



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



آزمون هدف گذاری

۲۴ فروردین ۱۴۰۲

دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

درس اختصاصی

پاسخ گویی به تمام سؤالات این آزمون اجباری است.

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	شماره سؤالات	مدت پاسخ گویی (دقیقه)
۱	حسابان ۲	۱۰	۱ - ۱۰	۱۵
۲	هندسه ۳	۱۰	۱۱ - ۲۰	۱۵
۳	ریاضیات گسسته	۱۰	۲۱ - ۳۰	۱۵
۴	فیزیک ۳	۱۰	۳۱ - ۴۰	۱۵
۵	شیمی ۳	۱۰	۴۱ - ۵۰	۱۰
	مجموع	۵۰	۱ - ۵۰	۷۰

گروه آزمون

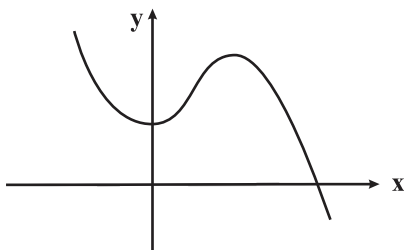
بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

حسابان ۲: کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۱ تا ۱۲۶

۱- اگر f تابعی پیوسته و مشتق‌پذیر و نمودار f' به صورت زیر باشد، کدام عبارت درست است؟



(۱) f فاقد اکسترمم است و f' دو اکسترمم دارد.

(۲) فقط یک ماکزیمم نسبی دارد.

(۳) f و f' هر کدام دو اکسترمم دارند.

(۴) f' سه نقطه بحرانی دارد.

۲- تعداد نقاط بحرانی تابع $y = x^2 \sqrt{1-x}$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

۳- به ازای کدام مقدار A ، مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق تابع $f(x) = 3x^5 - 20x^3 + A$ در بازه $[-1, 3]$ ، قرینه یکدیگرند؟

(۱) ۶۲/۵

(۲) ۸۶

(۳) -۶۲/۵

(۴) -۸۶

۴- نمودار تابع $f(x) = \frac{mx^3}{3} + \frac{(m+1)x^2}{2} + mx + m$ اکیداً صعودی است. حدود m کدام است؟

(۱) $\mathbb{R} - \left(-\frac{1}{3}, 1\right)$

(۲) $\left[-\frac{1}{3}, 1\right)$

(۳) $[1, +\infty)$

(۴) $(-\infty, 1)$

۵- اگر تابع $f(x) = 2x^3 + 3x^2 + ax + b$ دارای دو نقطه اکسترمم نسبی باشد، حدود a کدام است؟

(۱) $a < \frac{3}{2}$

(۲) $a > \frac{3}{2}$

(۳) $|a| < \frac{3}{2}$

(۴) $|a| > \frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات

۶- نقطه $(a, 1)$ نقطه اکسترمم نسبی تابع $f(x) = x + \frac{b}{x}$ است. حاصل ab کدام است؟

(۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{10}$

۷- اگر a و b به ترتیب تعداد نقاط ماکزیمم و مینیمم نسبی نمودار تابع $f(x) = x^2 + \sqrt{1-x^2}$ در بازه $(-1, 1)$ باشد، زوج مرتب

(a, b) کدام است؟

(۱) $(1, 1)$ (۲) $(2, 2)$

(۳) $(2, 1)$ (۴) $(1, 2)$

۸- مقدار و نوع اکسترمم نسبی تابع $f(x) = x^2 - \sqrt{2}x$ کدام است؟

(۱) $-\frac{3}{4}$ ، مینیمم (۲) $-\frac{3}{4}$ ، ماکزیمم

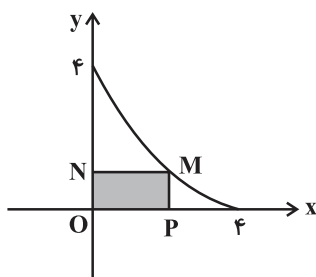
(۳) $\frac{1}{2}$ ، مینیمم (۴) $\frac{1}{2}$ ، ماکزیمم

۹- نقاط اکسترمم نسبی تابع $f(x) = 2 \cos x + \cos 2x$ روی بازه $(0, 2\pi)$ چگونه است؟

(۱) دو نقطه مینیمم و یک نقطه ماکزیمم (۲) دو نقطه ماکزیمم و یک نقطه مینیمم

(۳) یک نقطه مینیمم و یک نقطه ماکزیمم (۴) فاقد نقطه ماکزیمم و مینیمم

۱۰- شکل زیر مربوط به قسمتی از نمودار تابع $y = (2 - \sqrt{x})^2$ است. اگر نقطه M همواره روی این تابع قرار داشته باشد، طول



نقطه P کدام باشد تا مساحت مستطیل $ONMP$ ماکزیمم شود؟

(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) $\frac{1}{4}$ (۴) ۱

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

هندسه ۳: بردارها: صفحه‌های ۶۱ تا ۸۰

۱۱- نقاط $A = (1, -3, 0)$ و $B = (2, 1, 1)$ مفروض‌اند. اگر $\overrightarrow{AM} = 2\overrightarrow{MB}$ ، آنگاه مختصات نقطه M کدام است؟

(۱) $\left(\frac{3}{2}, -1, \frac{1}{2}\right)$ (۲) $\left(\frac{5}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$ (۳) $\left(1, -\frac{2}{3}, \frac{1}{3}\right)$ (۴) $(3, -2, 1)$

۱۲- تصویر نقطه $A = (a, b, 3)$ روی صفحه xy ، نقطه $B = (2, 3, c)$ و قرینه نقطه A نسبت به همین صفحه، نقطه $C = (d, e, f)$ است. مجموع مختصات نقطه C کدام است؟

(۱) ۲ (۲) ۸ (۳) -۴ (۴) -۲

۱۳- اگر $A = (1, -1, 2)$ ، $B = (2, 2, 4)$ و $C = (-2, 0, 1)$ سه رأس از متوازی‌الاضلاع $ABCD$ باشند، آنگاه طول قطر BD کدام است؟

(۱) ۵ (۲) $5\sqrt{2}$ (۳) $5\sqrt{3}$ (۴) ۱۰

۱۴- در دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ ($AB \parallel CD$)، بردار $\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD}$ کدام است؟

(۱) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}$ (۲) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{CB}$ (۳) $\overrightarrow{AD} + \overrightarrow{BC}$ (۴) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC}$

۱۵- اگر دو بردار $\vec{a} = (m, m-2, n)$ و $\vec{b} = (n, -n, 2m+n)$ موازی باشند، حاصل $\frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|}$ کدام است؟ ($n > 0$)

(۱) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۱۶- اگر $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j}$ و $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ باشد، آنگاه کسینوس زاویه بین بردارهای $\vec{a} - 2\vec{b}$ و $\vec{b}$ کدام است؟

(۱) $-\frac{7}{5}$ (۲) $-\frac{14}{15}$ (۳) $-\frac{1}{5}$ (۴) $\frac{2}{15}$

۱۷- زاویه بین بردارهای $\vec{a}$ و $(\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c} - (\vec{a} \cdot \vec{c})\vec{b}$ چند درجه است؟

(۱) ۳۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) صفر

۱۸- تصویر قائم بردار $\vec{a} = (-1, 1, 0)$ بر امتداد بردار $\vec{b} = (2, -1, -2)$ کدام است؟

(۱) $\left(-\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$ (۲) $\left(\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}, -\frac{2}{3}\right)$ (۳) $(2, -1, -2)$ (۴) $(-2, 1, 2)$

۱۹- اگر نقاط $A = (2, 1, -1)$ و $C = (2, -2, 3)$ دو رأس از مربع $ABCD$ باشند، حاصل $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{AC}$ کدام است؟

(۱) ۲۵ (۲) $\frac{25}{2}$ (۳) $25\sqrt{2}$ (۴) $\frac{25\sqrt{2}}{2}$

۲۰- کدام یک از ویژگی‌های زیر از خواص ضرب داخلی بردارها نیست؟

(۱) $\vec{a} \cdot \vec{b} = \vec{b} \cdot \vec{a}$ (۲) $\vec{a} \cdot (\vec{b} + \vec{c}) = \vec{a} \cdot \vec{b} + \vec{a} \cdot \vec{c}$

(۳) $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0 \Rightarrow \vec{a} = \vec{0}$ یا $\vec{b} = \vec{0}$ (۴) $|\vec{a} \cdot \vec{b}| \leq |\vec{a}| |\vec{b}|$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

ریاضیات گسسته: ترکیبیات (شمارش): صفحه‌های ۶۲ تا ۷۸

۲۱- کدام یک از مربع‌های زیر را می‌توان با پر کردن خانه‌های خالی به مربع لاتین تبدیل کرد؟

	۲	۱
	۱	۲

(۴)

۲		۳
۳		
	۲	

(۳)

۱	۲	
	۳	

(۲)

۳	۲	
		۱

(۱)

۲۲- اگر A و B دو مربع لاتین متعامد 3×3 باشند، در مربع حاصل از کنار هم قرار دادن درایه‌های این دو مربع، مجموع اعداد دورقمی هر سطر برابر کدام است؟

۵۴ (۴)

۵۵ (۳)

۶۴ (۲)

۶۶ (۱)

۲۳- اگر دو مربع لاتین $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 3 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ و B متعامد باشند، آنگاه به ازای کدام مربع لاتین C ، دو مربع لاتین B و C قطعاً متعامد هستند؟

۲	۳	۱
۳	۱	۲
۱	۲	۳

(۴)

۱	۲	۳
۳	۱	۲
۲	۳	۱

(۳)

۱	۳	۲
۲	۱	۳
۳	۲	۱

(۲)

۳	۱	۲
۲	۳	۱
۱	۲	۳

(۱)

۲۴- چند مربع لاتین به صورت شکل مقابل وجود دارد؟

			۴
۲			
		۳	
	۱		

۲ (۲)

۴ (۴)

۱ (۱)

۳ (۳)

۲۵- اگر مربع لاتین A تحت جایگشت $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 4 & 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ به مربع لاتین B تبدیل شود، حاصل $a + b + c$ کدام است؟

$A =$

	۲		
۳		۱	
		۳	

$B =$

	a		b
c			

۶ (۱)

۷ (۲)

۸ (۳)

۹ (۴)

۲۶- در یک آموزشگاه ۲۴ نفر در کلاس‌های ریاضی و زبان، ۱۷ نفر در کلاس‌های ریاضی و شیمی و ۱۹ نفر در کلاس‌های زبان و شیمی ثبت نام کرده‌اند. اگر ۹ نفر در هر سه کلاس ثبت نام کرده باشند، چند دانش‌آموز دقیقاً در دو کلاس ثبت نام کرده‌اند؟

۴۵ (۴)

۵۱ (۳)

۶۰ (۲)

۳۳ (۱)

۲۷- چند تابع یک‌به‌یک مانند f روی مجموعه $A = \{a, b, c, d\}$ می‌توان تعریف کرد به طوری که $f(a) \neq a$ و $f(b) \neq b$ باشد؟

۱۴ (۴)

۱۸ (۳)

۲۲ (۲)

۱۲ (۱)

۲۸- با ارقام ۱ تا ۵، چند عدد سه رقمی می‌توان نوشت که شامل هر دو رقم ۱ و ۲ باشد؟

۵۴ (۴)

۱۸ (۳)

۳۶ (۲)

۲۴ (۱)

۲۹- چند تابع مانند f از مجموعه $A = \{a, b, c, d\}$ به مجموعه $B = \{1, 2, 3\}$ می‌توان تعریف کرد به گونه‌ای که $R_f = B$ باشد؟

۳۶ (۴)

۴۵ (۳)

۲۷ (۲)

۵۴ (۱)

۳۰- چند عضو از مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 200\}$ بر هیچ یک از اعداد ۵ و ۶ بخش پذیر نیست؟

۱۳۶ (۴)

۱۳۳ (۳)

۱۳۰ (۲)

۱۲۷ (۱)

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۵ دقیقه

فیزیک ۳: برهم‌کنش‌های موج / آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۹۴ تا ۱۳۶

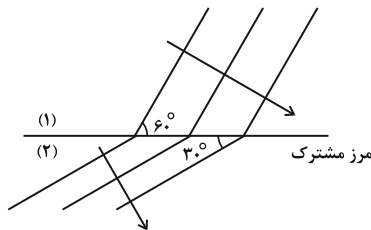
۳۱- ضریب شکست محیط شفاف A نسبت به محیط شفاف B، برابر با $\frac{4}{3}$ و ضریب شکست محیط شفاف C نسبت به محیط

شفاف B برابر با $\frac{8}{10}$ است. تندی نور در محیط A چند برابر تندی نور در محیط C است؟

- (۱) $\frac{5}{3}$ (۲) $\frac{15}{16}$ (۳) $\frac{16}{15}$ (۴) $\frac{16}{15}$

۳۲- جبهه‌های موج تختی مطابق شکل زیر از محیط (۱) وارد محیط (۲) می‌شوند. اگر طول موج در محیط (۱) را λ_1 و طول موج در

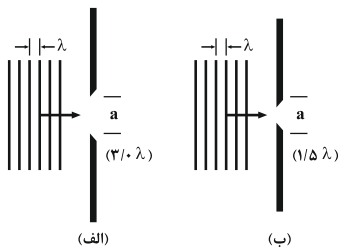
محیط (۲) را λ_2 نشان دهیم، نسبت $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ برابر کدام گزینه است؟



- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۲) $\frac{2}{\sqrt{3}}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

۳۳- در شکل‌های (الف) و (ب) موج فرودی تختی با طول موج λ ، نشان داده شده است. به ترتیب از راست به چپ در کدام شکل

پراش به صورت بارزتری رخ می‌دهد و در کدام شکل، جبهه‌های موج عبوری تقریباً تخت باقی می‌مانند؟



- (۱) (الف) - (الف)
(۲) (ب) - (ب)
(۳) (الف) - (ب)
(۴) (ب) - (الف)

۳۴- آزمایش یانگ را در آب با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ انجام می‌دهیم. اگر بسامد نور مورد آزمایش را ۲۰٪ افزایش و آزمایش را به جای

آب در هوا انجام دهیم، ضخامت هر یک از نوارهای تاریک و روشن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{9}{10}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{10}{9}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۳۵- در یک تار مرتعش با دو انتهای ثابت، یکی از بسامدهای تشدید 280 Hz و بسامد تشدید بعدی 320 Hz است. اگر طول

تار 20 cm باشد، طول موج هماهنگ سوم تار چند سانتی‌متر است؟

- (۱) $\frac{40}{3}$ (۲) $\frac{4}{30}$ (۳) ۴۰ (۴) $\frac{0}{4}$

محل انجام محاسبات

۳۶- شدت تابشی خورشید در خارج از جو زمین حدود $\frac{W}{m^2}$ 1360 است. اگر در هر ثانیه $10^{21} / 36$ فوتون با طول موج $660nm$

به هر متر مربع از سطح زمین برسد، چند درصد از شدت تابشی خورشید به علت جذب در جو و ابرها از دست می‌رود؟

$$(h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s و } c = 3 \times 10^8 \text{ m/s})$$

(۱) ۳۰ (۲) ۷۰

(۳) ۲۵ (۴) ۷۵

۳۷- هرگاه در یک آزمایش فوتوالکتریک بر سطح فلزی نوری با طول موج $310nm$ بتابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتریک‌های

گسیل شده برابر با $1.5eV$ است. طول موج آستانه این فلز چند نانومتر است؟ ($hc = 1240eV.nm$)

(۱) ۳۱۰ (۲) ۸۲۷

(۳) ۷۴۴ (۴) ۴۹۶

۳۸- در اتم هیدروژن، نسبت بسامد موج گسیلی اولین خط رشته بالمر ($n' = 2$) به بسامد موج گسیلی دومین خط رشته لیمان

($n' = 1$) کدام است؟

(۱) $\frac{32}{5}$ (۲) $\frac{10}{81}$

(۳) $\frac{5}{32}$ (۴) $\frac{81}{10}$

۳۹- در اتم هیدروژن اگر الکترونی از یک حالت برانگیخته به حالت پایه برود و فوتونی با طول موج $120nm$ گسیل کند، طی این

گذار، شعاع مدار الکترون چند برابر می‌شود؟ ($hc = 1224eV.nm$, $E_R = 13.6eV$)

(۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{1}{3}$ (۴) $\frac{1}{9}$

۴۰- در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در حالت برانگیخته $n = 3$ چند برابر انرژی آن در حالت برانگیخته $n = 4$ است؟

(۱) $\frac{3}{4}$ (۲) $\frac{9}{16}$

(۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{16}{9}$

محل انجام محاسبات

وقت پیشنهادی: ۱۰ دقیقه

شیمی ۳: شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۰۸

۴۱- تعادل گازی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، در یک سامانه با دما و حجم ثابت قرار دارد. اگر مقداری گاز هیدروژن به سامانه

تعادلی افزوده شود، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) میزان تغییر غلظت آمونیاک دو برابر نیتروژن خواهد بود.

(۲) غلظت تعادلی گاز هیدروژن همانند گاز آمونیاک نسبت به تعادل اولیه افزایش می‌یابد.

(۳) جهت جابه‌جایی تعادل همانند جهت جابه‌جایی تعادل در حالتی است که حجم سامانه را افزایش دهیم.

(۴) مقدار ثابت تعادل تغییری نخواهد کرد.

۴۲- مقدار ۰/۸ مول گاز A را در ظرف سربسته ۲ لیتری گرم نموده‌ایم. هرگاه پس از مصرف ۸۰ درصد از این گاز، تعادل گازی:

$2A \rightleftharpoons B + 2C$ برقرار شده باشد، ثابت تعادل در دمای آزمایش بر حسب mol.L^{-1} کدام است؟

(۱) ۵/۱۲ (۲) ۱/۲۸ (۳) ۲/۵۶ (۴) ۰/۶۴

۴۳- تعادل: $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g) ; K = 25$ با ۵ مول از هر یک گازهای B و C در ظرف یک لیتری برقرار است. اگر ۱ مول

A را به مخلوط تعادلی اضافه کنیم، غلظت نهایی C به تقریب چند مولار است؟

(۱) ۴/۱ (۲) ۴/۵۵ (۳) ۵/۹ (۴) ۵/۴۵

۴۴- تعادل $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g) ; K = 1/2 \text{ mol.L}^{-1}$ ، در ظرفی دربسته برقرار است. اگر ۲۶/۴ گرم گاز CO_2 را

در دمای ثابت به ظرف اضافه کنیم، باید حجم ظرف را چند برابر کنیم تا جرم مواد جامد تغییری نکند؟ (حجم ظرف یک لیتر است).

(۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴) ۲

۴۵- کدام یک از تغییرات اعمال شده و اثر ایجاد شده، با توجه به اصل لوشاتلیه نادرست است؟ (تأثیر سایر عوامل را نادیده بگیرید).

(۱) افزایش فشار در سامانه تعادلی: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ — تغییر ایجاد شده: ← افزایش غلظت A

(۲) افزایش دما در سامانه تعادلی: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ — تغییر ایجاد شده: ← کاهش مقدار آمونیاک

(۳) افزودن CO_2 در سامانه تعادلی: $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ — تغییر ایجاد شده: ← کاهش جرم CaO

(۴) افزودن A در سامانه تعادلی: $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + 3C(g)$ — تغییر ایجاد شده: ← کاهش غلظت تعادلی A

محل انجام محاسبات

۴۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- * هر واکنش تعادلی، برگشت‌پذیر است، اما هر واکنش برگشت‌پذیر الزاماً تعادلی نیست.
- * در رابطه ثابت تعادل واکنش: $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$ می‌توان از مول‌های تعادلی به جای غلظت‌های تعادلی استفاده کرد.
- * افزایش دما در واکنش: $A(g) \rightleftharpoons 2B(g) + Q$ ، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد؛ ولی مقدار عددی ثابت تعادل را کاهش می‌دهد.
- * اگر حجم ظرف واکنش: $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons C(g)$ را نصف کنیم، غلظت همه مواد شرکت‌کننده در واکنش افزایش می‌یابد.

۳ (۱) ۱ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۴۷- تمام عبارت‌های داده شده در مورد فرایند هابر درست هستند، به جز:

- (۱) با افزایش دما و تامین انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش افزایش می‌یابد.
 - (۲) تغییر غلظت، فشار و دما بر روی جابه‌جایی تعادل در این واکنش گرماگیر موثر هستند.
 - (۳) در دمای ثابت با افزایش فشار، درصد مولی آمونیاک تولید شده بیشتر خواهد شد.
 - (۴) با کاهش دما، سرعت واکنش رفت کمتر شده؛ اما میزان پیشرفت آن افزایش خواهد یافت.
- ۴۸- اگر دمای ظرفی که تعادل گرماگیر: $COCl_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + Cl_2(g)$ در آن برقرار است، از $50^\circ C$ به $70^\circ C$ برسد:

- (۱) تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و مقدار ثابت تعادل کاهش می‌یابد.
- (۲) تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و سرعت واکنش برگشت افزایش می‌یابد.
- (۳) تعادل به سمت چپ جابه‌جا می‌شود و سرعت واکنش رفت افزایش می‌یابد.
- (۴) تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و مقدار گازهای موجود در ظرف کاهش می‌یابد.

۴۹- اگر در یک ظرف ۴ لیتری با پیستون ثابت در دمای معین، به مقداری PCl_5 گرما داده شود؛ پس از تشکیل ۷۱ گرم گاز کلر

تعادل: $PCl_5(g) \rightleftharpoons PCl_3(g) + Cl_2(g)$; $K = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ، برقرار می‌شود. چنانچه در این شرایط و دمای ثابت حجم ظرف واکنش نصف شود، واکنش در کدام جهت جابه‌جا شده و مقدار اولیه PCl_5 ، چند مول بوده است؟ ($Cl = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱/۲۵ - رفت (۱) ۲/۵ - رفت (۲) ۱/۲۵ - برگشت (۳) ۲/۵ - برگشت (۴)

۵۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

الف) اگر ثابت تعادل یک واکنش گازی در دماهای $637^\circ C$ و $437^\circ C$ به ترتیب برابر $2/4 \times 10^2$ و $4/6 \times 10^2$ باشد، واکنش گرماده است.

ب) در فرایند هابر در شرایط بهینه، ۲۸ درصد جرمی از مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

پ) اگر در دمای ثابت، حجم ظرف واکنش: $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ را کاهش دهیم، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.

ت) اگر افزایش دما و یا کاهش فشار، تعادل گازی: $aA \rightleftharpoons bB$ را به طرف راست جابه‌جا کند، $b > a$ و تعادل گرماده است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

محل انجام محاسبات



دفترچه پاسخ آزمون هدف گذاری

۲۴ فروردین ۱۴۰۲

اختصاصی دوازدهم ریاضی (نظام جدید)

طراحان

نام طراحان (به ترتیب حروف الفبا)	نام درس	اختصاصی
محمد مصطفی ابراهیمی - کاظم اجلائی - عادل حسینی - فریدون ساعتی - میلاد سجادی لاریجانی - عرفان صادقی - سیروس نصیری	حسابان ۲	
امیر حسین ابومحبوب - افشین خاصه خان - محمد خندان - علیرضا شریف خطیبی - علیرضا طاهری - سید محسن فاطمی - احمد رضا فلاح - محمد ابراهیم گیتی زاده - مهرداد ملوندی	هندسه ۳	
امیر حسین ابومحبوب - علی ایمانی - سید محمد رضا حسینی فرد - عادل حسینی - کیوان دارابی - علیرضا شریف خطیبی - احمد رضا فلاح	ریاضیات گسسته	
بابک اسلامی - زهره آقامحمدی - عبدالرضا امینی نسب - سعید شرق - محسن قندچلر - امیر حسین مجوزی	فیزیک ۳	
محمد رضا پور جاوید - امیر حاتمیان - یاسر راش - حمید ذبحی - امیر حسین مسلمی - متین هوشیار	شیمی ۳	

گروه علمی

نام درس	حسابان ۲	هندسه ۳ و ریاضیات گسسته	فیزیک ۳	شیمی ۳
گزینشگر	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	ایمان حسین نژاد
گروه ویراستاری	علی سرآبادانی	عادل حسینی	زهره آقامحمدی	محمد حسن محمدزاده مقدم یاسر راش
مسئول درس	عادل حسینی	امیر حسین ابومحبوب	بابک اسلامی	امیر حسین مسلمی
مسئول درس مستندسازی	سمیه اسکندری	سرژ یقیا زاریان تبریزی	احسان صادقی	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

محمد اکبری	مدیر گروه
عادل حسینی	مسئول دفترچه
مدیر گروه: محیا اصغری	گروه مستندسازی
مسئول دفترچه: الهه شهبازی	حروف نگار و صفحه آرا
میلاد سیاهوشی - فرزانه فتح الله زاده	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگی آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

حسابان ۲

۱- گزینه «۲»

(عارل حسینی)

ریشه‌های ساده نمودار f' ، طول نقاط اکسترمم نسبی نمودار f است. اگر f' در این ریشه صعودی باشد، مینیمم و اگر نزولی باشد، ماکزیمم نسبی است.

(حسابان ۲ - صفحه‌های III تا II۶)

۲- گزینه «۴»

(معمدمصطفی ابراهیمی)

دامنه تابع $[-\infty, 1]$ است. حال مشتق آن را بدست می‌آوریم:

$$y' = 2x\sqrt{1-x} - \frac{x^2}{2\sqrt{1-x}} = \frac{4x(1-x) - x^2}{2\sqrt{1-x}} = \frac{4x - 5x^2}{2\sqrt{1-x}}$$

$$= \frac{x(4-5x)}{2\sqrt{1-x}}$$

مشتق در $x=0$ و $x=\frac{4}{5}$ برابر صفر است که هر دوی این نقاط در دامنه

هستند. همچنین در $x=1$ (انتهای دامنه) نیز مشتق وجود ندارد.

(حسابان ۲ - صفحه II۷)

۳- گزینه «۳»

(فریدون ساعتی)

$$f(x) = 3x^5 - 20x^3 + A \Rightarrow f'(x) = 15x^4 - 60x^2 = 0$$

$$\Rightarrow 15x^2(x^2 - 4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 = 0 \Rightarrow x = 0 \\ x^2 - 4 = 0 \Rightarrow x = \pm 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow -2 \notin [-1, 2] \Rightarrow \text{نقاط بحرانی} = \{0, 2\}$$

x	-1	0	2	3
$f(x)$	$17 + A$	A	$\underbrace{A - 64}_{\text{Min مطلق}}$	$\underbrace{189 + A}_{\text{Max مطلق}}$

مقادیر اکسترمم مطلق قرینه‌اند. پس داریم:

$$189 + A = -(A - 64) \Rightarrow 2A = 64 - 189$$

$$\Rightarrow 2A = -125 \Rightarrow A = -62.5$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های II۶ تا II۸)

۴- گزینه «۳»

(عارل حسینی)

تابع پیوسته و مشتق‌پذیر $f(x)$ اکیداً صعودی است، اگر و فقط اگر $f'(x) \geq 0$ باشد، به شرط آنکه نقاطی که در آن f' صفر است، تشکیل پاره‌خط افقی ندهند.

$$f'(x) = mx^2 + (m+1)x + m \geq 0$$

برای اینکه نامساوی فوق همواره صحیح باشد، باید داشته باشیم:

$$\begin{cases} m > 0 \\ \Delta \leq 0 \Rightarrow (m+1)^2 - 4m^2 \leq 0 \Rightarrow -3m^2 + 2m + 1 \leq 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\Rightarrow (m-1)(3m+1) \geq 0 \Rightarrow \begin{cases} m \geq 1 \\ m \leq -\frac{1}{3} \end{cases} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} m \in [1, +\infty)$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های II۲۰ تا II۲۲)

۵- گزینه «۱»

(فریدون ساعتی)

تابع f دارای دو نقطه اکسترمم نسبی است. پس با توجه به ضابطه تابع مشتق تابع دارای ۲ ریشه متمایز است. در نتیجه باید $\Delta_{f'} > 0$ باشد:

$$f'(x) = 6x^2 + 6x + a \Rightarrow \Delta_{f'} = (6)^2 - 4(6)(a) > 0$$

$$\Rightarrow -24a > -36 \Rightarrow a < \frac{3}{2}$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های III تا II۶)

۶- گزینه «۳»

(کلاطم ایلالی)

ابتدا توجه کنید که $f(a) = 1$ و $f'(a) = 0$ است، بنابراین داریم:

$$\begin{cases} f(a) = 1 \Rightarrow a + \frac{b}{a} = 1 \Rightarrow b = a - a^2 \\ f'(x) = 1 - \frac{b}{x^2} \Rightarrow f'(a) = 1 - \frac{b}{a^2} = 0 \Rightarrow b = a^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow a - a^2 = a^2 \Rightarrow 2a^2 = a \xrightarrow{a \neq 0} a = \frac{1}{2} \Rightarrow b = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow ab = \frac{1}{8}$$

(حسابان ۲ - صفحه‌های III تا II۶)

۷- گزینه «۳»

(فریدون ساعتی)

$$f(x) = x^2 + \sqrt{1-x^2} \Rightarrow D_f = [-1, 1]$$

ابتدا طول نقاط بحرانی بازه $(-1, 1)$ را حساب می‌کنیم:

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

$$\xrightarrow{f'(x)=0} x(2\sqrt{1-x^2} - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ \sqrt{1-x^2} = \frac{1}{2} \Rightarrow x = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \end{cases}$$

جدول تغییرات رفتار تابع به صورت زیر است:

x	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	0	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$f'(x)$	+	0	-	0	+
$f(x)$	$\nearrow$	$\frac{5}{4}$	$\searrow$	$\frac{5}{4}$	$\searrow$
		max	min	max	

$$\Rightarrow (a, b) = (2, 1)$$

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

۸- گزینه «۱»

(میلاد سبازی لاریجانی)

دامنه f ، $[0, +\infty)$ است.

$$f'(x) = 2x - \frac{1}{\sqrt{2x}}$$

$$\xrightarrow{f'(x)=0} 2x = \frac{1}{\sqrt{2x}} \Rightarrow 2x\sqrt{2x} = 1 \Rightarrow (\sqrt{2x})^3 = 1$$

$$\Rightarrow \sqrt{2x} = 1 \Rightarrow x = \frac{1}{2}$$

طول نقطه اکسترمم تابع:

با تشکیل جدول تغییرات رفتار داریم:

x	0	$\frac{1}{2}$	
$f'(x)$	-	0	+
$f(x)$	$\searrow$	min	$\nearrow$

نقطه $(\frac{1}{2}, -\frac{3}{4})$ ، مینیمم نسبی تابع است.

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

۹- گزینه «۱»

(عرخان صادقی)

$$f(x) = 2\cos x + \cos 2x$$

$$f'(x) = -2\sin x - 2\sin 2x = -2\sin x - 2(2\sin x \cos x)$$

$$\xrightarrow{f'(x)=0} -2\sin x(1 + 2\cos x) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin x = 0 & \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} x = \pi \\ \cos x = -\frac{1}{2} & \xrightarrow{x \in (0, 2\pi)} \begin{cases} x = \frac{2\pi}{3} \\ x = \frac{4\pi}{3} \end{cases} \end{cases}$$

معادله $f'(x) = 0$ در بازه $(0, 2\pi)$ ، سه جواب دارد. حال با جدول

تغییرات رفتار تابع داریم:

x	$\frac{2\pi}{3}$	π	$\frac{4\pi}{3}$
f'	-	+	-
f	$\searrow$	min	$\nearrow$
		max	$\searrow$

تابع دو نقطه مینیمم نسبی و یک نقطه ماکزیمم نسبی دارد.

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۲۳ تا ۱۲۶)

۱۰- گزینه «۴»

(سیروس نصیری)

مختصات نقطه M به صورت $M(x, (2-\sqrt{x})^2)$ خواهد بود. مساحت

مستطیل را برحسب x محاسبه کرده و مشتق آن را به دست می‌آوریم.

$$S(x) = x(2-\sqrt{x})^2$$

$$\Rightarrow S'(x) = (2-\sqrt{x})^2 + 2x(2-\sqrt{x})(-\frac{1}{2\sqrt{x}}) = 0$$

$$\Rightarrow S'(x) = (2-\sqrt{x})(2-\sqrt{x}-\sqrt{x}) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \Rightarrow S=1 \\ x=4 \Rightarrow S=0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow S_{\text{Max}} = 1 \Rightarrow x=1$$

(مسئله ۲ - صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)



هندسه ۳

گزینه ۲» ۱۱-

(مهردار ملونری)

اگر O مبدأ مختصات باشد، آنگاه مطابق فرض داریم:

$$\overrightarrow{AM} = 2\overrightarrow{MB} \Rightarrow (\overrightarrow{OM} - \overrightarrow{OA}) = 2(\overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OM})$$

$$\Rightarrow 3\overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OA} + 2\overrightarrow{OB}$$

$$\Rightarrow \overrightarrow{OM} = \frac{1}{3}(\overrightarrow{OA} + 2\overrightarrow{OB}) = \frac{1}{3}[(1, -3, 0) + (4, 2, 2)]$$

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

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

گزینه ۱» ۱۲-

(سیرمفسن فاطمی)

$$A = (a, b, 2) \xrightarrow{\text{تصویر روی } xy} A' = (a, b, 0)$$

$$A' = B \Rightarrow a = 2, b = 3$$

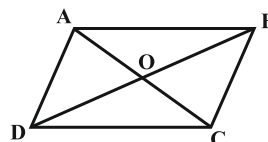
$$A = (2, 3, 2) \xrightarrow{\text{قرینه نسبت به } xy} C = (2, 3, -2)$$

بنابراین مجموع مختصات نقطه C، برابر ۲ است.

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۳ تا ۶۷)

گزینه ۳» ۱۳-

(امیرمسین ابومصوب)



قطرها در متوازی‌الاضلاع منصف یکدیگرند. بنابراین داریم:

$$O = \frac{A+C}{2} = \frac{(1, -1, 2) + (-2, 0, 1)}{2} = \left(-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{3}{2}\right)$$

$$OB = \sqrt{\left(2 + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(2 + \frac{1}{2}\right)^2 + \left(4 - \frac{3}{2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2 + \left(\frac{5}{2}\right)^2} = \frac{5}{2}\sqrt{3}$$

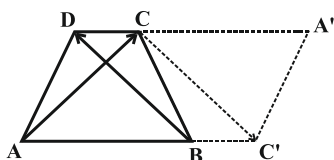
$$\Rightarrow DB = 2OB = 2 \times \frac{5}{2}\sqrt{3} = 5\sqrt{3}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۳ و ۶۵)

گزینه ۴» ۱۴-

(علیرضا ظاهری)

مطابق شکل، دوزنقه A'CBC' را هم‌نهشت با دوزنقه ABCD رسم می‌کنیم.



بردار DB هم‌اندازه و هم‌جهت با بردار CC' است. بنابراین داریم:

$$\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{DB} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CC'} = \overrightarrow{AC'} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC'}$$

از طرفی داریم $\overrightarrow{BC'} = \overrightarrow{DC}$. پس:

$$\overrightarrow{AC} - \overrightarrow{BD} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC'} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{DC}$$

(هندسه ۳- بردارها؛ صفحه‌های ۶۹ تا ۷۲)

گزینه ۴» ۱۵-

(مهمدار ابراهیم کیتی‌زاده)

بردارهای $\vec{a} = (a_1, a_2, a_3)$ و $\vec{b} = (b_1, b_2, b_3)$ که مؤلفه‌هایشان غیرصفر

هستند، موازی‌اند اگر و فقط اگر $\frac{a_1}{b_1} = \frac{a_2}{b_2} = \frac{a_3}{b_3}$. طبق فرض، چون $n > 0$

است پس مؤلفه‌های دو بردار موازی $\vec{a}$ و $\vec{b}$ غیرصفر است و داریم:

$$\frac{m}{n} = \frac{m-2}{-n} = \frac{n}{2m+n} \rightarrow m = 1$$

$$\Rightarrow \frac{1-2}{-n} = \frac{n}{2(1)+n} \Rightarrow n^2 - n - 2 = 0 \xrightarrow{n>0} n = 2$$

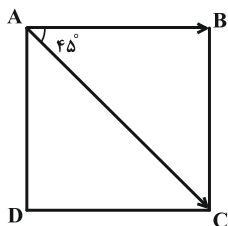
اگر بردار $\vec{a}'$ تصویر قائم بردار $\vec{a}$ بر امتداد $\vec{b}$ باشد، آنگاه داریم:

$$\vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b} = \frac{-3}{9} (2, -1, -2) = \left(-\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}\right)$$

(هنر سه - بردارها؛ مشابه مثال صفحه ۸۰)

(مممر فندان)

۱۹- گزینه «۲»



$$|\overline{AC}| = \sqrt{(2-2)^2 + (-2-1)^2 + (3+1)^2} = 5$$

طول قطر مربع $\sqrt{2}$ برابر طول ضلع آن است. از طرفی بردارهای $\overline{AB}$ و

$\overline{AC}$ با یکدیگر زاویه 45° می‌سازند، بنابراین داریم:

$$|\overline{AC}| = \sqrt{2} |\overline{AB}| \Rightarrow |\overline{AB}| = \frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$\overline{AB} \cdot \overline{AC} = |\overline{AB}| |\overline{AC}| \cos 45^\circ = \frac{5}{\sqrt{2}} \times 5 \times \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{25}{2}$$

(هنر سه - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(افشین فاصه‌فان)

۲۰- گزینه «۳»

اگر دو بردار غیر صفر $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بر هم عمود باشند، آنگاه $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ است.

بنابراین گزینه «۳» از ویژگی‌های ضرب داخلی بردارها نیست.

(هنر سه - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

$$\Rightarrow \vec{a} = (1, -1, 2) \Rightarrow |\vec{a}| = \sqrt{6}, \vec{b} = (2, -2, 4) \Rightarrow |\vec{b}| = 2\sqrt{6}$$

$$\Rightarrow \frac{|\vec{a}|}{|\vec{b}|} = \frac{1}{2}$$

(هنر سه - بردارها؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

(افشین فاصه‌فان)

۱۶- گزینه «۲»

ابتدا بردار $\vec{a} - 2\vec{b}$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{a} - 2\vec{b} = (2, -1, 0) - 2(1, -2, 2) = (0, 3, -4)$$

کسینوس زاویه بین بردارهای $\vec{a} - 2\vec{b}$ و $\vec{b}$ برابر خواهد بود با:

$$\cos \alpha = \frac{(\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot \vec{b}}{|\vec{a} - 2\vec{b}| |\vec{b}|} = \frac{0 + 3(-2) - 4(2)}{\sqrt{0^2 + 3^2 + (-4)^2} \times \sqrt{1^2 + (-2)^2 + (2)^2}}$$

$$= \frac{-14}{15}$$

(هنر سه - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(امد رضا فلاح)

۱۷- گزینه «۳»

نکته: زاویه بین بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ از دستور $\cos \theta = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}| |\vec{b}|}$ حاصل

می‌شود.

تذکر: اگر $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ باشد بردارهای $\vec{a}$ و $\vec{b}$ بر هم عمودند.

$$\vec{a} \cdot ((\vec{a} \cdot \vec{c}) \vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b}) \vec{c}) = (\vec{a} \cdot \vec{c})(\vec{a} \cdot \vec{b}) - (\vec{a} \cdot \vec{b})(\vec{a} \cdot \vec{c}) = 0$$

بنابراین بردارهای $\vec{a}$ و $(\vec{a} \cdot \vec{c}) \vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b}) \vec{c}$ بر هم عمودند.

(هنر سه - بردارها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(علیرضا شریف‌قطبی)

۱۸- گزینه «۱»

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = (-1, 1, 0) \cdot (2, -1, -2) = -2 - 1 + 0 = -3$$

$$|\vec{b}| = \sqrt{2^2 + (-1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{9} = 3$$

ریاضیات گسسته

۲۱- گزینه «۲»

(علیرضا شریف‌فطینی)

گزینه «۱»: درایه مشخص شده با مقدار x ، نمی‌تواند برابر هیچ یک از اعداد

۳	۲	x
		۱

۱، ۲ و ۳ باشد، پس به مربع لاتین تبدیل نمی‌شود.

گزینه «۲»: در صورت پر کردن درایه‌ها، مربع زیر حاصل می‌شود که یک

۱	۲	۳
۲	۳	۱
۳	۱	۲

مربع لاتین است.

گزینه «۳»: هیچ کدام از درایه‌های سطر سوم نمی‌توانند برابر ۳ باشند، چون در ستون‌های اول و سوم، عدد ۳ وجود دارد، پس به مربع لاتین تبدیل

۲		۳
۳		
	۲	

نمی‌شود.

گزینه «۴»: با توجه به مربع داده شده، هر دو درایه سطر سوم، ستون دوم و سطر سوم، ستون سوم باید برابر ۳ باشند که امکان‌پذیر نیست، پس به مربع

	۲	۱
	۱	۲

لاتین تبدیل نمی‌شود.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۲۲- گزینه «۱»

(امیرمسین ابومصوب)

اگر درایه‌های دو مربع لاتین متعامد A و B را کنار هم بنویسیم، آنگاه در هر سطر (ستون) مربع حاصل، ارقام ۱، ۲ و ۳ یکبار به عنوان رقم دهگان و یکبار به عنوان رقم یکان ظاهر می‌شوند. در نتیجه مجموع اعداد هر سطر (ستون) برابر است با:

$$(10 + 20 + 30) + (1 + 2 + 3) = 66$$

به عنوان مثال به دو مربع لاتین متعامد A و B در شکل زیر توجه کنید:

$A =$	۱	۳	۲
	۳	۲	۱
	۲	۱	۳

$B =$	۲	۱	۳
	۳	۲	۱
	۱	۳	۲

مربع حاصل از کنار هم نوشتن درایه‌های این دو مربع به صورت زیر است:

۱۲	۳۱	۲۳
۳۳	۲۲	۱۱
۲۱	۱۳	۳۲

$$66 = 12 + 31 + 23 = \text{مجموع سطر اول}$$

$$66 = 11 + 22 + 33 = \text{مجموع سطر دوم}$$

$$66 = 32 + 13 + 21 = \text{مجموع سطر سوم}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۲۳- گزینه «۴»

(امیرمسین ابومصوب)

در گزینه «۴»، مربع لاتین C از اعمال جایگشت $(2 \rightarrow 3, 1 \rightarrow 2, 3 \rightarrow 1)$ روی مربع لاتین A حاصل شده است. بنابراین در صورتی که A و B متعامد باشند، لزوماً B و C نیز متعامد هستند.

به عنوان مثال نقض برای سایر گزینه‌ها، مربع لاتین $B =$

۲	۳	۱
۱	۲	۳
۳	۱	۲

نظر بگیرید که با مربع لاتین A و مربع لاتین گزینه «۴» متعامد است ولی با هیچ کدام از مربع‌های لاتین گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» متعامد نیست.

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۴ تا ۶۷)

۲۴- گزینه «۲»

(امیررضا خلاج)

درایه سطر اول و ستون اول عدد ۱ یا ۳ می‌تواند باشد. ابتدا این درایه را با عدد ۱ پر می‌کنیم. در این وضعیت درایه سطر سوم و ستون اول فقط می‌تواند ۴ باشد و سایر درایه‌ها منحصرأ به یک حالت مطابق شکل پر می‌شوند.

در حالت دوم اگر درایه سطر اول و ستون اول را با عدد ۳ پر کنیم، سایر درایه‌ها منحصرأ به یک حالت به شکل روبه‌رو پر می‌شوند.

۳	۲	۱	۴
۱	۳	۴	۲
۲	۴	۳	۱
۴	۱	۲	۳

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ و ۶۳)

۲۵- گزینه «۳»

(امیرمسین ابومصوب)

با اطلاعات داده شده مربع لاتین A به صورت منحصر به فرد زیر پر می‌شود:

۱	۲	۴	۳
۴	۳	۲	۱
۳	۴	۱	۲
۲	۱	۳	۴

با اعمال جایگشت داده شده، مربع لاتین B به صورت زیر به دست می‌آید:

۴	۳	۲	۱
۲	۱	۳	۴
۱	۲	۴	۳
۳	۴	۱	۲

در نتیجه $a = 1$ ، $b = 4$ و $c = 3$ است و داریم:

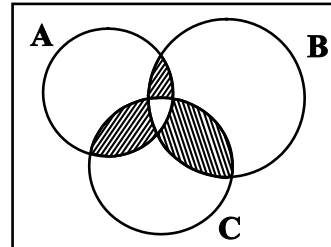
$$a + b + c = 1 + 4 + 3 = 8$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات: صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۲۶- گزینه «۱»

(سیر مفهومی فسینی فرد)

فرض کنید کلاس‌های ریاضی، شیمی و زبان را به ترتیب با A ، B و C نمایش دهیم. با توجه به نمودار زیر باید ناحیه مشترک بین سه کلاس را سه بار حذف کنیم:



$$n(A \cap B) + n(A \cap C) + n(B \cap C) - 3n(A \cap B \cap C)$$

$$= 24 + 17 + 19 - 3 \times 9 = 33$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ مشابه تمرین ۳ صفحه ۸۳)

۲۷- گزینه «۴»

(کیوان دارابی)

تعداد توابع یک‌به‌یک روی مجموعه A برابر است با: $|S| = 4! = 24$
فرض کنید A_1 و A_2 مجموعه توابع یک‌به‌یکی روی مجموعه A باشند که در آن‌ها به ترتیب $f(a) = a$ و $f(b) = b$ است. در این صورت داریم:

$$|A_1| = |A_2| = 3! = 6$$

$$|A_1 \cap A_2| = 2! = 2$$

$$|A_1 \cup A_2| = |A_1| + |A_2| - |A_1 \cap A_2| = 6 + 6 - 2 = 10$$

حالت مطلوب سؤال معادل تعداد اعضای مجموعه $\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2$ است.

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2| = |S| - |A_1 \cup A_2| = 24 - 10 = 14$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۸)

۲۸- گزینه «۱»

(علی ایمانی)

تعداد اعداد سه رقمی موجود با ارقام ۱ تا ۵، برابر است با:

$$|S| = 5 \times 5 \times 5 = 125$$

فرض کنید مجموعه‌های A_1 و A_2 زیرمجموعه‌هایی از S باشند که به ترتیب فاقد رقم ۱ و رقم ۲ هستند. در این صورت داریم:

$$|A_1| = |A_2| = 4 \times 4 \times 4 = 64$$

$$|A_1 \cap A_2| = 3 \times 3 \times 3 = 27$$

$$|A_1 \cup A_2| = 64 + 64 - 27 = 101$$

تعداد اعداد سه رقمی شامل ارقام ۱ و ۲، معادل تعداد اعضای مجموعه

$\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2$ است، بنابراین داریم:

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2| = |S| - |A_1 \cup A_2| = 125 - 101 = 24$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

۲۹- گزینه «۴»

(عارل مسینی)

اگر S مجموعه توابع f از A به B و A_1 ، A_2 و A_3 توابعی از A به B باشند که برد آنها به ترتیب فاقد ۱، ۲ و ۳ هستند، آنگاه داریم:

$$|S| = 3^4 = 81$$

$$|A_1| = |A_2| = |A_3| = 2^4 = 16$$

$$|A_1 \cap A_2| = |A_1 \cap A_3| = |A_2 \cap A_3| = 1^4 = 1$$

$$|A_1 \cap A_2 \cap A_3| = 0$$

$$|A_1 \cup A_2 \cup A_3| = 3 \times 16 - 3 \times 1 + 0 = 45$$

تعداد توابعی که $R_f = B$ باشد، معادل تعداد اعضای مجموعه

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3|$$
 است، بنابراین داریم:

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2 \cap \bar{A}_3| = |S| - |A_1 \cup A_2 \cup A_3|$$

$$= 81 - 45 = 36$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ مشابه فعالیت صفحه ۷۷)

۳۰- گزینه «۳»

(عارل مسینی)

فرض کنید A_1 و A_2 زیرمجموعه‌هایی از مجموعه A باشند که اعضای آنها به ترتیب بر ۵ و ۶ بخش‌پذیر هستند. در این صورت داریم:

$$|A_1| = \left\lfloor \frac{200}{5} \right\rfloor = 40$$

$$|A_2| = \left\lfloor \frac{200}{6} \right\rfloor = 33$$

$$|A_1 \cap A_2| = \left\lfloor \frac{200}{30} \right\rfloor = 6$$

$$|A_1 \cup A_2| = |A_1| + |A_2| - |A_1 \cap A_2| = 40 + 33 - 6 = 67$$

اعضایی از مجموعه A که بر هیچ یک از اعداد ۵ و ۶ بخش‌پذیر نیستند،

معادل مجموعه $\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2$ است. داریم:

$$|\bar{A}_1 \cap \bar{A}_2| = |A| - |A_1 \cup A_2| = 200 - 67 = 133$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبیات؛ صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)

فیزیک ۳

۳۱- گزینه «۱»

(سعید شرق)

با استفاده از تعریف ضریب شکست یک محیط داریم:

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{4}{3}, \frac{n_C}{n_B} = \frac{1}{10} = \frac{4}{5}$$

$$\frac{n_A}{n_C} = \frac{n_A}{n_B} \times \frac{n_B}{n_C} = \frac{4}{3} \times \frac{5}{4} = \frac{5}{3}$$

$$v = \frac{c}{n} \Rightarrow \frac{v_A}{v_C} = \frac{n_C}{n_A} = \frac{3}{5} = 0.6$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه ۹۷)

۳۲- گزینه «۳»

(امیرمسین مجوزی)

طبق قانون شکست عمومی می‌توان نوشت:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} \quad (1)$$

از طرفی چون $\lambda \propto v$ است، داریم:

$$\frac{v_2}{v_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1} \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

می‌دانیم زاویه جبهه‌های موج تابیده با مرز دو محیط برابر زاویه تابش و زاویه

بین جبهه‌های موج شکست‌یافته با مرز مشترک همان زاویه شکست است:

$$\left. \begin{aligned} \theta_1 = 60^\circ \Rightarrow \sin \theta_1 &= \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \theta_2 = 30^\circ \Rightarrow \sin \theta_2 &= \frac{1}{2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۹۴ تا ۹۹)

۳۳- گزینه «۴»

(زهره آقامحمدری)

هرچه پهنای شکاف کوچکتر باشد (شکل ب)، پراش بارزتر می‌شود. ولی

هرچه پهنای شکاف بزرگ‌تر باشد (شکل الف) جبهه‌های موج تغییر کمی

می‌کنند و بیشتر به‌صورت تخت باقی می‌مانند.

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۱ و ۱۰۲)

۳۴- گزینه «۳»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم که در آزمایش یانگ، ضخامت نوارها متناسب با طول‌موج نور فرودی

است.

$$f_{\text{هوای}} = f_{\text{آ}} + \frac{20}{100} f_{\text{آ}} = 1/2 f_{\text{آ}} \Rightarrow \frac{f_{\text{هوای}}}{f_{\text{آ}}} = 1/2$$

$$\lambda = \frac{v}{f}, v = \frac{c}{n}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_{\text{هوای}}}{\lambda_{\text{آ}}} = \frac{v_{\text{هوای}}}{v_{\text{آ}}} \times \frac{f_{\text{آ}}}{f_{\text{هوای}}} = \frac{n_{\text{آ}}}{n_{\text{هوای}}} \times \frac{f_{\text{آ}}}{f_{\text{هوای}}} = \frac{4}{3} \times \frac{1}{1/2} = \frac{10}{9}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

۳۵- گزینه «۱»

(عبدالرضا امینی نسب)

اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی، برابر با بسامد اصلی تار است. داریم:

$$f_1 = 320 - 280 = 40 \text{ Hz}$$

$$f_1 = \frac{v}{2L} \Rightarrow 40 = \frac{v}{2 \times 0.2} \Rightarrow v = 16 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

بسامد هماهنگ سوم برابر است با:

$$f_n = n f_1 \Rightarrow f_3 = 3 f_1 = 3 \times 40 = 120 \text{ Hz}$$

آنگاه داریم:

$$\lambda_3 = \frac{v}{f_3} = \frac{16}{120} \text{ m} = \frac{4}{30} \text{ m} = \frac{40}{3} \text{ cm}$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۳۶- گزینه «۲»

(زهره آقاممدری)

ابتدا شدت تابشی در سطح زمین را محاسبه می‌کنیم.

$$I' = \frac{E}{At} = \frac{nhf}{At} \xrightarrow[t=\frac{c}{\lambda}]{A=1m^2} I' = n \frac{hc}{\lambda}$$

$$\Rightarrow I' = 1/36 \times 10^{21} \times \frac{6/6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}{660 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow I' = 408 \frac{W}{m^2}$$

در نتیجه داریم:

$$\left(\frac{I'}{I} - 1\right) \times 100 = \left(\frac{408}{1360} - 1\right) = -70\%$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۱۷)

۳۷- گزینه «۴»

(بابک اسلامی)

با استفاده از معادله فوتوالکتریک اینشتین، داریم:

$$\begin{aligned} K_{\max} &= hf - W_0 \\ \Rightarrow K_{\max} &= \frac{hc}{\lambda} - W_0 \Rightarrow 1/5 = \frac{1240}{310} - W_0 \\ \Rightarrow W_0 &= 2/5 eV \end{aligned}$$

برای بیشینه طول‌موج آستانه فلز، داریم:

$$f_0 = \frac{W_0}{h} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{W_0} = \frac{1240}{2/5} \Rightarrow \lambda_0 = 496 nm$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۲۰)

۳۸- گزینه «۳»

(مفسن خندرجلر)

با استفاده از معادله ریدبرگ، داریم:

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

$n' = 2$ و $n = 3$

اولین خط رشته بالمر:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_1} = \frac{5R}{36} \Rightarrow f_1 = \frac{5}{36} Rc$$

$n' = 1$ و $n = 3$

دومین خط رشته لیمان:

$$\begin{aligned} \frac{1}{\lambda_2} &= R \left(\frac{1}{1^2} - \frac{1}{3^2} \right) \Rightarrow \frac{1}{\lambda_2} = \frac{8R}{9} \Rightarrow f_2 = \frac{8}{9} Rc \\ \frac{f_1}{f_2} &= \frac{\frac{5}{36} Rc}{\frac{8}{9} Rc} \Rightarrow \frac{f_1}{f_2} = \frac{5}{32} \end{aligned}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۱ تا ۱۲۴)

(زهره آقاممدری)

۳۹- گزینه «۲»

با استفاده از معادله گسیل فوتون از اتم داریم:

$$hf = E_U - E_L = E_R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right)$$

$$\frac{hc}{\lambda} = E_R \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \Rightarrow \frac{1224}{120} = 13/6 \left(1 - \frac{1}{n'^2} \right) \Rightarrow \frac{3}{4} = 1 - \frac{1}{n'^2}$$

$$\Rightarrow n' = 2$$

شعاع مدار الکترون برای اتم هیدروژن برابر است با:

$$r_n = a_0 n^2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{4}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۹)

(بابک اسلامی)

۴۰- گزینه «۴»

در اتم هیدروژن، انرژی الکترون در هر تراز برابر با $E_n = -\frac{E_R}{n^2}$ است.

بنابراین داریم:

$$E_n = -\frac{E_R}{n^2} \Rightarrow \frac{|E_3|}{|E_4|} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک اتمی: صفحه‌های ۱۲۵ تا ۱۲۹)

شیمی ۲

گزینه ۳» ۴۱-

(امیرمسین مسلمی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: با توجه به اینکه ضریب استوکیومتری آمونیاک، دو برابر نیتروژن است، این عبارت صحیح می‌باشد.

گزینه ۲: با جابه‌جایی واکنش در جهت رفت، غلظت آمونیاک افزایش می‌یابد. همچنین چون تعادل نمی‌تواند اثر افزایش غلظت هیدروژن را به‌طور کامل جبران کند، غلظت تعادلی گاز هیدروژن نیز افزایش می‌یابد.

گزینه ۳: با افزایش حجم سامانه، واکنش در جهت برگشت جابه‌جا خواهد شد.

گزینه ۴: در دمای ثابت، مقدار ثابت تعادل تغییری نمی‌کند.

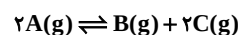
(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

گزینه ۳» ۴۲-

(یاسر راش)

چون تعادل پس از مصرف ۸۰٪ از گاز A برقرار شده است، داریم:

$$\begin{cases} \text{مصرفی} = 0.64 \text{ mol} \\ \text{باقی‌مانده} = 0.16 \text{ mol} \end{cases} \quad \text{مقدار مول A}$$



مول اولیه	۰/۸	۰	۰
تغییر مول	-۲x	+x	+۲x
مول تعادلی	۰/۱۶	۰/۳۲	۰/۶۴

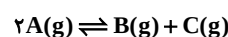
$$K = \frac{(0.64)^2 \times (0.32)^2}{(0.16)^2} \Rightarrow K = 2.56 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

گزینه ۴» ۴۳-

(امیرمسین مسلمی)

ابتدا غلظت اولیه A را به‌دست می‌آوریم:



$$K = \frac{[B][C]}{[A]^2} \Rightarrow 25 = \frac{5 \times 5}{[A]^2} \Rightarrow [A] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

با اضافه کردن ۱ مول A، تغییرات به‌صورت زیر است:

	$2A \rightleftharpoons B + C$		
	A	B	C
تعادل اولیه	۱	۵	۵
تغییرات	-۲x	+x	+x
تعادل ثانویه	۱-۲x	۵+x	۵+x

$$25 = \frac{(5+x)^2}{(1-2x)^2} \Rightarrow 5 = \frac{5+x}{1-2x} \Rightarrow 10-10x = 5+x$$

$$\Rightarrow 5 = 11x \Rightarrow x \approx 0.45$$

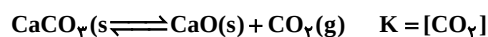
$$[C] = 5 + 0.45 \approx 5.45 \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

گزینه ۳» ۴۴-

(یاسر راش)

ثابت تعادل به شکل زیر است:



$$1/2 = \frac{\text{mol } CO_2}{1} \Rightarrow \text{mol } CO_2 = 1/2$$

۲۶/۴ گرم گاز برابر ۰/۶ مول CO_2 است، با افزودن ۰/۶ مول CO_2 ،

مول CO_2 ، ۱/۵ برابر $(\frac{1/8}{1/2} = 1/5)$ می‌شود. برای این که جرم مواد

جامد تغییر نکند، حجم نیز باید ۱/۵ برابر شود.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۵)

گزینه ۴» ۴۵-

(متین هوشیار)

با افزودن مقداری A به واکنش گزینه ۴، غلظت تعادلی تمام گونه‌ها افزایش می‌یابد. دقت کنید که با افزودن A، مقداری از آن مصرف می‌شود؛ ولی تعادل نمی‌تواند اثر تغییر اعمال شده را به‌طور کامل جبران کند.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)

گزینه ۳» ۴۶-

(عمید زبئی)

همه عبارت‌ها درست‌اند:

عبارت اول: درست. اگر واکنش برگشت‌پذیر در یک سامانه بسته انجام شود و واکنش‌های رفت و برگشت هم‌زمان رخ بدهد، واکنش تعادلی خواهد بود.

عبارت دوم: درست.

$$K = \frac{[C]^2}{[A] \times [B]} = \frac{\left(\frac{n_C}{V}\right)^2}{\frac{n_A}{V} \times \frac{n_B}{V}} = \frac{n_C^2}{n_A \times n_B}$$

عبارت سوم: درست.

عبارت چهارم: درست. با کاهش حجم ظرف واکنش، غلظت همه مواد افزایش می‌یابد و تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. ولی دقت کنید که غلظت A و B به غلظت اولیه‌شان بر نمی‌گردد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۸)

گزینه ۲» ۴۷-

(محمدرضا پورباوند)



واکنش تولید آمونیاک (و نه گرماگیر) است که با تغییر غلظت، فشار و دما می‌توان جهت پیشرفت آن را تغییر داد.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۶ تا ۱۰۸)

۴۸- گزینه «۲»

(ممبر رضا پور جاوید)

در واکنش گفته شده با افزایش دما، واکنش در جهت مصرف گرما پیش می‌رود. بنابراین در جهت راست جابه‌جا خواهد شد. از طرفی افزایش دما باعث افزایش سرعت واکنش در هر دو جهت رفت و برگشت خواهد شد. با افزایش دما و پیشرفت واکنش در جهت رفت، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد. از طرفی هر چند مقدار COCl_2 کاهش می‌یابد، اما مقدار گازهای CO و Cl_2 افزایش یافته و در مجموع مقدار گازهای موجود در ظرف افزایش پیدا می‌کند.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۰۷)

۴۹- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)



$t = 0$	a	۰	۰
تغییرات	-x	+x	+x
لحظه تعادل	a-x	x	x

$$x = \text{mol Cl}_2 = \frac{71}{71} = 1 \text{ mol}$$

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \Rightarrow 1 = \frac{\frac{1}{4} \times \frac{1}{4}}{a - \frac{1}{4}} \Rightarrow a - \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

$$a = \frac{1}{16} + \frac{1}{4} = \frac{1+4}{16} \Rightarrow a = \frac{5}{16}$$

$$(a) \text{PCl}_5 \text{ مقدار مول اولیه} = \frac{5 \text{ mol}}{16 \text{ L}} \times 4 \text{ L} = \frac{5}{4} \text{ mol} = 1.25 \text{ mol}$$

با افزایش فشار (کاهش حجم)، تعادل به سمت مول گازی کمتر جابه‌جا می‌شود. یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۴ و ۱۰۵)

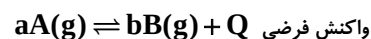
۵۰- گزینه «۳»

(امیر هاتمیان)

عبارت‌های «ب» و «پ» و «ت» نادرست است.

بررسی عبارت‌ها:

الف) درست، چون با کاهش دما از 637°C تا 437°C ، ثابت تعادل افزایش یافته است، لذا واکنش گرماده بوده است؛



کاهش دما $\leftarrow$ تعادل در جهت تولید $Q \leftarrow$ در جهت رفت $\leftarrow$ افزایش K
ب) نادرست، در فرایند هابر در شرایط بهینه، ۲۸ درصد مولی از مخلوط تعادلی را آمونیاک تشکیل می‌دهد.

پ) نادرست، با کاهش حجم ظرف تعادل به سمت مول گازی کمتر جابه‌جا شده که در جهت برگشت می‌باشد.

ت) نادرست، چون با افزایش دما تعادل به سمت راست جابه‌جا شده (رفت) پس واکنش گرماگیر می‌باشد؛ زیرا با افزایش دما تعادل در جهت مصرف Q جابه‌جا می‌شود و با کاهش فشار (افزایش حجم) تعادل به سمت مول

گازی بیشتر جابه‌جا می‌شود. یعنی $a < b$

(شیمی ۳ - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی