب اتم های نیتروژن، نیتروژن و هیدروژن به آرایش هشت تایی

نرسیده اند.

بررسی سایر گزینه ها:



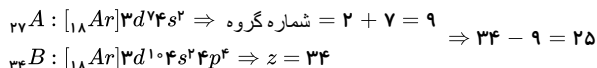
(۱)



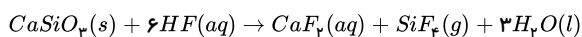
(۲) ساختار $NOCl$ به صورت: $\ddot{Cl} - \dot{N} = \ddot{O}$ است که ۳ جفت الکترون پیوندی و ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۴) ساختار CO و O_3 به صورت: $C \equiv O$ و $\ddot{O} - \ddot{O} = \ddot{O}$ است که تعداد الکترون‌های پیوندی در آن‌ها یکسان و برابر ۳ است.

۳۶ - گزینه ۲ با توجه به اطلاعات داده شده، آرایش الکترونی دو اتم A و B به صورت زیر است:

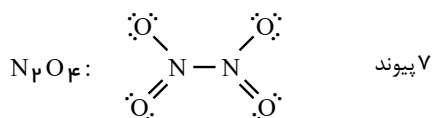
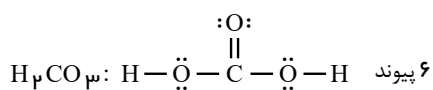


۳۷ - گزینه ۳



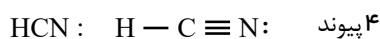
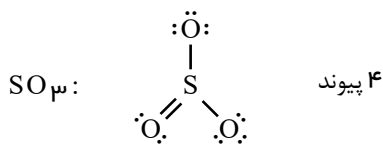
با توجه به واکنش موازنه شده، بیشترین ضریب استوکیومتری مربوط به ترکیب HF است.

۳۸ - گزینه ۴

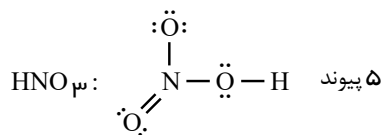
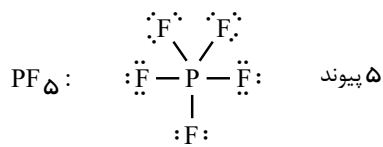


بررسی سایر گزینه‌ها:

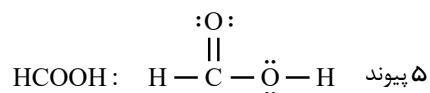
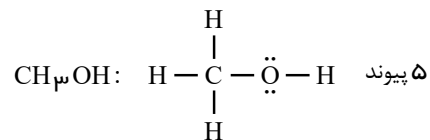
گزینه (۱)



گزینه (۲)



گزینه (۳)



۳۹ - گزینه ۴ فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ) اکسیدهای فلزی و نافلزی در آب به ترتیب بازی و اسیدی هستند.

(ب) از آهک (CaO) برای کنترل میزان اسیدی بودن آب دریاچه‌هایی استفاده می‌شود که خاصیت اسیدی دارند.

(ت) گستره pH محلول‌های آبی در دمای اتاق از صفر تا ۱۴ است.



۴۰ - گزینه ۳ تغییرات دما بر حسب کلونین و سلسیوس برابر است و خواهیم داشت: $186 - 280 = -94k = -94^{\circ}C$

$$km = \frac{\cancel{-94^{\circ}C}^{\text{افت دما}}}{\cancel{-3775^{\circ}C}^{\text{افت دما}}} \times \frac{1 km}{1} \simeq 25 km$$

$$\frac{1 km}{x} = \frac{\cancel{-3775^{\circ}C}^{\text{افت دما}}}{\cancel{-94}^{\text{افت دما}}} \Rightarrow x \simeq 25 km$$