

پاسخنامه تشریحی

۱ - گزینه ۲ نقطه میانی بازه همان $x = ۲$ است.

$$\bar{f} = \frac{f(۳) - f(۱)}{۳ - ۱} = \frac{۲۷ - ۱ - ۱ + ۳}{۲} = ۱۴$$

$$\text{آهنگ لحظه‌ای: } f'(x) = ۳x^۲ + \frac{۳}{x^۲} \Rightarrow f'(۲) = ۱۲ + \frac{۳}{۴} = ۱۲,۷۵ \Rightarrow \text{اختلاف} = ۱۴ - ۱۲,۷۵ = ۱,۲۵$$

۲ - گزینه ۳ آهنگ تغییر متوسط برابر است با:

$$\bar{f} = \frac{f(۸) - f(۰)}{۸ - ۰} = \frac{۱۹ - ۱}{۸} = \frac{۹}{۴}$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای نیز برابر است با:

$$f'(x) = ۲ + \frac{۱}{۲\sqrt{x+۱}} \xrightarrow{\text{برابری}} ۲ + \frac{۱}{۲\sqrt{x+۱}} = \frac{۹}{۴} \Rightarrow \frac{۱}{۲\sqrt{x+۱}} = \frac{۱}{۴} \Rightarrow \sqrt{x+۱} = ۲ \Rightarrow x = ۳$$

۳ - گزینه ۴

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{۲-x} & x \leq ۲ \\ x^۲ - ۴ & x > ۲ \end{cases}$$

$$f(۲) = ۰ = \text{حد چپ و} = \lim_{x \rightarrow ۲^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow ۲^-} \sqrt{۲-x} = ۰ = \text{حد راست و} = \lim_{x \rightarrow ۲^+} x^۲ - ۴ = ۰$$

تابع در $x = ۲$ پیوسته است، پس داریم:

$$x \rightarrow ۲^- \Rightarrow f(x) = \sqrt{۲-x} \Rightarrow f'(x) = \frac{-1}{۲\sqrt{۲-x}} \Rightarrow f'_-(۲) = \frac{-1}{۲ \times ۰^+} = -\infty$$

تابع در $x = ۲$ مشتق چپ ندارد.

$$x \rightarrow ۲^+ \Rightarrow f(x) = x^۲ - ۴ \Rightarrow f'(x) = ۲x \Rightarrow f'_+(۲) = ۴$$

۴ - گزینه ۳

$$\text{آهنگ تغییر متوسط تابع در بازه مطلوب} = \frac{f(۴a^۲ - ۳) - f(a^۲ - ۳)}{(۴a^۲ - ۳) - (a^۲ - ۳)} = \frac{\sqrt{۴a^۲} - \sqrt{a^۲}}{۳a^۲}$$

$$= \frac{|۲a| - |a|}{۳a^۲} = \frac{|a|}{۳|a|^۲} = \frac{۱}{۳|a|} = \frac{۱}{۲۴} \Rightarrow |a| = ۸ \Rightarrow a = \pm ۸$$

پس حاصل ضرب مقادیر a برابر $۸(-۸) = -۶۴$ است.

۵ - گزینه ۳

تابع $f(x)$ در $x = ۱$ پیوسته است پس می‌توانیم f' را محاسبه کنیم:

$$f(x) = \begin{cases} x^۲ + ۳ & x \leq ۱ \\ ۲x + ۲ & x > ۱ \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} ۲x^۲ & ; x < ۱ \\ ۲ & ; x > ۱ \end{cases} \Rightarrow f'_-(۱) = ۳, f'_+(۱) = ۲$$

حال با استفاده از قضیه هوییتال داریم:

$$\lim_{h \rightarrow ۰^+} \frac{f(۱-h) - f(۱+۲h)}{۳h} = \lim_{h \rightarrow ۰^+} \frac{-f'(۱-h) - ۲f'(۱+۲h)}{۳} = -\frac{۱}{۳}(f'_-(۱) + ۲f'_+(۱)) = -\frac{۱}{۳}(۳ + ۴) = -\frac{۷}{۳}$$

۶ - گزینه ۴ تابع f در $x = ۱$ پیوسته است، پس نیم مماس چپ و نیم مماس راست دارد. حال در یک همسایگی $x = ۱$ می‌توانیم بنویسیم:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{-x+۲}{\sqrt{x}} & ; x < ۱ \\ \frac{۲}{\sqrt{x}+۱} & ; x \geq ۱ \end{cases} \Rightarrow f'(x) = \begin{cases} \frac{-\sqrt{x} - \frac{1}{2\sqrt{x}}(۲-x)}{x} & ; x < ۱ \\ \frac{-\frac{1}{\sqrt{x}}}{(\sqrt{x}+۱)^۲} & ; x > ۱ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} f'_-(۱) = -\frac{۳}{۲} \\ f'_+(۱) = -\frac{۱}{۴} \end{cases} \Rightarrow f_+(۱) - f'_-(۱) = -\frac{۱}{۴} + \frac{۳}{۲} = \frac{۵}{۴}$$

۷ - گزینه ۲ ابتدا طبق تعریف مشتق داریم:

$$f'(۲) = \lim_{x \rightarrow ۲} \frac{f(x) - f(۲)}{x - ۲} = \lim_{x \rightarrow ۲} \frac{\sqrt[۳]{x-۲} - ۰}{x - ۲} = \lim_{x \rightarrow ۲} \frac{۱}{\sqrt[۳]{(x-۲)^۲}} = +\infty$$

یعنی f در $x = ۲$ مشتق‌ناپذیر است. اما دارای مماس قائم است. پس $x = ۲$ برای f' مجانب قائم است. به طوری که:

$$\lim_{x \rightarrow ۲} f'(x) = +\infty$$

۸ - گزینه ۳ ۱- بررسی ضابطه‌ها:

ضابطه اول که $(x+۱)^۲$ بوده و در تمام نقاط مشتق‌پذیر است و ضابطه دوم $\sqrt{x-۱}$ است که در نقطه $x = ۱$ دارای مماس قائم بوده و مشتق برابر بی‌نهایت است و در $x = ۱$ مشتق‌ناپذیر است.



ضابطه سوم ۱ - $[x]$ است که در نقاط ۳ و ۴ ناپیوسته و بنابراین مشتق ناپذیر است.

۲- بررسی نقاط مرزی:

در $x = 0$ حد ضابطه بالا برابر یک و حد ضابطه پایین ۱- است. پس در $x = 0$ ناپیوسته و مشتق ناپذیر است. در $x = 2$ ضابطه دوم و سوم دارای عرض ۱ هستند ولی مشتق ضابطه بالا مخالف صفر و مشتق ضابطه پایین صفر است. پس $x = 2$ یک نقطه گوشه (دارای مشتق چپ و راست متفاوت) و مشتق ناپذیر است.

نقاط مشتق ناپذیر $\{0, 1, 2, 3, 4\}$

۹- گزینه ۳ شرط اینکه تابع f در $x = a$ مشتق پذیر باشد آن است که تابع f در $x = a$ پیوسته باشد و مشتق های راست و چپ تابع f در $x = a$ باهم برابر باشند.

$$\text{پیوستگی: } \begin{cases} \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{\lambda}{ax+b} = \frac{\lambda}{2a+b} \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} (-x^2 + 6x) = -4 + 12 = 8 \\ f(2) = -4 + 12 = 8 \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda}{2a+b} = 8 \Rightarrow 2a+b = 2$$

$$f'(2^+) = f'(2^-) : \frac{-\lambda a}{(ax+b)^2} = -2x^2 + 6 \xrightarrow{x=2} \frac{-\lambda a}{(2a+b)^2} = -12 + 6$$

$$\xrightarrow{2a+b=2} \frac{-\lambda a}{4} = -6 \Rightarrow -\lambda a = -24 \Rightarrow a = 3, b = -4$$

۱۰- گزینه ۲

$$f'_+(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|ax^2 - 4a| - 0}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|a| \overbrace{|x-2|}^+ |x+2|}{x - 2}$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|a|(x-2)(x+2)}{x-2} = 4|a|$$

$$f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|a| \overbrace{|x-2|}^- |x+2|}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|a|(-x+2)(x+2)}{x-2} = -4|a|$$

چون قرار است دو نیم مماس برهم عمود باشند، پس باید شیب هایشان قرینه و معکوس هم باشد.

$$\Rightarrow f'_+(2)f'_-(2) = -1 \Rightarrow (4|a|)(-4|a|) = -1 \Rightarrow 16|a|^2 = 1 \Rightarrow |a| = \frac{1}{4} \Rightarrow a = \pm \frac{1}{4}$$

۱۱- گزینه ۳ گراف دارای مجموعه های احاطه گر مینیمم $\{a, d\}, \{b, e\}, \{b, d\}$ می باشد، پس دارای مجموعه احاطه گر مینیمم یکتا نیست.

گراف دارای مجموعه های احاطه گر مینیمم $\{a, b\}, \{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\}, \{b, d\}, \{c, d\}$ می باشد، پس دارای مجموعه احاطه گر یکتا نیست.

گراف دارای تنها یک مجموعه احاطه گر مینیمم $\{a, b\}$ است که یکتا می باشد.

گراف دارای مجموعه های احاطه گر دو عضوی است که یک عضو آن e و عضو دیگر آن از بین رأس های a, b, c و d انتخاب می شود یعنی: $\{a, e\}, \{b, e\}, \{c, e\}, \{d, e\}$

۱۲- گزینه ۳ تعداد جایگشت های ۸ رقم دیگر برابر است با:

$$\frac{2}{1!} - \frac{8!}{4! 2!} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1}{2 \times 4!} = 4 \times 7 \times 6 \times 5 = 28 \times 30 = 840$$

بخاطر تکرار ۳ و ۸

۱۳- گزینه ۳ ابتدا رقم های فرد به ۳! طریق می توانند با یکدیگر جایگشت داشته باشند. پس از قرار گرفتن ۳ رقم فرد، ۴ جای مختلف خواهیم داشت تا ارقام زوج را در آنها قرار دهیم به طوری که دو رقم زوج کنار هم نباشند، این تعداد برابر است با:

$$\bigcirc \boxed{\begin{array}{c} \text{فرد} \\ ۱ \end{array}} \bigcirc \boxed{\begin{array}{c} \text{فرد} \\ ۲ \end{array}} \bigcirc \boxed{\begin{array}{c} \text{فرد} \\ ۳ \end{array}} \bigcirc \rightarrow \underbrace{۳!}_{\text{جایگشت فرد}} \times \underbrace{\binom{۴}{۲}}_{\text{انتخاب دایره از دایره برای زوج‌ها}} \times \underbrace{۲!}_{\text{جایگشت دو رقم زوج}} = ۷۲$$

با استفاده از روش متمم هم می‌توانیم این سؤال را حل کنیم:

$۷۲ = ۱۲۰ - ۴۸ = ۵! - ۴! \times ۲!$ = تعداد رقمی‌هایی که ۲ رقم زوج کنار هم باشند - تعداد ۵ رقمی‌ها = تعداد عددی‌های ۵ رقمی که دو رقم زوج کنار هم نباشند

۱۴ - گزینه ۴ هر دو نم در هر بیضی فاصله دو کانون برابر $2c$ و مجموع فواصل هر نقطه دلخواه روی بیضی از دو کانون برابر $2a$ می باشد.

$$|FF'| = \sqrt{(-\mathfrak{V} - \mathfrak{V})^2 + (-\mathfrak{U} + \mathfrak{U})^2} = \mathfrak{F} = \mathfrak{U}c \Rightarrow c = \mathfrak{V}$$

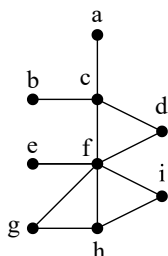
$$|MF| + |MF'| = \sqrt{(\circ - \mathfrak{z})^2 + (\mathfrak{z} + \mathfrak{z})^2} + \sqrt{(\circ + \mathfrak{z})^2 + (\mathfrak{z} + \mathfrak{z})^2} = \sqrt{9 + 16} + \sqrt{9 + 16} = 10 = \mathfrak{z}a \Rightarrow a = 5$$

$a^2 = b^2 + c^2 \Rightarrow 25 = b^2 + 9 \Rightarrow b^2 = 16 \rightarrow b = 4 \Rightarrow \text{طول قطر کوچک بیضی} = 2b = 8$ می دانیم

نکته: تعداد اعضای مجموعه احاطه‌گر مینیمم را
عدد احاطه‌گری نامیده و با γ - مجموعه نمایش می‌دهیم.

۱۵ - گزینه ۳

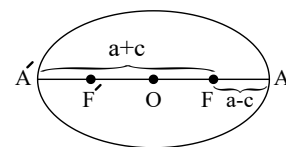
در این گراف مجموعه $\{c, f, h\}$ یک مجموعهٔ احاطه گر مینیمم می باشد از طرفی اگر یال های ab یا di را به آن اضافه کنیم بازهم مجموعهٔ فوق احاطه گر بوده و عدد احاطه گری بازهم برابر ۳ است.



اما اگر پال fg را به این گراف اضافه کنیم مجموعه $\{c, f\}$ می تواند تمام رئوس را احاطه کند یعنی عدد احاطه گری عدد ۲ خواهد بود.

$$\frac{a-c}{a+c} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5a - 5c = 3a + 3c$$

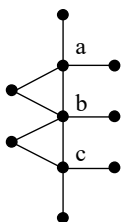
$$\Rightarrow 2a = \lambda c \Rightarrow \text{خروج از مرکز} : \frac{c}{a} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$



۱۷- گزینه ۲ معادله $y^2 = -4x$ ، معادله یک سهمی افقی با دهانه رو به چپ است که محور تقارن آن محور x ‌ها می‌باشد. نمودار مربوط به این معادله متناظر با نمودار گزینه «۲» است.

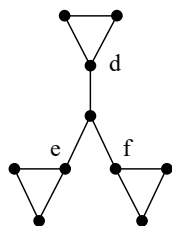
۱۸ - گزینه ۳ گزینهٔ ۱: عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۳ است.

مجموعه $\{a, b, c\}$ یک مجموعهٔ احاطه‌گر مینیمم برای این گراف است.



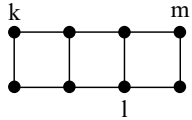
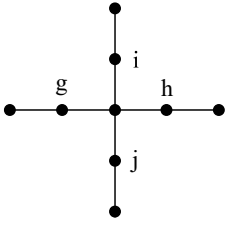
گزینه ۲: عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۳ است.

مجموعه $\{d, e, f\}$ یک مجموعه احاطه گر مینیمم برای این گراف است.



گزینهٔ «۳»: عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۴ است.

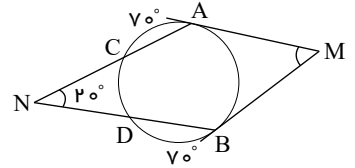
مجموعه $\{g, h, i, j\}$ یک مجموعه احاطه گر مینیمم برای این گراف است.



گزینه ۴: عدد احاطه‌گری این گراف برابر ۳ است.

مجموعه $\{k, l, m\}$ یک مجموعه احاطه‌گر مینیمم برای این گراف است.

۱۹ - گزینه ۴



$$\widehat{BD} = \widehat{AC} = 70^\circ$$

$$\left. \begin{aligned} \widehat{AC} + \widehat{CD} + \widehat{DB} + \widehat{BA} &= 360^\circ \rightarrow 70^\circ + \widehat{CD} + 70^\circ + \widehat{BA} = 360^\circ \rightarrow \widehat{CD} + \widehat{BA} = 220^\circ \\ \frac{\widehat{BA} - \widehat{CD}}{2} &= 20^\circ \rightarrow \widehat{BA} - \widehat{CD} = 40^\circ \end{aligned} \right\}$$

$$2 \widehat{BA} = 260^\circ$$

$$\rightarrow \widehat{BA} = 130^\circ, \widehat{CD} = 90^\circ$$

$$\hat{M} = \frac{\widehat{ACDB} - \widehat{AB}}{2} = \frac{(70^\circ + 90^\circ + 70^\circ) - 130^\circ}{2} = \frac{100^\circ}{2} = 50^\circ$$

۲۰ - گزینه ۲

ابتدا معادله را استاندارد می‌کنیم:

$$x^2 + 4x + 4 = 2y - 14 + 4 = 2y - 10 \Rightarrow (x + 2)^2 = 2(y - 5)$$

$$\Rightarrow S = (-2, 5) \Rightarrow \begin{cases} \frac{m}{2} = -2 \Rightarrow m = -4 \\ n = 5 \end{cases} \Rightarrow m + n = -4 + 5 = 1$$

$$x = -2 = \alpha$$

$$\rightarrow (-2)^2 + 4(-2) + 4 = 2y \Rightarrow y = 5 = \beta \Rightarrow \begin{cases} \frac{m}{2} = -2 \Rightarrow m = -4 \\ n = 5 \end{cases}$$

تذکر: البته می‌توان به شکل دیگری معادله را استاندارد کرد.

مختصات راس سهمی در معادله‌ی آن صدق می‌کند یعنی در معادله $x = -2$ صدق می‌کند.

۲۱ - گزینه ۴ با عبور پرتو از محیط رقیق به غلیظ، پرتو به خط عمود نزدیک می‌شود و بالعکس.

گزینه ۱: پرتوی آبی باید بیشتر شکسته شود. (نادرست)

گزینه ۲: پرتوهای R و B در سمت نادرست خط عمود رسم شده‌اند. (نادرست)

گزینه ۳: نوع شکست پرتو قرمز اشتباه است.

۲۲ - گزینه ۳

$$\left. \begin{aligned} \frac{n_A}{n_B} &= \frac{5}{3} \\ \frac{n_C}{n_B} &= \frac{10}{3} \end{aligned} \right\} \div \rightarrow \frac{\frac{n_A}{n_B}}{\frac{n_C}{n_B}} = \frac{5}{10} \Rightarrow \frac{n_A}{n_C} = \frac{5}{10} (*)$$

با توجه به تعریف ضریب شکست یک محیط که برابر است با نسبت تندی نور در خلأ به تندی نور در آن محیط $(n = \frac{c}{v})$ ، ضریب شکست با تندی نور در محیط رابطه عکس دارد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\frac{n_A}{n_C} = \frac{v_C}{v_A} \xrightarrow{(*)} \frac{5}{10} = \frac{v_C}{v_A} \Rightarrow \frac{v_C}{v_A} = \frac{10}{5} = 2$$



۲۳ - گزینه ۲ فاصله دو قله متوالی موج، معادل λ است که چون λ کاهش یافته، پس طبق رابطه $\lambda = \frac{v}{f}$ مقدار v هم کم شده و بنابراین موج وارد قسمتی از آب با عمق کمتر شده است.

$$\lambda_1 = \frac{v_1}{f} = \frac{4}{20} = \frac{1}{5} m = 20 cm$$

$$\lambda_2 = \lambda_1 - 5 = 15 cm$$

$$\lambda_2 = \frac{v_2}{f} \Rightarrow \frac{15}{100} = \frac{v_2}{20} \Rightarrow v_2 = 3 \frac{m}{s}$$

۲۴ - گزینه ۴ می‌دانیم که پهنای نوارهای تاریک و روشن در آزمایش ینگ یکسان است، پس اگر تغییر کنند، هردو تغییری یکسان دارند. از طرفی اگر به جای نور تک‌فام سبز، از نور تک‌فام قرمز استفاده کنیم، یعنی از طول موج بزرگ‌تری استفاده کرده‌ایم، پس پهنای نوارهای تاریک و روشن نیز افزایش می‌یابد. (می‌دانیم که در آزمایش ینگ، پهنای نوارها با طول موج نور تک‌فام به کار رفته متناسب است.)

۲۵ - گزینه ۲ با توجه به وضعیت پرتوها و شکست نور می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin \hat{\alpha}}{\sin \hat{\beta}} = \frac{n_2}{n_1} (1) \xrightarrow{\hat{\alpha} > \hat{\beta} \Rightarrow \sin \hat{\alpha} > \sin \hat{\beta}} n_2 > n_1$$

$$\frac{\sin \hat{\beta}}{\sin \hat{\gamma}} = \frac{n_3}{n_2} (2) \xrightarrow{\hat{\gamma} > \hat{\beta} \Rightarrow \sin \hat{\gamma} > \sin \hat{\beta}} n_2 > n_3$$

از ضرب رابطه (۱) و (۲) داریم:

$$\frac{\sin \hat{\alpha}}{\sin \hat{\beta}} \times \frac{\sin \hat{\beta}}{\sin \hat{\gamma}} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{n_3}{n_2} \Rightarrow \frac{\sin \hat{\alpha}}{\sin \hat{\gamma}} = \frac{n_3}{n_1} \xrightarrow{\hat{\alpha} < \hat{\gamma}} n_1 > n_3$$

با توجه به نتایج به دست آمده داریم:

$$n_2 > n_1 > n_3 \Rightarrow v_2 < v_1 < v_3$$

سرعت نور در محیط شفاف با ضریب شکست محیط رابطه وارون دارد.

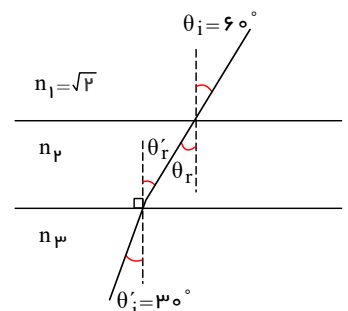
$$(v = \frac{c}{n})$$

۲۶ - گزینه ۴ در بازتاب از انتهای ثابت، موج بازتاب نسبت به موج فرودی π رادیان اختلاف فاز دارد. (یعنی باید شکل موج را یک بار نسبت به محور y ها و بار دیگر نسبت به محور x ها قرینه کنیم.)

۲۷ - گزینه ۳ با استفاده از قانون شکست اسنل می‌توان نوشت:

$$\left. \begin{array}{l} n_1 \sin \theta_i = n_2 \sin \theta_r \\ n_2 \sin \theta'_i = n_3 \sin \theta'_r \end{array} \right\} \xrightarrow{\theta_i = \theta'_r} n_1 \sin \theta_i = n_3 \sin \theta'_i$$

$$\sqrt{2} \sin 60^\circ = n_3 \sin 30^\circ \Rightarrow \sqrt{2} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = n_3 \times \frac{1}{2} \Rightarrow n_3 = \sqrt{6}$$



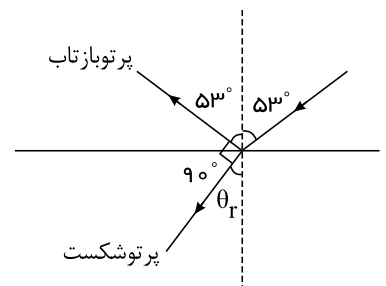
۲۸ - گزینه ۳ هنگامی که سطح زمین داغ می‌شود ضریب شکست هوای نزدیک سطح زمین به دلیل افزایش هوای رقیق شده کاهش یافته و سرعت نور در آن افزایش می‌یابد.

و جبهه‌های موج در پایین سطح هوا سریع‌تر حرکت می‌کند و لذا جبهه موج به سمت بالا خمیدگی پیدا می‌کند.

۲۹ - گزینه ۴ هرچه ابعاد روزنه نسبت به طول موج بزرگتر باشد، پدیده پراش کمتر رخ می‌دهد. پدیده پراش هنگام عبور موج از لبه‌های مانعی که ابعاد آن در حدود طول موج باشد نیز رخ می‌دهد. در هنگام پراش نوری تکفام از لبه‌های باریک و تیز، نوارهای روشن و تاریک روی پرده تشکیل می‌شود.

۳۰ - گزینه ۱ طبق شکل و از آنجا که طبق قانون بازتاب زاویه تابش و بازتاب برابرند در اینجا و زاویه پرتو بازتاب و پرتو شکست برهم عمودند، زاویه شکست $143^\circ = 90^\circ + 53^\circ$ یعنی 37° است. بنابراین بر طبق قانون اسنل داریم:

$$\sin 53^\circ = n \sin 37^\circ \rightarrow n = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ}$$



$$\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = \sqrt{1 - \sin^2 53^\circ} = 0.6$$

$$n = \frac{\sin 53^\circ}{\sin 37^\circ} = \frac{4}{3}$$



۳۱ - گزینه ۴

زوایای تابش (زاویه پرتو با خط عمود) را با هم مقایسه می‌کنیم.

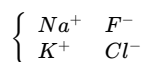
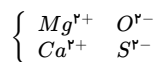
$$\alpha' + \alpha = \frac{\pi}{2}, \beta' + \beta = \frac{\pi}{2}, \gamma' + \gamma = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \beta' < \gamma' < \alpha'$$

بنابراین سرعت پرتو نور در محیط A از دو محیط دیگر بیشتر است هم‌چنین سرعت پرتو نور در محیط C بیشتر از محیط B است.

$$\frac{\sin \gamma'}{\sin \beta'} = \frac{v_C}{v_B} \xrightarrow{\gamma' > \beta'} v_C > v_B$$

۳۲ - گزینه ۴ آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی یک ترکیب یونی، به انرژی لازم برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون‌های گازی جدا از هم گفته می‌شود.

۳۳ - گزینه ۱ آنتالپی فروپاشی شبکه با اندازه بار کاتیون و آنیون رابطه مستقیم و با شعاع آن‌ها رابطه عکس دارد.



$$(r) \Rightarrow \begin{cases} r_{Na^{+}} < r_{K^{+}} \\ r_{F^{-}} < r_{Cl^{-}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} r_{Mg^{2+}} < r_{Ca^{2+}} \\ r_{O^{2-}} < r_{S^{2-}} \end{cases}$$

مقایسه مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه $KCl < NaF < CaS < MgO$

۳۴ - گزینه ۴ به ترتیب: A جامد کووالانسی، B جامد یونی، C جامد مولکولی و D جامد فلزی هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه ۱: ترکیبات یونی در گستره دمایی بیشتری نسبت به مواد مولکولی به حالت مایع هستند.

گزینه ۲: تنوع و شمار مواد مولکولی از جامدهای کووالانسی بیشتر است و گرافیت یک جامد کووالانسی است.

گزینه ۳: فلزات رسانای جریان برق هستند و این به دلیل حرکت آزادانه الکترون‌ها در شبکه بلوری آن‌هاست؛ ولی کاتیون‌ها ثابت هستند.

۳۵ - گزینه ۴ مولکول‌های قطبی در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند. H_2Se دارای ساختار خمیده و نامتقارن است.

۳۶ - گزینه ۳ آنتالپی پیوند $Si - O$ ($348 kJ \cdot mol^{-1}$) بیشتر از آنتالپی پیوند $Si - Si$ ($226 kJ \cdot mol^{-1}$) است. به این ترتیب تمایل Si برای تشکیل پیوند با O بیشتر از تمایل آن برای

تشکیل پیوند با خودش بوده و در طبیعت به صورت خالص (با پیوند $Si - Si$) وجود ندارد.

۳۷ - گزینه ۲ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: مقایسه درست به صورت $Mg^{2+} > Se^{3+} > K^{+}$ است.

گزینه ۳: مقایسه درست به صورت $N^{3-} > O^{2-} > F^{-}$ است.

گزینه ۴: مقایسه درست به صورت $Mg^{2+} < Ca^{2+} < Sr^{2+}$ است.

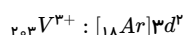
۳۸ - گزینه ۲ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) عدد اکسایش وانادیم (V) کم می‌شود، پس این ذره کاهیده شده و نقش اکسنده دارد.

گزینه ۲) محلول وانادیم (III) سبز و محلول وانادیم (IV) آبی است.

گزینه ۳) محلول وانادیم (III) سبز است.

گزینه ۴) محلول وانادیم (II) بنفش است.



$$\left. \begin{array}{l} 202 V^{3+} : [18 Ar] 3d^2 \\ l = 2 \Rightarrow d \text{ زیر لایه } \end{array} \right\} \Rightarrow l = 2 = \text{تعداد الکترون با } 2$$

۳۹ - گزینه ۳ $NaCl$ ، جامد یونی سفیدرنگ است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: Cl^{-} آرایش گاز نجیب دوره سوم (آرگون) رسیده است. Na نیز در دوره سوم قرار دارد.

گزینه ۲: از $NaCl$ می‌توان به عنوان شارژ داغ استفاده کرد؛ زیرا در گستره دمایی زیادی به حالت مایع قرار دارد.

گزینه ۴: عدد کوئوردیناسیون سدیم در این ترکیب برابر ۶ است. یون Na^{+} نیز دارای ۱۰ الکترون است.

۴۰ - گزینه ۴ اتین مولکول ناقطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند و کربن در آن بار جزئی منفی دارد. کربونیل سولفید قطبی است و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند و کربن

در آن دارای بار جزئی مثبت است. به دلیل جرم مولی ستیز و قطبی بودن SCO ، نیروی جاذبه بین مولکولی آن از اتین قوی‌تر است.

۴۱ - گزینه ۳ گسترده دمایی مایع ماندن جامدهای مولکولی خیلی کمتر از جامدهای یونی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مرحله تولید برق با استفاده از انرژی خورشیدی، برای ذخیره انرژی گرمایی از شارژ (سیال) ای استفاده می‌شود که تفاوت بین نقطه ذوب و جوش آن بیشتر باشد و در میان ترکیب‌های

مختلف، ترکیب‌های یونی این ویژگی را دارند.

گزینه ۲: هرچه نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده یک مایع قوی‌تر باشد، اختلاف دمای ذوب و جوش آن بیشتر است و $NaCl$ یک ترکیب یونی و HF و H_2O ترکیب‌های مولکولی هستند.



گزینه ۴: $NaCl$ مذاب به عنوان شارۀ اول موجب تبخیر آب و تولید بخار (یک شارۀ دیگر) می شود.