

نهتره فابریک

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: حسابان



پایه: دوازدهم ریاضی



تاریخ آزمون: ۱۲ تیر



نوتروفیل،

کارخونه

رتبه برترسازی!

دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریک



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال حسابان ۱۲ تیر دوازدهم

سال دوازدهم ریاضی



پاسخنامه تشریحی



۱

الف

نادرست

۲

الف

نادرست

۳

الف

ماکزیم نسبی

۴

الف

بحرانی (این تعریف نقطه بحرانی است).

۵

گزینه ۳

۶

تابع $f(x) = x\sqrt{x-1}$ بر روی \mathbb{R} پیوسته است. مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = \sqrt{x-1} + \frac{1}{3\sqrt{(x-1)^2}} \times x = \frac{3(x-1) + x}{3\sqrt{(x-1)^2}}$$

$$\Rightarrow f'(x) = \frac{4x-3}{3\sqrt{(x-1)^2}}, \quad f'(x) = 0 \Rightarrow 4x-3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{4}$$

نقطه مشتق‌ناپذیر: $x-1 = 0 \Rightarrow x = 1$

بنابراین $x = 1$ و $x = \frac{3}{4}$ طول نقاط بحرانی تابع هستند.

(صفحه ۱۱۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$f'(x) = \sqrt{x-1} + \frac{1}{3\sqrt{(x-1)^2}} \times x \quad (\text{نمره } ۲۵)$$

$$f'(x) = \frac{4x-3}{3\sqrt{(x-1)^2}} \quad (\text{نمره } ۲۵), \quad f'(x) = 0 \Rightarrow 4x-3 = 0 \Rightarrow x = \frac{3}{4} \quad (\text{نمره } ۲۵)$$

نقطه مشتق‌ناپذیر: $x-1 = 0 \Rightarrow x = 1$ (نمره ۲۵)

۷

$$f'(x) = -x^2 + 1 \xrightarrow{f'(x)=0} \begin{cases} x = 1 \\ x = -1 \notin [0, 2] \end{cases}$$

$$f(0) = 0, \quad f(1) = \frac{2}{3}, \quad f(2) = -\frac{2}{3}$$

مقدار مینیمم مطلق: $-\frac{2}{3}$

۸

$$f'(x) = -2x^2 - 2x + 4 \xrightarrow{f'=0} x = -2, x = 1$$

در نتیجه نقاط $x = -2$ و $x = 1$ نقاط بحرانی تابع هستند.

$$f(1) = \frac{10}{3} \text{ و } f(-2) = \frac{-17}{3}$$

$$f(-3) = -2 \text{ و } f(2) = -\frac{1}{3}$$

مقدار ماکزیمم مطلق تابع f برابر $y = \frac{10}{3}$ و مقدار مینیمم مطلق تابع f برابر $y = \frac{-17}{3}$ است.

ریشه‌های مشتق تابع را مشخص می‌کنیم:

۹

$$f(x) = -\frac{1}{3}x^3 - x^2, \quad x \in [-3, 3]$$

$$f'(x) = -x^2 - 2x = 0 \Rightarrow -x(x+2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = -2$$

نقاط بحرانی به صورت زیر هستند:

۱





$$x = -3 \Rightarrow f(-3) = -\frac{1}{3}(-27) - 9 = 9 - 9 = 0$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = -\frac{1}{3}(-8) - 4 = \frac{8}{3} - 4 = \frac{-4}{3}$$

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = 0$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = -\frac{1}{3} \times 27 - 9 = -9 - 9 = -18$$

بنابراین، مینیمم مطلق تابع برابر -18 و ماکزیمم مطلق تابع برابر صفر است.

(صفحة ۱۱۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$f'(x) = -x^2 - 2x = 0 \Rightarrow -x(x+2) = 0 \Rightarrow x = 0, x = -2 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = -3 \Rightarrow f(-3) = -\frac{1}{3}(-27) - 9 = 9 - 9 = 0 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = -\frac{1}{3}(-8) - 4 = \frac{8}{3} - 4 = \frac{-4}{3} \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = 0 \Rightarrow f(0) = 0 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = -\frac{1}{3} \times 27 - 9 = -9 - 9 = -18 \text{ (نمره ۲۵)}$$

بنابراین، مینیمم مطلق تابع برابر -18 و ماکزیمم مطلق تابع برابر صفر است. (نمره ۵)

۱۰ مشتق تابع را یافته و جواب‌های معادله $f'(x) = 0$ را به دست می‌آوریم:

$$f(x) = -x^3 + 27x \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 27 = 0 \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = -(-8) - 54 = -46$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = -27 + 81 = 54$$

$$x = 4 \Rightarrow f(4) = -64 + 108 = 44$$

نقاط بحرانی تابع به صورت زیر است. توجه کنید که $x = -3$ در بازه $[-2, 4]$ قرار ندارد.

ماکزیمم مطلق برابر 54 و مینیمم مطلق برابر -46 است.

(صفحة ۱۱۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$f(x) = -x^3 + 27x \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + 27 = 0 \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow x^2 = 9 \Rightarrow x = \pm 3 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = -(-8) - 54 = -46 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = -27 + 81 = 54 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = 4 \Rightarrow f(4) = -64 + 108 = 44 \text{ (نمره ۲۵)}$$

نقاط بحرانی تابع به صورت زیر است. توجه کنید که $x = -3$ در بازه $[-2, 4]$ قرار ندارد.

ماکزیمم مطلق برابر 54 و مینیمم مطلق برابر -46 است. (نمره ۲۵)

۱۱

$$y' = 3x^2 - 12x = 0 \Rightarrow x = 0, x = 4 \notin [-2, 3] \text{ غ ق}$$

$$f(-2) = -32, f(0) = 0, f(3) = -27$$

$$= 0 \text{ ماکزیمم مطلق} \quad = -32 \text{ مینیمم مطلق}$$

۱۲ تابع $f(x) = -x^3 + ax - b$ بر روی \mathbb{R} مشتق پذیر است؛ پس مشتق به ازای طول نقطه اکسترمم نسبی $A(-1, 2)$ برابر صفر است.

$$f(x) = -x^3 + ax - b \Rightarrow f'(x) = -3x^2 + a \Rightarrow f'(-1) = 0 \Rightarrow -3 + a = 0 \Rightarrow a = 3$$

$$f(-1) = 2 \Rightarrow -(-1) - a - b = 2 \Rightarrow 1 - 3 - b = 2 \Rightarrow b = -4$$

مختصات نقطه اکسترمم نسبی در تابع صدق می‌کند.

(صفحة ۱۲۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\displaystyle f'(x) = -3x^2 + a \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow f'(-1) = 0 \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow -3 + a = 0 \Rightarrow a = 3 \text{ (نمره ۲۵)}$$

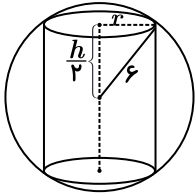
$$f(-1) = 2 \Rightarrow \underbrace{-(-1) - a - b = 2}_{\text{(نمره ۲۵)}} \Rightarrow 1 - 3 - b = 2 \Rightarrow b = -4 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$S(x) = x(12 - x^2) = -x^3 + 12x$$

$$S'(x) = -3x^2 + 12 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -2 \\ x = +2 \end{cases} \xrightarrow{x \in [0, \sqrt{12}]} x = 2 \Rightarrow \begin{cases} S(0) = S(\sqrt{12}) = 0 \\ S(2) = 16 = \max \end{cases}$$



۱۴) ارتفاع استوانه را h و شعاع قاعده آن را r در نظر می‌گیریم. طبق شکل مقابل با استفاده از رابطه فیثاغورس داریم:



$$r^2 + \left(\frac{h}{4}\right)^2 = 6^2 \Rightarrow r^2 = 36 - \frac{1}{4}h^2$$

حال حجم استوانه را به صورت تابعی بر حسب h می‌نویسیم:

$$V = \pi r^2 h = \pi h \left(36 - \frac{1}{4}h^2\right) \Rightarrow V = \pi \left(36h - \frac{1}{4}h^3\right)$$

$$r^2 \geq 0 \Rightarrow 36 - \frac{1}{4}h^2 \geq 0 \Rightarrow \frac{1}{4}h^2 \leq 36 \Rightarrow h^2 \leq 144 \Rightarrow -12 \leq h \leq 12$$

$$\xrightarrow{h \geq 0} 0 \leq h \leq 12$$

به کمک مشتق، ماکزیمم مطلق تابع فوق را می‌یابیم.

$$V' = \pi \left(36 - \frac{3}{4}h^2\right) = 0 \Rightarrow 36 - \frac{3}{4}h^2 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}h^2 = 36 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}h = 6 \Rightarrow h = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

چون $V(0) = 0$ و $V(12) = 0$ ؛ پس به ازای $h = 4\sqrt{3}$ مقدار V ماکزیمم است؛ پس:

$$r^2 = 36 - \frac{1}{4}h^2 = 36 - \frac{1}{4}(4\sqrt{3})^2 = 36 - 12 = 24 \Rightarrow r = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$

(صفحه ۱۱۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\text{نمره } ۲۵) \quad r^2 + \left(\frac{h}{4}\right)^2 = 6^2 \Rightarrow r^2 = 36 - \frac{1}{4}h^2$$

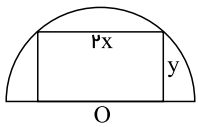
$$V = \pi r^2 h = \pi h \left(36 - \frac{1}{4}h^2\right) \Rightarrow V = \pi \left(36h - \frac{1}{4}h^3\right) \Rightarrow 0 \leq h \leq 12 \quad \text{(نمره } ۲۵)$$

$$V' = \pi \left(36 - \frac{3}{4}h^2\right) = 0 \Rightarrow 36 - \frac{3}{4}h^2 = 0 \quad \text{(نمره } ۲۵)$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}h^2 = 36 \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2}h = 6 \Rightarrow h = \frac{12}{\sqrt{3}} = 4\sqrt{3}$$

چون $V(0) = 0$ و $V(12) = 0$ ؛ پس به ازای $h = 4\sqrt{3}$ مقدار V ماکزیمم است (نمره ۲۵)؛ پس:

$$\text{نمره } ۲۵) \quad r^2 = 36 - \frac{1}{4}h^2 = 36 - \frac{1}{4}(4\sqrt{3})^2 = 36 - 12 = 24 \Rightarrow r = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$$



$$y^2 = 4 - x^2 \Rightarrow S(x) = 2x(\sqrt{4 - x^2}) \Rightarrow S'(x) = \frac{4 - 4x^2}{\sqrt{4 - x^2}} = 0 \Rightarrow x = \sqrt{2}, y = \sqrt{2}$$

طول $2\sqrt{2}$ ، عرض $\sqrt{2}$

نوتر و فاینال حسابان ۱۲
بزرگ دوازدهم

$$f(x) = x^2 + ax^2 + bx \Rightarrow f'(x) = 2x^2 + 2ax + b$$

$$f''(x) = 4x + 2a \xrightarrow{f''(0)=0} a = 0$$

$$f'(2) = 0 \Rightarrow 12 + b = 0 \Rightarrow b = -12$$

۱۷) مشتق تابع را یافته و آن را تعیین علامت می‌کنیم. در ضمن نقاط بحرانی تابع را نیز تعیین می‌کنیم.

$$f(x) = -2x^3 + 3x^2 + 12x - 1, \quad -2 \leq x \leq 3$$



$$f'(x) = -6x^2 + 6x + 12 = 0 \xrightarrow{\div(-6)} x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow x = 2, x = -1$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = -2(-8) + 12 - 24 - 1 = 16 - 13 = 3$$

$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = -2(-1) + 3 - 12 - 1 = 5 - 13 = -8$$

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = -16 + 12 + 24 - 1 = 19$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = -54 + 27 + 36 - 1 = 8$$

x	-2	-1	2	3
$f'(x)$		-	+	-
$f(x)$	3 ↘	-8 ↗	19 ↘	8 ↘

بنابراین ماکزیمم مطلق تابع برابر ۱۹ و مینیمم مطلق تابع برابر ۸- است.

تابع در نقطه $(-1, -8)$ دارای مینیمم نسبی و در نقطه $(2, 19)$ دارای ماکزیمم نسبی است.

(صفحة ۱۲۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$f'(x) = -6x^2 + 6x + 12 = 0 \xrightarrow{\div(-6)} x^2 - x - 2 = 0 \Rightarrow (x-2)(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow x = 2, x = -1 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = -2 \Rightarrow f(-2) = -2(-8) + 12 - 24 - 1 = 16 - 13 = 3 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = -1 \Rightarrow f(-1) = -2(-1) + 3 - 12 - 1 = 5 - 13 = -8 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = 2 \Rightarrow f(2) = -16 + 12 + 24 - 1 = 19 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x = 3 \Rightarrow f(3) = -54 + 27 + 36 - 1 = 8 \text{ (نمره ۲۵)}$$

بنابراین ماکزیمم مطلق تابع برابر ۱۹ و مینیمم مطلق تابع برابر ۸- است. (نمره ۲۵)

x	-2	-1	2	3
$f'(x)$		-	+	-
$f(x)$	3 ↘	-8 ↗	19 ↘	8 ↘

تابع در نقطه $(-1, -8)$ دارای مینیمم نسبی و در نقطه $(2, 19)$ دارای ماکزیمم نسبی است. (نمره ۲۵)

۱۸ مشتق تابع را یافته و آن را تعیین علامت می‌کنیم.

$$f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x \Rightarrow f'(x) = 3x^2 + 6x - 9$$

$$3x^2 + 6x - 9 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x+3) = 0 \Rightarrow x = 1, x = -3$$

x	$-\infty$	-3	1	$+\infty$
f'	+	+	-	+
f	↗	↘	↗	

تابع در بازه‌های $(-\infty, -3)$ و $(1, +\infty)$ صعودی و در بازه $(-3, 1)$ نزولی است.

$$\text{نقطه } Max(-3, 27) \text{ نسبی} \Rightarrow f(-3) = -27 + 27 + 27 = 27 \Rightarrow \text{ماکزیمم نسبی} : x = -3$$

$$\text{نقطه } Min(1, -5) \text{ نسبی} \Rightarrow f(1) = 1 + 3 - 9 = -5 \Rightarrow \text{مینیمم نسبی} : x = 1$$

(صفحة ۱۲۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$f'(x) = 3x^2 + 6x - 9 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 + 2x - 3 = 0 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$3x^2 + 6x - 9 = 0 \xrightarrow{\div 3} x^2 + 2x - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (x-1)(x+3) = 0 \Rightarrow x = 1, x = -3 \text{ (نمره ۲۵)}$$

x	$-\infty$	-3	1	$+\infty$
f'	+	+	-	+
f	↗	↘	↗	

(نمره ۵/۵)

تابع در بازه‌های $(-\infty, -3)$ و $(1, +\infty)$ صعودی و در بازه $(-3, 1)$ نزولی است. (نمره ۵)

$$\text{نقطه } Max(-3, 27) \text{ نسبی} \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\text{نقطه } Min(1, -5) \text{ نسبی} \text{ (نمره ۲۵)}$$



۱۹ دامنه تابع f به صورت $D_f = [0, 6]$ است. ابتدا پیوستگی تابع را در $x = 2$ بررسی می‌کنیم.

$$f(2) = 4 - 2 = 2, \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} 4 - x = 4 - 2 = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \sqrt{x} = \sqrt{2}$$

تابع در $x = 2$ ناپیوسته و در نتیجه مشتق ناپذیر و بحرانی است. حال مشتق تابع را محاسبه می‌کنیم.

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{x}}, & 0 < x < 2 \\ -1, & 2 < x < 6 \end{cases}$$

در بازه $(0, 2)$ ، مشتق مثبت و در بازه $(2, 6)$ ، مشتق منفی است. با توجه به مقدار حد چپ و حد راست در $x = 2$ و اینکه تابع در این نقطه فقط پیوستگی راست دارد، داریم:

x	0	2	6
f'		+	-
f	0	$\sqrt{2}, 2$	-2

ماکزیم نسبی و مطلق: $\begin{cases} x = 2 \\ y = 2 \end{cases}$
 مینیمم مطلق: $\begin{cases} x = 6 \\ y = -2 \end{cases}$

طول نقاط بحرانی: $x = 0, 2, 6$

(صفحه ۱۲۵ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\left. \begin{aligned} f(2) = 4 - 2 = 2, \quad \lim_{x \rightarrow 2^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^+} 4 - x = 4 - 2 = 2 \\ \lim_{x \rightarrow 2^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \sqrt{x} = \sqrt{2} \end{aligned} \right\} \text{(نمره ۰,۵)}$$

تابع در $x = 2$ ناپیوسته و در نتیجه مشتق ناپذیر و بحرانی است. (نمره ۰,۲۵)

$$f'(x) = \begin{cases} \frac{1}{2\sqrt{x}} & 0 < x < 2 \\ -1 & 2 < x < 6 \end{cases} \text{(نمره ۰,۲۵)}$$

x	0	2	6
f'		+	-
f	0	$\sqrt{2}, 2$	-2

(نمره ۰/۲۵)

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 2 \end{cases} \text{ : ماکزیم نسبی و مطلق (نمره ۰,۲۵)}$$

$$\begin{cases} x = 6 \\ y = -2 \end{cases} \text{ : مینیمم مطلق (نمره ۰,۲۵)}$$

طول نقاط بحرانی: $x = 0, 2, 6$ (نمره ۰,۷۵)

۲۰ الف) تابع در $x = b$ دارای مینیمم نسبی، در $x = c$ دارای ماکزیم نسبی و در $x = d$ دارای ماکزیم نسبی است.

ب) تابع در $x = c$ دارای ماکزیم مطلق است.

ج) تابع در $x = b$ دارای مینیمم مطلق است.

د) تابع دارای ۵ نقطه بحرانی است.

(صفحه ۱۱۳ و ۱۱۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) تابع در $x = b$ دارای مینیمم نسبی، در $x = c$ دارای ماکزیم نسبی، در $x = d$ نیز دارای ماکزیم نسبی است. (نمره ۰,۷۵)

ب) تابع در $x = c$ دارای ماکزیم مطلق است. (نمره ۰,۲۵)

ج) تابع در $x = b$ دارای مینیمم مطلق است. (نمره ۰,۲۵)

د) تابع دارای ۵ نقطه بحرانی است. (نمره ۰,۲۵)

نهتره فابریل

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: هندسه



پایه: دوازدهم ریاضی



تاریخ آزمون: ۱۲ تیر



نوتروفیل،

کارخونه

رتبه برترسازی!

دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریل



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال هندسه ۱۲ تیر دوازدهم

سال دوازدهم
ریاضی



پاسخنامه تشریحی



۱

الف

درست

ب

درست

۲

الف

درست

۳

الف

$x = 2$

ب

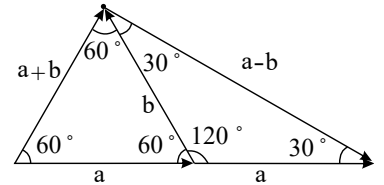
$(2, 1, 0)$

۴

گزینه ۳: $(\vec{a} \times \vec{a} = \vec{0})$

۵

$$|a| = |b| = |a + b| \Rightarrow \begin{cases} \text{مثلث سمت چپ متساوی الاضلاع} \\ \text{مثلث سمت راست متساوی الساقین} \end{cases}$$



برای تعیین زاویه بین دو بردار، باید دو بردار هم‌مبدأ باشند و یا نقطه پایانی یکسانی داشته باشند. در غیر این صورت، مکمل آن را در نظر می‌گیریم.

- (الف) 120° زاویه بین a و b (ب) 30° زاویه بین a و $a-b$
 (پ) 150° زاویه بین b و $a-b$ (ت) 120° زاویه بین b و $-a-b$
 (ث) 90° زاویه بین $a-b$ و $a+b$ (الف) ۶

(ب)

(ج) $(0, a, 3)$ که در آن a عددی بین ۰ تا ۳ باشد.

۷

$$|PQ| = \sqrt{(0-1)^2 + (-1-0)^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{1+1+9} = \sqrt{11}$$

$$|RQ| = \sqrt{(0-3)^2 + (-1-0)^2 + (-2-(-1))^2} = \sqrt{9+1+1} = \sqrt{11}$$

$$|PS| = \sqrt{(-2-1)^2 + (-2-0)^2 + (-2-1)^2} = \sqrt{9+4+9} = \sqrt{22}$$

۸ فرض کنیم $M = (x_M, y_M, z_M)$ وسط پاره‌خط PQ است، بنابراین $\vec{PM} = \frac{1}{2}\vec{PQ}$ و داریم:

$$(x_M - x_0, y_M - y_0, z_M - z_0) = \frac{1}{2}(x_1 - x_0, y_1 - y_0, z_1 - z_0)$$

در نتیجه:

$$\begin{cases} x_M - x_0 = \frac{1}{2}(x_1 - x_0) \\ y_M - y_0 = \frac{1}{2}(y_1 - y_0) \\ z_M - z_0 = \frac{1}{2}(z_1 - z_0) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_M = \frac{x_0 + x_1}{2} \\ y_M = \frac{y_0 + y_1}{2} \\ z_M = \frac{z_0 + z_1}{2} \end{cases}$$

بنابراین مختصات نقطه M وسط پاره‌خط PQ به صورت زیر است:

$$M = \left(\frac{x_0 + x_1}{2}, \frac{y_0 + y_1}{2}, \frac{z_0 + z_1}{2} \right)$$

۹





الف

ب

پ

$$A = (2, 0, 0), B = (1, 0, 3)$$

$$AB = \sqrt{(2-1)^2 + (0-0)^2 + (0-3)^2} = \sqrt{10}$$

$$M = \left(\frac{2+1}{2}, \frac{0+0}{2}, \frac{0+3}{2} \right) = \left(\frac{3}{2}, 0, \frac{3}{2} \right)$$

۱۰ نقاط A و B ، زیرا در این دو نقطه $y = 2$ و $z = 1$ می‌باشد.

۱۱ الف

$$\vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b} = \frac{-2-3-1 \cdot 0}{4+1+25} (-2, 1, -5) = \left(1, \frac{-1}{2}, \frac{5}{2} \right)$$

ب

$$\vec{a} \times \vec{b} = (1, -3, 2) \times (-2, 1, -5) = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & -3 & 2 \\ -2 & 1 & -5 \end{vmatrix} = (13, 1, -5)$$

(صفحه ۷۹، ۸۰ و ۸۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف

$$\vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b} = \frac{-2-3-1 \cdot 0}{4+1+25} (-2, 1, -5) = \left(1, \frac{-1}{2}, \frac{5}{2} \right)$$

ب

$$\vec{a} \times \vec{b} = (1, -3, 2) \times (-2, 1, -5) = \begin{vmatrix} i & j & k \\ 1 & -3 & 2 \\ -2 & 1 & -5 \end{vmatrix} = (13, 1, -5)$$

۱۲ $b = (0, -3, 4)$ و $A = (2, 0, 0)$

مختصات وسط پاره خط AB برابر است با $M = \left(\frac{2+0}{2}, \frac{0+(-3)}{2}, \frac{0+4}{2} \right) = \left(1, \frac{-3}{2}, 2 \right)$

$$OM = \sqrt{1 + \frac{9}{4} + 4} = \sqrt{\frac{29}{4}}$$

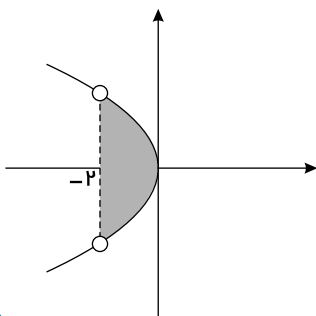
$$\sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} = 5\sqrt{2}$$

$$F = (4, 5, 2) \text{ و } OC \text{ وسط} = (2, 0, 0)$$

$$OC \text{ فاصله } F \text{ از وسط} = \sqrt{(4-2)^2 + (5-0)^2 + (2-0)^2} = \sqrt{4+25+4} = \sqrt{33}$$

$$A' = (-2, 3, 0), B = (3, -1, 4)$$

$$A'B = \sqrt{(3-(-2))^2 + (-1-3)^2 + (4-0)^2} = \sqrt{25+16+16} = \sqrt{57}$$



۱۳

۱۴

۱۵

۱۶



۱۷) مختصات نقطه $A(0, 0, 3)$ ، مختصات وسط AB برابر با $M(\frac{1}{p}, 0, 2)$ و فاصله تا مبدأ مختصات $\frac{\sqrt{17}}{3}$ است.

۱۸)

الف

$$b = -3$$

ب

محور z ها

پ

نقطه $A = (0, 2, 3)$ و مختصات وسط AB برابر است با: $(-2, 4, 0)$

نهتره فابریک

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



نوتروفیل،
کارخونه
رتبه برترسازی!

پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: گسسته



پایه: دوازدهم ریاضی



تاریخ آزمون: ۱۲ تیر



دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریک



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال گسسته ۱۲ تیر
دوازدهم

سال دوازدهم
ریاضی



پاسخنامه تشریحی

۱

الف

درست

ب

نادرست

۲

الف

درست؛ با تعویض جای دو سطر از مربع لاتین A و به دست آوردن مربع لاتین B ، ممکن است دو درایهٔ یکسان در A پیدا شود که در جایگاه‌های نظیر این دو در B نیز درایهٔ یکسان

وجود داشته باشد. مثلاً:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 4 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 & 2 \\ 4 & 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{bmatrix} 11 & 22 & 33 & 44 \\ 42 & 34 & 21 & 13 \\ 33 & 11 & 44 & 22 \\ 24 & 43 & 12 & 31 \end{bmatrix}$$

که در مربع لاتین به دست آمده از کنار هم قرار دادن اعداد A و B ، اعداد ۱۱، ۲۲، ۳۳ و ۴۴ تکراری‌اند.

راهنمای تصحیح:

درست (۲۵، نمره)

ب

نادرست؛ برای هر عدد طبیعی مانند n ، مربع لاتین $n \times n$ (مرتبه n) وجود دارد.

راهنمای تصحیح:

نادرست (۲۵، نمره)

۳

الف) $240 = 2! \times 5! = 2 \times 120$ ؛ z و 4 را به $2!$ طریق در دو سر کد قرار داده و سایر حروف و ارقام را به $5!$ طریق بین‌شان قرار می‌دهیم.

ب) $1440 = 2! \times 4! = 2 \times 24$ ؛ z و 4 را به $2!$ طریق کنار هم قرار داده و به صورت یک شیء در نظر می‌گیریم و در کنار 5 شیء دیگر به $6!$ طریق جایگشت می‌دهیم.

ج) $2880 = 2! \times 3! \times 4! = 2 \times 6 \times 24$ ؛ همهٔ حروف را به $4!$ طریق کنار هم قرار داده و به صورت یک شیء در نظر می‌گیریم و به همین ترتیب ارقام را نیز به $4!$ طریق جایگشت می‌دهیم. حال این دو شیء

به $2!$ طریق می‌توانند کنار هم قرار گیرند.

د) $144 = 3! \times 4! = 6 \times 24$ ؛ ابتدا ارقام را به $4!$ طریق قرار می‌دهیم و در 3 جای خالی میان‌شان حروف را جایگشت می‌دهیم.

رقم حرف رقم حرف رقم حرف رقم حرف رقم حرف رقم

(صفحهٔ ۵۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $240 = 2! \times 5! = 2 \times 120$ (۵، نمره)

ب) $1440 = 2! \times 4! = 2 \times 24$ (۵، نمره)

ج) $2880 = 2! \times 3! \times 4! = 2 \times 6 \times 24$ (۵، نمره)

د) $144 = 3! \times 4! = 6 \times 24$ (۵، نمره)

۴

الف

۵

ب

۱۲ یا 4×3 یا $P(4, 2)$ یا $\frac{4!}{2!}$ یا $2! \times \binom{4}{2}$

۵

الف

۶ و ۲

۶

$$\frac{6!}{2!2!2!} = 90$$

۷



$$\frac{9!}{3! \times 2! \times 2!} = 15120$$

\downarrow \downarrow \downarrow
 ۳ حرف نون ۲ حرف الف ۲ حرف دال

(صفحة ۵۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\frac{9!}{3! \times 2! \times 2!} = \frac{15120}{(75, \text{نمره})}$$

۸

الف) بهروز و بهزاد : $2! \times 6! = 1440$

ب) بهزاد بهروز
یا

بهروز بهزاد

: $2! \times 5! = 240$

(صفحة ۵۶ و ۵۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $2! \times 6! = 1440$ (۲۵، نمره)

ب) $2! \times 5! = 240$ (۲۵، نمره)

۹ الف) $5! \times 6!$: دانش آموزان پایه دوازدهم را در یک ردیف قرار می‌دهیم (به ۶ روش)، سپس دانش آموزان پایه یازدهم را در ۵ جای خالی میان دانش آموزان پایه یازدهم قرار می‌دهیم. (به ۵ روش)

ب) $5! \times 7!$: ۵ دانش آموز پایه یازدهم را کنار هم قرار داده و به صورت یک شیء در نظر می‌گیریم. در کنار ۶ دانش آموز دیگر به ۷ طریق می‌توانند در یک ردیف قرار گیرند.

ج) $10! \times 2!$: دو دانش آموز خاص را به صورت یک شیء در نظر می‌گیریم. این دو نفر به ۲! طریق می‌توانند کنار هم قرار گیرند. این دو نفر در کنار ۹ نفر دیگر به ۱۰! طریق می‌توانند در یک ردیف قرار گیرند.

(صفحة ۵۷ و ۵۶ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) $5! \times 6! \times 7!$ (۵، نمره) ب) $5! \times 7!$ (۵، نمره) ج) $10! \times 2!$ (۵، نمره)

۱۰

$$\binom{4}{2} \times \binom{5}{3} \times \frac{5!}{2!} = 6 \times 10 \times 120 = 7200$$

جایگشت هر رقم انتخاب ۳ رقم از B انتخاب ۲ رقم از A

(صفحة ۷۲ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\binom{4}{2} \times \binom{5}{3} \times \frac{5!}{2!} = 6 \times 10 \times 120 = 7200$$

(۲۵، نمره) (۲۵، نمره) (۲۵، نمره) (۲۵، نمره)

۱۱ روش اول:

$$\frac{7!}{3! \times 2!} = 420$$

روش دوم:

$$\binom{7}{3} \times \binom{4}{2} \times \binom{2}{1} \times \binom{1}{1} = 420$$

ملاحظات: در روش دوم، پاسخهای دیگری مانند موارد زیر نیز قابل قبول هستند.

$$\binom{7}{2} \times \binom{5}{1} \times \binom{4}{3} \times \binom{1}{1} = 420 \text{ یا } \binom{7}{1} \times \binom{6}{1} \times \binom{5}{2} \times \binom{3}{3} = 420$$

۱۲ روش اول:

$$\frac{6!}{2! \times 3!} = 60$$

روش دوم:

$$\binom{6}{3} \times \binom{3}{2} \times \binom{1}{1} = 60$$

۱۳ روش اول:

$$5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1 \times (2!)^5 = 3840$$



$$(10 \times 1) \times (8 \times 1) \times (6 \times 1) \times (4 \times 1) \times (2 \times 1) = 3840$$

۱۴

روش اول:

$$\left. \begin{aligned} x_1 \geq 1 &\rightarrow x_1 = y_1 + 1 \\ x_2 \geq 1 &\rightarrow x_2 = y_2 + 1 \\ x_3 \geq 5 &\rightarrow x_3 \geq 6 \rightarrow x_3 = y_3 + 6 \\ x_4 \geq 1 &\rightarrow x_4 = y_4 + 1 \\ x_5 \geq 1 &\rightarrow x_5 = y_5 + 1 \end{aligned} \right\}$$

$$\rightarrow y_1 + 1 + y_2 + 1 + y_3 + 6 + y_4 + 1 + y_5 + 1 = 14, y_i \geq 0$$

$$\rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 = 4$$

$$\rightarrow \binom{4+5-1}{5-1} = \binom{8}{4} = 70$$

روش دوم:

$$x_1 \geq 1, x_2 \geq 1, x_3 \geq 6, x_4 \geq 1, x_5 \geq 1$$

$$\binom{14+5-1-10}{5-1} = \binom{8}{4} = 70$$

(صفحة ۶۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

روش اول:

$$\left. \begin{aligned} x_1 \geq 1 &\rightarrow x_1 = y_1 + 1 \\ x_2 \geq 1 &\rightarrow x_2 = y_2 + 1 \\ x_3 \geq 5 &\rightarrow x_3 \geq 6 \rightarrow x_3 = y_3 + 6 \\ x_4 \geq 1 &\rightarrow x_4 = y_4 + 1 \\ x_5 \geq 1 &\rightarrow x_5 = y_5 + 1 \end{aligned} \right\} \text{(نمره ۵)}$$

$$\rightarrow y_1 + 1 + y_2 + 1 + y_3 + 6 + y_4 + 1 + y_5 + 1 = 14, y_i \geq 0$$

$$\rightarrow y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 = 4 \text{ (نمره ۵)}$$

$$\rightarrow \binom{4+5-1}{5-1} = \binom{8}{4} = 70 \text{ (نمره ۵)}$$

روش دوم:

$$x_1 \geq 1, x_2 \geq 1, x_3 \geq 6, x_4 \geq 1, x_5 \geq 1 \text{ (نمره ۵)}$$

$$\binom{14+5-1-10}{5-1} \text{ (نمره ۵)} = \binom{8}{4} = 70 \text{ (نمره ۵)}$$

۱۵) ابتدا قرار می‌دهیم $x_5 = 2$ و داریم:

$$x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 7$$

$$x_2 = 0 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 7 \Rightarrow \binom{7+3-1}{3-1} = \binom{9}{2} = 36 \text{ تعداد پاسخ‌ها:}$$

$$x_2 = 1 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 3 \Rightarrow \binom{3+3-1}{3-1} = \binom{5}{2} = 10 \text{ تعداد پاسخ‌ها:}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد کل جواب‌ها} = 36 + 10 = 46$$

اینک با جای گذاری اعداد مناسب به جای متغیر x_2 خواهیم داشت:

(صفحة ۶۱ و ۷۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

نوترونیال گسسته ۱۲ تیر دوازدهم

$$x_1 + 4x_2 + x_3 + x_4 = 7 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x_2 = 0 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 7 \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow \binom{7+3-1}{3-1} \text{ (نمره ۲۵)} = \binom{9}{2} = 36 \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$x_2 = 1 \Rightarrow x_1 + x_3 + x_4 = 3 \text{ (نمره ۲۵)} \Rightarrow \binom{3+3-1}{3-1} \text{ (نمره ۲۵)} = \binom{5}{2} = 10 \text{ (نمره ۲۵)}$$

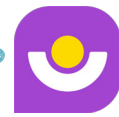
$$\Rightarrow 36 + 10 = 46 \text{ (نمره ۲۵)}$$

۱۶) الف) روش اول: با توجه به شرایط داده شده، قرار می‌دهیم $x_1 = x'_1 + 4$ و $x_2 = x'_2 + 3$ و $x_6 = x'_6$ حال $x_1 \geq 4$ معادل است با $x'_1 \geq 0$ و $x_2 > 2$ معادل است با $x'_2 \geq 0$ با جای گذاری در

$$(x'_1 + 4) + x_2 + \dots + x_5 + (x'_6 + 3) = 12$$

$$\rightarrow x'_1 + x_2 + \dots + x'_6 = 5 \xrightarrow{\text{جواب‌های نامنفی}} \binom{5+6-1}{6-1} = \binom{10}{5} = 252$$

معادله داریم:



$$k = 6$$

$$n = 12 \quad \binom{12+6-1-7}{6-1} = \binom{10}{5} = 252$$

$$x_1 \geq 4$$

$$x_6 \geq 3$$

ب) روش اول: مشابه بخش الف، قرار دهید $x_2 = x'_2 + 1$ و $x_3 = x'_3 + 2$ ، سپس با جای‌گذاری متغیرهای جدید تعداد جواب‌های طبیعی $x_1 + x'_2 + x'_3 + x_4 = 12$ را به دست می‌آوریم.

$$x_1 + (x'_2 + 1) + (x'_3 + 2) + x_4 = 15$$

$$\rightarrow x_1 + x'_2 + x'_3 + x_4 = 12$$

$$\xrightarrow{\text{جواب‌های طبیعی}} \binom{12-1}{4-1} = \binom{11}{3} = 165$$

روش دوم:

$$k = 4$$

$$n = 15$$

$$x_1 \geq 1 \quad \binom{15+4-1-7}{4-1} = \binom{11}{3} = 165$$

$$x_2 \geq 2$$

$$x_3 \geq 3$$

$$x_4 \geq 1$$

(صفحة ۶۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف روش اول:

$$(x'_1 + 4) + x_2 + \dots + x_5 + (x'_6 + 3) = 12 \quad (\text{نمره } 5)$$

$$\rightarrow x'_1 + x_2 + \dots + x'_6 = 5 \xrightarrow{\text{جواب‌های نامنفی}} \binom{5+6-1}{6-1} = \binom{10}{5} = 252 \quad (\text{نمره } 25)$$

روش دوم:

$$\text{الف} \quad \binom{12+6-1-7}{6-1} = \binom{10}{5} = 252 \quad (\text{نمره } 25, 75)$$

روش اول:

$$x_1 + (x'_2 + 1) + (x'_3 + 2) + x_4 = 15 \quad (\text{نمره } 5)$$

$$\rightarrow x_1 + x'_2 + x'_3 + x_4 = 12$$

$$\xrightarrow{\text{جواب‌های طبیعی}} \binom{12-1}{4-1} = \binom{11}{3} = 165 \quad (\text{نمره } 25)$$

روش دوم:

$$\text{ب} \quad \binom{15+4-1-7}{4-1} = \binom{11}{3} = 165 \quad (\text{نمره } 25, 75)$$

۱۷

با توجه به این که جواب‌ها باید نامنفی باشند، $0 \leq x'_3 \leq 2$ ؛ بنابراین $x'_3 \leq 5$ که تنها جواب‌های صحیح و نامنفی این معادله $x_4 = 0$ و $x_4 = 1$ است. با جای‌گذاری هر کدام از این دو حالت تعداد جواب‌های معادله را به دست می‌آوریم.

$$x_1 + x_2 + x_3 + 2x'_3 = 10$$

$$x_4 = 0 \rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 10 : \binom{10+3-1}{3-1} = \binom{12}{2} = 66$$

$$x_4 = 1 \rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 8 : \binom{8+3-1}{3-1} = \binom{10}{2} = 45$$

$$\text{تعداد کل جواب‌ها} = 66 + 45 = 111$$

(صفحة ۷۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$x_4 = 0 \quad (\text{نمره } 25) \rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 10 \quad (\text{نمره } 25) : \binom{10+3-1}{3-1} = \binom{12}{2} = 66 \quad (\text{نمره } 25)$$

$$x_4 = 1 \quad (\text{نمره } 25) \rightarrow x_1 + x_2 + x_3 = 8 \quad (\text{نمره } 25) : \binom{8+3-1}{3-1} = \binom{10}{2} = 45 \quad (\text{نمره } 25)$$

$$\text{تعداد کل جواب‌ها} = 66 + 45 = 111 \quad (\text{نمره } 5)$$

۱	۲	۳	۴	۵
۵	۱	۲	۳	۴
۴	۵	۱	۲	۳
۳	۴	۵	۱	۲
۲	۳	۴	۵	۱

(الف)

۲	۱	۳
۱	۳	۲
۳	۲	۱

(ب)

(ج) دلیل اول: درایه‌های یکسان $a_{۲۱} = a_{۳۲} = ۴$ در مربع A درایه‌های متناظر و یکسان $b_{۲۱} = b_{۳۲} = ۱$ دارند. دلیل دوم: در مربع اعداد دو رقمی مطابق شکل اعداد تکراری ۴۱ و ۲۳ وجود دارند.

(صفحه ۶۳ تا ۶۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

۱۳	۲۲	۳۱	۴۴
۴۱	۱۴	۲۳	۳۲
۳۴	۴۱	۱۲	۲۳
۲۲	۳۳	۴۴	۱۱

۱	۲	۳	۴	۵
۵	۱	۲	۳	۴
۴	۵	۱	۲	۳
۳	۴	۵	۱	۲
۲	۳	۴	۵	۱

(الف)

(۵-نمره)

۲	۱	۳
۱	۳	۲
۳	۲	۱

(ب)

(۵-نمره)

(ج) دلیل اول: درایه‌های یکسان $a_{۲۱} = a_{۳۲} = ۴$ در مربع A درایه‌های متناظر و یکسان $b_{۲۱} = b_{۳۲} = ۱$ دارند. دلیل دوم: در مربع اعداد دو رقمی مطابق شکل اعداد تکراری ۴۱ و ۲۳ وجود دارند. (۵-نمره)

(صفحه ۶۳ تا ۶۷ کتاب درسی)

۱۹ راننده‌ها را $D_۳, D_۲, D_۱$ در نظر می‌گیریم.

باید دو مربع لاتین یکی برای راننده‌ها و ماشین‌ها و دیگری برای راننده‌ها و مسیرها تشکیل دهیم.

چنانچه از کنار هم قرار گرفتن درایه‌های متناظر این دو، یک مربع لاتین متعامد تشکیل شود، شرایط خواسته شده برقرار خواهد بود. البته باید دقت کنیم برای راننده $D_۲$ در روز دوشنبه می‌بایست حتماً ماشین ۱ و مسیر ۳ اختصاص داده شود. پس در مربع لاتین AB درایه مربوط به سطر دوشنبه و ستون $D_۲$ می‌بایست ۱۳ باشد.

مربع لاتین A



عدد ۲۳ در مربع AB به این معناست که راننده شماره ۱ در روز یکشنبه با ماشین شماره ۲ در مسیر شماره ۳ رانندگی می‌کند. (نمره ۰٫۲۵)
متعامد بودن دو مربع لاتین A و B (نمره ۰٫۲۵) توجه به جایگاه عدد ۱۳ (نمره ۰٫۲۵)

۲۰

$$t = 1, x = 1, z = 3, y = 2$$

کافی است که دو مربع لاتین متعامد تعریف کنیم. ۲۱

	نفر سوم	نفر دوم	نفر اول	
۱ → کتاب ریاضی A	۳	۲	۱	روز اول
۲ → کتاب ریاضی B	۱	۳	۲	روز دوم
۳ → کتاب ریاضی C	۲	۱	۳	روز سوم

	نفر سوم	نفر دوم	نفر اول	
۱ → کتاب فیزیک D	۳	۱	۲	روز اول
۲ → کتاب فیزیک E	۱	۲	۳	روز دوم
۳ → کتاب فیزیک F	۲	۳	۱	روز سوم

	نفر سوم	نفر دوم	نفر اول	
	۳۳	۲۱	۱۲	روز اول
	۱۱	۳۲	۲۳	روز دوم
	۲۲	۱۳	۳۱	روز سوم

چون در مربع برهم‌نهی دو مربع لاتین فوق، درایه تکراری وجود ندارد، پس دو مربع لاتین متعامد هستند و شرایط مسأله فراهم است.

نهتره فابریک

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



نوتروفیل،
کارخونه

رتبه برترسازی!

پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: فیزیک



پایه: دوازدهم ریاضی



تاریخ آزمون: ۱۲ تیر



دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریک



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال فیزیک ریاضی ۱۲ تیر دوازدهم

سال دوازدهم
ریاضی



پاسخنامه تشریحی

۱

الف

نادرست - اجسام در هر دمایی که باشند، از خود امواج الکترومغناطیسی گسیل می‌کنند.

ب

نادرست - طیف گسیل‌شده از گازها به صورت گسسته است.

پ

درست

ت

نادرست - طبق الگوی اتمی بور، با حرکت الکترون روی یک مدار مانا، تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌شود.

۲

الف

پیوسته

ب

بور

۳

الف

پیوسته

۴

الف

مدل هسته‌ای اتم

۵

الف) خطی (ب) تامسون (پ) شبه پایدار (ت) جذبی

۶

الف) خط‌های طیف گسیلی بالمر در ناحیه فرابنفش و مرئی قرار دارند.

ب) دومین خط طیفی رشته براکت ($n' = 4$)، متناظر با $n = 6$ است.

ج) بلندترین طول موج رشته پاشن ($n' = 3$)، متناظر با $n = 4$ است. (به طور کلی بلندترین طول موج هر رشته، متناظر با $n = n' + 1$ است.)

د) پراانرژی‌ترین فوتون گسیلی مربوط به رشته لیمان است.

(صفحه ۱۲۳ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف ← b ب ← d ج ← c د ← a

(هر مورد ۲٫۵ نمره)

۷

لامپ با نور آبی؛ زیرا بسامد نور آبی بیشتر از زرد است.

(صفحه ۹۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

لامپ با نور آبی (۲٫۵ نمره)؛ زیرا بسامد نور آبی بیشتر از زرد است (۲٫۵ نمره).

۸

الف) ثابت پلانک (h) (۲٫۵ نمره)

ب)

نوترونیال فیزیک ریاضی ۱۲ تیر دوازدهم
$$K_{max} = hf - W_0 \xrightarrow{W_0 = hf_0} K_{max} = h(f - f_0) \Rightarrow 22 = 4 \times 10^{-15} (8 \times 10^{15} - f_0)$$
$$\Rightarrow f_0 = 2,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

(صفحه ۱۱۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) ثابت پلانک (h) (۲٫۵ نمره)

ب)

نوترونیال فیزیک ریاضی ۱۲ تیر دوازدهم
$$K_{max} = hf - W_0 \xrightarrow{W_0 = hf_0 \text{ (نمره ۲٫۵)}} K_{max} = h(f - f_0) \text{ (نمره ۲٫۵)}$$
$$\Rightarrow f_0 = 2,5 \times 10^{15} \text{ Hz (نمره ۲٫۵)}$$

۹ الف) ابتدا انرژی یک فوتون را به دست می‌آوریم:

$$E_1 = hf = \frac{hc}{\lambda} \rightarrow E_1 = \frac{6,6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}} \rightarrow E_1 = 3 \times 10^{-19} \text{ J}$$

سپس آن را به eV تبدیل می‌کنیم:



$$E_1 = \frac{3 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}} = \frac{3}{1,6} eV = 1,875 eV$$

(ب)

$$Pt = nE_1 \xrightarrow{P=60W, t=1min=60s, E_1=3 \times 10^{-19}J} n = \frac{60 \times 60}{3 \times 10^{-19}} = 12 \times 10^{21}$$

(صفحة ۹۸ کتاب درسی)

راهنمای تصحيح:

(الف)

$$E_1 = hf = \frac{hc}{\lambda} \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow E_1 = \frac{6,6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}} \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\rightarrow E_1 = 3 \times 10^{-19} J \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow E_1 = \frac{3 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}} = 1,875 eV \text{ (نمره ۲۵)}$$

(ب)

$$Pt = nE_1 \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow n = \frac{60 \times 60}{3 \times 10^{-19}} = 12 \times 10^{21} \text{ (نمره ۲۵)}$$

۱۰

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow P = \frac{nhf}{t} \rightarrow 10^{-2} = \frac{2 \times 10^{18} \times 6,6 \times 10^{-34} \times 5 \times 10^{14}}{t}$$

$$\Rightarrow t = \frac{10 \times 10^4 \times 6,6}{10^{-2}} = 66s$$

۱۱ گستره طول موج، به معنی اختلاف حداکثر و حداقل طول موج گسیلی در آن رشته است:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right)$$

$$\frac{1}{\lambda_{min}} = 0,01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{\infty} \right) \rightarrow \lambda_{min} = 100 nm$$

$$\frac{1}{\lambda_{max}} = 0,01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{2^2} \right) \rightarrow \lambda_{max} = \frac{400}{3} nm$$

$$\lambda_{max} - \lambda_{min} = \frac{100}{3} nm$$

(صفحة ۱۲۲ کتاب درسی)

راهنمای تصحيح:

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{n^2} - \frac{1}{n'^2} \right) \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\frac{1}{\lambda_{min}} = 0,01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{\infty} \right) \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow \lambda_{min} = 100 nm \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\frac{1}{\lambda_{max}} = 0,01 \left(\frac{1}{1} - \frac{1}{2^2} \right) \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow \lambda_{max} = \frac{400}{3} nm \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\lambda_{max} - \lambda_{min} = \frac{100}{3} nm \text{ (نمره ۲۵)}$$

۱۲ الف) اتم باید هسته‌ای چگال و دارای بار مثبت داشته باشد. (صفحة ۱۰۳ کتاب درسی)

(ب) مدل اتمی تامسون (صفحة ۱۰۳ کتاب درسی)

(ج) مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم (صفحة ۱۰۴ کتاب درسی)

راهنمای تصحيح:

الف) اتم باید هسته‌ای چگال و دارای بار مثبت داشته باشد. (۵/۵ نمره)

(ب) مدل اتمی تامسون (۲۵/۵ نمره)

(ج) مدل اتم هسته‌ای یا مدل هسته‌ای اتم (۲۵/۵ نمره)

۱۳ الف) مدل اتم رادرفورد (صفحة ۱۰۴ کتاب درسی)

(ب) مداری که وقتی الکترون در آن قرار دارد، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌کند. (صفحة ۱۰۵ کتاب درسی)

(ج) ۱- این مدل فقط برای اتم‌های هیدروژن گونه کاربرد دارد. (این مدل برای اتم‌هایی که در آنها بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، کاربرد ندارد). ۲- این مدل نمی‌تواند متفاوت بودن

شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد. (صفحة ۱۰۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحيح:

الف) مدل اتم رادرفورد (۲۵/۵ نمره)

(ب) مداری که وقتی الکترون در آن قرار دارد، هیچ نوع تابش الکترومغناطیسی گسیل نمی‌کند. (۵/۵ نمره)

(ج) ۱- این مدل فقط برای اتم‌های هیدروژن گونه کاربرد دارد. (این مدل برای اتم‌هایی که در آنها بیش از یک الکترون به دور هسته می‌گردد، کاربرد ندارد). (۲۵/۵ نمره) ۲- این مدل نمی‌تواند

متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد. (۲۵/۵ نمره)

۱۴ الف) هنگام گذار الکترون از تراز بالاتر به پایین‌تر، یک فوتون گسیل می‌شود.



(ب) تمام خطوط رشته لیمان ($n' = 1$) در محدوده فرابنفش هستند.
(ج)

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \xrightarrow{n=3} E_3 = \frac{-E_R}{9}$$

بنابراین انرژی الکترون در این تراز برابر $\frac{1}{9}$ ریذبرگ است.

(صفحه ۱۲۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف) گسیل (۲۵، ۲۵) (ب) فرابنفش (۲۵، ۲۵) (ج) $\frac{1}{9}$ ریذبرگ یا $\frac{E_R}{9}$ (۲۵، ۲۵) (نمره)

۱۵

$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right) \quad \frac{1}{\lambda} = 0,01 \times \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{6^2}\right) \quad \lambda = 1200 \text{ nm}$$

۱۶ اولین خط رشته بالمر مربوط به $n = 2 + 1 = 3$ و دومین خط رشته براكِت مربوط به $n = 4 + 2 = 6$ است:

$$\Delta E_{\text{فوتون}} = E_U - E_L, \quad E_n = \frac{-E_R}{n^2}$$

$$\Delta E_1 = E_3 - E_2 \rightarrow \Delta E_1 = \frac{-E_R}{9} + \frac{E_R}{4} = \frac{5E_R}{36}$$

$$\Delta E_2 = E_6 - E_3 \rightarrow \Delta E_2 = \frac{-E_R}{36} + \frac{E_R}{9} = \frac{5E_R}{144}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta E_1}{\Delta E_2} = \frac{\frac{5E_R}{36}}{\frac{5E_R}{144}} = 4$$

(صفحه ۱۰۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\Delta E_{\text{فوتون}} = E_U - E_L \text{ (نمره ۲۵)}, \quad E_n = \frac{-E_R}{n^2} \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\Delta E_1 = E_3 - E_2 \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow \Delta E_1 = \frac{-E_R}{9} + \frac{E_R}{4} = \frac{5E_R}{36}$$

$$\Delta E_2 = E_6 - E_3 \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow \Delta E_2 = \frac{-E_R}{36} + \frac{E_R}{9} = \frac{5E_R}{144}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta E_1}{\Delta E_2} = \frac{\frac{5E_R}{36}}{\frac{5E_R}{144}} = 4 \text{ (نمره ۲۵)}$$

اگر سؤال با رابطه $\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2}\right)$ حل شود نیز نمره کامل تعلق می‌گیرد.

۱۷

کوتاه‌ترین طول موج ممکن مربوط به حالتی است که الکترون از $n = \infty$ به $n' = 1$ گذار کند:

$$\Delta E = -E_R\left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2}\right)$$

$$\rightarrow \Delta E = -13,6\left(\frac{1}{\infty^2} - \frac{1}{1^2}\right) = 13,6 \text{ eV}$$

$$\Delta E = hf \rightarrow 13,6 = 4 \times 10^{-15} \times f \rightarrow f = 3,4 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

(صفحه ۱۰۵ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

$$\Delta E = -E_R\left(\frac{1}{n_U^2} - \frac{1}{n_L^2}\right) \text{ (نمره ۵)}$$

$$\rightarrow \Delta E = -13,6\left(\frac{1}{\infty^2} - \frac{1}{1^2}\right) = 13,6 \text{ eV} \text{ (نمره ۲۵)}$$

$$\Delta E = hf \text{ (نمره ۲۵)} \rightarrow 13,6 = 4 \times 10^{-15} \times f \rightarrow f = 3,4 \times 10^{15} \text{ Hz}$$

۱۸ (الف) از تراز $n_1 = 2$ به $n_2 = 4$ رسیده است. (صفحه ۱۲۸ کتاب درسی)

(ب)

$$E_U - E_L = hf \Rightarrow \frac{-13,6}{4^2} - \left(\frac{-13,6}{2^2}\right) = 4 \times 10^{-15} f \Rightarrow$$

$$2,55 = 4 \times 10^{-15} f \Rightarrow f = 637,5 \times 10^{12} \text{ Hz} = 637,5 \text{ THz}$$

(صفحه ۱۲۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

(الف) از تراز $n_1 = 2$ به $n_2 = 4$ رسیده است. (۵، ۵) (نمره)

(ب)





$$E_U - E_L = hf \text{ (نمره ۰٫۲۵)} \Rightarrow \frac{-13/6}{42} - \left(\frac{-13/6}{32}\right) = 4 \times 10^{-15} f \text{ (نمره ۰٫۲۵)}$$

$$\Rightarrow f = 637,5 \times 10^{12} \text{ Hz (نمره ۰٫۲۵)} \Rightarrow f = 637,5 \text{ THz (نمره ۰٫۲۵)}$$

۱۹ الف) طیف جذبی خطی

ب) خطوط فرانهوفر

ج) جذب طول موج‌های مربوط به این خطوط توسط گازهای جو خورشید و گازهای جو زمین
(صفحه ۱۰۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) طیف جذبی خطی (نمره ۰٫۲۵)

ب) خطوط فرانهوفر (نمره ۰٫۲۵)

ج) جذب طول موج‌های مربوط به این خطوط توسط گازهای جو خورشید (نمره ۰٫۲۵) و گازهای جو زمین (نمره ۰٫۲۵)

۲۰ ۱) یک فوتون وارد و دو فوتون خارج می‌شود.

۲) فوتون گسیل شده هم‌جهت با فوتون ورودی حرکت می‌کند.

۳) فوتون گسیل شده با فوتون ورودی همگام (هم‌فاز یا هم‌بسامد) است. (ذکر دو مورد کافی است.)

۲۱ الف) (a): گسیل خودبه‌خود (b): گسیل القایی

ب) (b)

(صفحه ۱۳۲ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) (a): گسیل خودبه‌خود (نمره ۰٫۲۵) (b): گسیل القایی (نمره ۰٫۲۵)

ب) (b) (نمره ۰٫۲۵)

نهتره فابریک

آزمون شبیه ساز نهایی ویژه تیم نوتروفیل



نوتروفیل،
کارخونه

رتبه برترسازی!

پاسخنامه



نوع دفترچه:



نام درس: شیمی



پایه: دوازدهم



تاریخ آزمون: ۱۲ تیر



دانش آموز نوتروفیلی،

در زمان آزمون تمرکزت رو قفل کن، هوشت رو آزاد کن و به آینده‌ای که لایقش فکر کن!

تومیتونی! 🍷



@notruphil



@notruphil



www.notruphil.com



نهتره فابریک



مشاوره کنکور نوتروفیل

نوتروفاینال شیمی ۱۲ تیر دوازدهم

سال دوازدهم



پاسخنامه تشریحی

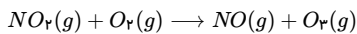
۱ الف
 N_2

۲ الف
 NH_3

۳ الف
برگشت - جدید

۴ الف

در هوای آلوده شهرها پس از تشکیل NO_2 مطابق واکنش زیر، اوزون تشکیل می‌شود:



۵ الف) اووه (صفحه ۹۳ کتاب درسی) (ب) O_2 (صفحه ۹۴ کتاب درسی)

(ج) بیشتر از (صفحه ۹۸ کتاب درسی) (د) تغییر - کاهش (صفحه ۹۹ کتاب درسی)

توجه: انرژی فعالسازی با سرعت واکنش رابطه عکس دارد ولی رابطه عددی خاصی ندارند، پس اگر انرژی فعالسازی A نصف B باشد نمی‌توان گفت سرعت واکنش A ، 2 برابر واکنش B است.

راهنمای تصحیح:

الف) اووه (۲۵، نمره) (ب) O_2 (۲۵، نمره) (ج) بیشتر از (۲۵، نمره) (د) تغییر - کاهش (هر مورد ۲۵، نمره)

۶ الف) نادرست؛ علاوه بر گروه‌های عاملی، برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO ، اکسیدهای نیتروژن در هواکره و نیز شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین‌ستاره‌ای به کار می‌رود. (صفحه ۹۵ و ۹۶ کتاب درسی)

(ب) نادرست؛ گرمادهی یا گرماگیری ملاک مقایسه سرعت نیست و سرعت به انرژی فعالسازی و شرایط انجام واکنش وابستگی دارد. (صفحه ۹۷ کتاب درسی)

(ج) نادرست؛ باید انرژی فعالسازی برگشت را از رفت کم کرد. (صفحه ۹۷ کتاب درسی)

$$\Delta H = E_a \text{ رفت} - E_a \text{ برگشت}$$

(د) درست؛ در هر سه واکنش، عنصر آزاد (O_2) دیده می‌شود پس از نوع اکسایش - کاهش هستند.

(صفحه ۱۰۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) نادرست (۲۵، نمره)؛ علاوه بر گروه‌های عاملی برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند CO ، NO_x و ... به کار می‌رود. (۲۵، نمره)

(ب) نادرست (۲۵، نمره)؛ گرمادهی یا گرماگیری ملاک مقایسه سرعت نیست و سرعت به انرژی فعالسازی و شرایط انجام واکنش وابستگی دارد. (۲۵، نمره)

(ج) نادرست (۲۵، نمره)؛ باید انرژی فعالسازی برگشت را از رفت کم کرد. (۲۵، نمره)

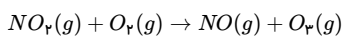
$$\Delta H = E_a \text{ رفت} - E_a \text{ برگشت}$$

(د) درست (۲۵، نمره)

۷ الف) نمونه ماده (۱)؛ هر چه ماده‌ای طول موج‌های بیشتری را جذب کند به رنگ تیره‌تر دیده خواهد شد.

(ب) خیر، جذب طول موج‌های متفاوت توسط هر ماده نشان‌دهنده تفاوت گروه‌های عاملی، شمار و نوع اتم‌های سازنده هر گروه عاملی است. تفاوت در گروه‌های عاملی سازنده هر ماده بیانگر تفاوت در ساختار آنها با هم است.

۸ الف) کم‌رنگ‌تر چون طبق واکنش زیر NO_2 که قهوه‌ای‌رنگ است مصرف می‌شود.



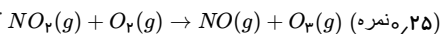
(ب) مرحله تشکیل NO چون در دمای معمولی انجام نمی‌شود (در دمای بالای موتور انجام می‌شود یا پیوند $(N \equiv N)$ بسیار قوی است)

(ج) NO_2 چون عدد اکسایش N در آن از $+4$ به $+2$ رسیده است، یعنی کاهش یافته و اکسندسته است.

(صفحه ۹۴ و ۹۷ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) کم‌رنگ‌تر (۲۵، نمره) چون طبق واکنش زیر NO_2 که قهوه‌ای‌رنگ است مصرف می‌شود. (۲۵، نمره)



(ب) مرحله تشکیل NO چون در دمای معمولی انجام نمی‌شود (در دمای بالای موتور انجام می‌شود یا پیوند $(N \equiv N)$ بسیار قوی است) (۵، نمره)

(ج) NO_2 (۲۵، نمره)

۹ الف) واکنش (۱)، چون انرژی فعالسازی آن بیشتر است.

۱





ب) کاتالیزگر، بر ΔH بی‌اثر است. ولی انرژی فعالسازی رفت و برگشت را در یک واکنش به یک اندازه کم می‌کند؛ پس اگر انرژی فعالسازی رفت ۴۰ کیلوژول کم شود، انرژی فعالسازی برگشت هم ۴۰ کیلوژول کم می‌شود یا:

$$\Delta H_{\text{کاتالیزگر}} = \Delta H_{\text{بی کاتالیزگر}} = -20 \text{ kJ}$$

$$40 - E'_a = -20 \Rightarrow E'_a = 60 \text{ kJ}$$

ج) ΔH_p برابر -30 kJ است.

$$E_a - 70 = -30 \Rightarrow E_a = +40 \text{ kJ}$$

د)

$$0,2 \text{ mol } A_p \times \frac{20 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } A_p} \times \frac{1 \text{ mol } B_p}{10 \text{ kJ}} = 0,4 \text{ mol } B_p$$

(صفحه ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) واکنش (۱) (۲۵، نمره)، چون انرژی فعالسازی آن بیشتر است. (۲۵، نمره)

ب) کاتالیزگر بر ΔH بی‌اثر است. (۲۵، نمره)

$$\Delta H_{\text{کاتالیزگر}} = \Delta H_{\text{بی کاتالیزگر}} = -20 \text{ kJ}$$

$$40 - E'_a = -20 \Rightarrow E'_a = 60 \text{ kJ} \text{ (نمره ۲۵)}$$

ج) ΔH_p برابر -30 کیلوژول است.

$$E_a - 70 = -30 \Rightarrow E_a = +40 \text{ kJ} \text{ (نمره ۲۵)}$$

د)

$$0,2 \text{ mol } A_p \times \frac{20 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } A_p} \times \frac{1 \text{ mol } B_p}{10 \text{ kJ}} = 0,4 \text{ mol } B_p \text{ (نمره ۲۵)}$$

۱۰

الف) ۳۸۱ kJ

ب)

مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها کمتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها است. یا مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده‌ها بیشتر از مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها است.

پ)

۳۸۱ - کاهش

ت)

$$50 \text{ km} \times 1,04 \frac{\text{g}}{\text{km}} = 52 \text{ g NO}$$

۱۱ الف) B

ب) سرعت واکنش افزایش می‌یابد - ΔH تغییری نمی‌کند.

(صفحه ۹۶ تا ۹۹ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) B (۲۵، نمره)

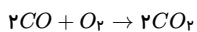
ب) سرعت واکنش افزایش می‌یابد (۲۵، نمره) - ΔH تغییری نمی‌کند. (۲۵، نمره)

۱۲ الف) واکنش (۴)؛ زیرا جرقه انرژی فعالسازی واکنش را تأمین می‌کند ولی برخلاف کاتالیزگر، آن را تغییر نمی‌دهد.

ب) بله؛ گرمای آزاد شده (آنتالپی واکنش) تنها به سطح انرژی مواد واکنش‌دهنده و فرآورده بستگی دارد و حضور کاتالیزگر روی آن تأثیری ندارد.

پ) خیر؛ کاتالیزگرها با تغییر مسیر واکنش، انرژی فعالسازی را کاهش می‌دهند. اما هر کاتالیزگر مسیر واکنش منحصر به فردی ایجاد می‌کند و الزاماً با دیگری یکسان نیست.

۱۳



$$\Delta H = 334 - 900 = -566 \text{ kJ}$$

طبق معادله به ازای مصرف دو مول CO، ۵۶۶ کیلوژول گرما آزاد می‌شود و مبدل کاتالیستی به ازای پیمایش یک کیلومتر مسافت، ۳۸ - ۵۹۸ = ۵۶ گرم CO مصرف می‌کند.

$$500 \text{ km} \times \frac{5,6 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{566 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} = 28300 \text{ kJ}$$

(صفحه ۱۰۰ و ۱۰۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:



$$\Delta H = 334 - 900 = -566 \text{ kJ (نمره ۲۵)}$$

$$500 \text{ km} \times \frac{5,66 \text{ g CO}}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ mol CO}}{28 \text{ g CO}} \times \frac{566 \text{ kJ}}{2 \text{ mol CO}} = 28300 \text{ kJ (نمره ۲۵)}$$

۱۴ الف شماره ۱

ب) شماره ۲، زیرا که با استفاده از مبدل‌های خودروهای بنزینی نمی‌توان NO و NO_2 را به گاز نیتروژن تبدیل کرد و نیاز است که گاز آمونیاک به آن اضافه شود تا واکنش انجام گیرد.

ج) NH_3 چون عدد اکسایش N در آن از (-3) به صفر رسیده و اکسایش یافته است.

د) پلاتین، پالادیم و رودیم

(صفحه ۱۰۲ و ۱۰۱ کتاب درسی)

راهنمای تصحیح:

الف) شماره (۱) (۲۵ نمره)

ب) شماره (۲) (۷۵ نمره)

ج) NH_3 (۲۵ نمره) چون عدد اکسایش N در آن از (-3) به صفر رسیده و اکسایش یافته است. (۲۵ نمره)

د) پلاتین، پالادیم و رودیم (۲ مورد کافی است و هر مورد ۲۵ نمره)

۱۵

الف

$$K = \frac{[HI]^2}{[I_2][H_2]}$$

$$K = \frac{(8 \times 0,01)^2}{(2 \times 0,01)(2 \times 0,01)} = 16$$

ب

۱۶

الف

کاهش می‌یابد

ب

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} \rightarrow 0,008 = \frac{(0,02)^2}{[N_2] \times (0,5)^3} \rightarrow [N_2] = 0,4$$

$$aA \rightleftharpoons 2B; K = 1,25 \times 10^{-2}$$

$$K = \frac{[B]^2}{[A]^a} \Rightarrow 1,25 \times 10^{-2} = \frac{(0,01)^2}{(0,2)^a}$$

$$\Rightarrow (0,2)^a = \frac{10^{-4}}{1,25 \times 10^{-2}} \Rightarrow (0,2)^a = 8 \times 10^{-3} \Rightarrow a = 3$$

۱۷ برای حل این مدل سؤال کفایت عبارت ثابت تعادل را با مقادیری تعادلی بنویسیم:

۱۸

الف

$$K = \frac{[Cl_2][PCl_2]}{[PCl_5]} \Rightarrow K = \frac{(2 \times 10^{-6})(1 \times 10^{-4})}{(4 \times 10^{-2})} = 5 \times 10^{-9}$$

ب) راست، زیرا گاز کلر خارج شده را تولید می‌کند.

۱۹

$$K = \frac{[B]^2}{[A]^2} \Rightarrow 1,6 = \frac{(\frac{2}{V})^2}{(\frac{1}{V})^2} \Rightarrow 1,6 = \frac{4 \times V^2}{V^2} \Rightarrow V = \frac{4}{1,6} = 2,5 \text{ L}$$