



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۲۰ آبان ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: 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 |
| | | ۱۰ | | | |
| | شیمی (۲) | ۲۰ | ۶۱-۸۰ | ۱۲-۱۵ | ۲۰ |
| جمع کل | | ۸۰ | ۱-۸۰ | ۳-۱۵ | ۱۱۰ |



گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (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
قدر مطلق 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؟

۷ (۴)

۸ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

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؟ $(2), (4, 6), (8, 10, 12), \dots$

۱۰۱۰ (۴)

۱۲۱۰ (۳)

۹۶۵ (۲)

۹۰۹ (۱)

۳- به ازای کدام مقدار m ، رابطه $x_1x_2 + x_1 + x_2 = 4$ بین ریشه های حقیقی معادله $mx^2 + (2m-1)x = 5$ برقرار است؟ x_1 و x_2 ریشه های معادله هستند.

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

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؟

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

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؟

 $x^2 - 7x + 9 = 0$ (۲) $x^2 + 7x + 9 = 0$ (۱) $x^2 + 7x - 9 = 0$ (۴) $x^2 - 7x - 9 = 0$ (۳)

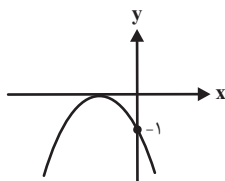
۶- شکل زیر، مربوط به سهمی $y = -9x^2 + bx + c$ است، حاصل $b - c$ کدام است؟

-۵ (۱)

-۷ (۲)

۵ (۳)

۷ (۴)



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؟

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

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

۴ (۴)

۱ (۳)

۵ (۲)

۳ (۱)

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

۷ (۴)

۵ (۳)

۳ (۲)

۱ (۱)

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

هیچ مقدار m (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

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 $\sqrt{8+2x-x^2} - \sqrt{1-x^2} = 2$ 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 $\sqrt{x^2-x-12} = 2-x^2$ چند جواب دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بدون جواب

۱۴- حاصل ضرب جواب‌های معادله $x\sqrt{x} - 5\sqrt{x^2} + 4 = 0$ 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) $(\frac{1}{4}, 1)$ (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

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؟

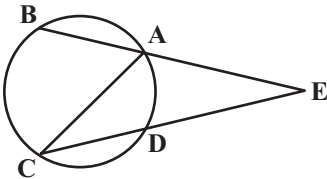
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

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

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



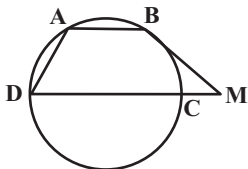
۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

۳۰ (۴)

۲۰ (۳)

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



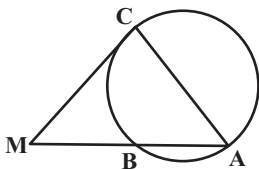
۵۵ (۲)

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؟



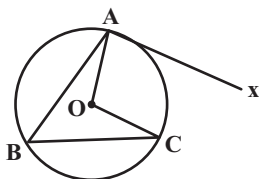
۵۰ (۲)

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 \widehat{OCB} چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)



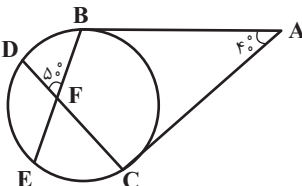
۱۰ (۲)

۵ (۱)

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

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



۱۰۰ (۲)

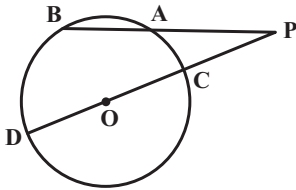
۸۰ (۱)

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؟



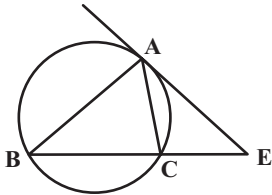
۱۷ (۲)

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؟

۴√۵ (۴)

۶√۵ (۳)

۶√۳ (۲)

۴√۳ (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؟

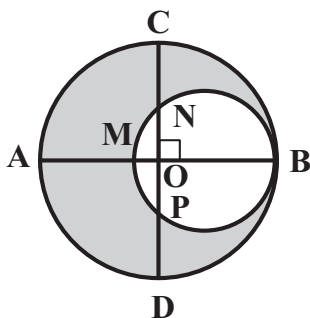
 $-\frac{1}{3} < x < 8$ (۴)

 $-\frac{1}{3} < x < 5$ (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؟

۵۶π (۲)

۵۴π (۱)

۶۶π (۴)

۶۴π (۳)

محل انجام محاسبات



۱۵ دقیقه

آمار و احتمال

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس **آمار و احتمال**، 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

آمار و احتمال

آشنایی با مبانی ریاضیات

(آشنایی با منطق ریاضی -

مجموعه و زیرمجموعه)

صفحه های ۱ تا ۲۵

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

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

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

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

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

۳۲- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی و $A' \subseteq (B - A)$ باشد، آن گاه کدام رابطه همواره درست است؟

(۴) $A \subseteq B'$

(۳) $B' \subseteq A$

(۲) $A' \cap B = \emptyset$

(۱) $A \cap B = \emptyset$

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

(۲) p درست و q نادرست است.

(۱) p نادرست و q درست است.

(۴) p و q هر دو نادرست هستند.

(۳) p و q هر دو درست هستند.

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

(۴) $p \wedge q$

(۳) $\sim p \wedge \sim q$

(۲) F

(۱) T

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

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

(الف) $\forall x \in \mathbb{N}; \frac{x}{x+1} < 1$

(ت) $\forall x \in \mathbb{Z}; (x-1)x(x+1) = 6k$

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

(۴) الف و ت

(۳) پ و ت

(۲) ب و پ

(۱) الف و ب

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

(۲) $\forall x \in A, \exists y \in A; x^y > y^x$

(۱) $\forall x \in A, \forall y \in A; x + y < 20$

(۴) $\forall x \in A, \exists y \in A; x^x > y^y$

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

۳۷- مجموعه های $A = \{2, 3, 4\}$ و $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ مفروض اند. چند مجموعه غیر از A و B می توان به جای X قرار داد تا

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

(۴) ۱۲

(۳) ۸

(۲) ۶

(۱) ۴

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

(۴) ۲۴۰

(۳) ۲۲۴

(۲) ۲۱۶

(۱) ۱۸۰

۳۹- اگر $A = \{\emptyset, \{\emptyset\}, \{\{\emptyset\}\}\}$ باشد، آن گاه چه تعداد از گزاره های زیر درست هستند؟

(ب) $\forall x \subseteq A; x \in A$

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

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

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

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

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

در یک زیرمجموعه نباشد؟

(۴) ۱۰

(۳) ۹

(۲) ۸

(۱) ۶

محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک ۲

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (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

فیزیک (۲)

الکتروستاتیک ساکن (بار الکتریکی، پایداری ... بر هم نهی میدان‌های الکتریکی، خطوط میدان الکتریکی، انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی) صفحه‌های ۱ تا ۲۷

۴۱- میله‌ای از جنس A را با یک پارچه از جنس B مالش می‌دهیم، سپس میله را نزدیک یک الکتروسکوپ خنثی می‌کنیم. بار الکتریکی کلاهک الکتروسکوپ ... و بار ورقه‌های آن ... می‌شود.

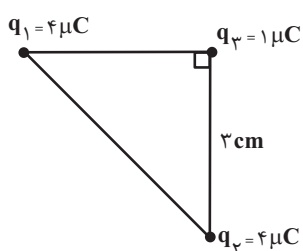
| |
|-------------|
| انتهای مثبت |
| A |
| B |
| C |
| انتهای منفی |

(۱) منفی - منفی

(۲) منفی - مثبت

(۳) مثبت - مثبت

(۴) مثبت - منفی



۴۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی الساقین ثابت شده‌اند. اندازه نیروی وارد بر بار q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 ، چند نیوتون و در کدام جهت است؟

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

$$\swarrow 40\sqrt{2} \quad (۲)$$

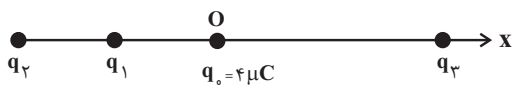
$$\swarrow 20\sqrt{2} \quad (۴)$$

$$\swarrow 40\sqrt{2} \quad (۱)$$

$$\swarrow 20\sqrt{2} \quad (۳)$$

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 سانتی‌متری از

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



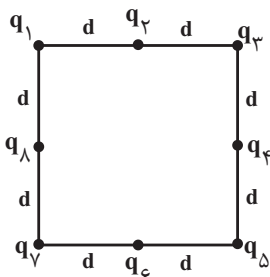
$$۹ \quad (۲)$$

$$۱۸ \quad (۴)$$

$$-۱۸ \quad (۱)$$

$$-۹ \quad (۳)$$

۴۴- ۸ بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر روی محیط یک مربع ثابت شده‌اند. اگر $d = ۲ \text{ cm}$ باشد، بزرگی میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع



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

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

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

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

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

(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، وسیله‌ای را مشاهده می‌کنید 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، به‌طور معلق نگه داشته می‌شود. اگر اندازه اختلاف پتانسیل بین دو صفحه ۱۰ kV باشد، تعداد الکترون‌هایی

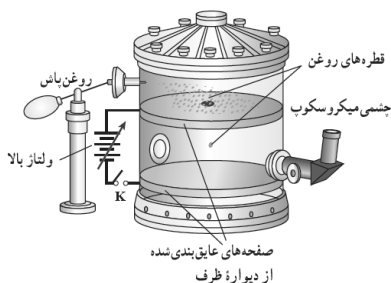
که این قطره در اثر مالش به‌دست آورده، کدام است؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}, g = 10 \frac{N}{kg})$

$$۱۶ \quad (۲)$$

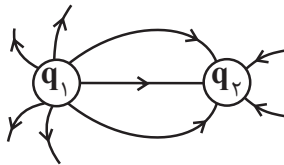
$$۱۰ \quad (۴)$$

$$۸ \quad (۱)$$

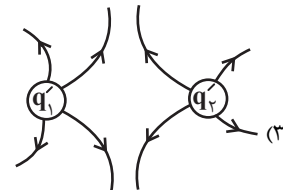
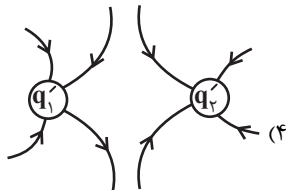
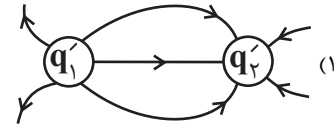
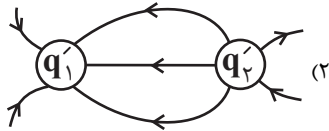
$$۵ \quad (۳)$$



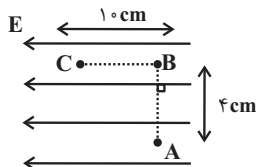
محل انجام محاسبات



۴۶- در شکل زیر خط‌های میدان الکتریکی در اطراف دو کره 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 $q = -5 \mu\text{C}$ را در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E = 6 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ 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

(۱) ۶۰ و -۳۰

(۴) ۳۰ و +۳

(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

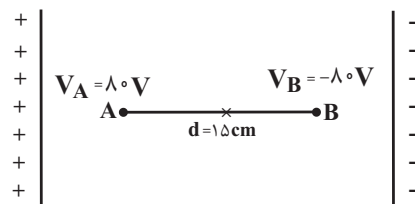
(۳) الف، ب و د

(۲) الف و ج

(۱) الف و د

۴۹- در شکل زیر و در فضای بین دو صفحه باردار، میدان الکتریکی یکنواختی برقرار است. در جابه‌جایی بار $20 \mu\text{C}$ از نقطه A تا نقطه

B، کار میدان الکتریکی چند میلی‌ژول است؟



(۱) ۳/۲

(۲) ۳/۲

(۳) -۵/۳۲

(۴) ۵/۳۲

۵۰- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم $2 \times 10^{-8} \text{ g}$ و بار الکتریکی $2 \times 10^{-20} \text{ C}$ از نقطه A درون میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $1/2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$

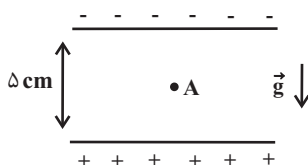
از حال سکون رها می‌شود و با تندی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به صفحه بالایی می‌رسد. فاصله نقطه A تا صفحه بالایی چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(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 30 سانتی‌متری، نیروی جاذبه 4 نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند.

اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3 \mu\text{C}$ 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

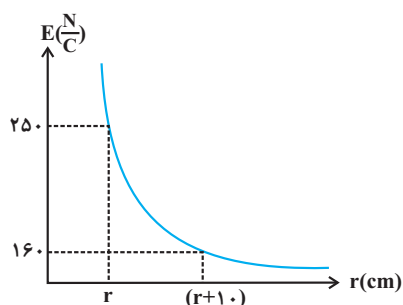
۵۳- در یک میدان الکتریکی یکنواخت، به بار الکتریکی $q = 2 \mu\text{C}$ نیروی الکتریکی $\vec{F} = 10/8 \text{ N}\vec{i} - 14/4 \text{ N}\vec{j}$ وارد می‌شود. بزرگی میدان

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) 20

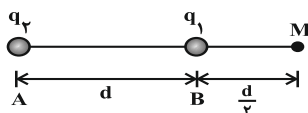
- (۲) 40

- (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؟



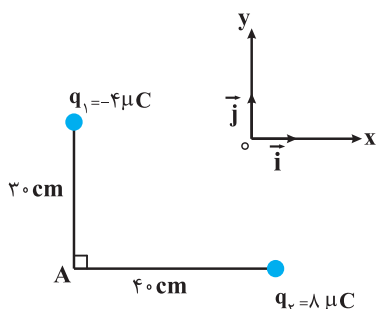
- (۲) $+\frac{9}{4}$

- (۴) $+\frac{3}{2}$

- (۱) $-\frac{9}{4}$

- (۳) $-\frac{3}{2}$

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

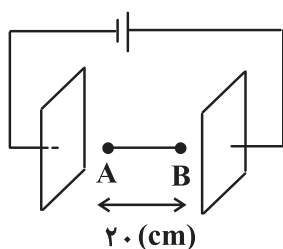
(۱) جنبشی - افزایش

(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

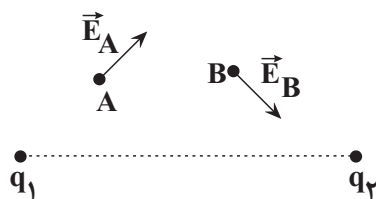
نقطه‌ای نزدیک بار q_1 تا نقطه‌ای نزدیک بار q_2 جابه‌جا شود، انرژی پتانسیل الکتریکی بار q چگونه تغییر می‌کند؟

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

(۲) -80

(۱) $+80$

(۴) $+120$

(۳) -120

۲۰ دقیقه

شیمی ۲

هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس شیمی (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

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را

بدانیم (از ابتدای فصل تا

ابتدای نفت، هدیه ای

شگفت انگیز)

صفحه های ۱ تا ۲۸

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

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

(۲) در لایه ظرفیت آن، نسبت تعداد الکترون های با $l=0$ به $l=1$ 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 می باشد. ($3p^2$)- دارای رسانایی گرمایی می باشد. ($3p^2$)- خواص فیزیکی آن کاملاً مانند فلزات است. ($4p^2$)- چکش خوار می باشد. ($4p^2$)

(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۲

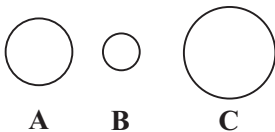
۶۳- چنانچه اتم های A، B و C نشان دهنده ۳ عنصر از فلزات قلیایی خاکی باشند، کدام گزینه درست است؟ (نماد عناصر فرضی است).

(۱) A نمی تواند فلز برلیم باشد.

(۲) C می تواند 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 می تواند باشد.



A

B

C

۶۴- کدام یک از عبارات های زیر، نادرست است؟

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

(ب) با افزایش مجموع n و l الکترون های ظرفیت عناصر اصلی هر گروه، شعاع اتمی آن ها افزایش می یابد.

(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 دوره ای، با افزایش شمار زیرلایه ها شعاع اتمی کاهش می یابد.

(۴) (ب)، (ت) و (ث)

(۳) (آ)، (ب) و (ث)

(۲) (پ) و (ت)

(۱) (آ)، (پ) و (ث)

۶۵- چند مورد از عبارات های زیر درست است؟

(آ) در عنصرهای گروه ۱۷، با افزایش عدد اتمی نقطه جوش افزایش و واکنش پذیری کاهش می یابد.

(ب) در دوره سوم، با افزایش عدد اتمی، جاذبه هسته روی الکترون های آخرین لایه افزایش و شعاع اتمی کاهش می یابد.

(پ) فلز طلا واکنش پذیری کمی دارد و فقط با برخی از گازهای موجود در هوا کره واکنش می دهد.

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

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

(۴) ۴

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۱

محل انجام محاسبات



۶۶- کدامیک 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 ^{32}Ge ، ^{13}Al ، ^{35}Br ، ^{11}Na و ^{31}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. کدامیک 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}Sc ، ^{29}Cu و ^{35}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}N هم گروه و با ^{16}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 ...
 $\text{FeCl}_2(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \dots(\text{s}) + \text{NaCl}(\text{aq})$

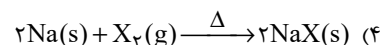
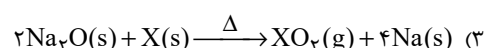
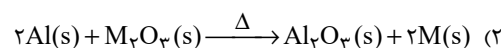
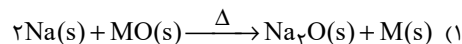
(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در این واکنش پس از موازنه، برابر ۶ می‌باشد.

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

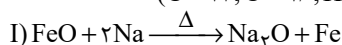
(۳) در ۴٪ مول از فراورده نامحلول در آب حاصل از این واکنش، ۱/۲ مول یون وجود دارد.

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

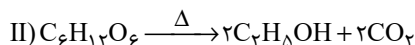
۷۲- احتمال انجام کدام واکنش به‌طور طبیعی کمتر است؟ (M: فلز واسطه و X: نافلز)



۷۳- درباره دو واکنش داده شده چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1, \text{Na} = 23, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$)



(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

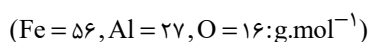
(۳) ۳

(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؟



(۲) ۵۰

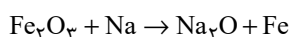
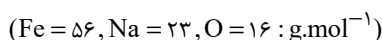
(۱) ۳۳/۶

(۴) ۱۶/۸

(۳) ۱۰۰

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.)



(۲) ۸۰، ۴۶/۵

(۱) ۸۰، ۳۴/۵

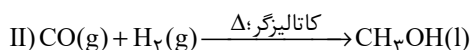
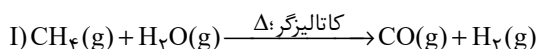
(۴) ۷۵، ۳۴/۵

(۳) ۷۵، ۴۶/۵



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.) $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$



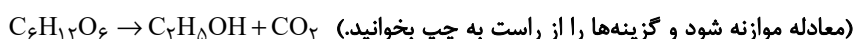
(۴) ۹۵

(۳) ۸۰

(۲) ۹۰

(۱) ۷۵

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.) $(H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1})$



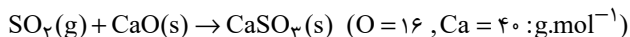
(۴) ۱۲، ۶

(۳) ۸۶ / ۴، ۶

(۲) ۸۶ / ۴، ۴ / ۳۲

(۱) ۱۲، ۴ / ۳۲

۷۸- فرمول کلی زغال سنگ به صورت $C_{13}H_{9.6}O_{0.9}NS$ 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؟ $(O = 16, Ca = 40 : g.mol^{-1})$



(۴) ۹۲

(۳) ۸۰

(۲) ۷۵

(۱) ۶۸

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.

(۲) ۳

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۲