



سال یازدهم ریاضی

دفترچه سؤال

۷ فروردین ۱۴۰۲

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)	
دروس 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)	طراحی	۱۰	۴۱-۶۰	۸-۱۱	۳۰
		آشنا	۱۰			
	شیمی (۲)	طراحی	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

۳۰ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله

(کل فصل ۱)

تابع

(کل فصل ۲)

توابع نمایی و لگاریتمی

(تابع نمایی)

صفحه‌های ۱ تا ۷۹

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

۱- مجموع n جمله اول یک دنباله حسابی از رابطه $S_n = 2n^2 + 3n$ به دست می‌آید. مجموع جملات چهارم و هفتم این دنباله کدام است؟

۱۶۳ (۴)

۱۲۰ (۳)

۴۶ (۲)

۳۲ (۱)

۲- ساده شده عبارت $x^7 - x^6y + x^5y^2 - x^4y^3 + \dots - y^7$ کدام است؟

$\frac{x^8 - y^8}{x + y}$ (۴)

$\frac{x^8 + y^8}{x + y}$ (۳)

$\frac{x^8 + y^8}{x - y}$ (۲)

$\frac{x^8 - y^8}{x - y}$ (۱)

۳- اگر در معادله درجه دوم $x^2 + 2kx + (3k + 1) = 0$ حاصل ضرب ریشه‌ها از مجموع ریشه‌ها، ۴ واحد کمتر باشد، مجموع مربعات ریشه‌ها کدام است؟

۸ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

۴- تعداد جواب‌های صحیح معادله $\sqrt{x-1} + \sqrt{x-2} = \sqrt{x-1}$ کدام است؟

۴ بی‌شمار (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۵- تعداد جواب‌های معادله $\sqrt{-x^2 + 2x - 3} + \sqrt[3]{x-1} = 1$ کدام است؟

صفر (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

۶- ۲۰۰ کیلوگرم محلول آب‌نمک با غلظت ۴ درصد موجود است. اگر ۱۲ کیلوگرم از آب آن را تبخیر کنیم، با اضافه کردن چند کیلوگرم نمک، غلظت این محلول ۲۰ درصد می‌شود؟

۳۷ (۴)

۴۷ (۳)

۵۷ (۲)

۲۹/۶ (۱)

۷- تعداد جواب‌های حقیقی و متمایز معادله $\frac{x^2 + 2x + 7}{x^2 + 2x + 3} = 4 + 2x + x^2$ کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۸- معادله $|x^2 - 2x| - 1 = 0$ چند ریشه حقیقی متمایز مثبت دارد؟

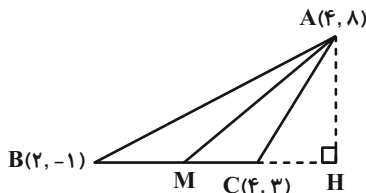
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۹- در شکل زیر، اگر M و H به ترتیب پای میانه AM و ارتفاع AH باشند، طول MH کدام است؟ (شکل زیر فرضی است).



$\sqrt{5}$ (۱)

$2\sqrt{5}$ (۲)

$3\sqrt{5}$ (۳)

$4\sqrt{5}$ (۴)

۱۰- کدام تابع وارون‌پذیر است؟ ([] ، نماد جزء صحیح است.)

$i(x) = 2x + |x-1|$ (۴)

$h(x) = x - [x]$ (۳)

$g(x) = x^2 |x|$ (۲)

$f(x) = x[x]$ (۱)

محل انجام محاسبات

۱۱- شعاع قاعده یک مخروط قائم، ثلث ارتفاع آن است، کدام رابطه شعاع این مخروط را برحسب تابعی از حجم آن بیان می‌کند؟ (V حجم مخروط)

(۱) $(V\pi)^{\frac{2}{3}}$ (۲) $\sqrt{V\pi}$

(۳) $\sqrt[3]{V\pi}$ (۴) $\sqrt[3]{\frac{V}{\pi}}$

۱۲- مساحت محصور بین نمودار $y = [\sqrt{x}]$ و محور x ها در بازه $(0, 6)$ کدام است؟ ($]$ ، $[$ نماد جزء صحیح است.)

(۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۱۳- اگر $f(x) = \sqrt{x} - x^2$ ، دامنه تابع $f \circ f$ شامل چند عدد صحیح است؟

(۱) یک (۲) دو

(۳) سه (۴) صفر

۱۴- اگر $(f \circ g)(x) = 4x^2 + 2x - 1$ و $f(x) = 2x + 3$ باشد، حاصلضرب ریشه‌های معادله $g(\sqrt{x} - 2) = 1$ کدام است؟

(۱) $2/25$ (۲) ۲

(۳) $2/5$ (۴) $2/75$

۱۵- نمودار تابع $f(x) = a\sqrt{2b-3x}$ در نقطه $(1, 2)$ نمودار تابع وارونش را قطع می‌کند، مقدار $a + b$ کدام است؟

(۱) $2/5$ (۲) $3/5$

(۳) $4/5$ (۴) $5/5$

۱۶- اگر تابع $g(x)$ قرینه تابع با ضابطه $f(x) = x + 2\sqrt{x}$ نسبت به خط $y = x$ باشد، حاصل $g(3) + g(8)$ کدام است؟

(۱) صفر (۲) ۴

(۳) ۵ (۴) ۱۱

۱۷- اگر $f(x) = \frac{2x}{x-4}$ و $g(x) = \frac{2}{x+1}$ باشند، دامنه تابع $(\frac{g}{f})(x)$ شامل چند عدد صحیح مثبت نمی‌شود؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۸- با فرض $f(x) = 2^x$ و $g(x) = \sqrt{-4x^2 + 5x - 1} - 1$ دامنه تابع $(g \circ f)(x)$ به صورت $[a, b]$ است. مقدار $b - a$ کدام است؟

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

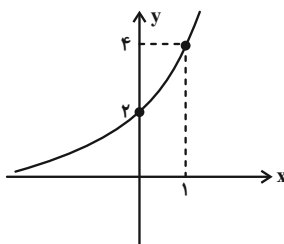
۱۹- شکل زیر مربوط به نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 2^{ax-b}$ است. حاصل $f(4)$ کدام است؟

(۱) ۸

(۲) ۱۶

(۳) ۳۲

(۴) ۶۴



۲۰- در کدام بازه نمودار تابع $f(x) = 4^{x-1} + 4$ زیر نمودار تابع $g(x) = 3 \times (2^x) - 4$ قرار می‌گیرد؟

(۱) $(1, 2)$ (۲) $(2, 3)$

(۳) $R - [1, 2]$ (۴) $R - [2, 3]$

۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

(کل فصل ۱)

تبدیل‌های هندسی و

کاربردها

(تبدیل‌های هندسی - بازتاب)

صفحه‌های ۹ تا ۴۰

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:

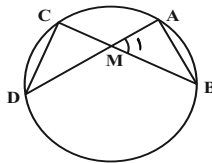
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- در دایره شکل زیر، AB ضلع یک ده‌ضلعی منتظم و CD ضلع یک دوازده ضلعی منتظم است. زاویه M_1 چند

درجه است؟



(۱) ۲۵

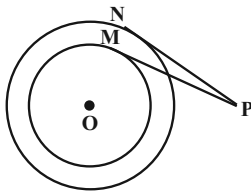
(۲) ۳۰

(۳) ۳۳

(۴) ۳۶

۲۲- در شکل زیر دو دایره با شعاع‌های $R = ۳$ و $R' = ۴$ ، دارای مرکز مشترک O هستند. از نقطه P دو مماس PM و PN بر این دو دایره

رسم شده است. اگر $PM = ۳\sqrt{۳}$ باشد، اندازه PN کدام است؟



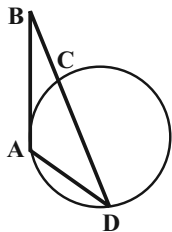
(۱) $۲\sqrt{۳}$

(۲) ۴

(۳) $۳\sqrt{۲}$

(۴) $۲\sqrt{۵}$

۲۳- در شکل زیر $AB = AD = ۱۰$ و $BD = ۱۶$ است. اگر BA بر دایره مماس باشد، محیط مثلث ACD کدام است؟



(۱) ۲۱

(۲) ۲۴

(۳) ۲۶

(۴) ۳۰

۲۴- اگر طول خط‌المركزین دو دایره متخارج برابر $۲\sqrt{۱۰}$ و اندازه مماس مشترک‌های خارجی و داخلی این دو دایره به ترتیب ۶ و ۲ باشد، شعاع

دایره بزرگتر چند برابر شعاع دایره کوچکتر است؟

(۲) ۲

(۱) $\frac{۳}{۲}$

(۴) ۴

(۳) ۳

۲۵- دو دایره $C(O, ۴)$ و $C'(O', ۳)$ مماس خارج هستند. فاصله مرکز دایره C از نقطه تماس مماس مشترک خارجی دو دایره با دایره C'

کدام است؟

(۴) ۱۲

(۳) ۱۰

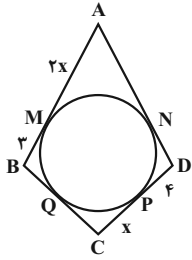
(۲) ۹

(۱) ۸

٢٦- در مثلث متساوی‌الاضلاعی به طول ضلع $\sqrt{3}$ ، فاصله مرکز دایره محاطی داخلی از مرکز هر یک از دایره‌های محاطی خارجی مثلث کدام است؟

- (١) ٢
 (٢) $2\sqrt{3}$
 (٣) $1/5$
 (٤) $\sqrt{3}$

٢٧- در شکل زیر اضلاع چهار ضلعی ABCD در نقاط M، N، P، Q بر دایره مماس هستند. اگر محیط چهارضلعی ABCD برابر ٣٨ باشد،



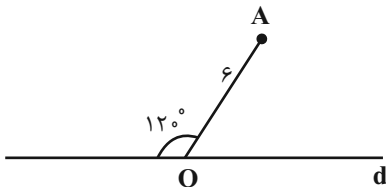
طول ضلع BC کدام است؟

- (١) ٦
 (٢) ٧
 (٣) ٨
 (٤) ٩

٢٨- محیط دو ضلعی منتظم محیطی و محاطی دایره‌ای به ترتیب برابر ١٢ و ٦ است. شعاع این دایره کدام است؟

- (١) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$
 (٢) $\sqrt{3}$
 (٣) ١
 (٤) ٢

٢٩- اگر A' بازتاب نقطه A نسبت به خط d باشد، مساحت مثلث OAA' کدام است؟



- (١) ٩
 (٢) $6\sqrt{3}$
 (٣) ١٨
 (٤) $9\sqrt{3}$

٣٠- پاره خط $A'B'$ بازتاب پاره خط AB نسبت به خط d است. اگر نقطه A به فاصله یکسان ٤ از خط d و نقطه B قرار داشته باشد و راستای

AB با محور بازتاب زاویه 30° درجه بسازد، مساحت چهارضلعی $ABB'A'$ کدام است؟ (A از B به محور بازتاب نزدیک تر است).

- (١) $10\sqrt{3}$
 (٢) $20\sqrt{3}$
 (٣) $30\sqrt{3}$
 (٤) $40\sqrt{3}$

۱۵ دقیقه

آمار و احتمال
آشنایی با مبانی ریاضیات
 (کل فصل ۱)
احتمال
 (مبانی احتمال - احتمال
 غیرهم‌شانس)
 صفحه‌های ۱ تا ۵۱

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- گزاره $(p \wedge (p \Rightarrow q)) \Rightarrow q$ با کدام یک از گزاره‌های زیر هم‌ارز است؟
 (۱) p (۲) q (۳) T (۴) F

۳۲- نقیض گزاره $(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \Rightarrow (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$ کدام است؟

- (۱) $(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \wedge (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq 0)$ (۲) $(\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \neq 2) \wedge (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$
 (۳) $(\exists x \in \mathbb{R}; x^2 = 2) \vee (\exists x \in \mathbb{R}; x^2 \leq 0)$ (۴) $(\forall x \in \mathbb{R}; x^2 \neq 2) \vee (\forall x \in \mathbb{R}; x^2 > 0)$

۳۳- اگر A و B مجموعه‌هایی دلخواه باشند، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) اگر $A \subseteq B$ و تعداد اعضای A و B برابر باشد، آنگاه $A = B$ است.
 (۲) اگر هیچ‌یک از اعضای A به B تعلق نداشته باشند، آنگاه $A \subseteq B'$ است.
 (۳) اگر هر عضو از مجموعه مرجع که به A تعلق ندارد، به B نیز تعلق نداشته باشد، آنگاه $B \subseteq A$ است.
 (۴) اگر $A \subseteq B$ باشد، آنگاه حتماً عضوی در مجموعه مرجع وجود دارد که عضو A نبوده ولی عضو B باشد.
 ۳۴- مجموعه $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ را به چند طریق می‌توان افزایش نمود به گونه‌ای که شامل حداقل یک مجموعه ۳ عضوی باشد؟
 (۱) ۶۰ (۲) ۸۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۲۰

۳۵- اگر A و B دو مجموعه دلخواه باشند، $[B - (A \cap B)] \cap [B' - (A' \cap B')]$ همواره برابر کدام است؟

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

۳۶- اگر $B \subseteq A$ باشد، کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر مجموعه A' نیست؟

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

۳۷- اگر A ، B و C سه مجموعه ناتهی و $A \times B \subseteq (A - C) \times (B \cap C)$ باشد، حاصل $(A \times B) \cap (B \times A)$ کدام است؟

- (۱) A^2 (۲) B^2 (۳) C^2 (۴) \emptyset

۳۸- از مجموعه $\{1, 2, 3, \dots, 100\}$ عددی را به تصادف انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال این عدد مضرب ۳ است ولی مضرب ۷ نیست یا مضرب ۷ است ولی مضرب ۳ نیست؟

- (۱) $\frac{11}{30}$ (۲) $\frac{19}{45}$ (۳) $\frac{43}{90}$ (۴) $\frac{17}{90}$

۳۹- سه نفر A ، B و C در یک مسابقه که تنها یک برنده دارد شرکت کرده‌اند. اگر احتمال برنده شدن A مربع احتمال برنده شدن B و احتمال برنده شدن C نصف احتمال برنده شدن A باشد، آنگاه احتمال برنده شدن A چقدر بیشتر از برنده شدن این فرد است؟ (شانس برنده شدن هیچ‌کدام از سه نفر صفر نیست.)

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۴) $\frac{1}{2}$

۴۰- فضای نمونه یک آزمایش تصادفی و $A = \{a_1, a_2\}$ ، $B = \{a_2, a_3\}$ و $C = \{a_4, a_5\}$ است. اگر $P(A) = \frac{1}{3}$ ،

$P(B) = \frac{2}{5}$ و $P(C) = \frac{1}{2}$ باشد، احتمال پیشامد $\{a_1\}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{10}$ (۲) $\frac{2}{15}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۴) $\frac{1}{5}$

۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)
الکتریسیته ساکن

(کل فصل ۱)

جریان الکتریکی

(از ابتدای فصل تا ابتدای توان)

در مدارهای الکتریکی)

صفحه‌های ۱ تا ۶۶

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)

۴۱- میله‌ای پلاستیکی را به پارچه‌ای پشمی و میله‌ای چوبی را به موی انسان مالش می‌دهیم. میله پلاستیکی را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ باردار A و میله چوبی را به آرامی به کلاهک الکتروسکوپ باردار B نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که فاصله بین تیغه‌های الکتروسکوپ A بیشتر شده و تیغه‌های الکتروسکوپ B ابتدا به هم نزدیک شده سپس از هم دور می‌شوند. بار اولیه الکتروسکوپ‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

انتهای مثبت سری
موی انسان
شیشه
پشم
چوب
پلاستیک
انتهای منفی سری

(۱) منفی - مثبت

(۲) مثبت - منفی

(۳) منفی - منفی

(۴) مثبت - مثبت

۴۲- دو بار الکتریکی نقطه‌ای هم‌نام، $q_1 = 10 \mu\text{C}$ و q_2 در فاصله r از یکدیگر نیرویی به بزرگی 20 N به هم وارد می‌کنند. اگر $4 \mu\text{C}$ از بار q_1 برداشته و به بار q_2 اضافه کنیم و فاصله بارها نیز سه برابر شود، اندازه نیروی الکتریکی بین آن‌ها 4 N می‌شود. اندازه اولیه بار q_2 چند میکروکولن است؟

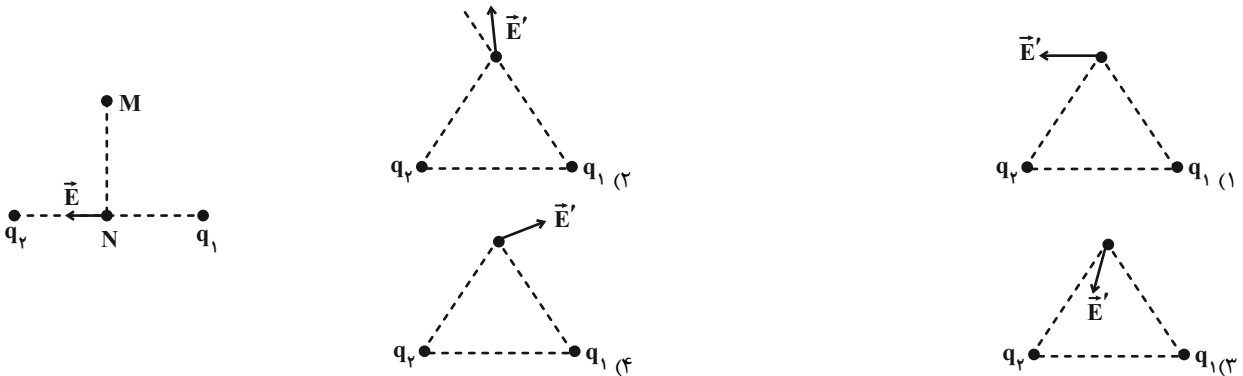
(۲) ۲

(۱) ۶

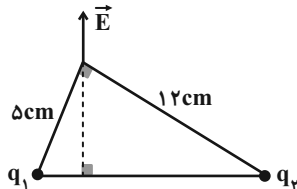
(۴) ۵

(۳) ۴

۴۳- اگر نقطه N مطابق شکل در وسط فاصله بین بارهای q_1 و q_2 قرار داشته باشد، بردار میدان الکتریکی در آن نقطه \vec{E} خواهد شد. میدان الکتریکی خالص در نقطه M مطابق کدام گزینه نمی‌تواند باشد؟



۴۴- دو ذره باردار مطابق شکل زیر، در دو رأس یک مثلث قرار دارند. اگر میدان الکتریکی خالص ناشی از این دو ذره در رأس دیگر مطابق شکل باشد، $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟


 (۲) $\frac{5}{12}$

 (۱) $\frac{25}{144}$

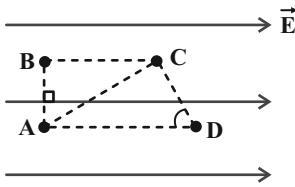
 (۴) $\frac{144}{25}$

 (۳) $\frac{12}{5}$

محل انجام محاسبات

۴۵- ذره باردار را مطابق مسیرهای زیر در میدان الکتریکی یکنواختی از نقطه‌های A یا B تا نقطه D جابه‌جا می‌کنیم. تغییر انرژی پتانسیل

الکتریکی ذره در کدام مسیر بیشتر است؟



(۱) مسیر ABCD

(۲) مسیر BCD

(۳) مسیر ACD

(۴) در هر سه مسیر یکسان است.

۴۶- ۲۷ قطره جیوه هم‌اندازه که هر یک دارای چگالی سطحی بار σ می‌باشند، به هم بپیوندند تا یک قطره بزرگ تشکیل شود. اگر

چگالی سطح قطره بزرگ σ' شود حاصل $\frac{\sigma'}{\sigma}$ کدام است؟

(۱) ۲۷ (۲) ۹

(۳) ۳ (۴) ۱

۴۷- یک دوربین عکاسی دارای خازنی با ظرفیت 30mF است و یک باتری با ولتاژ 20V این خازن را شارژ می‌کند. اگر توان مصرفی فلاش دوربین

2kW باشد، مدت زمان روشن بودن فلاش دوربین در هر عکاسی چند میلی‌ثانیه است؟

(۱) ۴ (۲) ۶

(۳) ۲ (۴) ۸

۴۸- یک خازن شارژ شده با انرژی U در اختیار داریم. اگر 20% درصد بار منفی صفحه منفی به صفحه مثبت منتقل شود، انرژی ذخیره شده در

خازن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۳۶ درصد کاهش می‌یابد. (۲) ۴۴ درصد افزایش می‌یابد.

(۳) ۶۴ درصد کاهش می‌یابد. (۴) ۵۶ درصد افزایش می‌یابد.

۴۹- استوانه رسانای فلزی A هم‌طول با استوانه رسانای فلزی B و مقاومت ویژه رسانای A سه برابر مقاومت ویژه رسانای B است. استوانه B

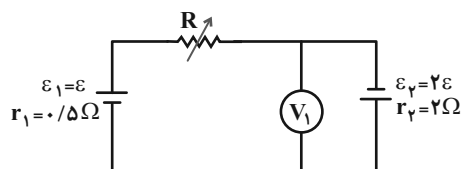
توپر و استوانه A توخالی است. اگر شعاع خارجی این دو استوانه برابر بوده و شعاع داخلی استوانه A نصف شعاع خارجی آن باشد، مقاومت

استوانه A چند برابر مقاومت استوانه B است؟ (دما ثابت و یکسان است.)

(۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{3}{4}$

(۳) ۴ (۴) ۳

۵۰- در مدار شکل زیر مقاومت رئوستا چند اهم باشد تا ولت‌سنج آرمانی (V_1) عدد صفر را نشان می‌دهد؟



(۱) 0.5

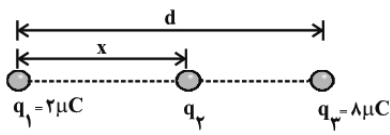
(۲) ۱

(۳) 1.5

(۴) صفر

فیزیک (۲) - سوالات آشنا

۵۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



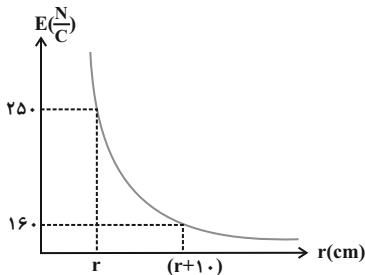
$$+\frac{2}{9} \quad (2)$$

$$-\frac{2}{9} \quad (1)$$

$$+\frac{8}{9} \quad (4)$$

$$-\frac{8}{9} \quad (3)$$

۵۲- نمودار اندازه میدان الکتریکی برحسب فاصله در اطراف یک ذره باردار به صورت زیر نشان داده شده است. فاصله r در نمودار برابر چند سانتی‌متر است؟



$$20 \quad (1)$$

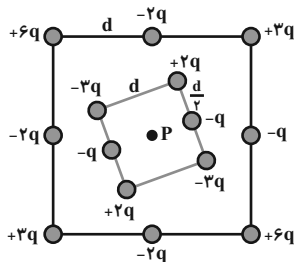
$$\frac{40}{9} \quad (2)$$

$$40 \quad (3)$$

$$\frac{160}{9} \quad (4)$$

۵۳- شکل زیر دو آرایه مربعی از ذرات باردار را نشان می‌دهد، مربع‌ها که در نقطه P هم‌مرکزند، هم‌ردیف نیستند. ذره‌ها روی محیط مربع به

فاصله d یا $\frac{d}{\sqrt{2}}$ از هم قرار گرفته‌اند، بزرگی میدان الکتریکی برآیند در نقطه P کدام است؟ (k ثابت کولن است.)



$$\frac{kq}{d^2} \quad (1)$$

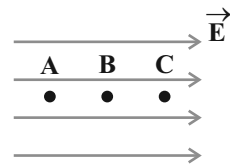
$$\frac{2kq}{d^2} \quad (2)$$

$$\frac{kq}{2d^2} \quad (3)$$

$$\frac{2kq}{3d^2} \quad (4)$$

۵۴- در شکل داده شده، تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار $+q$ از A تا B در میدان یکنواخت برابر $2 \mu\text{J}$ است. تغییرات انرژی پتانسیل

الکتریکی بار $+q$ از نقطه C تا B کدام گزینه می‌تواند باشد؟ ($AB = BC$)



$$-1/5 \mu\text{J} \quad (1)$$

$$+2 \mu\text{J} \quad (2)$$

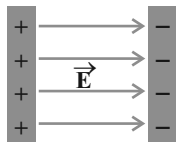
$$-2 \mu\text{J} \quad (3)$$

$$+1/5 \mu\text{J} \quad (4)$$

۵۵- مطابق شکل زیر، دو صفحه رسانا با بارهای هم‌اندازه و ناهم‌نام در فاصله 5 cm از یکدیگر قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی یکنواخت \vec{E} به

بزرگی $10 \frac{\text{kN}}{\text{C}}$ بین دو صفحه ایجاد شده است. اگر پروتونی را از کنار صفحه با بار مثبت رها کنیم. تندی آن هنگامی که به صفحه با بار منفی

می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (بار پروتون، $e_p = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$ و جرم پروتون، $m_p = 2 \times 10^{-27} \text{ kg}$ است.)



$$4\sqrt{2} \times 10^5 \quad (2)$$

$$2 \times 10^5 \quad (1)$$

$$2\sqrt{2} \times 10^5 \quad (4)$$

$$4 \times 10^5 \quad (3)$$

۵۶- ۴۰۰ ساعت طول می‌کشد تا یک باتری قلمی نو ضمن فراهم آوردن جریان الکتریکی متوسط 500 میکروآمپر برای یک مدار الکتریکی،

به‌طور کامل تخلیه شود. بار الکتریکی اولیه ذخیره شده در این باتری، چند میلی‌آمپر - ساعت است؟

(۱) $0/2$ (۲) 200

(۳) 200000 (۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

۵۷- رنگ نور گسیل شده از LEDها در محدوده قرار داشته و به بستگی دارد.

(۱) فرسوخ تا فرابنفش - نوع نیم رسانای به کار رفته در آنها

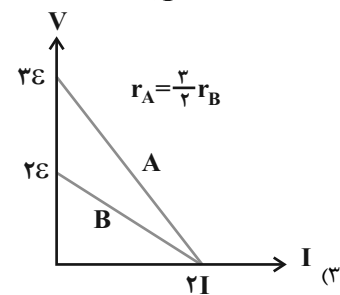
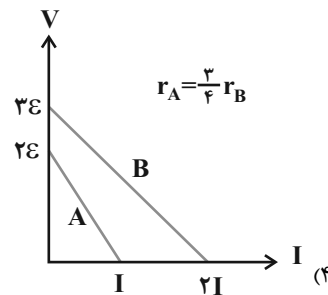
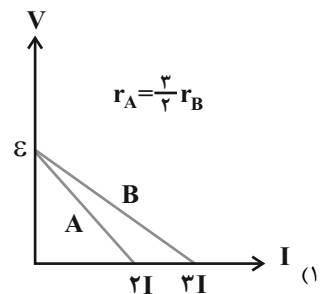
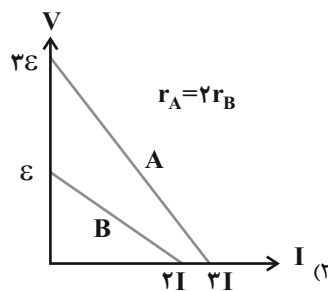
(۲) قرمز تا زرد - جریان عبوری از آنها

(۳) فرسوخ تا فرابنفش - جریان عبوری از آنها

(۴) قرمز تا زرد - نوع نیم رسانای به کار رفته در آنها

۵۸- نمودار ولتاژ بر حسب جریان برای دو مولد مطابق گزینه‌های زیر است. در کدام گزینه رابطه مقاومت درونی مولد A و مقاومت درونی مولد B

صحیح نیست؟



۵۹- در مدار شکل زیر، وقتی کلید باز باشد، ولت‌سنج آرمانی 12 ولت و موقعی که کلید بسته باشد، 10 ولت را نشان می‌دهد. به ترتیب نیروی

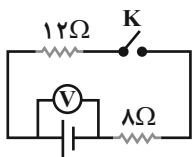
محرکه مولد چند ولت و مقاومت درونی باتری چند اهم است؟

(۱) 2 و 10

(۲) 4 و 10

(۳) 2 و 12

(۴) 4 و 12



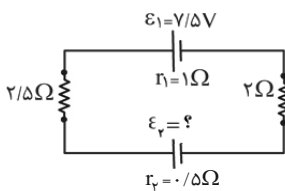
۶۰- اگر در مدار شکل زیر، جریان عبوری از مدار برابر یک آمپر باشد، $ε_2$ برابر چند ولت می‌تواند باشد؟

(۱) 3

(۲) $1/5$

(۳) $4/5$

(۴) 9



۲۰ دقیقه

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(کل فصل)

در پی غذای سالم

(تا ابتدای آنتالی، همان)

(محتوای انرژی است)

صفحه‌های ۱ تا ۶۳

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

شیمی (۲)

۶۱- کدام مطلب درباره عناصر A و B صحیح است؟

عنصر A: نافلزی است که رسانایی الکتریکی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد.

عنصر B: در دما و فشار اتاق، گازی تک اتمی است که شمار الکترون‌های ظرفیت آن با عناصر هم‌گروه خود متفاوت است.

(۱) عنصر A در گروهی قرار دارد که هم‌گروه‌های آن شامل عنصرهای فلزی، نافلزی و شبه‌فلزی هستند.

(۲) اختلاف عدد اتمی عناصر A و B، برابر ۶ است.

(۳) عنصر پس از عنصر A در جدول تناوبی، در ساختار آمونیاک وجود دارد.

(۴) عنصر قبل از عنصر B، در جدول تناوبی نمی‌تواند در دمای اتاق با گاز فلوئور واکنش دهد.

۶۲- با توجه به جدول داده شده که بخشی از جدول دوره‌ای عناصرها است، چند مورد از مطالب زیر، نادرست هستند؟ (نماد عناصر فرضی هستند)

• فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش اتم‌های H و L به صورت HL است.

 • مقایسه شعاع اتمی: $B > A > D$

 • واکنش‌پذیری: $O > P > Q$

 • تمایل به تشکیل کاتیون دو ظرفیتی: $F > E > H > D$

 • تعداد لایه‌های الکترونی در اتم: $G = M < J = N < C = R$

گروه \ دوره	۱	۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸
۲	A	D	G			M	O	
۳	B	E	H	J	L	N	P	
۴	C	F					Q	R

(۱) ۱

(۳) ۳

۶۳- هر یک از عبارتهای زیر، به ترتیب از راست به چپ، معرف چندمین عنصر واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است؟

 (۱) M با اکسیژن اکسیدی به فرمول M_2O_3 تشکیل می‌دهد و در لایه آخر کاتیون عنصر M، ۱۰ الکترون وجود دارد.

 (ب) آرایش الکترونی X^{3+} به $3d^5$ ختم می‌شود و محلول کلرید این فلز رنگی است.

 (پ) کربنات این فلز صورتی است و مجموع $n+1$ الکترون‌های ظرفیت کاتیون آن در ترکیب صورتی رنگ برابر ۲۵ است.

(ت) در واکنش سولفات این فلز با میخ آهنی رنگ محلول به تدریج از آبی به سبز می‌گراید.

(۱) سومین - هفتمین - پنجمین - دهمین

(۲) چهارمین - ششمین - هفتمین - هشتمین

(۳) سومین - ششمین - پنجمین - نهمین

(۴) اولین - چهارمین - ششمین - هفتمین

۶۴- عناصری از دوره چهارم که در آخرین زیرلایه خود یک الکترون دارند را به ترتیب عدد اتمی (کوچک به بزرگ) مرتب کرده‌ایم. چند مورد از

عبارتهای زیر در مورد آنها درست است؟

• با قرار دادن میخ آهنی در محلول سولفات سومین عنصر، رنگ محلول به تدریج تغییر می‌کند.

 • آخرین عنصر در گروهی از جدول دوره‌ای قرار دارد که می‌تواند یون با ظرفیت $+3$ تشکیل دهد.

• در نیمی از آنها، همه زیرلایه‌هایی که توسط الکترون اشغال شده‌اند، پر یا نیمه‌پراند.

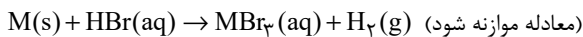
• شمار الکترون‌های ظرفیتی با افزایش عدد اتمی‌شان افزایش می‌یابد.

(۱) ۱

(۳) ۳

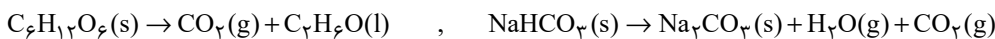
محل انجام محاسبات

۶۵- هرگاه از واکنش ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۳ مولار هیدروبرمیک اسید با مقدار کافی فلز M مقدار ۶ لیتر گاز هیدروژن با چگالی ۰/۰۸ گرم بر لیتر تولید شده باشد، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



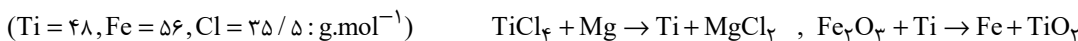
- ۵۰ (۱)
۶۵ (۲)
۷۵ (۳)
۸۰ (۴)

۶۶- مخلوطی از گلوکز ($C_6H_{12}O_6$) و جوش شیرین ($NaHCO_3$) را براساس معادله‌های موازنه‌نشده زیر، در یک ظرف سرپسته به‌طور کامل تجزیه می‌کنیم. اگر پس از پایان این فرایند، درصد حجمی گاز کربن دی‌اکسید در مخلوط واکنش برابر با ۷۵٪ باشد، درصد جرمی گلوکز در مخلوط اولیه تقریباً چقدر بوده است؟ ($Na = 23, O = 16, C = 12, H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)



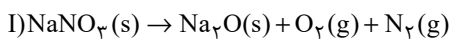
- ۵۲ (۱)
۴۸ (۲)
۶۵ (۳)
۳۵ (۴)

۶۷- ۵۷ گرم $TiCl_4$ با خلوص ۷۵ درصد را با منیزیم به‌طور کامل واکنش داده و سپس Ti تولید شده را با مقدار کافی آهن (III) اکسید واکنش می‌دهیم. در صورتی که بازده واکنش اول و دوم به ترتیب برابر ۱۰۰ و ۸۰ درصد باشد، چند گرم آهن تولید می‌شود؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود.)



- ۱۷/۹۲ (۱)
۱۶/۸۳ (۲)
۲۲/۴۰ (۳)
۱۳/۴۴ (۴)

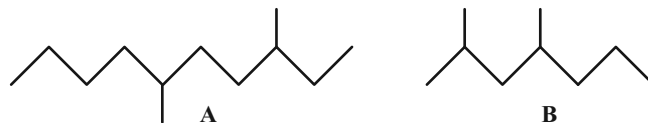
۶۸- جرم‌های برابری از سدیم نیترات با درصد خلوص‌های متفاوت در واکنش‌های مجزا تجزیه می‌کنیم. اگر فراورده‌های حاصل از تجزیه این دو نمونه از سدیم نیترات را با هم مخلوط کنیم، درصد حجمی گاز نیتروژن برابر با ۲۵ درصد می‌شود. در این صورت درصد خلوص سدیم نیترات در واکنش اول چند برابر درصد خلوص نمونه سدیم نیترات در واکنش دوم است؟ ($Na = 23, O = 16, N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$)



(معادله واکنش‌ها موازنه شود.)

- ۰/۵ (۱)
۲ (۲)
۰/۷۵ (۳)
۱/۵ (۴)

۶۹- با توجه به ساختارهای A و B، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟



(آ) نام ترکیب A به روش آیوپاک «۵، ۸-دی‌متیل‌دکان» است.

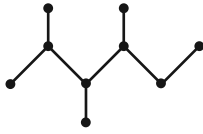
(ب) فرمول شیمیایی ترکیب B با فرمول شیمیایی «۳-اتیل‌هپتان» یکسان است و گرانشی بیشتری نسبت به A دارد.

(پ) نسبت شمار هیدروژن‌ها به کربن‌ها در ترکیب B بزرگ‌تر از ترکیب A است.

(ت) بر اثر سوختن کامل ۰/۵ مول B، هفت مول اکسیژن مصرف می‌شود.

- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

۷۰- نام علمی آلکان مقابل چیست و طی سوزاندن کامل یک مول از آن چند گرم بخار آب تولید می‌شود؟ (در صورتی که بازده درصدی واکنش



۷۵٪ باشد). ($C = 12, H = 1, O = 16 : g.mol^{-1}$) (گزینه‌ها از راست به چپ خوانده شود).

- (۱) $4.3.2$ - تری‌اتیل هگزان - 180 (۲) $4.3.2$ - تری‌متیل هگزان - 180
 (۳) $4.3.2$ - تری‌اتیل هگزان - 135 (۴) $4.3.2$ - تری‌متیل هگزان - 135

۷۱- تفاوت جرم مولی ترکیب‌های داده شده در کدام گزینه با جرم ۲ مول گاز هیدروژن برابر است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ساده‌ترین آلکن، ساده‌ترین آلکین (۲) متیل بوتان، ۲-پنتن
 (۳) سرگروه هیدروکربن‌های آروماتیک، پنجمین عضو خانواده آلکین‌ها (۴) سیکلو بوتان، سومین عضو خانواده آلکن‌ها

۷۲- میزان کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن 200 گرم بنزین و 300 گرم زغال‌سنگ از فرایند استخراج تقریباً چند کیلوگرم فلز آهن از هماتیت

در حضور کربن مونوکسید به دست می‌آید؟ ($Fe = 56, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$) (واکنش موازنه شود) $Fe_2O_3 + CO \xrightarrow{\Delta} Fe + CO_2$

نام سوخت	گرمای آزاد شده (kJ/g)	مقدار کربن‌دی‌اکسید به ازای هر کیلوژول انرژی تولید شده (g)
بنزین	۴۸	۰/۰۶۵
زغال‌سنگ	۳۰	۰/۱۰۴

- (۱) $1/323$ (۲) $2/647$
 (۳) $6/618$ (۴) $7/721$

۷۳- 50 گرم هپتان را به‌طور کامل سوزانده و برای تبدیل کردن گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش به یک ماده معدنی، از مقداری کلسیم اکسید استفاده می‌کنیم. با استفاده از این مقدار کلسیم اکسید چند گرم گاز مضر گوگردار خارج شده از نیروگاه‌ها را می‌توانیم به دام انداخته و با استفاده از آب تولید شده در واکنش اول چند گرم محلول 20 درصد جرمی از پتاسیم نترات می‌توانیم تهیه کنیم؟ (گزینه‌ها از

راست به چپ خوانده شود). ($Ca = 40, S = 32, O = 16, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $90 - 224$ (۲) $45 - 112$
 (۳) $45 - 224$ (۴) $90 - 112$

۷۴- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

- نفت سفید شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.
- پیش از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب، نفت‌خام را پالایش می‌کنند.
- پلیمری شدن دسته‌ای از واکنش‌های آلکان‌ها است که با استفاده از آن می‌توان انواع لاستیک‌ها و پلاستیک‌ها را تهیه کرد.
- به دلیل نبود گاز اتن، در بیشتر گیاهان، در کشاورزی از یک عمل آورنده برای رسیدن سریع میوه‌های نارس استفاده می‌شود.
- غلظت بیشتر گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس، نسبت به ذخایر زمینی، بهره‌برداری از این منابع را نوید می‌دهد.

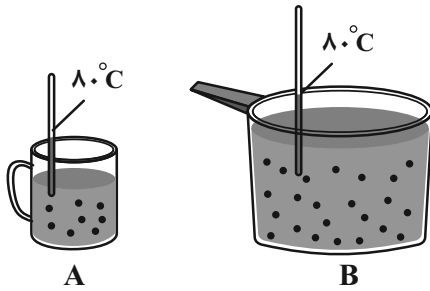
- (۱) صفر (۲) ۱
 (۳) ۲ (۴) ۳

۷۵- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست بیان شده است؟

- (آ) پس از افطار کمی احساس سرما می‌کنیم، زیرا هضم مواد غذایی به انرژی نیاز دارد.
 (ب) تنها راه آزاد شدن انرژی موادی مانند الکل و بنزین، سوزاندن آن‌هاست و مقدار انرژی آزاد شده به مقدار ماده مصرفی بستگی دارد.
 (پ) میزان انرژی هر ماده غذایی به جرم آن بستگی دارد که با سوختن آن بخشی از این انرژی آزاد می‌شود.
 (ت) هنگامی که آهن خون پایین باشد، می‌توان با خوردن عدس و اسفناج بدن را به حالت طبیعی بازگرداند.

- (۱) ۴ (۲) ۳
 (۳) ۲ (۴) ۱

۷۶- چند مورد از موارد زیر در ظرف A و B با هم برابر است؟ (هر دو ظرف محتوی آب است).



۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

• میانگین انرژی جنبشی ذره‌های سازنده

• میانگین تندی ذره‌های سازنده

• انرژی گرمایی محتویات موجود در هر ظرف

• مجموع انرژی جنبشی ذره‌های سازنده

۷۷- چگالی مخلوطی از گازهای نئون و کریپتون در شرایط استاندارد برابر با $1/25$ گرم بر لیتر است. برای افزایش دمای یک نمونه 112 گرمی از این

مخلوط گازی به اندازه 5°C به چند کیلوژول انرژی نیاز است؟ ($c_{\text{Kr}} = 0/25$, $c_{\text{Ne}} = 0/9$; $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$) ($\text{Kr} = 84$, $\text{Ne} = 20$; $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

۴/۳۶۲ (۲)

۳/۶۷۵ (۱)

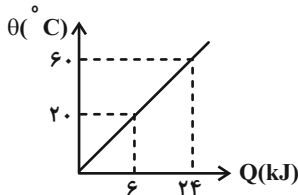
۳/۲۷۴ (۴)

۲/۹۲۷ (۳)

۷۸- با توجه به نمودار زیر که تغییرات دمای 500 گرم قطعه فلز A بر حسب گرمای داده شده را نشان می‌دهد، اگر این قطعه فلز را در دمای

20°C به یک کیلوگرم فلز B با دمای 100°C تماس دهیم، دمای نهایی دو قطعه چند کلوین خواهد بود؟ (گرمای ویژه جسم B برابر

$0/45 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{C}^{-1}$ است. از اتلاف گرما صرف نظر کنید).



۶۰ (۱)

۱۶۰ (۲)

۳۳۳ (۳)

۴۳۳ (۴)

۷۹- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

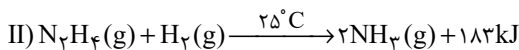
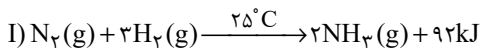
(۱) بخش عمده انرژی موجود در شیر داغ هنگام فرایند هم‌دما شدن شیر با دمای بدن جذب می‌شود.

(۲) مواد غذایی پس از گوارش، انرژی لازم برای سوخت و ساز یاخته‌ها را در بدن تأمین می‌کنند.

(۳) در واکنش‌هایی که در دمای ثابت انجام می‌شوند، مقدار گرمای آزاد شده، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.

(۴) در برخی واکنش‌های شیمیایی هیچ گرمایی با محیط پیرامون مبادله نمی‌شود.

۸۰- کدام یک از عبارات زیر درباره واکنش‌های داده شده درست‌اند؟



(آ) واکنش‌دهنده‌های واکنش (I) پایدارتر از واکنش‌دهنده‌های واکنش (II) هستند.

(ب) تفاوت در گرمای دو واکنش به دلیل تفاوت در مقدار مول مصرفی هیدروژن در دو واکنش است.

(پ) در شرایط یکسان، گرمای آزاد شده به ازای تولید ۲ مول آمونیاک در واکنش‌ها، در واکنش (II)، ۹۱ کیلوژول بیشتر از واکنش (I) است.

(ت) در هر دو واکنش انرژی از سامانه به محیط منتقل می‌شود و به همین خاطر دمای سامانه می‌بایست کاهش یابد.

(۲) (ب) و (ت)

(۱) (پ) و (ت)

(۴) (آ) و (پ)

(۳) فقط (آ)