



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۱۸ آذر ۱۴۰۱

مدت پاسخ‌گویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	وقت پیشنهادی
					(دفترچه سؤال)	(دقیقه)
دروس اختصاصی	حسابان (۱)	طراحی	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
	هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	آمار و احتمال	طراحی	۱۰	۳۱-۴۰	۸	۱۵
	فیزیک (۲)	طراحی	۲۰	۴۱-۶۰	۹-۱۲	۳۰
	شیمی (۲)	طراحی	۱۰	۶۱-۸۰	۱۳-۱۵	۲۰
		آشنا	۱۰			
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



۳۰ دقیقه

حسابان ۱

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس حسابان (۱)، 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

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱)

تابع (آشنایی بیشتر با

تابع، انواع توابع تا ابتدای

معادلات و توابع)

صفحه‌های ۱ تا ۴۸

۱- دنباله هندسی با جمله عمومی $a_n = k(2)^{(k-2)n^2-n}$ را در نظر بگیرید، مجموع چند جمله اول از این دنباله برابر با $\frac{1023}{512}$ است؟

- (۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۲- حاصل $(x^5 + \frac{1}{x^5})^2 + \dots + (x^2 + \frac{1}{x^2})^2 + (x + \frac{1}{x})^2 + x = \sqrt{2}$ چقدر از $-\frac{1}{33}$ بیشتر است؟

- (۱) ۷۳ (۲) ۷۴ (۳) ۷۸ (۴) ۸۲

۳- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 3mx + m - 3 = 0$ باشند و $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} < 3$ ، حدود m کدام است؟

- (۱) $(-3, +\infty)$ (۲) $(-\infty, -3)$ (۳) $(-\infty, 3)$ (۴) $(3, +\infty)$

۴- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 4x - 1 = 0$ باشد، حاصل $\alpha^3 + 4\alpha^2 + \beta + 3\alpha^2\beta^2$ کدام است؟

- (۱) -۷ (۲) -۱ (۳) ۷ (۴) ۱

۵- اگر a عددی حقیقی و ناصفر باشد، در معادله $ax^4 - 2x^2 - a = 0$ چند جواب متمایز برای x وجود دارد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) صفر (۴) ۴

۶- اگر مجموع مجذور ریشه‌های معادله $\frac{x+1}{x} = \frac{3x^2+2}{x^2+ax} + \frac{x+4}{x+a}$ برابر $\frac{11}{3}$ باشد، a کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) -۶ (۴) -۳

۷- جواب معادله $\sqrt{x+2+4\sqrt{x-2}} + \sqrt{x+2-4\sqrt{x-2}} = 6$ در کدام بازه قرار دارد؟

- (۱) $(0, 3)$ (۲) $(3, 6)$ (۳) $(7, 10)$ (۴) $(10, 13)$

۸- قدرمطلق تفاضل جواب‌های معادله $2x^2 + x + 4\sqrt{2x^2 + x} = 5$ کدام است؟

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

۹- جواب معادله $\sqrt[3]{10-6\sqrt{x}} + \sqrt[3]{10+6\sqrt{x}} = 2$ کدام است؟

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

۱۰- مجموعه جواب نامعادله‌های $|3x + A| < B$ و $\frac{x+4}{5-x} > 0$ یکسان است، مقدار B کدام است؟

- (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) $-\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{27}{2}$

محل انجام محاسبات



۱۱- اگر $x < -2$ باشد، حاصل $|2 - |x|| - \sqrt{x^2}$ کدام است؟

(۲) $2 - 2x$

(۱) ۲

(۴) -2

(۳) $2x - 2$

۱۲- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دو تابع $f(x) = 2x - 1$ و $g(x) = |x - 1| - |x|$ و محور y ها کدام است؟

(۲) $\frac{1}{3}$

(۱) ۱

(۴) $\frac{1}{6}$

(۳) $\frac{1}{2}$

۱۳- معادله $\left| \frac{x}{x+1} \right| = \frac{|x|}{|x|+1}$ چند ریشه دارد؟

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) بی شمار

(۳) صفر

۱۴- نقطه $P(4m, 11)$ روی عمودمنصف پاره خط واصل دو نقطه $A(0, m)$ و $B(6, 15)$ قرار دارد. m کدام می تواند باشد؟

(۲) ۲

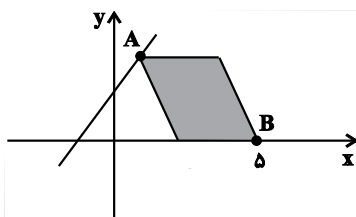
(۱) -2

(۴) -3

(۳) ۳

۱۵- در متوازی الاضلاع شکل زیر، رأس A روی خط $y = x + 1$ قرار دارد و طول قطر بزرگ آن $AB = 3\sqrt{2}$ واحد است. فاصله نقطه تلاقی قطرهای

متوازی الاضلاع از مبدأ مختصات کدام است؟



(۱) $\sqrt{29}$

(۲) $\sqrt{\frac{29}{2}}$

(۳) $\sqrt{58}$

(۴) $\frac{\sqrt{58}}{4}$

۱۶- مساحت محدود به نمودار تابع $y = |2x - 6| - 2|x|$ و محورهای مختصات کدام است؟

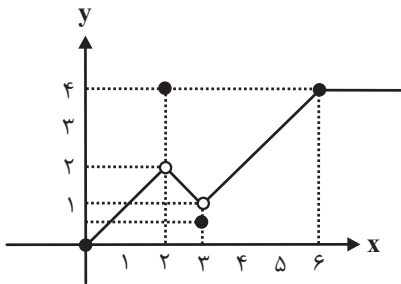
(۲) ۳/۵

(۱) ۳

(۴) ۴/۵

(۳) ۴

۱۷- نمودار تابع $f: [0, +\infty) \rightarrow [0, +\infty)$ در زیر رسم شده است. اشتراک بُرد تابع با مجموعه هم دامنه تابع شامل چند عدد صحیح است؟



(۱) ۳

(۲) ۴

(۳) ۵

(۴) بی شمار

۱۸- اگر معادله $\frac{2k}{x-x^2} + \frac{1}{x-1} = 1$ فقط یک ریشه مضاعف داشته باشد، آن گاه درباره تابع $f(x) = -\sqrt{kx-2} + 3$ ، کدام گزینه درست است؟

(۲) تابع از ناحیه‌های اول و چهارم عبور می‌کند.

(۱) تابع با نیم‌ساز ربع اول و سوم برخورد دارد.

(۴) معادله گویای داده شده ریشه مضاعف ندارد.

(۳) تابع از نقطه $(2, 3)$ عبور می‌کند.

۱۹- کدام زوج از توابع زیر با هم برابرند؟

$$(1) \quad f(x) = \sqrt{x^2(x-1)}, \quad g(x) = |x| \sqrt{x-1}$$

$$(2) \quad f(x) = \sqrt[6]{(x-2)^2}, \quad g(x) = \sqrt[3]{x-2}$$

$$(3) \quad f(x) = \sqrt{x+2\sqrt{x-1}}, \quad g(x) = \sqrt{x-1} + 1$$

$$(4) \quad f(x) = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 - 5x + 6}, \quad g(x) = \frac{x-1}{x-3}$$

۲۰- اگر دامنه تابع $f(x) = \frac{x^2 - 8x - b + 1}{x^2 + ax - 1}$ به صورت $D_f = \mathbb{R} - \{a, b\}$ بوده و $f(c) = 1$ باشد، آن گاه c کدام است؟

(۲) -۲/۶

(۱) ۲/۶

(۴) -۲/۴

(۳) ۲/۴

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 - چندضلعی‌های محاطی و محیطی - دایره‌های محیطی و محاطی مثلث)
صفحه‌های ۹ تا ۲۶

۲۱- از برخورد نیمسازهای زوایای داخلی چهارضلعی ABCD، یک نقطه حاصل شده است. چهارضلعی ABCD لزوماً ... است.

(۱) مستطیل

(۲) لوزی

(۳) محاطی

(۴) محیطی

۲۲- کدام یک از نقاط زیر ممکن است روی دایره محیطی یک مثلث قرار داشته باشد؟

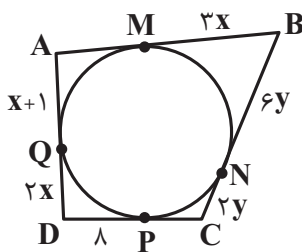
(۱) نقطه هم‌رسی ارتفاع‌ها

(۲) نقطه هم‌رسی عمودمنصف‌ها

(۳) نقطه هم‌رسی نیمسازهای داخلی

(۴) نقطه هم‌رسی میانه‌ها

۲۳- در شکل زیر، اضلاع چهارضلعی ABCD در نقاط M، N، P، Q بر دایره مماس‌اند. محیط چهارضلعی ABCD کدام است؟



(۱) ۵۶

(۲) ۵۸

(۳) ۶۶

(۴) ۶۸

۲۴- شعاع دایره محاطی داخلی مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع $۶\sqrt{۳}$ کدام است؟

(۲) $۲\sqrt{۳}$

(۱) ۲

(۴) $۳\sqrt{۳}$

(۳) ۳

۲۵- اگر طول مماس مشترک خارجی دو دایره $C(O, ۸)$ و $C'(O', ۳)$ ، $\sqrt{۳}$ برابر طول مماس مشترک داخلی این دو دایره باشد، بیش‌ترین فاصله نقاط

دو دایره چند برابر کم‌ترین فاصله نقاط دو دایره است؟

(۲) ۸

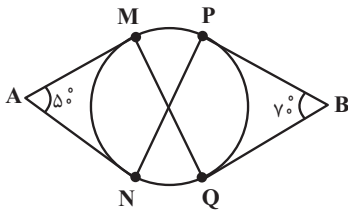
(۱) ۶

(۴) ۱۶

(۳) ۱۲

محل انجام محاسبات

۲۶- در شکل زیر، پاره‌خط‌های AM ، AN ، BP و BQ بر دایره مماس‌اند. اختلاف اندازه زاویه‌های \widehat{MPN} و \widehat{PMQ} چند درجه است؟



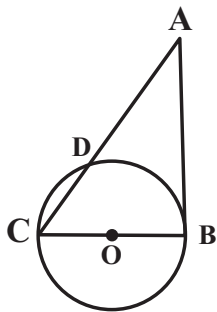
(۱) صفر

(۲) ۵

(۳) ۱۰

(۴) ۲۰

۲۷- در شکل زیر، پاره‌خط AB در نقطه B بر دایره مماس است. اگر $\widehat{CD} = 6^\circ$ و $AC = 12$ باشد، شعاع دایره کدام



است؟ (O مرکز دایره است.)

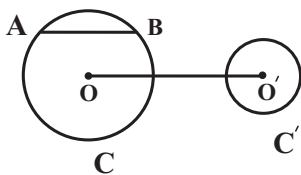
(۱) $2\sqrt{2}$

(۲) ۳

(۳) $2\sqrt{3}$

(۴) ۴

۲۸- در شکل زیر، طول خط‌المركزین دو دایره $C(O, 13)$ و $C'(O', 5)$ ، برابر طول وتر AB و امتداد وتر AB بر دایره C' مماس است. اگر وتر AB



موازی خط‌المركزین دو دایره باشد، اندازه مماس مشترک خارجی دو دایره کدام است؟

(۲) ۲۴

(۱) $8\sqrt{3}$ (۴) $16\sqrt{2}$

(۳) ۱۶

۲۹- شعاع دایره محاطی داخلی یک مثلث متساوی‌الساقین برابر $\frac{3}{\sqrt{5}}$ و شعاع دایره محاطی خارجی نظیر ساق این مثلث برابر با ۱۰ است. نسبت طول ساق

مثلث به طول قاعده آن کدام است؟

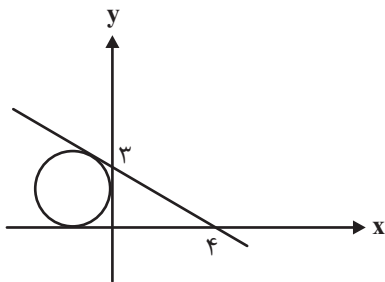
(۴) $\frac{5}{4}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۱) $\frac{3}{2}$

۳۰- در شکل مقابل شعاع دایره کدام است؟

(۱) ۲

(۲) $2\sqrt{2}$

(۳) ۳

(۴) $3\sqrt{2}$ 



۱۵ دقیقه

آمار و احتمال
آشنایی با مبانی ریاضیات
(کل فصل ۱)
صفحه‌های ۱ تا ۳۸

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

آمار و احتمال

۳۱- کدامیک از گزاره‌های زیر، همواره نادرست است؟

- (۱) $p \Rightarrow (\sim p \Rightarrow p)$ (۲) $(p \wedge \sim p) \Rightarrow (q \vee \sim q)$ (۳) $p \vee (p \Rightarrow \sim p)$ (۴) $\sim p \wedge (\sim p \Rightarrow p)$

۳۲- اگر $A = \{x+1, 4\}$ ، $B = \{y+2, z\}$ و $A \times B = B \times A$ باشد، حداکثر مقدار عبارت $x - (y+z)$ کدام است؟

- (۱) -۳ (۲) -۲ (۳) -۱ (۴) صفر

۳۳- اگر ارزش گزاره $(\sim p \Rightarrow q) \Rightarrow (q \vee r)$ نادرست باشد، ارزش کدامیک از گزاره‌های زیر نیز نادرست است؟

- (۱) $p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$ (۲) $(p \Rightarrow q) \Leftrightarrow r$ (۳) $\sim (p \wedge \sim q) \wedge (q \vee p)$ (۴) $\sim q \wedge (q \vee p)$

۳۴- اگر A و B دو مجموعه باشند، حاصل عبارت $[(A-B)' \cup (B-A)] - A$ همواره برابر کدام مجموعه است؟

- (۱) $B-A$ (۲) A' (۳) $(A \cup B)'$ (۴) B'

۳۵- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e\}$ را به چند طریق می‌توان افراز کرد به گونه‌ای که شامل حداقل دو زیرمجموعه تک عضوی باشد؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۲۰ (۴) ۲۱

۳۶- دو مجموعه A و B مفروض‌اند به گونه‌ای که $A \cap B = \emptyset$ است. تعدادی از اعضای مجموعه A را به مجموعه B منتقل می‌کنیم. اگر تعداد زیرمجموعه‌های A ، $\frac{1}{8}$ تعداد زیرمجموعه‌های اولیه آن باشد و تعداد زیرمجموعه‌های B برابر ۲۵۶ شود، تعداد اعضای اولیه مجموعه B کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۳۷- سه مجموعه غیرتهی A ، B و C مفروض‌اند. اگر تعداد اعضای B دو واحد بیشتر از A و همچنین تعداد اعضای $B \times C$ ، نصف تعداد

اعضای $A \times B$ و ۱۲ واحد کم‌تر از A^2 باشد، آنگاه مجموعه $A \times C$ چند عضو دارد؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۴ (۴) ۳۶

۳۸- کدامیک از گزاره‌های سوری زیر درست است؟

- (۱) $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}; xy = 1$ (۲) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}; xy \geq 0$

- (۳) $\forall x \in \mathbb{R}, \exists y \in \mathbb{R}; x^2 > y^2$ (۴) $\exists x \in \mathbb{R}, \forall y \in \mathbb{R}; x^2 > y$

۳۹- اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند، مجموعه $[(A \cap B)' - B'] \cup [(A \cap B) \cup (B' - A)]$ ، متمم کدامیک از مجموعه‌های زیر است؟

- (۱) $A-B$ (۲) $B-A$ (۳) $A' \cup B$ (۴) $A \cup B'$

۴۰- اگر A ، B و C سه مجموعه دلخواه و $A-B = A-C$ باشد، کدام رابطه لزوماً درست است؟

- (۱) $(A \cap B) \subseteq C$ (۲) $(B \cap C) \subseteq A$ (۳) $A \cap (B \cup C) = \emptyset$ (۴) $A \subseteq (B \cup C)$

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)

الکتریسیته ساکن

(کل فصل ۱)

صفحه‌های ۱ تا ۴۴

۴۱- مطابق جدول سری الکتریسیته مالشی زیر، دو ماده خنثی D و B را به هم مالش می‌دهیم و تعداد 2×10^{14} الکترون بین دو ماده جابه‌جا می‌شود.در این صورت بار الکتریکی خالص ماده B بر حسب میکروکولن کدام است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

(۱) ۱۶+

(۲) ۳۲-

(۳) ۳۲+

(۴) ۱۶-

۴۲- میله‌ای شیشه‌ای را با پارچه‌ای ابریشمی مالش داده، سپس میله را به یک الکتروسکوپ خنثی نزدیک می‌کنیم. روی کلاهک الکتروسکوپ بار

... و روی ورقه‌های الکتروسکوپ بار ... القا می‌شود.

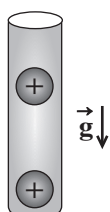
سری الکتریسیته مالشی
انتهای مثبت سری
شیشه
ابریشم
انتهای منفی سری

(۱) منفی - منفی

(۲) مثبت - منفی

(۳) مثبت - مثبت

(۴) منفی - مثبت

۴۳- مطابق شکل زیر، دو گوی مشابه به جرم $9/10^\circ$ گرم و بار یکسان $+q$ در فاصله 10° سانتی‌متری از هم در تعادل قرار دارند. هر یک از گوی‌هانسبت به حالت خنثی چه تعداد الکترون از دست داده‌اند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ، $g = 10^\circ \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ، $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ و از

اصطکاک صرف‌نظر شود)

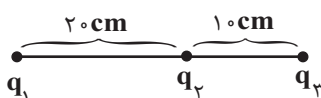
(۲) $6/25 \times 10^{10}$ (۱) $6/25 \times 10^{11}$ (۴) $2/5 \times 10^{13}$ (۳) $2/5 \times 10^{12}$ ۴۴- اندازه نیروی دافعه بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای و مثبت q_1 و q_2 که در فاصله 1° سانتی‌متری از هم قرار دارند، برابر با 1440 N است. اگر با ثابت ماندن فاصله، نصف بار q_1 را به q_2 منتقل کنیم، اندازه نیروی بین دو بار 5° درصد افزایش می‌یابد. اندازه بار q_1 چند میکروکولناست؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)

(۴) ۶

(۳) ۸

(۲) ۴

(۱) ۲

۴۵- در شکل زیر، برابند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارهای نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 برابر صفر است. اگر بار q_1 را 10 cm بهبار q_2 نزدیک‌تر کنیم. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 چند نیوتون خواهد یافت؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$)(۲) $113/4$ (۱) $56/7$ (۴) $226/8$ (۳) $453/6$

محل انجام محاسبات

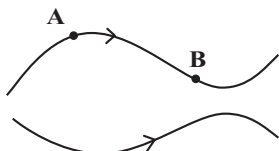
۴۶- در صفحه مختصات بار الکتریکی نقطه‌ای $q_A = 2\mu C$ در نقطه $A \begin{bmatrix} 6\text{ cm} \\ 8\text{ cm} \end{bmatrix}$ و بار نقطه‌ای $q_B = -6/5\mu C$ در نقطه $B \begin{bmatrix} -4\text{ cm} \\ -3\text{ cm} \end{bmatrix}$ قرار دارند.

اندازه میدان الکتریکی برایند حاصل از این دو بار در نقطه $C \begin{bmatrix} -4\text{ cm} \\ 8\text{ cm} \end{bmatrix}$ چند نیوتون بر کولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) $90/5625 \times 10^5$ (۲) 23×10^5 (۳) $45/5625 \times 10^5$ (۴) $9\sqrt{29} \times 10^5$

۴۷- در شکل زیر، بخشی از خطوط میدان الکتریکی در فضای اطراف جسم بارداری رسم شده است. در کدام گزینه بردارهای میدان الکتریکی در

نقاط A و B به درستی رسم شده‌اند؟



(۲) $\vec{E}_B \searrow, \vec{E}_A \nearrow$

(۱) $\vec{E}_B \searrow, \vec{E}_A \nearrow$

(۴) $\vec{E}_B \swarrow, \vec{E}_A \nwarrow$

(۳) $\vec{E}_B \swarrow, \vec{E}_A \nwarrow$

۴۸- در آزمایش قطره روغن میلیکان، قطره روغنی به جرم $43/2 \times 10^{-18} \text{ kg}$ را در نظر بگیرید که در فضای بین دو صفحه فلزی موازی و افقی

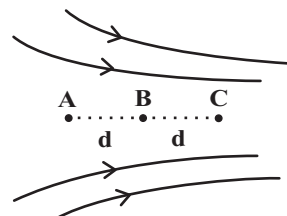
معلق است. اگر بین این صفحات میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $4/5 \times 10^2 \frac{N}{C}$ رو به بالا برقرار باشد، این قطره باید ... الکترون ...

باشد. $(g = 10 \frac{N}{kg}, e = 1/6 \times 10^{-19} C)$

- (۱) ۶، گرفته (۲) ۶، از دست داده (۳) ۷۲، گرفته (۴) ۷۲، از دست داده

۴۹- سه نقطه A، B و C در یک امتداد درون میدان الکتریکی غیریکنواختی مطابق شکل زیر قرار دارند. چند مورد از گزاره‌های زیر در مورد آن‌ها

صحیح است؟ (V بیانگر پتانسیل الکتریکی نقاط و E بیانگر بزرگی میدان الکتریکی است.)



(الف) $V_C < V_B < V_A$

(ب) $E_A < E_B < E_C$

(پ) $|V_B - V_A| < |V_C - V_B|$

(ت) اگر الکترونی را در نقطه B رها کنیم، تا رسیدن به نقطه C تندی آن افزایش می‌یابد.

(ث) اگر پروتونی را در نقطه B رها کنیم، با تندی یکنواخت تا نقطه C حرکت می‌کند.

(ج) $|V_A - V_B| = |V_B - V_C|$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۵۰- دی‌الکتریک بین صفحات یک خازن تخت که به باتری بسته شده است را خارج می‌کنیم. کدام یک از موارد زیر درست است؟

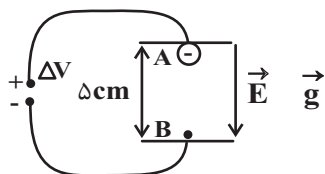
(۱) انرژی الکتریکی خازن افزایش می‌یابد.

(۲) بار الکتریکی خازن تغییر نمی‌کند.

(۳) اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن کاهش می‌یابد.

(۴) ظرفیت خازن کاهش می‌یابد.

۵۱- مطابق شکل زیر، ذره‌ای به جرم 1mg و بار الکتریکی -1nC در نقطه A (مجاورت صفحه بالایی) رها می‌شود. اگر در نقطه B (مجاورت صفحه پایینی)، تندی ذره به $\frac{4}{5}\text{m/s}$ برسد، اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی میان دو صفحه رسانا چند ولت است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



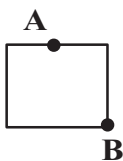
(۱) ۵۸۰

(۲) ۴۲

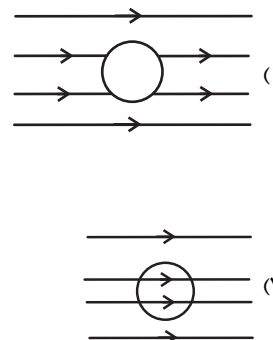
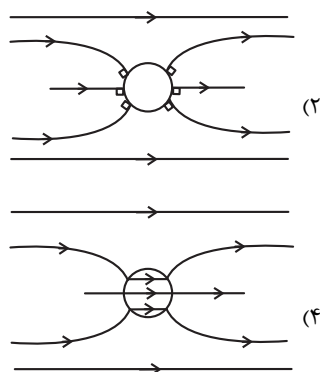
(۳) ۴۲۰

(۴) ۵۸

۵۲- در شکل زیر، یک قطعه رسانای باردار در تعادل الکتریکی قرار دارد. کدام گزینه درباره پتانسیل الکتریکی نقاط A و B (V_A و V_B) و تراکم بار در نقاط A و B درست است؟

(۱) $V_B > V_A$ ، تراکم بار در نقطه B کمتر از نقطه A است.(۲) $V_B = V_A$ ، تراکم بار در نقاط A و B برابر است.(۳) $V_A > V_B$ ، تراکم بار در نقطه B بیشتر از نقطه A است.(۴) $V_B = V_A$ ، تراکم بار در نقطه A کمتر از تراکم بار در نقطه B است.

۵۳- در کدام گزینه، خطوط میدان الکتریکی اطراف و داخل یک کره رسانای خنثی منزوی که در یک میدان الکتریکی قرار دارد، پس از تعادل الکترواستاتیکی به درستی نمایش داده شده است؟



۵۴- در مرکز یک پوسته کروی رسانا با شعاع خارجی ۳ برابر شعاع داخلی، بار $1\mu\text{C}$ قرار داده‌ایم. اندازه چگالی سطحی بار الکتریکی در سطح داخلی چند برابر سطح خارجی پوسته خواهد شد؟

(۴) ۴

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) ۹

(۱) $\frac{1}{9}$

۵۵- دو کره رسانای باردار با بار هم‌نام به شعاع‌های یکسان $R_A = R_B = 5\text{cm}$ که رابطه بین چگالی سطحی بار آن‌ها $\sigma_A = 9\sigma_B$ است، در اختیار داریم. اگر دو کره را از طریق سیمی به هم متصل کنیم، 5×10^{13} الکترون از سیم عبور می‌کند. چگالی سطحی بار کره A در ابتدا چند میکروکولن بر سانتی‌متر مربع بوده است؟ ($\pi = 3$ ، $e = 1.6 \times 10^{-19}\text{C}$ و فرض کنید در نهایت باری روی سیم باقی نمی‌ماند).

(۴) $1/2$ (۳) 0.12 (۲) 0.6 (۱) 0.06



۵۶- خازنی به ظرفیت $6\mu F$ را با اختلاف پتانسیل V پر می‌کنیم، سپس آن را از مولد جدا کرده و به اختلاف پتانسیل V' وصل می‌کنیم. اگر در

این حالت، بار و انرژی ذخیره شده در خازن نسبت به حالت قبل به ترتیب $18\mu C$ و $243\mu J$ کاهش یابد، V چند ولت است؟

(۲) ۲۱

(۱) ۱۲

(۴) ۱۵

(۳) ۱۸

۵۷- خازنی به ظرفیت $200\mu F$ ، با اختلاف پتانسیل 100 ولت شارژ شده است. اگر توان متوسط خروجی این خازن $4kW$ باشد، انرژی این خازن

در چند میلی‌ثانیه تخلیه می‌شود؟

(۲) 0.25 (۱) $3 \times 10^{-3} / 25$

(۴) ۲

(۳) 2×10^{-6}

۵۸- یک خازن بدون دی‌الکتریک که شارژ و از باتری جدا شده، در اختیار داریم. اگر فاصله صفحات خازن را $\frac{1}{3}$ برابر کرده و یک دی‌الکتریک با

ضریب $1/6$ را بین صفحات آن قرار دهیم، انرژی ذخیره شده در خازن نسبت به حالت قبل چند برابر می‌شود؟

(۲) $4/8$ (۱) $\frac{5}{24}$

(۴) ثابت می‌ماند.

(۳) $\frac{5}{3}$

۵۹- بار الکتریکی خازنی که به یک مولد متصل است، برابر با q می‌باشد. اگر در ابتدا خازن را از مولد جدا کرده و در همین حالت، بار $10\mu C$ را

از صفحه منفی کنده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی پتانسیل الکتریکی خازن در حالت جدید همانند حالت اول می‌شود. q چند

میکروکولن است؟

(۲) ۱۰

(۱) صفر

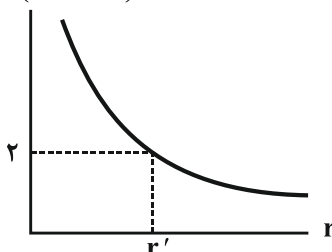
(۴) ۲۰

(۳) ۵

۶۰- نمودار اندازه میدان الکتریکی ایجاد شده برحسب فاصله از بار الکتریکی نقطه‌ای q' مطابق شکل زیر است. اگر در فاصله 40 سانتی‌متری از

این بار، به بار نقطه‌ای $q = 2\mu C$ نیرویی به بزرگی $9/0$ نیوتون وارد شود، r' چند سانتی‌متر است؟

$E(\times 10^5 N/C)$



(۱) ۳۰

(۲) ۶۰

(۳) ۲۵

(۴) ۵۰

محل انجام محاسبات



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

آلکن ها، هیدروکربن هایی با یک

پیوند دو گانه)

صفحه های ۱ تا ۳۹

۶۱- عناصر A، B، C و D به ترتیب از راست به چپ بر اساس افزایش عدد اتمی در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند. اگر خواص فیزیکی عنصر D بیشتر به عناصر قبل خود و رفتار شیمیایی اش به عناصر بعدی اش شبیه باشد، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادهای استفاده شده فرضی هستند).

(۱) A با اکسیژن می تواند دو ترکیب پایدار AO و A₂O تشکیل دهد.

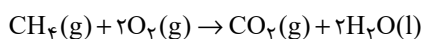
(۲) تعداد الکترون های زیرلایه d در عنصر B با ۶ عنصر دیگر در دوره چهارم برابر است.

(۳) در بین عناصر قبل از عنصر D، ۴ عنصر دیده می شود که در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارند.

(۴) عنصر C عنصری است که نمی تواند با تشکیل کاتیون پایدار به آرایش الکترونی پایدار گاز نجیب برسد.

۶۲- مقدار ۱۹۱/۲۵ گرم سدیم نیترات ناخالص را بر اساس معادله موازنه نشده $\text{NaNO}_3(s) \rightarrow \text{NaNO}_3(s) + \text{O}_2(g)$ تجزیه می کنیم. اگر بازده

درصدی واکنش برابر ۴۰ و درصد خلوص سدیم نیترات نیز برابر با ۴۰ باشد، با استفاده از اکسیژن تولید شده در این واکنش، چند گرم متان را

می توانیم طبق معادله زیر بسوزانیم؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$) (بازده واکنش سوختن متان برابر ۲۵٪ است).

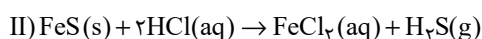
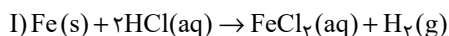
۱/۴۴ (۴)

۰/۷۲ (۳)

۱۱/۵۲ (۲)

۵/۷۶ (۱)

۶۳- یک نمونه ۵ گرمی حاوی آهن (II) سولفید و مقداری آهن است و مطابق معادله های زیر با هیدروکلریک اسید واکنش می دهد. اگر حجم گاز

هیدروژن تولید شده در شرایط STP برابر ۰/۲ لیتر باشد، درصد خلوص آهن (II) سولفید در نمونه اولیه کدام است؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

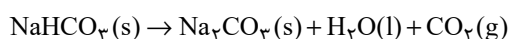
۲۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۰ (۲)

۱۰ (۱)

۶۴- یک نمونه ۱۲۶ گرمی از سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰٪ بر اساس معادله موازنه نشده زیر در یک ظرف سرباز تجزیه می شود. طی این فرایند چند

گرم آب تولید شده و مجموع جرم مواد موجود در ظرف به اندازه چند گرم کاهش پیدا می کند؟ ($\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(گزینه ها از راست به چپ خوانده شود.)

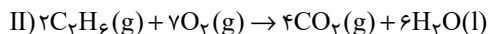
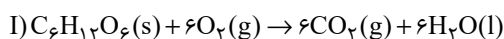
۳۳-۱۳/۵ (۴)

۳۳-۱۰/۸ (۳)

۲۶/۴-۱۳/۵ (۲)

۲۶/۴-۱۰/۸ (۱)

۶۵- طبق واکنش های زیر، اگر جرم های برابری از اتان و گلوکز را بسوزانیم و در شرایط یکسان، حجم برابری نیز از گاز کربن دی اکسید تولید شده باشد،

بازده درصدی واکنش سوختن کامل گلوکز چند برابر بازده درصدی واکنش سوختن کامل اتان می باشد؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

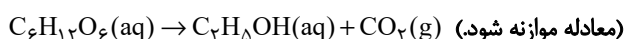
۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶۶- در واکنش تخمیر بی هوازی یک نمونه گلوکز ۶۷/۲ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط استاندارد تولید شده است. اگر بازده درصدی این واکنش ۴۰

درصد باشد، جرم گلوکز مصرف شده در آن برابر چند گرم است؟ ($\text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

۱۳۵۰ (۴)

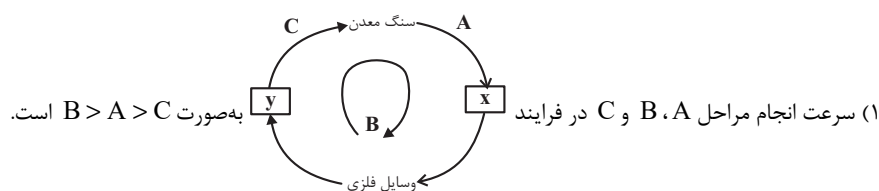
۶۷۵ (۳)

۷۵۰ (۲)

۳۳۷/۵ (۱)

محل انجام محاسبات

۶۷- کدام گزینه در مورد جریان فلز بین محیط زیست و جامعه درست است؟



(۲) در استخراج فلزها، بیش از ۵۰ درصد از سنگ معدن به فلز تبدیل می‌شود.

(۳) بازیافت فلزها به جز فلز آهن، گونه‌های زیستی کمتری را از بین می‌برد.

(۴) در استخراج یک فلز فقط از سنگ معدن آن فلز استفاده می‌شود و نیازی به استفاده از مواد معدنی دیگر نیست.

۶۸- نفت خام به‌طور عمده مخلوطی از ... است و به شکل ... یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود. دو نقش مهم نفت خام، منبع تأمین انرژی و ... است.

(۱) درشت مولکول‌ها، مایع رقیق سیاه‌رنگ، ماده اولیه در تهیه بسیاری از مواد صنعتی

(۲) الکل‌ها، محلول غلیظ سفیدرنگ، تسهیل‌گر واکنش‌های شیمیایی

(۳) هیدروکربن‌ها، مایع غلیظ سیاه‌رنگ، تسهیل‌گر واکنش‌های شیمیایی

(۴) هیدروکربن‌ها، مایع غلیظ سیاه‌رنگ، ماده اولیه در تهیه بسیاری از مواد صنعتی

۶۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد عنصر کربن (C) درست است؟

(آ) برای رسیدن به آرایش هشت‌تایی پایدار می‌تواند چهار پیوند کووالانسی با دو، سه یا چهار اتم دیگر تشکیل دهد.

(ب) اتم کربن در مولکول هیدروژن سیانید همانند هر اتم کربن در مولکول اتین، با برقراری یک پیوند سه‌گانه و یک پیوند یگانه به آرایش پایدار گاز نجیب رسیده است.

(پ) دومین عضو از عناصر دسته p است که در بیرونی‌ترین زیرلایه آن ۴ الکترون وجود دارد.

(ت) در ساختار ترکیباتی مانند آنزیم‌ها، چربی‌ها، آمینواسیدها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۰- چه تعداد از موارد زیر، یک آلکان شاخه‌دار را نشان می‌دهد؟

(آ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3)_3$ (ب) $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

(پ) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CH}_3$ (ت) $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

شیمی ۲ - سوالات آشنا

۷۱- در چه تعداد از موارد زیر، توضیحات ارائه شده در مورد عنصر مورد نظر صحیح است؟

(آ) سدیم: عنصری از گروه فلزات قلیایی است و برخلاف سیلیسیم دارای سطح درخشان است.

(ب) آلومینیم: عنصری فلزی از دوره سوم جدول تناوبی است و همانند منیزیم و سدیم در دسته S قرار دارد.

(پ) گوگرد: عنصری نافلزی از گروه شانزدهم جدول دوره‌ای است و برخلاف قلع در شرایط مناسب الکترون از دست می‌دهد.

(ت) ژرمانیم: جزو موادی است که رسانایی الکتریکی آن‌ها از فلزها کم‌تر است ولی به طور کامل نارسا نیستند.

(ث) کربن: عنصری نافلزی از دوره دوم جدول دوره‌ای است که همانند آلومینیم، در اثر ضربه تغییر شکل می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۲- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* رفتار شیمیایی فلزها به میزان توانایی اتم آن‌ها در از دست دادن الکترون (های) ظرفیتی خود وابسته است.

* خصلت فلزی و شعاع اتمی عنصر ${}_{35}\text{A}$ از عنصر ${}_{3}\text{B}$ بیشتر است.

* هرچه شعاع اتمی یک فلز قلیایی بزرگ‌تر باشد، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهد.

* همه گازهای نجیب، نافلزهایی از دسته p هستند.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۷۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آهن (II) هیدروکسید برخلاف آهن (III) هیدروکسید در آب نامحلول است.

(۲) در معادله موازنه شده واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با فراورده‌ها برابر است.

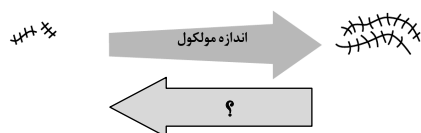
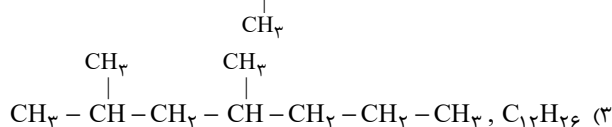
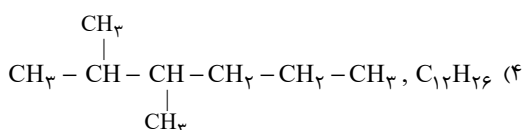
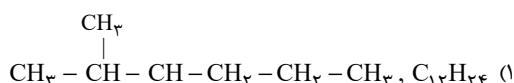
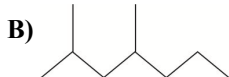
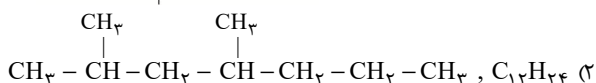
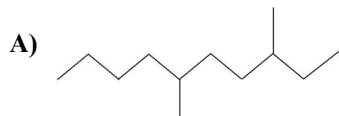
(۳) در واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید، شمار الکترون‌های زیرلایه d در یون آهن تغییری نمی‌کند.

(۴) در واکنش آهن (II) کلرید و سدیم هیدروکسید مجموع شمار مول‌های ماده محلول در آب تولید شده دو برابر مجموع شمار مول‌های ماده نامحلول در آب تولید شده است.

۷۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در زنگ آهن، کاتیون Fe^{3+} وجود دارد و زنگ آهن در هیدروکلریک اسید حل می‌شود.
 (۲) هرگاه واکنش «... $M'(s) + M^{n+}(aq) \rightarrow$ » انجام پذیر نباشد، می‌توان نتیجه گرفت واکنش‌پذیری فلز M' از فلز M بیشتر است.
 (۳) از بین عناصر پتاسیم و روی، اتم‌های پتاسیم واکنش‌پذیری و خاصیت فلزی بیشتری دارند.
 (۴) هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

۷۵- فرمول مولکولی هیدروکربن A و فرمول ساختاری هیدروکربن B کدام است؟



(۲) نقطه ذوب

(۴) گرانروی

۷۶- در شکل مقابل به جای علامت سؤال، کدام خاصیت را می‌توان قرار داد؟

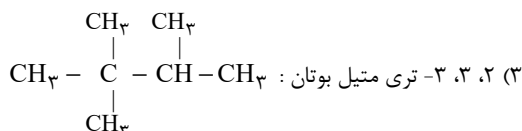
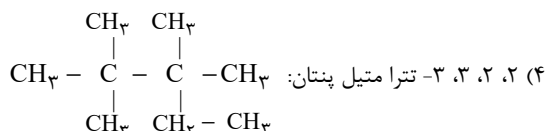
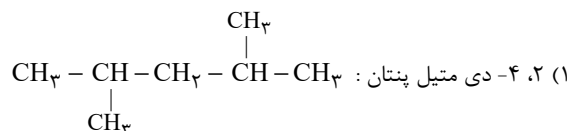
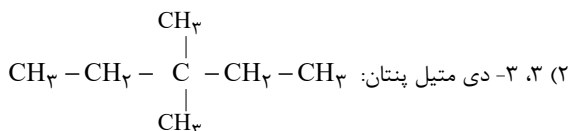
(۱) نقطه جوش

(۳) فرار بودن

۷۷- آلکان‌ها:

- (۱) به دلیل سیر شده بودن در آب حل نمی‌شوند و به دلیل قطبی بودن واکنش‌پذیری بسیار کمی دارند.
 (۲) سیر شده هستند؛ زیرا در ساختار آن‌ها اتم کربن چهار الکترون به اشتراک می‌گذارد.
 (۳) به دلیل واکنش‌پذیری زیاد، سمی بوده و استنشاق آن‌ها بر شش‌ها و بدن تأثیر بسیار زیادی دارد.
 (۴) به دلیل داشتن بیش‌ترین تعداد ممکن هیدروژن در ساختار خود، هیدروکربن‌هایی با واکنش‌پذیری کم می‌باشند.

۷۸- در کدام گزینه، نام‌گذاری ترکیب به روش آیوپاک به درستی انجام نشده است؟



۷۹- هرگاه به جای ۴ اتم هیدروژن متان، ۲ گروه متیل و ۲ گروه اتیل قرار دهیم، کدام ترکیب زیر ایجاد می‌شود؟

(۲) ۳، ۳- دی متیل پنتان

(۴) هپتان

(۱) ۲، ۲- دی اتیل پروپان

(۳) ۳، ۲- دی متیل پنتان

۸۰- اگر در مولکول اتان، هیدروژن‌های یکی از کربن‌ها را با گروه‌های متیل و هیدروژن‌های کربن دیگر را با گروه‌های اتیل جایگزین کنیم، چه تعداد از

عبارت‌های زیر در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟ ($O=16, C=12, H=1: g.mol^{-1}$)

(آ) اختلاف درصد جرمی کربن و هیدروژن در این ترکیب تقریباً برابر ۶۹/۲۴ درصد می‌باشد.

(ب) در این ترکیب چهار اتم کربن وجود دارد که با هیچ اتم هیدروژنی، الکترون به اشتراک نگذاشته است.

(پ) نام ترکیب «۲، ۲- دی متیل - ۳، ۳- دی اتیل پنتان» می‌باشد.

(ت) از سوختن کامل ۲۳/۴ گرم از این ترکیب، ۳۲/۴ گرم آب تولید می‌شود.

(۲) ۲

(۴) ۴

(۱) ۱

(۳) ۳