



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۲۰ آبان ۱۴۰۱

مدت پاسخ گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ گویی: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
درس اختصاصی	حسابان (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰
	هندسه (۲)	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۵
	آمار و احتمال	۱۰	۳۱-۴۰	۷	۱۵
	فیزیک (۲)	۱۰	۴۱-۶۰	۸-۱۱	۳۰
		آشنا			
	شیمی (۲)	۲۰	۶۱-۸۰	۱۲-۱۵	۲۰
جمع کل		۸۰	۱-۸۰	۳-۱۵	۱۱۰



گروه آزمون
بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

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

@kanoonir_11r



۳۰ دقیقه

حسابان ۱

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس **حسابان (۱)**، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان (۱)

جبر و معادله

(مجموع جملات دنباله های حسابی و هندسی، معادلات درجه دوم، معادلات گویا و گنگ و قدرمطلق و ویژگی های آن) صفحه های ۱ تا ۲۸

۱- حداقل چند جمله اول از دنباله $a_n = \frac{3^{n-2}}{4}$ را با هم جمع کنیم تا مجموع آن ها از ۱۱ بیشتر باشد؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۷

۲- اعداد طبیعی زوج را به شکل زیر به گونه ای دسته بندی می کنیم که تعداد اعداد هر دسته با شماره آن برابر باشد. مجموع همه اعداد دسته دهم کدام است؟ $(2), (4, 6), (8, 10, 12), \dots$

(۱) ۹۰۹ (۲) ۹۶۵ (۳) ۱۲۱۰ (۴) ۱۰۱۰

۳- به ازای کدام مقدار m ، رابطه $x_1 x_2 + x_1 + x_2 = 4$ بین ریشه های حقیقی معادله $mx^2 + (2m-1)x = 5$ برقرار است؟ (x_1) و (x_2) ریشه های معادله هستند.

(۱) $-\frac{2}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $-\frac{3}{4}$ (۴) هیچ مقدار m

۴- معادله $(k+1)x^2 + 4x + k - 2 = 0$ دارای دو ریشه حقیقی متمایز منفی است. مجموعه مقادیر قابل قبول برای k کدام است؟

(۱) $\{k | 2 < k < 3\}$ (۲) $\{k | -1 < k < 2\}$ (۳) $\{k | |k| < 2\}$ (۴) $\{k | k > 2\}$

۵- اگر α و β ریشه های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ باشند، ریشه های کدام یک از معادله های زیر به صورت $\alpha^3 - 3\alpha$ و $\beta^3 - 3\beta$ است؟

(۱) $x^2 + 7x + 9 = 0$ (۲) $x^2 - 7x + 9 = 0$

(۳) $x^2 - 7x - 9 = 0$ (۴) $x^2 + 7x - 9 = 0$

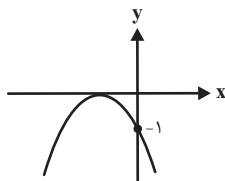
۶- شکل زیر، مربوط به سهمی $y = -9x^2 + bx + c$ است، حاصل $b - c$ کدام است؟

(۱) -۵

(۲) -۷

(۳) ۵

(۴) ۷



۷- اگر α و β ریشه های معادله $2x^2 - x - 4 = 0$ باشند، آن گاه ریشه های کدام معادله زیر برابر $2\alpha^3$ و $2\beta^3$ هستند؟

(۱) $x^2 - \frac{25}{4}x - 32 = 0$ (۲) $x^2 + \frac{25}{8}x - 32 = 0$ (۳) $x^2 - \frac{25}{4}x - 16 = 0$ (۴) $2x^2 - 25x + 16 = 0$

۸- اگر $x = 1$ ریشه مشترک هر دو معادله $2ax + bx^2 = 2a + 2b$ و $\sqrt{2x-1} + 3ax + bx^2 = 2a + 2b$ باشد، آنگاه حاصل $a + b$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) ۵ (۳) ۱ (۴) ۴

۹- قدرمطلق تفاضل ریشه های معادله $x^2 + \frac{36}{x^2 + 2x + 1} = \frac{12x}{x+1}$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۷

۱۰- به ازای چند مقدار m معادله $\frac{m-3}{x} = \frac{x-4}{x^2+3x}$ فاقد جواب حقیقی است؟

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) هیچ مقدار m

محل انجام محاسبات

۱۱- سرعت راه رفتن شخصی بر روی یک سطح افقی $\frac{2}{5} \text{ m/s}$ است. اگر این شخص بر روی تسمه‌ای افقی به طول ۹۰ متر که با سرعت ثابتی در یک جهت حرکت می‌کند راه برود مدت زمان طی کردن طول تسمه در هنگام رفت ۶۰ ثانیه بیشتر از زمان برگشت، طول می‌کشد، سرعت حرکت تسمه کدام است؟

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

۱۲- معادله $2 = \sqrt{1-x^2} - \sqrt{8+2x-x^2}$ دارای دو ریشه حقیقی است، مجموع مربعات این دو ریشه کدام است؟

- (۱) $1/5$ (۲) $1/5$ (۳) $1/6$ (۴) $1/6$

۱۳- معادله $2-x^2 = \sqrt{x^2-x-12}$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بدون جواب

۱۴- حاصل ضرب جواب‌های معادله $x^3\sqrt{x} - 5\sqrt[3]{x^2} + 4 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۶۴ (۲) ۳۲ (۳) ۱۶ (۴) ۸

۱۵- به ازای کدام مقدار k ریشه‌های معادله درجه دوم $2x^2 - kx + (k-1) = 0$ به صورت $\sin \alpha$ و $\cos \alpha$ هستند؟

- (۱) فقط صفر (۲) فقط ۴ (۳) صفر یا ۴ (۴) مقداری برای k وجود ندارد.

۱۶- جواب نامعادله $1 - |x-1| < |x-1|$ با جواب کدام نامعادله زیر برابر است؟

- (۱) $|x-1| < 1$ (۲) $|x-1| < 2$ (۳) $0 < |x-2| < 1$ (۴) $0 < |x-1| < 2$

۱۷- به ازای کدام مجموعه مقادیر a ، معادله $ax = |x-1| + |x-2|$ دارای دو جواب است؟ (کامل‌ترین جواب را در نظر بگیرید.)

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

۱۸- مساحت محصور بین نمودار دو تابع $f(x) = |x|-1$ و $g(x) = x-|x|+1$ کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) $\frac{2}{5}$ (۳) ۸ (۴) $\frac{8}{3}$

۱۹- خط $y = -1$ نمودار تابع $f(x) = 4(x+1)^2 - |4x+4|$ را در دو نقطه M و N قطع می‌کند. اگر O مبدأ مختصات باشد، مساحت مثلث OMN کدام است؟

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

۲۰- حدود k چقدر باشد تا معادله $|6x-x^2| = k$ چهار جواب حقیقی داشته باشد؟

- (۱) $0 < k < 9$ (۲) $8 < k < 10$ (۳) $k \geq 9$ (۴) $k > 9$

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)
دایره

(مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره- رابطه‌های طولی در دایره- رسم مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج دایره- حالت‌های دو دایره نسبت به هم) صفحه‌های ۹ تا ۲۰

هندسه ۲

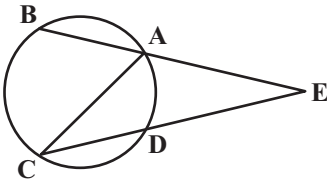
هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- در شکل زیر، $\hat{E} = 40^\circ$ و کمان‌های $\widehat{AB}$ ، $\widehat{BC}$ و $\widehat{CD}$ دارای اندازه‌های برابر هستند. اندازه زاویه $\hat{ACD}$ چند درجه است؟



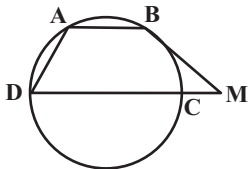
۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

۲۲- در شکل زیر، اگر CD قطر دایره، $\hat{A} = 11^\circ$ و MB بر دایره مماس باشد، اندازه زاویه M چند درجه است؟



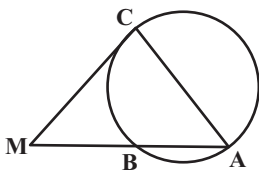
۵۵ (۲)

۵۰ (۱)

۷۰ (۴)

۶۰ (۳)

۲۳- در شکل زیر، MC بر دایره مماس است. اگر $\widehat{AB} = \widehat{BC}$ و $\hat{M} = 6^\circ$ باشد، اندازه زاویه A چند درجه است؟



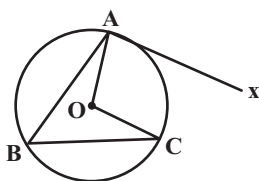
۵۰ (۲)

۶۰ (۱)

۴۰ (۴)

۴۵ (۳)

۲۴- در شکل زیر، اگر Ax مماس بر دایره، $\hat{BAx} = 12^\circ$ و $\hat{AOC} = 7^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\hat{OCB}$ چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)



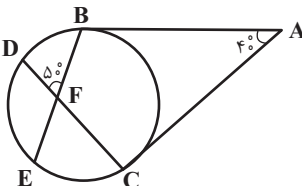
۱۰ (۲)

۵ (۱)

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۲۵- در شکل زیر، اگر AB و AC بر دایره مماس باشند، اندازه کمان DE چند درجه است؟



۱۰۰ (۲)

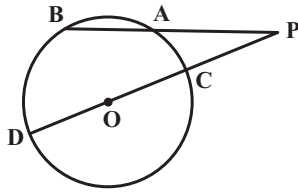
۸۰ (۱)

۱۴۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر، $PA - PC = 2$ ، شعاع دایره برابر ۱۰ و فاصله مرکز دایره (نقطه O) از وتر AB، برابر ۸ است. فاصله نقطه P از مرکز دایره کدام است؟



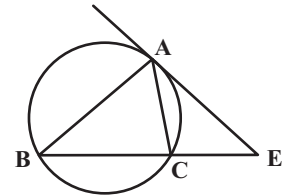
۱۷ (۲)

۱۶ (۱)

۱۹ (۴)

۱۸ (۳)

۲۷- در شکل زیر، EA بر دایره مماس است و وترهای AB و BC برابر یکدیگرند. اگر $EA = 4$ و $EC = 2$ باشد، اندازه وتر AC کدام است؟



۲/۵ (۲)

۲ (۱)

۳/۵ (۴)

۳ (۳)

۲۸- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، دایره‌ای به شعاع $2\sqrt{5}$ در نقاط B و C بر ساق‌ها مماس شده است. اگر $BC = 8$ باشد، طول هر

ساق مثلث کدام است؟

$4\sqrt{5}$ (۴)

$6\sqrt{5}$ (۳)

$6\sqrt{3}$ (۲)

$4\sqrt{3}$ (۱)

۲۹- دو دایره $C(O, 2x+3)$ و $C'(O', 8-x)$ متقاطع هستند. اگر $OO' = 2x+1$ باشد، محدوده مناسب برای x کدام است؟

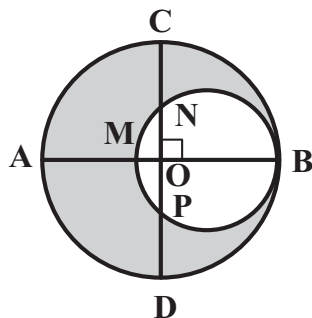
$-\frac{1}{3} < x < 8$ (۴)

$-\frac{1}{3} < x < 5$ (۳)

$\frac{2}{3} < x < 8$ (۲)

$\frac{2}{3} < x < 5$ (۱)

۳۰- در شکل زیر، دو دایره در نقطه B بر هم مماس و دو قطر AB و CD از دایره بزرگ‌تر بر هم عمودند. اگر $AM = 8$ و $CN = 6$ باشد، مساحت



ناحیه سایه زده کدام است؟

56π (۲)

54π (۱)

66π (۴)

64π (۳)

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات
(آشنایی با منطق ریاضی -
مجموعه و زیرمجموعه)
صفحه‌های ۱ تا ۲۵

آمار و احتمال

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس آمار و احتمال، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۱- نقیض گزاره $(\exists x \in \mathbb{R}; x > 1) \vee (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \geq 0)$ کدام است؟

(۱) $(\forall x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \wedge (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 < 0)$ (۲) $(\forall x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \vee (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 < 0)$

(۳) $(\exists x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \wedge (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 < 0)$ (۴) $(\exists x \in \mathbb{R}; x \leq 1) \vee (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 < 0)$

۳۲- اگر A و B دو مجموعه غیرتهی و $A' \subseteq (B - A)$ باشد، آن‌گاه کدام رابطه همواره درست است؟

(۱) $A \cap B = \emptyset$ (۲) $A' \cap B = \emptyset$ (۳) $B' \subseteq A$ (۴) $A \subseteq B'$

۳۳- نقیض گزاره «اگر نقیض p درست باشد، آن‌گاه q نادرست است.» در کدام گزینه به درستی بیان شده است؟

(۱) p نادرست و q درست است. (۲) p درست و q نادرست است.

(۳) p و q هر دو درست هستند. (۴) p و q هر دو نادرست هستند.

۳۴- گزاره $(p \Leftrightarrow q) \wedge (p \vee q)$ هم ارز منطقی با کدام یک از گزاره‌های زیر است؟

(۱) T (۲) F (۳) $\sim p \wedge \sim q$ (۴) $p \wedge q$

۳۵- کدام دو گزاره از میان گزاره‌های زیر نادرست هستند؟ ($k \in \mathbb{Z}$)

الف) $\forall x \in \mathbb{N}; \frac{x}{x+1} < 1$ ب) $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{1 - \cos^2 x}{\sin^2 x} = 1$

پ) $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 4}{x + 2} = x - 2$ ت) $\forall x \in \mathbb{Z}; (x-1)x(x+1) = 6k$

(۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) پ و ت (۴) الف و ت

۳۶- اگر $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ باشد، کدام یک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

(۱) $\forall x \in A, \forall y \in A; x + y < 20$ (۲) $\forall x \in A, \exists y \in A; x^y > y^x$

(۳) $\forall x \in A, \forall y \in A; x^2 + y^2 \geq 4$ (۴) $\forall x \in A, \exists y \in A; 2^x > y^2$

۳۷- مجموعه‌های $A = \{2, 3, 4\}$ و $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ مفروض‌اند. چند مجموعه غیر از A و B می‌توان به جای X قرار داد تا

رابطه $(A \cap B) \subseteq X \subseteq (A \cup B)$ برقرار باشد؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۳۸- مجموعه $A = \{n \in \mathbb{N} \mid n^2 < 70\}$ چند زیرمجموعه دارد به‌طوری که بزرگترین عضو آن بزرگتر از ۴ باشد؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۲۱۶ (۳) ۲۲۴ (۴) ۲۴۰

۳۹- اگر $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\{\emptyset\}\}\}$ باشد، آن‌گاه چه تعداد از گزاره‌های زیر درست هستند؟

الف) $\forall x \in A; x \subseteq A$ ب) $\forall x \subseteq A; x \in A$

پ) $\forall x, y \in A; x \in y \vee y \in x$ ت) $\forall x, y \in A; x \subseteq y \vee y \subseteq x$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۴۰- مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ را به چند طریق می‌توان به ۲ یا ۳ زیرمجموعه افراز کرد به‌گونه‌ای که ۱ و ۲ در یک زیرمجموعه بوده ولی ۳ با آن‌ها

در یک زیرمجموعه نباشد؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک ۲

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس فیزیک (۲)، هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن (بار الکتریکی، پایداری ... بر هم نهی میدان های الکتریکی، خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی) صفحه های ۱ تا ۲۷

۴۱- میله ای از جنس A را با یک پارچه از جنس B مالش می دهیم، سپس میله را نزدیک یک الکتروسکوپ خنثی می کنیم. بار الکتریکی کلاهک الکتروسکوپ ... و بار ورقه های آن ... می شود.

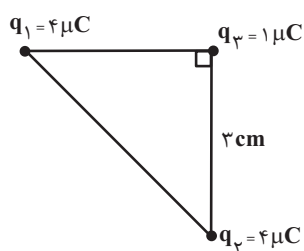
انتهای مثبت
A
B
C
انتهای منفی

(۱) منفی - منفی

(۲) منفی - مثبت

(۳) مثبت - مثبت

(۴) مثبت - منفی



۴۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه ای در سه رأس یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین ثابت شده اند. اندازه نیروی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 ، چند نیوتون و در کدام جهت است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$$

$$\swarrow 40\sqrt{2} \quad (۲)$$

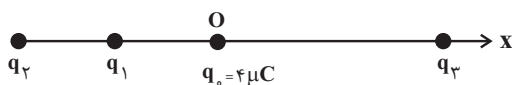
$$\swarrow 20\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$\swarrow 40\sqrt{2} \quad (۱)$$

$$\swarrow 20\sqrt{2} \quad (۳)$$

۴۳- در شکل زیر، $q_1 = -2 \mu C$ ، $q_2 = 16 \mu C$ و فاصله آنها از مبدأ (O) به ترتیب ۲۰ cm و ۴۰ cm است، بار q_3 در فاصله ۶۰ سانتی متری از

مبدأ چند میکروکولن باشد تا بار q_3 در مبدأ در حال تعادل قرار گیرد؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



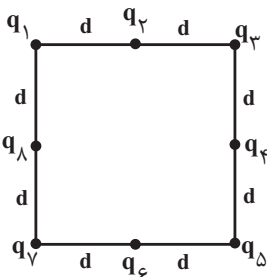
$$9 \quad (۲)$$

$$18 \quad (۴)$$

$$-18 \quad (۱)$$

$$-9 \quad (۳)$$

۴۴- ۸ بار الکتریکی نقطه ای مطابق شکل زیر روی محیط یک مربع ثابت شده اند. اگر $d = 2 \text{ cm}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع



$$q_1 = q_5 = +3 \mu C$$

$$q_2 = q_6 = +1 \mu C$$

$$q_3 = q_7 = -5 \mu C$$

$$q_4 = -2 \mu C, q_8 = +1 \mu C$$

چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

(۱) صفر

$$2/25 \times 10^7 \quad (۲)$$

$$4/5 \times 10^7 \quad (۳)$$

$$6/75 \times 10^7 \quad (۴)$$

۴۵- در شکل مقابل، وسیله ای را مشاهده می کنید که توسط رابرت میلیکان برای اثبات کوانتومی

بودن بار استفاده شده است. در یک آزمایش، قطره روغنی به جرم $8 \times 10^{-15} \text{ kg}$ در معرض

میدان الکتریکی بین دو صفحه رسانا که در فاصله ۱۰ cm از هم قرار دارند، به طور معلق نگه داشته می شود. اگر اندازه اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ۱۰ kV باشد، تعداد الکترون هایی

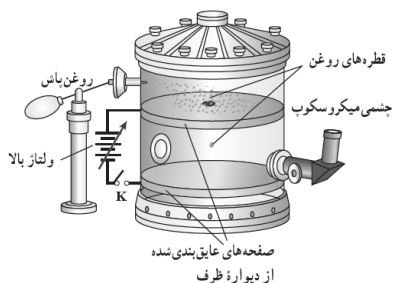
که این قطره در اثر مالش به دست آورده، کدام است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, g = 10 \frac{N}{kg})$

$$16 \quad (۲)$$

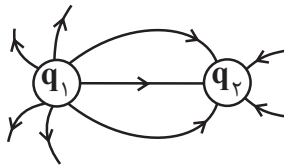
$$10 \quad (۴)$$

$$8 \quad (۱)$$

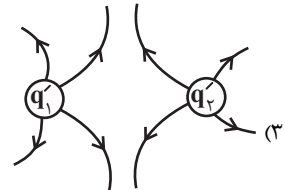
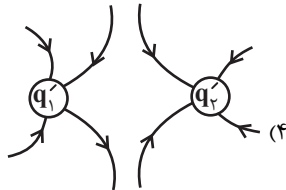
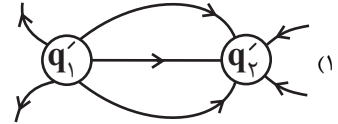
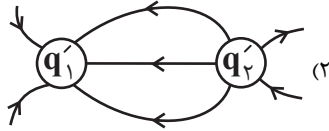
$$5 \quad (۳)$$



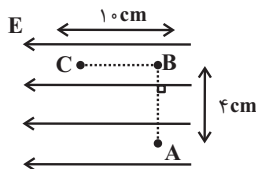
محل انجام محاسبات



۴۶- در شکل زیر خط‌های میدان الکتریکی در اطراف دو کرهٔ رسانای کوچک مشابه رسم شده است. اگر دو کره را برای یک لحظه با هم تماس داده و دوباره در همان مکان‌های قبلی قرار دهیم، خط‌های میدان الکتریکی در اطراف آن‌ها مطابق با کدام گزینه خواهد شد؟



۴۷- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای $q = -5.0 \mu C$ را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 6 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ابتدا از A تا B و سپس از B تا C جابه‌جا می‌کنیم. بزرگی نیروی وارد بر بار q از طرف میدان الکتریکی و تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در کل این مسیر، به ترتیب از راست به چپ در SI کدام است؟



(۲) ۳۰ و -۳

(۴) ۳۰ و +۳

(۱) ۶۰ و -۳۰

(۳) ۶۰ و +۳۰

۴۸- در کدامیک از موارد زیر، انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه افزایش می‌یابد؟

(الف) دو بار منفی به هم نزدیک شوند.

(ب) یک بار مثبت و یک بار منفی به هم نزدیک شوند.

(ج) بار الکتریکی مثبت در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند.

(د) بار الکتریکی منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند.

(۴) ب و ج

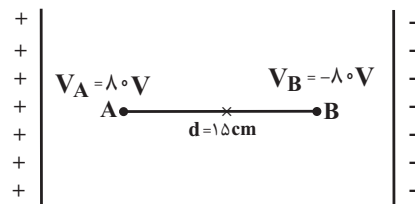
(۳) الف، ب و د

(۲) الف و ج

(۱) الف و د

۴۹- در شکل زیر و در فضای بین دو صفحهٔ باردار، میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. در جابه‌جایی بار ۲۰ میکروکولنی از نقطهٔ A تا نقطهٔ

B، کار میدان الکتریکی چند میلی‌ژول است؟



(۱) -۳/۲

(۲) ۳/۲

(۳) -۰/۳۲

(۴) ۰/۳۲

۵۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $2 \times 10^{-8} g$ و بار الکتریکی $2 \times 10^{-8} pC$ از نقطهٔ A درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $1/2 \times 10^5 \frac{N}{C}$

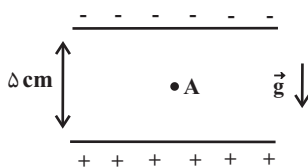
از حال سکون رها می‌شود و با تندی $4 \frac{m}{s}$ به صفحهٔ بالایی می‌رسد. فاصلهٔ نقطهٔ A تا صفحهٔ بالایی چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) ۴

(۲) ۲

(۳) ۱

(۴) ۳



محل انجام محاسبات

فیزیک ۲ - سوالات آشنا

۵۱- جسمی دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر 5×10^{12} الکترون از آن بگیریم، بار الکتریکی آن $\frac{5}{4}$ بار اولیه می‌شود. بار اولیه جسم چند کولن

می‌باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $6/4 \times 10^{-7}$ (۲) 3×10^{-7} (۳) $3/2 \times 10^{-6}$ (۴) $3/2 \times 10^{-7}$

۵۲- دو گلوله فلزی کوچک و مشابه که دارای بار الکتریکی می‌باشند، از فاصله ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبه ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند.

اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+2 \mu\text{C}$ خواهد شد. بار اولیه گلوله‌ها بر حسب میکروکولن کدام

است؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

- (۱) $+12$ و -6 (۲) $+10$ و -4

- (۳) $+9$ و -3 (۴) $+8$ و -2

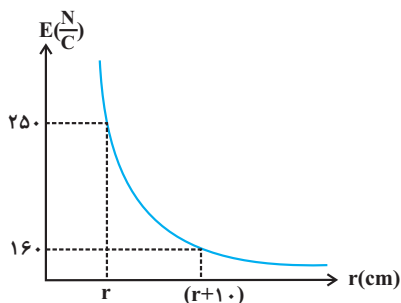
۵۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2 \mu\text{C}$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 10/8 \text{ N}\vec{i} - 14/4 \text{ N}\vec{j}$ وارد می‌شود. بزرگی میدان

الکتریکی چند نیوتون بر کولن است؟

- (۱) 36×10^6 (۲) 18×10^6

- (۳) 9×10^6 (۴) $4/5 \times 10^6$

۵۴- نمودار اندازه میدان الکتریکی بر حسب فاصله در اطراف یک ذره باردار به صورت زیر نشان داده شده است. فاصله r در نمودار برابر چند



سانتی‌متر است؟

- (۱) ۲۰

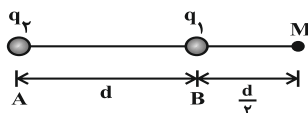
- (۲) ۴۰

- (۳) $\frac{40}{9}$

- (۴) $\frac{160}{9}$

۵۵- دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل قرار دارند. میدان الکتریکی در نقطه M برابر $\vec{E}$ است. اگر بار q_1 را خنثی کنیم،

میدان در همان نقطه $\frac{-\vec{E}}{3}$ می‌شود. نسبت $\frac{q_2}{q_1}$ کدام است؟



- (۲) $+\frac{9}{4}$

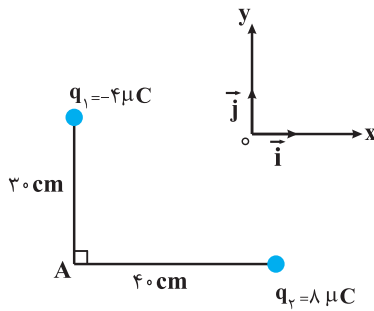
- (۴) $+\frac{3}{2}$

- (۱) $-\frac{9}{4}$

- (۳) $-\frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات

۵۶- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A در SI، کدام است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



$$\vec{E} = 9 \times 10^3 \vec{i} - 8 \times 10^3 \vec{j} \quad (1)$$

$$\vec{E} = -9 \times 10^3 \vec{i} + 8 \times 10^3 \vec{j} \quad (2)$$

$$\vec{E} = 4/5 \times 10^5 \vec{i} - 4 \times 10^5 \vec{j} \quad (3)$$

$$\vec{E} = -4/5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j} \quad (4)$$

۵۷- ذره‌ای با بار الکتریکی مثبت q را با سرعت ثابت در میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ ، در خلاف جهت میدان و به موازات خط‌های میدان به اندازه d جابه‌جا می‌کنیم در این صورت انرژی بار q به اندازه Eqd می‌یابد.

(۲) جنبشی - کاهش

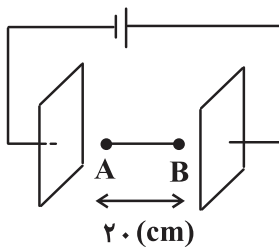
(۱) جنبشی - افزایش

(۴) پتانسیل الکتریکی - کاهش

(۳) پتانسیل الکتریکی - افزایش

۵۸- مطابق شکل زیر، در یک میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی $E = 2 \times 10^5 \frac{N}{C}$ ، ذره‌ای به جرم $4 \mu g$ و بار $+8 nC$ ، از نقطه A در خلاف

جهت خط‌های میدان الکتریکی پرتاب شده و در نقطه B به فاصله ۲۰ سانتی‌متر از نقطه A در یک لحظه متوقف می‌شود. تندی این ذره در



نقطه A چند متر بر ثانیه بوده است؟ (از مقاومت هوا و وزن ذره صرف‌نظر کنید).

(۱) ۹۰

(۲) ۲۰۰

(۳) ۴۰

(۴) ۴۰۰

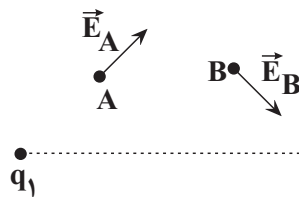
۵۹- بردار میدان الکتریکی برآیند حاصل از بارهای q_1 و q_2 در نقاط A و B مطابق شکل زیر است. اگر بار $q < 0$ روی خط واصل دو بار از نقطه‌ای نزدیک بار q_1 تا نقطه‌ای نزدیک بار q_2 جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) پیوسته افزایش می‌یابد.

(۲) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

(۴) پیوسته کاهش می‌یابد.



۶۰- در یک میدان الکتریکی، بار $q = -2 \mu C$ از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود. اگر انرژی پتانسیل الکتریکی آن در نقاط A و B به ترتیب

$4 mJ$ و $6 mJ$ و پتانسیل نقطه A برابر $20 V$ باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟

(۲) -80

(۱) $+80$

(۴) $+120$

(۳) -120

محل انجام محاسبات

۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم (از ابتدای فصل تا ابتدای نفت، هدیه‌ای شگفت‌انگیز) صفحه‌های ۱ تا ۲۸

شیمی ۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس شیمی (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۶۱- کدام گزینه در مورد عنصر X ، نادرست است؟

(۱) نسبت به عنصر بالای خود دارای رسانایی گرمایی بیشتری می‌باشد.

(۲) در لایه ظرفیت آن، نسبت تعداد الکترون‌های با $I=0$ به $I=1$ برابر یک است.

(۳) خواص فیزیکی آن مانند نافلزها و خواص شیمیایی آن مانند فلزها است.

(۴) دارای خاصیت فلزی بیشتری نسبت به اولین عنصر گروه ۱۴ است.

۶۲- در چند مورد از موارد زیر، ویژگی بیان شده با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم عنصر مربوطه مطابقت دارد؟

- دارای سطحی تیره است. ($2p^2$)

- فاقد رسانایی الکتریکی می‌باشد. ($3p^2$)

- دارای رسانایی گرمایی می‌باشد. ($3p^2$)

- خواص فیزیکی آن کاملاً مانند فلزات است. ($4p^2$)

- چکش‌خوار می‌باشد. ($4p^2$)

(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۲

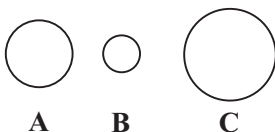
۶۳- چنانچه اتم‌های A، B و C نشان‌دهندهٔ ۳ عنصر از فلزات قلیایی خاکی باشند، کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر فرضی است.)

(۱) A نمی‌تواند فلز برلیم باشد.

(۲) C می‌تواند منیزیم، کلسیم و یا استرانسیم باشد.

(۳) در بین این ۳ عنصر، B بیشترین تمایل را برای از دست دادن الکترون دارد.

(۴) تفاوت عدد اتمی عنصر C با عنصر پایینی خود، حداقل برابر ۸ می‌تواند باشد.



A

B

C

۶۴- کدام یک از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

(آ) گاز کلر در دمای -25°C به آرامی با گاز H_2 واکنش می‌دهد.

(ب) با افزایش مجموع n و l الکترون‌های ظرفیت عناصر اصلی هر گروه، شعاع اتمی آن‌ها افزایش می‌یابد.

(پ) هر چه عدد اتمی عنصری بیشتر باشد، خصلت نافلزی آن بیشتر است.

(ت) تفاوت شعاع اتمی Na و Mg از تفاوت شعاع P و S بیشتر است.

(ث) در عناصر دسته p دوره چهارم جدول دوره‌ای، با افزایش شمار زیرلایه‌ها شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(۴) (ب)، (ت) و (ث)

(۳) (آ)، (ب) و (ث)

(۲) (ب)، (پ) و (ت)

(۱) (آ)، (پ) و (ث)

۶۵- چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) در عنصرهای گروه ۱۷، با افزایش عدد اتمی نقطه جوش افزایش و واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

(ب) در دوره سوم، با افزایش عدد اتمی، جاذبه هسته روی الکترون‌های آخرین لایه افزایش و شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(پ) فلز طلا واکنش‌پذیری کمی دارد و فقط با برخی از گازهای موجود در هوا کره واکنش می‌دهد.

(ت) رسوب حاصل از واکنش محلول آهن (II) کلرید با محلول سدیم هیدروکسید، به رنگ قرمز مایل به قهوه‌ای است.

(ث) آخرین عنصر واسطه هر دوره در گروه ۱۰ جای دارد.

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۶۶- کدام یک از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- (آ) همه مواد طبیعی و ساختمانی از کره زمین به دست می آیند و به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می ماند.
 (ب) در بین عنصرهای $^{31}_{13}\text{Al}$ ، $^{35}_{17}\text{Br}$ ، $^{23}_{11}\text{Na}$ و $^{31}_{31}\text{Ga}$ ، خصلت فلزی Al از بقیه کمتر است.
 (پ) داشتن جلا، رسانایی الکتریکی و گرمایی، خاصیت چکش خواری و شکل پذیری از جمله رفتارهای فیزیکی فلزها می باشد.
 (ت) با افزایش شمار الکترونهای ظرفیت در عناصر دوره سوم، شعاع اتمی و خصلت نافلزی آنها کاهش می یابد.
 (ث) در بین فلزهای منیزیم، آهن، کلسیم، نقره و مس، در شرایط یکسان تمایل فلز منیزیم برای تبدیل شدن به کاتیون بیشتر است.
- (۱) (آ)، (پ) و (ث) (۲) (پ)، (ت) و (ث) (۳) (آ)، (ب) و (ت) (۴) (ب)، (ت) و (ث)

۶۷- آرایش الکترونی یونهای A^{3+} و B^{2+} ، به ترتیب به $3d^5$ و $3d^9$ ختم می شود. کدام یک از عبارتهای زیر در مورد عنصرهای A و B درست است؟

- (۱) اختلاف مجموع عددهای کوانتومی اصلی الکترونهای ظرفیتی A و B برابر ۹ می باشد.
 (۲) عنصرهای A و B رسانای جریان برق هستند و عنصر A در طبیعت اغلب به صورت سولفات یافت می شود.
 (۳) تعداد لایه های پر شده از الکترون در اتم عنصرهای A و B با هم برابرند.
 (۴) عنصرهای A و B هم دوره بوده و اختلاف شماره گروه آنها در جدول دوره ای برابر ۳ می باشد.

۶۸- چند مورد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- (آ) اغلب عناصر دسته d دوره چهارم جدول دوره ای، در طبیعت به حالت آزاد نیستند و به شکل ترکیبات مولکولی مانند اکسیدها، کربنات ها و ... یافت می شوند.

- (ب) عناصر $^{21}_{21}\text{Sc}$ ، $^{29}_{29}\text{Cu}$ و $^{35}_{35}\text{Br}$ ، فلزاتی متعلق به دوره چهارم جدول دوره ای هستند.
 (پ) اتم عنصر X دارای ۱۰ الکترون با $l=2$ و ۷ الکترون با $l=0$ می باشد. فرمول اکسید این عنصر می تواند X_2O باشد.
 (ت) هالوژن دوره سوم جدول، در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می دهد.
- (۱) (۱) (۲) (۲) (۳) (۳) (۴) (۴)

۶۹- با توجه به ویژگی های سه عنصر A، B و C (عنصرهایی از دوره سوم جدول دوره ای)، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- A: هالوژنی که در دمای اتاق با هیدروژن به آرامی واکنش می دهد.
 B: تعداد الکترونهای دو زیرلایه آخر آن برابر است.
 C: در آرایش الکترونی اتم آن، فقط یک الکترون با $n=3$ و $l=1$ وجود دارد.
 (آ) مجموع $n+l$ الکترونهای ظرفیتی اتم عنصر A برابر ۲۶ می باشد.
 (ب) خواص فیزیکی عنصر B، بیشتر شبیه عنصرهای سمت چپ خود در جدول است.
 (پ) عنصر C با $^{14}_7\text{N}$ هم گروه و با $^{16}_8\text{S}$ هم دوره است.
 (ت) شعاع اتمی B، از شعاع اتمی A بزرگ تر و از شعاع اتمی C کوچکتر است.
- (۱) (۱) (۲) (۲) (۳) (۳) (۴) (۴)

۷۰- چند مورد از عبارتهای زیر، نادرست است؟

- (آ) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به $3d^5 4s^1$ ختم شود، اغلب به صورت کاتیون با بار $(2+)$ یا $(3+)$ در ترکیبهای خودش شرکت می کند.
 (ب) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره ای، دو عنصر وجود دارد که در اتم عنصر آنها شمار الکترونهای با عدد کوانتومی $l=1$ ، دو برابر شمار الکترونها با عدد کوانتومی $l=2$ است.
 (پ) واکنش فلز مس با آهن (II) اکسید، انجام ناپذیر است.
 (ت) نمک به دست آمده از واکنش هیدروکلریک اسید با فلز آهن و زنگ آهن، یکسان هستند.
- (۱) (۱) (۲) (۲) (۳) (۳) (۴) (۴)

۷۱- پس از تکمیل واکنش مقابل، همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز ...

$$\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \dots(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$$

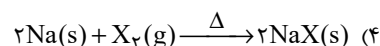
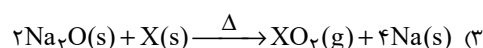
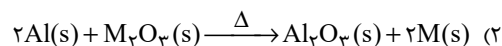
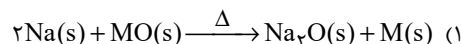
(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش پس از موازنه، برابر ۶ می‌باشد.

(۲) نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها به واکنش‌دهنده‌ها، برابر با این نسبت در واکنش ترمیت است.

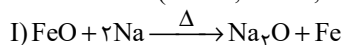
(۳) در ۴/۰ مول از فراورده نامحلول در آب حاصل از این واکنش، ۱/۲ مول یون وجود دارد.

(۴) اگر در این واکنش از آهن (III) برمید استفاده شود، رنگ رسوب حاصل تغییری نمی‌کند.

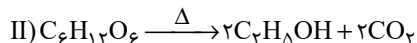
۷۲- احتمال انجام کدام واکنش به‌طور طبیعی کمتر است؟ (M: فلز واسطه و X: نافلز)



۷۳- درباره دو واکنش داده شده چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱, \text{Na} = ۲۳, \text{Fe} = ۵۶ : \text{g.mol}^{-1}$)



(آ) در واکنش (I)، از نقره نیز می‌توان برای استخراج آهن استفاده کرد.



(ب) به ازای مصرف ۱۱۵ گرم سدیم با خلوص ۴۰ درصد، ۵۶ گرم آهن تولید می‌شود.

(پ) نسبت درصد جرمی کربن در گلوکز به درصد جرمی کربن در اتانول، بیشتر از یک است.

(ت) به ازای مصرف ۱۸۰ گرم گلوکز، ۴۴ گرم کربن دی اکسید با بازده ۵۰ درصد تولید می‌شود.

۴ (۴)

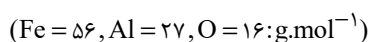
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۴- از واکنش ۸۰ گرم آهن (III) اکسید با درصد خلوص x با مقدار کافی Al، ۲۸ گرم آهن در واکنش ترمیت تولید می‌شود. اگر واکنش با

۱۶۰ گرم آهن (III) اکسید که خلوص آن ۲۰ درصد کمتر از درصد خلوص در حالت قبل است، انجام شود؛ چند گرم آهن تولید می‌شود؟



۵۰ (۲)

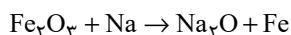
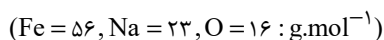
۳۳/۶ (۱)

۱۶/۸ (۴)

۱۰۰ (۳)

۷۵- مطابق واکنش زیر، چنانچه ۵۰ گرم آهن (III) اکسید ناخالص که شامل $7/525 \times 10^{23}$ یون است با مقدار کافی سدیم واکنش دهد، چند گرم

سدیم اکسید به‌دست می‌آید و درصد خلوص این نمونه از آهن (III) اکسید چقدر است؟ (واکنش موازنه شود و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)



۸۰،۴۶/۵ (۲)

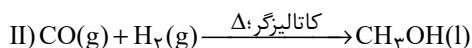
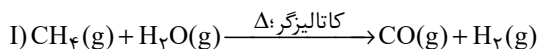
۸۰،۳۴/۵ (۱)

۷۵،۳۴/۵ (۴)

۷۵،۴۶/۵ (۳)

محل انجام محاسبات

۷۶- هرگاه ۶۰ درصد گاز هیدروژن تولیدی از ۹۳۳L متان ناخالص (در شرایط STP) در واکنش (I) برای تولید متانول در واکنش (II) با بازده ۸۰ درصد مصرف شود و مقدار ۷۶۸ گرم متانول تولید شود، درصد گاز متان در مخلوط اولیه به تقریب کدام است؟ (ناخالصی‌ها در واکنش شرکت نکرده‌اند).
(معادله واکنش‌ها موازنه شود).
($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



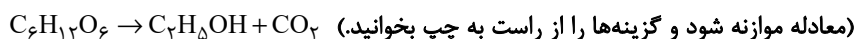
۹۵ (۴)

۸۰ (۳)

۹۰ (۲)

۷۵ (۱)

۷۷- از واکنش تجزیه ۳۰۰ گرم گلوکز با خلوص ۹۰ درصد، در مجموع چند مول فراورده تولید می‌شود و حجم گاز تولید شده با چگالی $1/1 \times 10^{-3} g.mL^{-1}$ چند لیتر است؟ (بازده درصدی واکنش را ۷۲ درصد در نظر بگیرید). ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



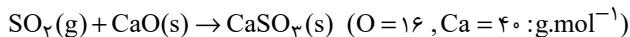
۱۲۰٫۶ (۴)

۸۶/۴٫۶ (۳)

۸۶/۴٫۴/۳۲ (۲)

۱۲۰٫۴/۳۲ (۱)

۷۸- فرمول کلی زغال سنگ به صورت $C_{135}H_{96}O_9NS$ می‌باشد. اگر SO_2 حاصل از سوختن ۸۰ مول زغال سنگ با ۳/۳۶ کیلوگرم کلسیم اکسید به طور کامل واکنش دهد، بازده درصدی سوختن زغال سنگ کدام است؟
($O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1}$)



۹۲ (۴)

۸۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۸ (۱)

۷۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، نادرست است؟

(آ) تأمین شرایط نگهداری فلز روی از فلز کلسیم دشوارتر است.

(ب) در واکنش محلول مس (II) سولفات با میخ آهنی، رنگ محلول دچار تغییر می‌شود.

(پ) کاتیون‌های موجود در ترکیبات سطح یک میخ آهنی زنگ زده، عمدتاً یون Fe^{2+} هستند.

(ت) غلظت گونه‌های فلزی در کف دریا نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

(ث) فلزها برخلاف سوخت‌های فسیلی، منابع تجدیدپذیرند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۰- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

(آ) با افزایش شعاع اتمی در گروه هالوژن‌ها، واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.

(ب) شمار الکترون‌ها در زیرلایه ۳d کاتیون M^{2+} ، ۲۹، ۱/۶ برابر آن در کاتیون A^{2+} می‌باشد.

(پ) از واکنش $2Fe + Al_2O_3 \rightarrow 2Al + Fe_2O_3$ ، در صنعت برای جوشکاری استفاده می‌شود.

(ت) در استخراج ۱ تن آهن، تقریباً ۲ تن سنگ معدن آهن و ۱ تن از منابع معدنی دیگر استفاده می‌شود.

(ث) آهن (III) اکسید به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار می‌رود و در واکنش با هیدروکلریک اسید، ترکیبی محلول در آب تولید می‌نماید.

۳ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۲ (۳)

محل انجام محاسبات



پدید آورندگان آزمون ۲۰ آبان سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
حسابان (۱)	محمد حمیدی، محمدابراهیم توزنده جانی، حمید علیزاده، پدram نیکوکار، احسان غنی زاده، کیان کریمی خراسانی، امیر هوشنگ انصاری، جواد زنگنه قاسم آبادی، سروش موئینی، وحید راحتی، لادن باقری
هندسه (۲)	محمدابراهیم توزنده جانی، محبوبه بهادری، امیرحسین ابومحبوب، محمد مهدی ناصری، محمد صحت کار
آمار و احتمال	محبوبه بهادری، محمد مهدی ناصری، امیرحسین ابومحبوب، محمدابراهیم توزنده جانی، نیلوفر مهدوی، فرزانه خاکپاش
فیزیک (۲)	معصومه افضل، شیرین میرزائیان محمدعلی راست پیمان، زهره آقامحمدی، سیدعلی میرنوری، پوریا علاقه مند
شیمی (۲)	سیدامیرحسین مرتضوی، محمد عظیمیان زواره، عباس هنرجو، یاسر علیشائی، هدی بهاری پور، رسول عابدینی زواره

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
آمار و احتمال	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا زاریان تبریزی
فیزیک (۲)	معصومه افضل	معصومه افضل	حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	محمد رضا اصفهانی
شیمی (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	سینا رحمانی تبار، یاسر راش، مهلا تابش نیا، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمد رضا اصفهانی
حروف نگاری و صفحه آرایی	زیننده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم چی (وقف عام)

حسابان (۱)

۱- گزینه «۲»

(مفهرم همیری)

جملات دنباله‌های هندسی داده شده به این صورت می‌باشند:

$$\frac{1}{12}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \dots \Rightarrow a_1 = \frac{1}{12}, q = 3$$

$$S_n > 11 \Rightarrow a_1 \left(\frac{q^n - 1}{q - 1} \right) > 11 \Rightarrow \frac{1}{12} \times \frac{3^n - 1}{3 - 1} > 11$$

$$\Rightarrow 3^n - 1 > 264 \Rightarrow 3^n > 265 \Rightarrow n_{\min} = 6$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۴ تا ۶)

۲- گزینه «۴»

(مفهرم همیری)

ابتدا اولین عدد دسته دهم را حساب می‌کنیم. تا انتهای دسته نهم به

$$\text{اندازه مجموع اعداد ۱ تا ۹، عدد داریم: } 1 + 2 + \dots + 9 = \frac{9 \times 10}{2} = 45$$

شروع دسته دهم با ۴۶ امین عدد زوج یعنی ۹۲ $2 \times 46 = 92$ است.

حال برای مجموع اعداد دسته دهم داریم:

$$S = \frac{n(2a_1 + (n-1)d)}{2} = \frac{10(2 \times 92 + 9 \times 2)}{2} = 1010$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

۳- گزینه «۴»

(مفهرم ابراهیم توزنده‌پانی)

معادله درجه دوم را مرتب می‌کنیم:

$$mx^2 + (2m-1)x - 5 = 0 \Rightarrow -\frac{b}{a} + \frac{c}{a} = 4 \Rightarrow \frac{1-2m}{m} - \frac{5}{m} = 4$$

$$\xrightarrow{\times m} 1-2m-5 = 4m \Rightarrow 6m = -4 \Rightarrow m = -\frac{2}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{معادله}} -\frac{2}{3}x^2 - \frac{7}{3}x - 5 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \text{ غق ق}$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۴- گزینه «۱»

(مفهرم همیری)

برای آن که معادله درجه دوم دارای دو ریشه حقیقی متمایز منفی باشد

باید شرایط زیر را داشته باشد.

$$1) S < 0 \Rightarrow \frac{-4}{k+1} < 0 \Rightarrow k+1 > 0 \Rightarrow k > -1$$

$$2) P > 0 \Rightarrow \frac{k-2}{k+1} > 0 \Rightarrow k > 2 \text{ یا } k < -1$$

$$3) \Delta > 0 \Rightarrow 16 - 4(k+1)(k-2) > 0$$

$$\xrightarrow{\times \frac{1}{4}} 4 - k^2 + k + 2 > 0 \Rightarrow k^2 - k - 6 < 0 \Rightarrow -2 < k < 3$$

حالا بین سه شرط بالا اشتراک می‌گیریم:

$$\xrightarrow{(1) \cap (2) \cap (3)} \{k | 2 < k < 3\}$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۵- گزینه «۲»

(مفهرم همیری)

اگر α و β را در معادله اولیه جایگذاری کنیم آنگاه

$$\alpha\beta = \frac{c}{a} = -3 \text{ و } \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = 1 \text{ است و خواهیم داشت:}$$

$$\begin{cases} \alpha^2 - \alpha - 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 - 3 = \alpha \xrightarrow{\times \alpha} \alpha^3 - 3\alpha = \alpha^2 \\ \beta^2 - \beta - 3 = 0 \Rightarrow \beta^2 - 3 = \beta \xrightarrow{\times \beta} \beta^3 - 3\beta = \beta^2 \\ S = (\alpha^3 - 3\alpha) + (\beta^3 - 3\beta) = \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta \\ = 1 + 6 = 7 \\ P = (\alpha^3 - 3\alpha)(\beta^3 - 3\beta) = \alpha^3\beta^3 = (\alpha\beta)^3 = 9 \\ x^2 - Sx + P = 0 \xrightarrow[S=7]{P=9} x^2 - 7x + 9 = 0 \end{cases}$$

(مسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

۶- گزینه «۱»

(ممیر علیزاده)

با توجه به شکل، عرض از مبدأ سهمی ۱- است، یعنی $c = -1$ است. چون تابع بر محور x ها مماس است، پس $\Delta = 0$ است.

$$y = -9x^2 + bx - 1 \Rightarrow \Delta = b^2 - 36 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b = 6 \\ b = -6 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} b = 6 \Rightarrow y = -9x^2 + 6x - 1 = -(3x - 1)^2 = 0 \Rightarrow x = \frac{1}{3} \text{ ق ق} \\ b = -6 \Rightarrow y = -9x^2 - 6x - 1 = -(3x + 1)^2 = 0 \Rightarrow x = -\frac{1}{3} \text{ ق ق} \end{cases}$$

$$b = -6, c = -1 \Rightarrow b - c = -5$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۷- گزینه «۱»

(پدرا م نیکوکار)

راه حل اول: در معادله درجه دوم $2x^2 - x - 4 = 0$ داریم:

$$S_1 = \alpha + \beta = \frac{-b}{a} = \frac{1}{2} \quad \text{و} \quad P_1 = \alpha\beta = \frac{c}{a} = -2$$

مجموع و حاصل ضرب ریشه های معادله جدید را می یابیم:

$$S_2 = 2\alpha^2 + 2\beta^2 = 2(\alpha^2 + \beta^2) = 2(S_1^2 - 2P_1) = 2\left(\frac{1}{4} + 4\right) = \frac{17}{2}$$

$$P_2 = (2\alpha^2)(2\beta^2) = 4P_1^2 = 4(-2)^2 = 16$$

$$\xrightarrow{\text{معادله مورد نظر}} x^2 - S_2x + P_2 = 0 \Rightarrow x^2 - \frac{17}{2}x + 16 = 0$$

راه حل دوم: با جایگذاری ریشه های α و β در

$$\text{معادله } 2x^2 - x - 4 = 0 \text{ داریم:}$$

$$\begin{cases} 2\alpha^2 = \alpha + 4 \xrightarrow{\times \alpha} 2\alpha^3 = \alpha^2 + 4\alpha = \left(\frac{\alpha}{2} + 2\right) + 4\alpha = \frac{9}{2}\alpha + 2 \\ 2\beta^2 = \beta + 4 \xrightarrow{\times \beta} 2\beta^3 = \beta^2 + 4\beta = \left(\frac{\beta}{2} + 2\right) + 4\beta = \frac{9}{2}\beta + 2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} S' = \frac{9}{2}(\alpha + \beta) + 4 = \frac{9}{2} \times \left(\frac{1}{2}\right) + 4 = \frac{17}{2} \\ P' = \frac{1}{4}(\alpha\beta) + 4 \times (\alpha + \beta) + 4 = -\frac{1}{4} + \frac{9}{2} + 4 = 16 \end{cases}$$

$$\text{معادله جدید: } x^2 - \frac{17}{2}x + 16 = 0$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۷ تا ۹)

۸- گزینه «۲»

(احسان غنی زاده)

$x = 1$ را در هر یک از معادلات قرار می دهیم:

$$(1) x = 1 \Rightarrow \sqrt{2 \times 1 - 1} + 3a \times 1 + b \times 1^2 = 2a + 2b$$

$$\Rightarrow 1 + 3a + b = 2a + 2b \Rightarrow a - b = -1$$

$$(2) x = 1 \Rightarrow \frac{3 \times 1 - 2}{1} + \frac{2 \times 1 + a}{1 + 3} = a \Rightarrow 1 + \frac{a + 2}{4} = a$$

$$\Rightarrow \frac{a + 6}{4} = a \Rightarrow a + 6 = 4a \Rightarrow 6 = 3a \Rightarrow a = 2$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} a - b = -1 \Rightarrow 2 - b = -1 \Rightarrow b = 3$$

$$\Rightarrow a + b = 2 + 3 = 5$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۲۲)

۹- گزینه «۳»

(کیان کریمی فراسانی)

$$x^2 + \frac{36}{x^2 + 2x + 1} = \frac{12x}{x + 1} \Rightarrow x^2 + \left(\frac{6}{x + 1}\right)^2 = 2 \times \frac{6}{x + 1} \times x$$

$$\Rightarrow x^2 + \left(\frac{6}{x + 1}\right)^2 - 2 \times \frac{6}{x + 1} \times x = 0 \Rightarrow \left(x - \frac{6}{x + 1}\right)^2 = 0$$

$$\Rightarrow x = \frac{6}{x + 1} \Rightarrow x^2 + x = 6 \Rightarrow x^2 + x - 6 = 0 \Rightarrow x = 2, -3$$

قدرمطلق تفاضل این دو ریشه برابر با ۵ است.

(مسایان ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

۱۰- گزینه «۲»

(مهمیر ممیری)

$$\frac{m - 3}{x} = \frac{x - 4}{x(x + 3)} \xrightarrow{x \neq 0} m - 3 = \frac{x - 4}{x + 3}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}} (m - 3)x + 3m - 9 = x - 4$$

$$\Rightarrow (m - 4)x = 5 - 3m \Rightarrow x = \frac{5 - 3m}{m - 4}$$

۱۲- گزینه «۳»

(امیر هوشنگ انصاری)

$$\sqrt{8+2x-x^2} = 2 + \sqrt{1-x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{توان } 2} 8+2x-x^2 = 4+1-x^2+4\sqrt{1-x^2}$$

$$2x+3 = 4\sqrt{1-x^2} \xrightarrow{\text{توان } 2} 4x^2+9+12x = 16-16x^2$$

$$\Rightarrow 20x^2+12x-7=0 \quad (*)$$

اگر α و β ریشه‌های معادله آخر باشند، حاصل $\alpha^2 + \beta^2$ خواسته شده است.

$$\begin{cases} S = \frac{-b}{a} = -\frac{12}{20} = -\frac{3}{5} \\ P = \frac{c}{a} = -\frac{7}{20} \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 = S^2 - 2P = \frac{9}{25} + \frac{14}{20} = \frac{36+70}{100} = \frac{106}{100} = 1.06$$

توجه کنید که در هنگام جایگذاری ریشه‌های معادله (*) در معادله اصلی، زیر هیچ یک از رادیکال‌ها منفی نمی‌شود و ریشه‌ها قابل قبول هستند.

(مسابقان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۲۰ تا ۲۲)

۱۳- گزینه «۴»

(پواد زنگنه قاسم آبادی)

$$x^2 - x - 12 > 0 \Rightarrow \begin{cases} x \geq 4 \\ x \leq -3 \end{cases} \quad (A)$$

$$2 - x^2 \geq 0 \Rightarrow -\sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2} \quad (B)$$

معادله جواب ندارد. $A \cap B = \emptyset$

(مسابقان ۱ - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

پس به ازای $m = 4$ معادله فاقد جواب است. همچنین اگر جواب به دست آمده برابر ریشه‌های مخرج یعنی صفر و (-3) شود غیرقابل قبول خواهد بود.

$$x = \frac{5-3m}{m-4} = 0 \Rightarrow m = \frac{5}{3}$$

$$x = \frac{5-3m}{m-4} = -3 \Rightarrow 5-3m = -3m+12 \Rightarrow 5=12 \quad \times$$

پس معادله به ازای دو مقدار $m = 4$ و $m = \frac{5}{3}$ فاقد جواب است.

(مسابقان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۱- گزینه «۲»

(عمید علیزاده)

سرعت حرکت تسمه x

$$2 = \frac{m}{s} \text{ سرعت راه رفتن شخص}$$

$$2 - x = \frac{\text{جهت راه رفتن شخص}}{\text{جهت حرکت تسمه}}$$

$$2 + x = \frac{\text{راه رفتن شخص}}{\text{جهت حرکت تسمه}}$$

$$\begin{aligned} x=vt \Rightarrow t=\frac{x}{v} \Rightarrow \frac{x}{\text{رفت}} &= \frac{x}{\text{برگشت}} + 60 \\ \Rightarrow \frac{90}{2-x} &= \frac{90}{2+x} + 60 \Rightarrow \frac{90}{2-x} - \frac{90}{2+x} = 60 \Rightarrow \frac{3}{2-x} = \frac{3}{2+x} + 2 \Rightarrow \frac{3(2-x)(2+x)}{2-x} = 3(2+x) + 2(2-x)(2+x) \end{aligned}$$

$$3(2+x) = 3(2-x) + 2(4-x^2) \Rightarrow 6+3x = 6-3x+8-2x^2$$

$$2x^2+6x-8=0 \Rightarrow x^2+3x-4=0 \Rightarrow (x-1)(x+4)=0$$

$$\begin{cases} x=1 \\ x=-4 \text{ غق ق} \end{cases}$$

(مسابقان ۱ - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹)

۱۴- گزینه «۱»

(مهمرب ابراهیم توزنده پانی)

معادله را به صورت $(\sqrt[3]{x})^4 - 5(\sqrt[3]{x})^2 + 4 = 0$ می نویسیم و فرض

می کنیم $(\sqrt[3]{x})^2 = a$. در این صورت:

$$a^2 - 5a + 4 = 0 \Rightarrow (a-4)(a-1) = 0$$

$$\begin{cases} a=1 \Rightarrow (\sqrt[3]{x})^2 = 1 \Rightarrow x^2 = 1 \Rightarrow x = \pm 1 \\ a=4 \Rightarrow (\sqrt[3]{x})^2 = 4 \Rightarrow x^2 = 64 \Rightarrow x = \pm 8 \end{cases}$$

$$(-1) \times (+1) \times (-8) \times (+8) = 64$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

۱۵- گزینه «۱»

(سروش موئینی)

$$x_1^2 + x_2^2 = \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow S^2 - 2P = 1$$

داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{k^2}{4} - k = 0 \Rightarrow k = 0 \text{ یا } 4$$

به ازای $k=4$ معادله $2x^2 - 4x + 3 = 0$ را داریم که ریشه حقیقی

ندارد. به ازای $k=0$ معادله $2x^2 - 1 = 0$ را داریم که

ریشه های $\pm \frac{\sqrt{2}}{2}$ را دارد. پس فقط $k=0$ درست است.

(مسایان ۱ - صفحه های ۷ تا ۹)

۱۶- گزینه «۴»

(مهمرب همیری)

$$|1 - |x - 1|| < 1 \Rightarrow -1 < 1 - |x - 1| < 1 \\ \Rightarrow -1 < |x - 1| - 1 < 1 \Rightarrow 0 < |x - 1| < 2$$

(مسایان ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۱۷- گزینه «۱»

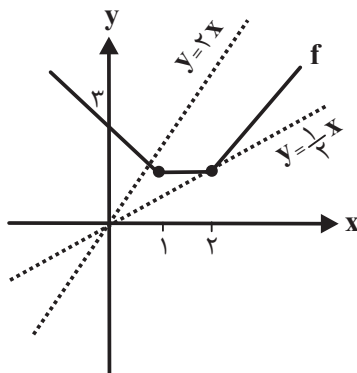
(کیان کریمی فراسانی)

باید حدود a طوری باشد که نمودار توابع $f(x) = |x-1| + |x-2|$

و $g(x) = ax$ دو نقطه برخورد داشته باشند. به ازای $a = \frac{1}{2}$ تابع g

از نقطه $(2, 1)$ می گذرد و به ازای $a = 2$ تابع g موازی بازوی راست

تابع f می شود. در حد فاصل $\frac{1}{2} < a < 2$ دو تابع دو نقطه تلاقی دارند.



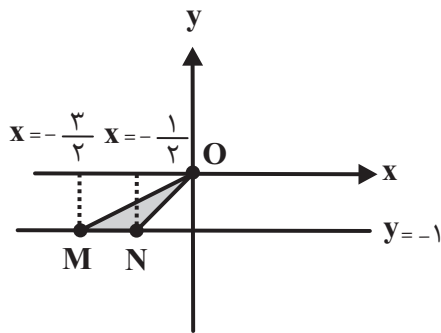
(مسایان ۱ - صفحه های ۲۳ تا ۲۸)

۱۸- گزینه «۴»

(ویدرافتی)

ابتدا هر دو تابع f و g را دو ضابطه ای کرده و سپس نمودار آنها را

رسم می کنیم:



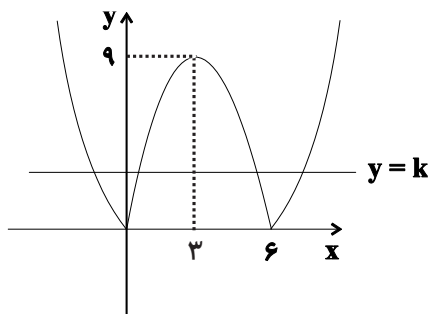
(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(لادن باقری)

۲۰- گزینه «۱»

ابتدا نمودار تابع $y = |6x - x^2|$ را رسم می‌کنیم.

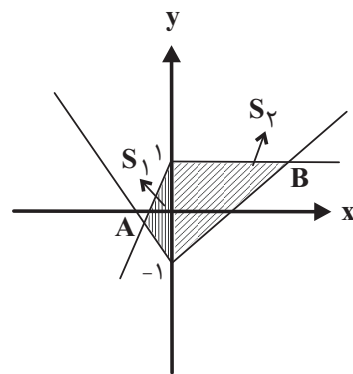
$$y = |6x - x^2| = |-(x-3)^2 + 9|$$



با توجه به نمودار برای این که معادله $|6x - x^2| = k$ چهار جواب

داشته باشد، باید $0 < k < 9$ باشد.

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶ و ۲۳ تا ۲۸)



$$f(x) = \begin{cases} x-1, & x \geq 0 \\ -x-1, & x < 0 \end{cases} \quad g(x) = \begin{cases} 1, & x \geq 0 \\ 2x+1, & x < 0 \end{cases}$$

برای به دست آوردن طول نقاط تلاقی دو تابع داریم:

$$\left. \begin{aligned} x < 0; & 2x+1 = -x-1 \Rightarrow x_A = -\frac{2}{3} \\ x \geq 0; & x-1 = 1 \Rightarrow x_B = 2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow S_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times \frac{2}{3} = \frac{2}{3}, S_2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 2 = 2$$

$$S_{\text{کل}} = \frac{2}{3} + 2 = \frac{8}{3}$$

(مسئله ۱ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

(ممیر علیزاده)

۱۹- گزینه «۱»

برای محاسبه محل برخورد دو تابع، آن‌ها را مساوی هم قرار می‌دهیم:

$$4(x+1)^2 - |4x+4| = -1 \Rightarrow 4|x+1|^2 - 4|x+1| + 1 = 0$$

$$\xrightarrow{|x+1|=A} 4A^2 - 4A + 1 = 0 \Rightarrow (2A-1)^2 = 0 \Rightarrow A = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow |x+1| = \frac{1}{2} \Rightarrow x+1 = \pm \frac{1}{2} \Rightarrow \begin{cases} x = -\frac{1}{2} \\ x = -\frac{3}{2} \end{cases}$$

$$S_{\Delta OMN} = \frac{1}{2} (1)(1) = \frac{1}{2}$$

هندسه (۲)

۲۱- گزینه «۲»

(ممبر ابراهیم توزنده پانی)

فرض کنید $\widehat{AD} = y$ و $\widehat{AB} = \widehat{BC} = \widehat{CD} = x$ باشد. در این

صورت داریم:

$$\widehat{AB} + \widehat{BC} + \widehat{CD} + \widehat{AD} = 360^\circ \Rightarrow 3x + y = 360^\circ$$

$$\hat{E} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} \Rightarrow 40^\circ = \frac{x - y}{2} \Rightarrow x - y = 80^\circ$$

$$\begin{cases} 3x + y = 360^\circ \\ x - y = 80^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 110^\circ \\ y = 30^\circ \end{cases}$$

زاویه $\hat{ACD}$ زاویه محاطی روبه‌رو به کمان $\widehat{AD}$ است. پس داریم:

$$\hat{ACD} = \frac{\widehat{AD}}{2} = \frac{30^\circ}{2} = 15^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۲- گزینه «۱»

(محبوبه بهادری)

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BCD}}{2} = \frac{\widehat{BC} + \widehat{CD}}{2} \Rightarrow 110^\circ = \frac{\widehat{BC} + 180^\circ}{2}$$

$$\Rightarrow \widehat{BC} = 40^\circ \Rightarrow \widehat{BAD} = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$$

$$\hat{M} = \frac{\widehat{BAD} - \widehat{BC}}{2} = \frac{140^\circ - 40^\circ}{2} = 50^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۲۳- گزینه «۴»

(محبوبه بهادری)

فرض کنید $\hat{A} = \alpha$ باشد. در این صورت داریم:

$$\hat{A} = \frac{\widehat{BC}}{2} = \alpha \Rightarrow \widehat{BC} = 2\alpha \Rightarrow \widehat{AB} = 2\alpha$$

$$M\hat{C}A = \frac{\widehat{ABC}}{2} = \frac{\widehat{AB} + \widehat{BC}}{2} = 2\alpha$$

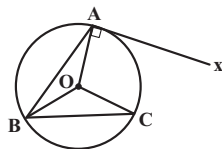
$$\begin{aligned} \Delta AMC : \hat{A} + \hat{M} + M\hat{C}A &= 180^\circ \Rightarrow \alpha + 60^\circ + 2\alpha = 180^\circ \\ \Rightarrow 3\alpha &= 120^\circ \Rightarrow \alpha = 40^\circ \end{aligned}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۲۴- گزینه «۱»

(محبوبه بهادری)

می‌دانیم شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است،



پس: $O\hat{A}x = 90^\circ$ و در نتیجه داریم:

$$O\hat{A}B = B\hat{A}x - O\hat{A}x = 120^\circ - 90^\circ = 30^\circ$$

$$\Delta OAB : OA = OB \Rightarrow O\hat{B}A = O\hat{A}B = 30^\circ$$

$$\hat{A}BC = \frac{\widehat{AC}}{2} = \frac{70^\circ}{2} = 35^\circ \quad (\text{زاویه محاطی})$$

$$\Rightarrow O\hat{B}C = 35^\circ - 30^\circ = 5^\circ$$

$$\Delta OBC : OB = OC \Rightarrow O\hat{C}B = O\hat{B}C = 5^\circ$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۲۵- گزینه «۳»

(امیر حسین ابومحبوب)

فرض کنید $\widehat{DE} = x$ و $\widehat{BC} = y$ باشد. با توجه به اندازه زاویه بین

وترهای متقاطع درون دایره داریم:

بنابراین فاصله نقطه P از مرکز دایره برابر است با:

$$PO = PC + CO = 7 + 10 = 17$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

۲۷- گزینه «۳»

طبق روابط طولی مماس و قاطع داریم:

$$\begin{aligned} EA^2 &= EC \times EB \Rightarrow 4^2 = 2(2 + BC) \\ \Rightarrow 16 &= 4 + 2BC \Rightarrow BC = 6 \Rightarrow AB = 6 \end{aligned}$$

$$\left. \begin{aligned} \widehat{EAC} &= \frac{\widehat{AC}}{2} \quad (\text{زاویهٔ ظلی}) \\ \widehat{B} &= \frac{\widehat{AC}}{2} \quad (\text{زاویهٔ محاطی}) \end{aligned} \right\} \Rightarrow \widehat{EAC} = \widehat{B}$$

$$\left. \begin{aligned} \widehat{EAC} &= \widehat{B} \\ \widehat{E} &= \widehat{E} \end{aligned} \right\} \xrightarrow{\text{تساوی دو زاویه}} \triangle EAC \sim \triangle EBA \Rightarrow \frac{EC}{EA} = \frac{AC}{BA}$$

$$\Rightarrow \frac{2}{4} = \frac{AC}{6} \Rightarrow AC = 3$$

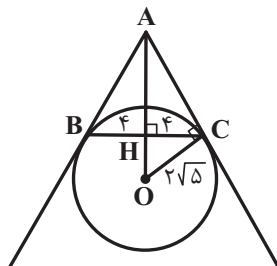
(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۹)

(معمربهری نامبری)

۲۸- گزینه «۴»

مرکز دایره از نقاط B و C به یک فاصله است، پس روی عمود منصف

پاره خط BC قرار دارد. مطابق شکل داریم:



$$\Delta^\circ = \frac{\widehat{BD} + \widehat{EC}}{2} \Rightarrow \widehat{BD} + \widehat{EC} = 100^\circ$$

$$\Rightarrow x + y = 36^\circ - 100^\circ = 26^\circ$$

از طرفی طبق رابطهٔ زاویهٔ بین دو مماس رسم شده بر دایره داریم:

$$\widehat{A} = \frac{(\widehat{BD} + \widehat{DE} + \widehat{EC}) - \widehat{BC}}{2} \Rightarrow 40^\circ = \frac{100^\circ + x - y}{2}$$

$$\Rightarrow x - y = -20^\circ$$

$$\begin{cases} x + y = 26^\circ \\ x - y = -20^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 12^\circ \\ y = 14^\circ \end{cases}$$

بنابراین $\widehat{DE} = 12^\circ$ است.

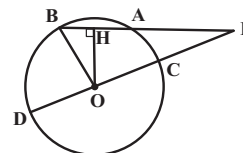
(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(معمربراهیم توزنده‌بانی)

۲۶- گزینه «۲»

از مرکز دایره، عمود OH را بر وتر AB رسم می‌کنیم. طبق قضیهٔ

فیثاغورس در مثلث OHB داریم:



$$\begin{aligned} OB^2 &= OH^2 + BH^2 \Rightarrow 10^2 = 8^2 + BH^2 \Rightarrow BH^2 = 36 \\ \Rightarrow BH &= 6 \Rightarrow AB = 2 \times 6 = 12 \end{aligned}$$

اگر فرض کنیم $PC = x$ باشد، آن‌گاه $PA = x + 2$ و طبق روابط

طولی برای وترهای متقاطع در خارج دایره داریم:

$$\begin{aligned} PA \times PB &= PC \times PD \Rightarrow (x + 2)(x + 14) = x(x + 20) \\ \Rightarrow x^2 + 16x + 28 &= x^2 + 20x \Rightarrow 4x = 28 \Rightarrow x = 7 \end{aligned}$$

از طرفی شعاع دایره‌ها و طول خط‌المركزین حتماً باید عددی مثبت

باشد، پس داریم:

$$R > 0 \Rightarrow 2x + 3 > 0 \Rightarrow x > -\frac{3}{2}$$

$$R' > 0 \Rightarrow 8 - x > 0 \Rightarrow x < 8$$

$$OO' > 0 \Rightarrow 3x + 1 > 0 \Rightarrow x > -\frac{1}{3}$$

اشتراک جواب‌ها به صورت $\frac{2}{3} < x < 8$ است.

(هنر سه ۲ - صفحه ۲۰)

(معمد صمدت‌کار)

۳۰- گزینه «۲»

فرض کنید شعاع دایره بزرگ‌تر برابر R و شعاع دایره کوچک‌تر برابر r باشد.

$$OM = OA - AM = R - 8$$

$$ON = OC - CN = R - 6$$

خط المركزین دو دایره مماس داخل از نقطه تماس دو دایره عبور

می‌کند، بنابراین BM قطر دایره کوچک‌تر است. می‌دانیم قطر عمود

بر یک وتر، آن وتر را نصف می‌کند، بنابراین $OP = ON = R - 6$

است و در نتیجه طبق روابط طولی در دایره کوچک‌تر داریم:

$$ON \times OP = OM \times OB \Rightarrow (R - 6)^2 = R(R - 8)$$

$$\Rightarrow R^2 - 12R + 36 = R^2 - 8R \Rightarrow 4R = 36 \Rightarrow R = 9$$

$$BM = AB - AM \Rightarrow 2r = 18 - 8 = 10 \Rightarrow r = 5$$

$$\text{مساحت ناحیه سایه‌زده} = \pi R^2 - \pi r^2 = 81\pi - 25\pi = 56\pi$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰)

$$\Delta OHC : OH^2 = OC^2 - CH^2 = (2\sqrt{5})^2 - 4^2 = 4 \Rightarrow OH = 2$$

می‌دانیم شعاع در نقطه تماس بر خط مماس عمود است،

پس $\angle OCA = 90^\circ$ و مثلث AOC قائم‌الزاویه است. طبق روابط طولی

در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$OC^2 = OH \times OA \Rightarrow (2\sqrt{5})^2 = 2 \times OA \Rightarrow OA = \frac{20}{2} = 10$$

$$\Delta OAC : AC^2 = OA^2 - OC^2 = 10^2 - (2\sqrt{5})^2 = 80$$

$$\Rightarrow AC = 4\sqrt{5}$$

(هنر سه ۲ - صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

(امیر حسین ابومصوب)

۲۹- گزینه «۱»

برای دو دایره متقاطع $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ با فرض $OO' = d$

$$|R - R'| < d < R + R' \quad \text{داریم:}$$

بنابراین با توجه به فرض مسئله می‌توان نوشت:

$$|(2x + 3) - (8 - x)| < 3x + 1 < (2x + 3) + (8 - x)$$

$$\Rightarrow |3x - 5| < 3x + 1 < x + 11$$

نامعادله‌ها را به صورت جداگانه حل می‌کنیم:

$$3x + 1 < x + 11 \Rightarrow 2x < 10 \Rightarrow x < 5$$

$$|3x - 5| < 3x + 1 \Rightarrow -3x - 1 < 3x - 5 < 3x + 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x - 5 > -3x - 1 \Rightarrow x > \frac{2}{3} \\ 3x - 5 < 3x + 1 \Rightarrow -5 < 1 \end{cases}$$

روش دوم: با استفاده از جدول ارزش گزاره‌ها داریم:

p	q	$p \vee q$	$p \Leftrightarrow q$	$(p \Leftrightarrow q) \wedge (p \vee q)$
د	د	د	د	د
د	ن	د	ن	ن
ن	د	د	ن	ن
ن	ن	ن	د	ن

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، ارزش این گزاره دقیقاً معادل ارزش ترکیب عطفی $p \wedge q$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۶ تا ۱۳)

۳۵- گزینه «۲»

(مبویه بهادری)

گزاره «ب» نادرست است، چون مثلاً به ازای $x = 0$.

عبارت $\frac{1 - \cos^2 x}{\sin^2 x}$ تعریف شده نیست.

گزاره «پ» نادرست است، چون به ازای $x = -2$ ، عبارت $\frac{x^2 - 4}{x + 2}$

تعریف شده نیست.

گزاره «الف» درست است، چون به ازای هر عدد طبیعی x ،

$x < x + 1$ و در نتیجه $\frac{x}{x + 1} < 1$ است.

گزاره «ت» درست است، چون حاصل ضرب سه عدد صحیح متوالی همواره مضرب ۶ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۳۶- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: نامساوی $x + y < 20$ به ازای $x = y = 10$ برقرار نیست.

گزینه «۲»: به ازای $x = 1$ ، نامساوی $x^y > y^x$ به ازای هیچ مقدار y برقرار نیست.

آمار و احتمال

۳۱- گزینه «۱»

(مبویه بهادری)

نقیض گزاره $p \vee q$ ، طبق قانون دمورگان به صورت $p \wedge \sim q$ است. از طرفی نقیض گزاره سوری « $\forall x; p(x)$ » به صورت « $\exists x; \sim p(x)$ » و نقیض گزاره سوری « $\exists x; p(x)$ » به صورت « $\forall x; \sim p(x)$ » است، پس نقیض گزاره صورت سؤال در گزینه «۱» به درستی بیان شده است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

۳۲- گزینه «۳»

(مهمرهی ناصری)

می‌دانیم $B - A = B \cap A'$ است، بنابراین داریم:

$$A' \subseteq (B - A) \Rightarrow A' \subseteq (B \cap A')$$

از طرفی $(B \cap A') \subseteq B$ ، پس $A' \subseteq B$ و در نتیجه $B' \subseteq A$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۳۳- گزینه «۱»

(مهمرهی ناصری)

نقیض ترکیب شرطی $r \Rightarrow s$ به صورت $r \wedge \sim s$ است. بنابراین نقیض گزاره صورت سؤال به صورت «نقیض p درست است و q درست است» درمی‌آید که معادل گزاره « p نادرست و q درست است» می‌باشد.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۹ تا ۱۱)

۳۴- گزینه «۴»

(امیرحسین ابومحبوب)

روش اول: می‌دانیم $p \Leftrightarrow q \equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p)$ ، بنابراین طبق قوانین گزاره‌ها داریم:

$$\begin{aligned} (p \Leftrightarrow q) \wedge (p \vee q) &\equiv (p \Rightarrow q) \wedge (q \Rightarrow p) \wedge (p \vee q) \\ &\equiv (\sim p \vee q) \wedge [(p \vee \sim q) \wedge (p \vee q)] \\ &\equiv (\sim p \vee q) \wedge [p \vee \underbrace{(\sim q \wedge q)}_F] \\ &\equiv (\sim p \vee q) \wedge p \equiv \underbrace{(\sim p \wedge p)}_F \vee (q \wedge p) \equiv p \wedge q \end{aligned}$$

۳۹- گزینه «۱»

(فرزانه فاکپاش)

بررسی عبارات:

گزاره «الف» درست است، چون هر عضو A ، زیرمجموعه‌ای از A نیز هست.

گزاره «ب» نادرست است، زیرا $\{\{\emptyset\}\}$ زیرمجموعه‌ای از A است، ولی عضو A نیست.

گزاره «پ» نادرست است، چون اگر $x = \emptyset$ و $y = \{\{\emptyset\}\}$ باشد، آن‌گاه هیچ‌کدام از بین x و y ، عضو دیگری نیست.

گزاره «ت» نادرست است، چون اگر $x = \{\emptyset\}$ و $y = \{\{\emptyset\}\}$ باشد، آن‌گاه هیچ‌کدام از بین x و y ، زیرمجموعه دیگری نیست.

(آمار و احتمال - صفحه ۱۹)

۴۰- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومضروب)

افزای‌های موردنظر عبارت‌اند از:

- | | |
|--------------------------------|--------------------------------|
| ۱) $\{1, 2\}, \{3\}, \{4, 5\}$ | ۲) $\{1, 2\}, \{3, 4\}, \{5\}$ |
| ۳) $\{1, 2\}, \{3, 5\}, \{4\}$ | ۴) $\{1, 2, 4\}, \{3\}, \{5\}$ |
| ۵) $\{1, 2, 5\}, \{3\}, \{4\}$ | ۶) $\{1, 2, 4\}, \{3, 5\}$ |
| ۷) $\{1, 2, 5\}, \{3, 4\}$ | ۸) $\{1, 2\}, \{3, 4, 5\}$ |
| ۹) $\{1, 2, 4, 5\}, \{3\}$ | |

(آمار و احتمال - صفحه ۲۱)

گزینه «۳»: نامساوی $x^2 + y^2 \geq 4$ به ازای $x = y = 1$ برقرار نیست.

گزینه «۴»: به ازای $y = 1$ ، نامساوی $2^x > y^2$ به ازای تمامی مقادیر x برقرار است، پس این گزاره سوری درست است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۳۷- گزینه «۲»

(مهدی ابراهیم توزنده‌پانی)

ابتدا اجتماع و اشتراک دو مجموعه A و B را به دست می‌آوریم:

$$A \cap B = \{2, 3, 4\} = A$$

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\} = B$$

بنابراین مجموعه X باید عضوهای ۲، ۳ و ۴ را حتماً داشته باشد، ولی هر یک از سه عضو ۱، ۵ و ۶ می‌توانند در X وجود داشته باشند و یا در X نباشند، پس طبق اصل ضرب تعداد زیرمجموعه‌ها برابر $2 \times 2 \times 2 = 8$ است. اما دو تا از این زیرمجموعه‌ها دقیقاً همان مجموعه‌های A و B هستند، پس تعداد مجموعه‌هایی که می‌توان به جای X قرار دارد، برابر با $8 - 2 = 6$ است.

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۳۸- گزینه «۴»

(نیلوفر مهری)

مجموعه $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ دارای $2^8 = 256$ زیرمجموعه است. زیرمجموعه‌هایی که بزرگ‌ترین عضو آن‌ها از ۴ بزرگتر باشد، متمم زیرمجموعه‌هایی است که هیچ عضوی بزرگتر از ۴ ندارند که تعداد این دسته از زیرمجموعه‌ها برابر تعداد زیرمجموعه‌های مجموعه $\{1, 2, 3, 4\}$ ، یعنی $2^4 = 16$ است. در نتیجه تعداد زیرمجموعه‌های موردنظر برابر است با:

$$256 - 16 = 240$$

(آمار و احتمال - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

فیزیک (۲)

۴۱- گزینه ۲»

(معصومه اخفیلی)

طبق جدول سری الکتریسیته مالشی، با مالش میله A با پارچه B، بار میله مثبت می شود و با نزدیک کردن میله به الکتروسکوپ خنثی، مطابق شکل زیر بار کلاهک آن منفی و بار ورقه ها مثبت خواهد شد.



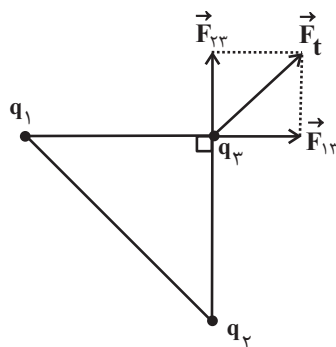
(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ و ۲)

۴۲- گزینه ۱»

(شیرین میرزائی)

ابتدا با استفاده از رابطه قانون کولن، اندازه نیروهای $\vec{F}_{۱۳}$ و $\vec{F}_{۲۳}$ را محاسبه می کنیم:

$$|\vec{F}_{۱۳}| = |\vec{F}_{۲۳}| = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{۱۳}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-4}} = 40 \text{ N}$$



برای اندازه برابند دو نیروی عمود بر هم $\vec{F}_{۲۳}$ و $\vec{F}_{۱۳}$ می توان نوشت:

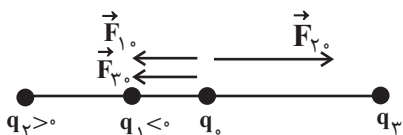
$$F_t = \sqrt{40^2 + 40^2} = \sqrt{2 \times 40^2} = 40\sqrt{2} \text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ و ۱۰)

۴۳- گزینه ۴»

(مهمعلی راست پیمان)

باید نیروی خالصی که از طرف بارهای q_1 و q_2 بر بار q_0 وارد می شود، توسط نیرویی که از طرف بار q_3 بر بار q_0 وارد می شود خنثی شود.



$$F_{۱۰} = k \frac{|q_1||q_0|}{r_{۱۰}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(20 \times 10^{-2})^2} = 1/8 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۱۰} = -1/8 \vec{i}$$

$$F_{۲۰} = k \frac{|q_2||q_0|}{r_{۲۰}^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 16 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{(40 \times 10^{-2})^2} = 3/6 \text{ N}$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۲۰} = 3/6 \vec{i}$$

برایند نیروهای خالص وارد بر q_0 صفر است، لذا داریم:

$$\vec{F}_{۱۰} + \vec{F}_{۲۰} + \vec{F}_{۳۰} = 0 \Rightarrow \vec{F}_{۳۰} - 1/8 \vec{i} + 3/6 \vec{i} = 0$$

$$\Rightarrow \vec{F}_{۳۰} = -1/8 \vec{i}$$

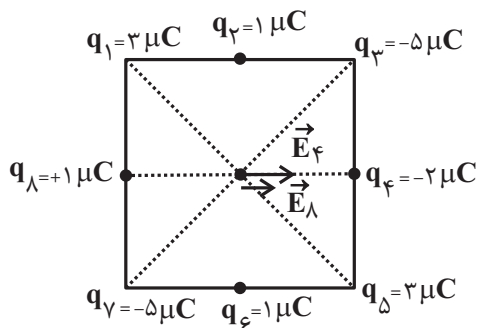
$$\Rightarrow k \frac{|q_3||q_0|}{r_{۳۰}^2} = 1/8 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 \times |q_3| \times 4 \times 10^{-6}}{(60 \times 10^{-2})^2} = 1/8$$

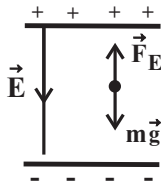
$$\Rightarrow |q_3| = 18 \mu\text{C} \Rightarrow \xrightarrow{q_3 > 0} q_3 = +18 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ و ۱۰)

۴۴- گزینه ۴»

(زهره آقاممیری)





چون ذره معلق است، طبق قانون اول نیوتون، نیروی خالص وارد بر آن صفر است:

$$F_E = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow 10^5 \times |q| = 8 \times 10^{-15} \times 10 \Rightarrow |q| = 8 \times 10^{-19} \text{ C}$$

طبق اصل کوانتیده بودن بار الکتریکی، داریم:

$$|q| = ne \Rightarrow n = \frac{|q|}{e} = \frac{8 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۳ و ۱۷ و ۲۷)

(سیرعلی میرنوری)

۴۶- گزینه «۳»

با توجه به آرایش خط‌های میدان الکتریکی قبل از تماس کره‌ها، بدیهی است که $q_1 > 0$ ، $q_2 < 0$ و $|q_1| > |q_2|$ است. از طرفی با توجه به مشابه بودن کره‌ها، بعد از تماس، بار الکتریکی هر دو یکسان خواهد شد و از آنجا که بعد از تماس بار آن‌ها مثبت است ($q'_1 = q'_2 > 0$)، بنابراین گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ و ۱۹)

(پوریا علاقه‌مند)

۴۷- گزینه «۴»

ابتدا اندازه نیرو را حساب می‌کنیم:

$$F = |q|E = 50 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^5 = 30 \text{ N}$$

$$\begin{aligned} q_1 &= q_5 = +3 \mu\text{C} \\ q_2 &= q_6 = +1 \mu\text{C} \\ q_3 &= q_7 = -5 \mu\text{C} \\ q_4 &= -2 \mu\text{C}, q_8 = +1 \mu\text{C} \end{aligned}$$

در مرکز مربع، اندازه میدان الکتریکی حاصل از بارهای q_1 و q_5 با هم، بارهای q_2 و q_6 با هم و بارهای q_3 و q_7 نیز با هم برابر و در خلاف جهت یکدیگر می‌باشد، بنابراین این میدان‌ها دو به دو اثر هم‌دیگر را خنثی می‌کنند. بنابراین فقط کافی است اندازه میدان الکتریکی ناشی از بارهای q_4 و q_8 را در مرکز مربع محاسبه کنیم و با توجه به جهت آن‌ها، میدان خالص را در مرکز مربع حساب کنیم. داریم:

$$\begin{aligned} E_4 &= k \frac{|q_4|}{r_4^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 4.5 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_8 &= k \frac{|q_8|}{r_8^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{1 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = 2.25 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \\ E_t &= E_4 + E_8 = 6.75 \times 10^7 \frac{\text{N}}{\text{C}} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ و ۱۷)

(زهره آقاممیری)

۴۵- گزینه «۳»

با توجه به پایانه‌های باتری متوجه می‌شویم که صفحه بالایی دارای پتانسیل مثبت و صفحه پایینی دارای پتانسیل منفی است و خط‌های میدان الکتریکی از بالا به پایین برقرار است. برای محاسبه بزرگی میدان بین دو صفحه داریم:

$$E = \frac{|\Delta V|}{d} = \frac{10 \times 10^3}{10 \times 10^{-2}} = 10^5 \frac{\text{V}}{\text{m}}$$

ج) جهت خطوط میدان الکتریکی همواره از بارهای مثبت به منفی است. پس وقتی بار مثبت در این جهت حرکت می کند از بارهای هم نام خود دور و به بار ناهم نام نزدیک می شود یعنی در جهت نیروی الکتریکی وارد بر خود حرکت کرده و در نتیجه با کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه روبه رو هستیم.

د) اگر بار منفی در جهت خطوط میدان حرکت کند، یعنی از بار ناهم نام دور و به بار هم نام خود نزدیک می شود و این خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن بوده و در نتیجه با افزایش انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه روبه رو هستیم.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ تا ۲۷)

(معمرد علی راست پیمان)

۴۹- گزینه ۲»

کار میدان الکتریکی برابر است با:

$$W_E = -\Delta U_E \xrightarrow{\Delta U_E = q\Delta V}$$

$$W_E = -q\Delta V = -2 \times 10^{-6} \times (-80 - 80) = 3/2 \times 10^{-3} \text{ J}$$

$$\Rightarrow W_E = 3/2 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۳ تا ۲۷)

(معصومه اخفیلی)

۵۰- گزینه ۱»

با توجه به اصل پایستگی انرژی داریم:

$$\Delta U_g + \Delta U_E = -\Delta K$$

$$\Rightarrow mg\Delta h + (-E|q|d \cos \theta) = -\frac{1}{2}m(v_f^2 - v_i^2) \xrightarrow{d=\Delta h}$$

$$2 \times 10^{-8} \times 10^{-3} \times 10 \times \Delta h - 1/2 \times 10^{-5} \times 2 \times 10^{-15} \times \Delta h$$

$$= -\frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-8} \times 10^{-3} \times (0/4^2 - 0)$$

$$\Rightarrow -0/4 \Delta h = -1/6 \Rightarrow \Delta h = 0/04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۳ تا ۲۷)

با توجه به این که $\Delta U = -W_E$ است، بنابراین چون در مسیر A تا B،

$$\Delta U_{AB} = W_{AB} = 0 \text{ بنابراین، بنابراین عمود است، بنابراین}$$

است. در نتیجه فقط ΔU_{BC} را محاسبه می کنیم. داریم:

$$W_{BC} = E|q|d \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow W_{BC} = 50 \times 10^{-6} \times 6 \times 10^5 \times 10^{-1} \times (-1) = -3 \text{ J}$$

$$\Delta U_{BC} = -W_{BC} = +3 \text{ J}$$

$$\Delta U = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} = 0 + 3 = 3 \text{ J}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۹ تا ۲۷)

(شیرین میرزانیان)

۴۸- گزینه ۱»

هرگاه حرکت بارها در جهت نیروی الکتریکی وارد بر آنها باشد، انرژی

پتانسیل الکتریکی مجموعه کاهش و هرگاه در خلاف جهت نیروی

الکتریکی وارد بر آنها باشد، انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه افزایش

می یابد. حال به بررسی عبارت ها می پردازیم:

بررسی عبارت ها:

الف) طبیعت بارهای هم نام این است که از هم دور شوند، پس وقتی به

هم نزدیک می شوند، در خلاف جهت نیروی الکتریکی وارد بر آنها

است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی مجموعه افزایش می یابد.

ب) طبیعت بارهای ناهم نام این است که به هم نزدیک شوند پس در

این حالت کاهش انرژی پتانسیل الکتریکی را داریم.

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۵۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

جسم دارای بار الکتریکی مثبت است و چون الکترون از آن می گیریم، بار مثبت آن افزایش می یابد، بنابراین داریم:

$$\Delta q = |ne| = 5 \times 10^{12} \times 1.6 \times 10^{-19} = 8 \times 10^{-7} C$$

$$\Delta q = q_2 - q_1 = \frac{5}{4} q_1 - q_1 = \frac{1}{4} q_1$$

$$\frac{1}{4} q_1 = 8 \times 10^{-7} \Rightarrow q_1 = 32 \times 10^{-7} C = 3.2 \times 10^{-6} C$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۳ تا ۵)

۵۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow 4 = 9 \times 10^9 \frac{|q_1||q_2|}{(30 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} C^2$$

$$\Rightarrow |q_1 q_2| = 4 \times 10^{-11} \times 10^{12} = 40 (\mu C)^2$$

از طرفی پس از تماس دو گلوله، به دلیل مشابه بودن گلوله ها بار هر

یک از آنها برابر $\frac{q_1 + q_2}{2}$ می شود:

$$\frac{q_1 + q_2}{2} = 3 \Rightarrow q_1 + q_2 = 6 \mu C$$

با توجه به این که نیروی بین دو گلوله جاذبه بوده است، پس بار آنها

ناهم نام است:

$$\begin{cases} q_1 q_2 = -40 (\mu C)^2 \\ q_1 + q_2 = 6 \mu C \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} q_1 = 10 \mu C \\ q_2 = -4 \mu C \end{cases}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ تا ۱۰)

۵۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

مطابق رابطه میدان الکتریکی و نیروی وارد بر بار q داریم:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} \Rightarrow \vec{E} = \frac{1}{2 \times 10^{-6}} (10/8 \vec{i} - 14/4 \vec{j})$$

$$\Rightarrow \vec{E} = 10^6 (\frac{5}{4} \vec{i} - 7 \vec{j}) \Rightarrow |\vec{E}| = 10^6 \times \sqrt{\frac{25}{16} + 49} = 10^6 \times \sqrt{\frac{809}{16}}$$

$$= 10^6 \sqrt{(18 \times 0/3)^2 + (18 \times 0/4)^2} = 18 \times 10^6 \times 0/5$$

$$\Rightarrow |\vec{E}| = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۹ تا ۲۱)

۵۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{160}{250} = \left(\frac{r}{r+10}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r}{r+10}$$

$$\Rightarrow 4r + 40 = 5r \Rightarrow r = 40 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

۵۵- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

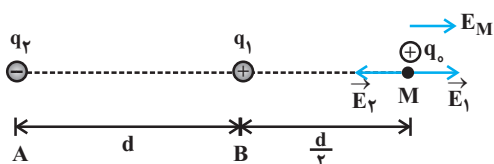
چون با حذف یکی از بارها میدان الکتریکی از $\vec{E}$ به $-\frac{\vec{E}}{3}$ تبدیل شده

است، یعنی در حقیقت با حذف یکی از بارها میدان تغییر جهت داده

است. بنابراین میدان های الکتریکی دو بار در نقطه M به طور قطع

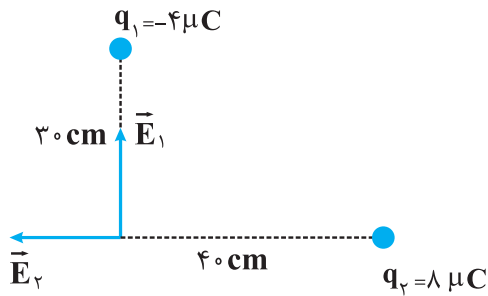
مختلف جهت هستند.

حالت اول:



بنابراین:

$$\vec{E}_A = \vec{E}_1 + \vec{E}_r \Rightarrow \vec{E}_A = -4/5 \times 10^5 \vec{i} + 4 \times 10^5 \vec{j}$$



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

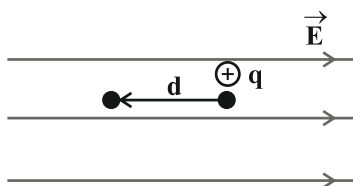
(کتاب آبی)

۵۷- گزینه ۳»

چون بار مثبت q در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است

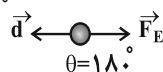
یک کار غیرخودبه‌خود انجام داده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی

آن افزایش می‌یابد.



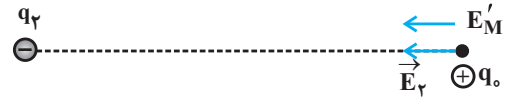
$$\Delta U_E = -|q|Ed \cos \theta = -qEd \cos 180^\circ$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = qEd$$



$$\vec{E}_M = \vec{E}_1 + \vec{E}_r \Rightarrow |\vec{E}_M| = E_1 - E_r = E$$

حالت دوم (q_1 حذف شده)



$$\vec{E}'_M = \vec{E}_r \Rightarrow |\vec{E}'_M| = -E_r = -\frac{E}{3} \Rightarrow E_r = \frac{E}{3}$$

$$E_1 - E_r = E \Rightarrow E_1 - \frac{E}{3} = E \Rightarrow E_1 = \frac{4}{3}E$$

$$\begin{cases} E_1 = \frac{4}{3}E \\ E_r = \frac{E}{3} \end{cases} \Rightarrow E_1 = 4E_r \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 4k \frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{(\frac{d}{3})^2} = 4 \frac{|q_2|}{(d + \frac{d}{3})^2} \Rightarrow \frac{4|q_1|}{d^2} = \frac{16}{9} \frac{|q_2|}{d^2}$$

$$\Rightarrow \left| \frac{q_2}{q_1} \right| = \frac{36}{16} = \frac{9}{4} \quad \begin{matrix} q_2 < 0 \\ q_1 > 0 \end{matrix} \Rightarrow \frac{q_2}{q_1} = -\frac{9}{4}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

(کتاب آبی)

۵۶- گزینه ۴»

اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر بار را در نقطه A می‌یابیم و با

توجه به علامت هر بار و بردارهای $\vec{i}$ و $\vec{j}$ ، بردار میدان الکتریکی

آن را در نقطه A بر حسب بردارهای یک‌ه می‌نویسیم. داریم:

$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} \Rightarrow E_1 = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = 4 \times 10^5 \vec{j}$$

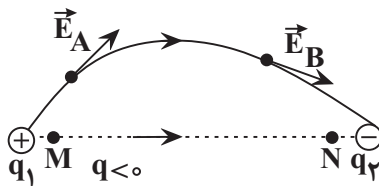
$$E_r = k \frac{|q_2|}{r_r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(0.4)^2} \Rightarrow E_r = 4/5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_r = -4/5 \times 10^5 \vec{i}$$

N (نزدیک بار q_2)، چون بار $q < 0$ در جهت خطهای میدان

الکتریکی جابه‌جا می‌شود، بنابراین انرژی پتانسیل الکتریکی آن پیوسته

افزایش می‌یابد.



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

۶۰- گزینه «۲»

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q} \Rightarrow V_B - V_A = \frac{(U_E)_B - (U_E)_A}{q}$$

$$= \frac{0/6 \times 10^{-3} - 0/4 \times 10^{-3}}{-2 \times 10^{-6}} = -100V$$

$$\Rightarrow V_B - 20 = -100 \Rightarrow V_B = -80V$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۷)

از طرفی چون سرعت بار q ثابت است، بنابراین انرژی جنبشی آن

ثابت باقی می‌ماند.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

۵۸- گزینه «۴»

طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، کار برآیند نیروهای وارد بر ذره برابر

با تغییر در انرژی جنبشی می‌باشد. چون نیرو در خلاف جهت

جابه‌جایی به ذره وارد می‌شود، کار آن منفی است.

$$(\cos 180^\circ = -1)$$

$$\left. \begin{aligned} W_t &= W_E = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2) \\ W_E &= -Fd = -E|q|d \end{aligned} \right\} \Rightarrow -E|q|d = \frac{1}{2}m(v^2 - v_0^2)$$

$$\Rightarrow -(2 \times 10^{-5}) \times (8 \times 10^{-9}) \times (20 \times 10^{-2}) = \frac{1}{2} \times (4 \times 10^{-9})(v^2 - 0) \Rightarrow v = 400 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۳)

(کتاب آبی)

۵۹- گزینه «۱»

با توجه به جهت میدان الکتریکی در نقاط A و B، $q_1 > 0$ و

$q_2 < 0$ است. با حرکت بار از نقطه M (نزدیک بار q_1) به نقطه

شیمی (۲)

۶۱- گزینه ۳»

(سیرامیر حسین مرتضوی)

${}^{14}\text{X}$ همان سیلیسیم است که یک شبه فلز به حساب می آید. طبق متن کتاب درسی، خواص فیزیکی شبه فلزها بیشتر شبیه به فلزها بوده و رفتار شیمیایی آن ها همانند نافلزها می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: سیلیسیم (شبه فلز) نسبت به عنصر کربن (نافلز)، رسانایی گرمایی بیشتری دارد.

گزینه «۲»: ابتدا آرایش الکترونی فشرده ${}^{14}\text{X}$ را رسم می کنیم.



لایه ظرفیت آن دارای ۲ الکترون با $l=0$ و ۲ الکترون با $l=1$ است.

$$\frac{2}{2} = 1$$

گزینه «۴»: در گروه ۱۴، هر چه از بالا به سمت پایین می رویم، خاصیت فلزی افزایش می یابد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶ تا ۹)

۶۲- گزینه ۱»

(سیرامیر حسین مرتضوی)

موارد اول و دوم ستون سمت راست درست هستند.

بررسی همه عبارت ها:

مورد اول: آرایش الکترونی 2p مربوط به کربن (C) می باشد که دارای سطحی تیره است.

مورد دوم: آرایش الکترونی 3p مربوط به سیلیسیم می باشد که نوعی شبه فلز است و رسانایی الکتریکی کمی دارد و فاقد رسانایی الکتریکی نیست.

مورد سوم: آرایش الکترونی 3p مربوط به سیلیسیم است که شبه فلز است و شبه فلزات دارای رسانایی گرمایی می باشند.

مورد چهارم: آرایش الکترونی 4p مربوط به ژرمانیم (Ge) می باشد که نوعی شبه فلز است که بیشتر خواص فیزیکی شبه فلزها شبیه فلزات است نه همه.

مورد پنجم: آرایش الکترونی 4p مربوط به ژرمانیم (Ge) است. شبه فلزات از جمله ژرمانیم شکننده بوده و چکش خوار نیستند.

(شیمی ۲ - صفحه های ۶ تا ۱۰)

۶۳- گزینه ۱»

(سیرامیر حسین مرتضوی)

بررسی همه گزینه ها:

گزینه «۱»: بریلیم کمترین شعاع اتمی را در گروه دوم دارد؛ لذا A به هیچ وجه نمی تواند مربوط به بریلیم باشد.

گزینه «۲»: در بین A، B و C، عنصر C بزرگترین شعاع اتمی را دارد اما منیزیم از لحاظ شعاع اتمی در گروه دوم، دومین رتبه را دارد پس نمی تواند C باشد.

گزینه «۳»: در بین فلزات هر چه شعاع اتمی بیشتر باشد، خاصیت فلزی بیشتر است و در نتیجه تمایل به از دست دادن الکترون در عنصر C بیشتر از A و B است.

گزینه «۴»: عنصر C در بهترین حالت (کمترین عدد اتمی ممکن) مربوط می شود به کلسیم (${}^{40}\text{Ca}$) و اختلاف عدد اتمی Ca با عنصر پایینی خود (${}^{38}\text{Sr}$)، برابر ۱۸ می باشد.

(شیمی ۲ - صفحه های ۷ تا ۱۴)

۶۴- گزینه ۱»

(مهمر عظیمیان زواره)

عبارت های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) گاز کلر در دمای اتاق (25°C) به آرامی با گاز H_2 واکنش می دهد.

پ) با افزایش عدد اتمی در هر گروه، خصلت نافلزی کاهش و در هر دوره افزایش می‌یابد.

ث) شمار زیرلایه‌ها در عناصر دسته P هر دوره ثابت است.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

۶۵- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پ) طلا با گازهای موجود در هوا کره واکنش نمی‌دهد.

ت) رسوب حاصل از واکنش آهن (II) کلرید با محلول سدیم

هیدروکسید، آهن (II) هیدروکسید می‌باشد که سبز رنگ است.

ث) آخرین عنصر واسطه هر دوره که عناصر واسطه دارند، در گروه ۱۲

جای دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷ و ۱۹)

۶۶- گزینه «۴»

(مهم عقیمیان/زواره)

عبارت‌های (آ) و (ب) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

ب) خصلت فلزی $\text{Br} > \text{Ga} > \text{Al} > \text{Ge}$ از بقیه این عناصر کمتر است.

خصلت فلزی: $\text{Na} > \text{Ga} > \text{Al} > \text{Ge} > \text{Br}$

ت) با افزایش عدد اتمی در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار الکترون‌های

ظرفیت و خصلت نافلزی آن‌ها افزایش می‌یابد.

ث) هر چه خصلت فلزی بیشتر باشد، تمایل اتم عنصر برای تبدیل شدن

به کاتیون بیشتر است.

خصلت فلزی: $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ag}$

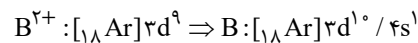
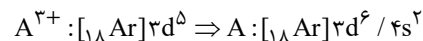
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۳، ۴، ۷ تا ۱۳ و ۲۰)

۶۷- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»:



A مجموع عددهای کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی در $(6 \times 3) + (2 \times 4) = 26$

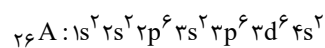
B مجموع عددهای کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی در $(10 \times 3) + (4 \times 1) = 34$

B و A اختلاف مجموع عددهای کوانتومی اصلی الکترون‌های ظرفیتی $34 - 26 = 8$

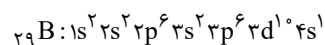
گزینه «۲»: عنصر A همان Fe است که در طبیعت اغلب به صورت

اکسید یافت می‌شود.

گزینه «۳»:



دولایه پر شده از الکترون دارد.



سه لایه پر شده دارد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۸)

۶۸- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): اکسید و کربنات فلزات، ترکیبات یونی هستند نه مولکولی.

عبارت (ب): Br ، نافلز است.

عبارت (پ): عنصر X ، Cu می‌باشد که می‌تواند XO و X_2O

تشکیل دهد.

عبارت (ت): هالوژن دوره سوم کلر است که در دمای اتاق به آرامی با گاز

هیدروژن واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۴ تا ۱۶)

۶۹- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): اتم A عنصر کلر است. $Cl: [1. Ne] 3s^2 3p^5$

$$\left. \begin{aligned} \text{مجموع } n \text{ همه الکترون‌های ظرفیتی} &= 7 \times 3 = 21 \\ \text{مجموع } l \text{ همه الکترون‌های ظرفیتی} &= 2(0) + 5(1) = 5 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow 21 + 5 = 26$$

عبارت (ب): B عنصر سیلیسیم است که در گروه ۱۴ جدول قرار دارد و یک شبه‌فلز است. عناصر سمت چپ آن فلز هستند.



عبارت (پ): عنصر C عنصر $13Al$ می‌باشد. که در گروه ۱۳ و دوره سوم

قرار دارد و با نیتروژن هم‌گروه نیست. $13Al: [1. Ne] 3s^2 3p^1$

عبارت (ت): در دوره سوم جدول دوره‌ای عناصرها، از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۹ و ۱۲ تا ۱۴)

۷۰- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

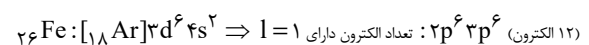
عبارت‌های (آ) و (پ) درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ): اتم عنصر مربوطه Cr می‌باشد که اغلب به‌صورت $(2+)$

و $(3+)$ یافت می‌شود.

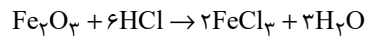
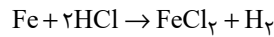
عبارت (ب): میان عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای، فقط یک عنصر وجود دارد که این ویژگی را دارد و آرایش الکترونی این عنصر به‌صورت زیر است:



۶ الکترون $3d^6$: تعداد الکترون دارای $l=2$

عبارت (پ): واکنش‌پذیری مس از آهن کمتر است.

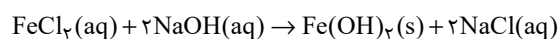
عبارت (ت): نمک به‌دست آمده یکسان نیست.



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶، ۱۹ و ۲۰)

۷۱- گزینه «۴»

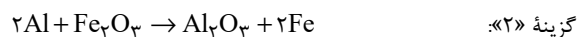
(مهمدر عظیمیان‌زواره)



رسوب آهن (III) هیدروکسید، قرمز (قرمز قهوه‌ای) و رسوب آهن (II) هیدروکسید، سبز رنگ (سبز لجنی) می‌باشد.

بررسی گزینه‌های درست:

گزینه «۱»: مجموع ضرایب استوکیومتری مواد برابر ۶ است.



گزینه «۲»:

گزینه «۳»:

$$\text{یون } 1/2 \text{ mol} = \frac{3 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol Fe(OH)}_2} \times \frac{1}{4} \text{ mol Fe(OH)}_2 = 0.75 \text{ mol یون}$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۷۲- گزینه «۳»

(یاسر علیشانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: فلز فعال سدیم می‌تواند به جای M (فلز واسطه) در ترکیب قرار گیرد.

گزینه «۲»: به‌طور کلی ترتیب واکنش‌پذیری فلزات جدول به‌صورت زیر است:

واسطه‌ها $Al > \text{گروه } (2) > \text{گروه } (1)$: واکنش‌پذیری

گزینه «۳»: نافلز X نمی‌تواند فلز فعال Na را از ترکیب پایدار آن خارج کند.

گزینه «۴»: واکنش فلزات با نافلزات گروه ۱۷ می‌تواند نمک (ترکیب یونی) تشکیل دهد.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

۷۳- گزینه «۲»

(هدی بغاری پور)

بررسی عبارت‌ها:

عبارت (آ) نادرست: زیرا فعالیت شیمیایی نقره کمتر از آهن است.

عبارت (ب) درست:

$$?g Fe = 115g Na \times \frac{40}{100} \times \frac{1mol Na}{23g Na} \times \frac{1mol Fe}{2mol Na} \times \frac{56g Fe}{1mol Fe} = 56g Fe$$

عبارت (پ) نادرست: $C_6H_{12}O_6$ گلوکز $C_7H_{14}OH$ اتانول

$$\left. \begin{aligned} \text{درصد جرمی کربن در گلوکز} &= \frac{6(12)}{180} \times 100 = 40 \\ \text{درصد جرمی کربن در اتانول} &= \frac{2(12)}{46} \times 100 = 52 \end{aligned} \right\} \frac{40}{52} = 0.76 < 1$$

عبارت (ت) درست:

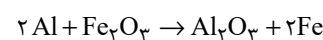
$$?g CO_2 = 180g C_6H_{12}O_6 \times \frac{1mol C_6H_{12}O_6}{180g C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2mol CO_2}{1mol C_6H_{12}O_6} \times \frac{44g CO_2}{1mol CO_2} \times \frac{50}{100} = 44g CO_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۴)

۷۴- گزینه «۱»

(هدی بغاری پور)



$$80g Fe_2O_3 \times \frac{x}{100} \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{2mol Fe}{1mol Fe_2O_3} \times$$

$$\frac{56g Fe}{1mol Fe} = 28g Fe \Rightarrow x = 50$$

درصد خلوص در حالت جدید $= 50 - 20 = 30$

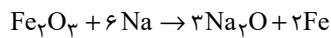
$$?g Fe = 160g Fe_2O_3 \times \frac{30}{100} \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{2mol Fe}{1mol Fe_2O_3} \times$$

$$\times \frac{56g Fe}{1mol Fe} = 33.6g Fe$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۷۵- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)



$$?g Fe_2O_3 = 7 / 525 \times 10^{23} \times \frac{1mol \text{ یون}}{6 / 02 \times 10^{23} \text{ یون}}$$

$$\times \frac{1mol Fe_2O_3}{5mol \text{ یون}} \times \frac{160g Fe_2O_3}{1mol Fe_2O_3} = 40g Fe_2O_3$$

$$\text{جرم ماده خالص} = \frac{40g}{50g} \times 100 = 80\%$$

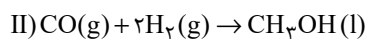
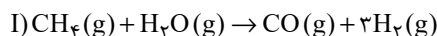
$$?g Na_2O = 40g Fe_2O_3 \times \frac{1mol Fe_2O_3}{160g Fe_2O_3} \times \frac{3mol Na_2O}{1mol Fe_2O_3}$$

$$\times \frac{62g Na_2O}{1mol Na_2O} = 46 / 5g Na_2O$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۷۶- گزینه «۳»

(مهمد عظیمیان زواره)



$$\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 \Rightarrow 80 = \frac{768}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{مقدار نظری} = 960g CH_3OH$$

$$?mol H_2 = 960g CH_3OH \times \frac{1mol CH_3OH}{32g CH_3OH} \times \frac{2mol H_2}{1mol CH_3OH}$$

$$= 60mol H_2$$

$$?LCH_4 = 60mol H_2 \times \frac{100}{60} \times \frac{1mol CH_4}{3mol H_2} \times \frac{22.4LCH_4}{1mol CH_4}$$

$$= 747LCH_4$$

$$\frac{\text{حجم خالص}}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow \text{درصد متان} = \frac{747}{933} \times 100 = 80$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۷۷- گزینه «۲»

(رسول عابدینی زواره)



$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 300 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{4 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} = 6 \text{ mol } CO_2$$

$$\frac{\text{مقدار نظری}}{\text{مقدار عملی}} \times 100 = 72 \Rightarrow \frac{x}{6} \times 100 = 72$$

$$\Rightarrow x = 4.32 \text{ mol}$$

$$? \text{ L } CO_2 = 300 \text{ g } C_6H_{12}O_6 \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{180 \text{ g } C_6H_{12}O_6}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ mL } CO_2}{1/1 \times 10^{-3} \text{ g } CO_2}$$

$$\times \frac{1 \text{ L } CO_2}{1000 \text{ mL } CO_2} = 120 \text{ L } CO_2$$

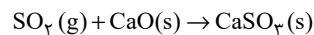
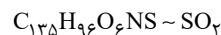
$$\frac{\text{مقدار نظری} \times \text{بازده درصدی}}{100} = \frac{120 \times 72}{100} = 86.4 \text{ L } CO_2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۷۸- گزینه «۲»

(مهمم عظیمیان زواره)

از سوختن هر مول زغال سنگ، یک مول SO_2 تولید می‌شود:



$$? \text{ mol } SO_2 = 3/26 \text{ kg } CaO \times \frac{100 \text{ g } CaO}{1 \text{ kg } CaO} \times \frac{1 \text{ mol } CaO}{56 \text{ g } CaO}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } CaO} = 60 \text{ mol } SO_2$$

$$? \text{ mol } SO_2 = 80 \text{ mol } \text{زغال سنگ} \times \frac{1 \text{ mol } SO_2}{1 \text{ mol } \text{زغال سنگ}} = 80 \text{ mol } SO_2$$

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{60}{80} \times 100 = 75\%$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۴)

۷۹- گزینه «۳»

(عباس هنرفرو)

عبارت‌های (آ)، (پ) و (ث) نادرست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ)؛ واکنش‌پذیری فلز روی از کلسیم کم‌تر است. بنابراین شرایط نگهداری فلز روی آسان‌تر است.

عبارت (ب)؛ واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است.

عبارت (پ)؛ در زنگ آهن، یون‌های Fe^{3+} وجود دارد نه Fe^{2+} .

عبارت (ت)؛ متن کتاب درسی است.

عبارت (ث)؛ هر دو منبع، تجدیدناپذیر محسوب می‌شوند.

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۸)

۸۰- گزینه «۲»

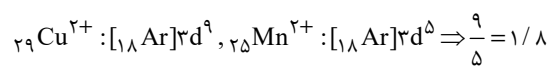
(مهمم عظیمیان زواره)

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت (آ) نادرست؛ با افزایش شعاع اتمی در گروه هالوژن‌ها،

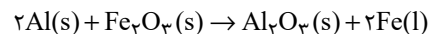
واکنش‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد.

عبارت (ب) نادرست؛



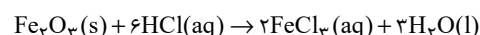
عبارت (پ) نادرست؛ از واکنش ترمیت برای این منظور استفاده می‌شود.

که به‌صورت زیر است:



عبارت (ت) درست؛

عبارت (ث) درست؛



(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶، ۲۴، ۲۵ و ۲۸)



آدرس وب سایت ما

novinkonkor.com

نوین کنکور

در شبکه های اجتماعی



novinkonkor



@novinkonkor



۰۹۳۸۲۵۱۶۷۴۷

نوین کنکور مرجع کنکور و امتحان نهایی