



آزمون مدارک برتر ایران



به ابتکار دبیرستان انرژی اتمی ایران



۲

آزمون

۳۰ دی ماه ۱۳۹۰

سوم ریاضی - فیزیک

زمان پیشنهادی	دروس دوره‌ی پایه	تعداد سؤال	مواد امتحانی
۳۸ دقیقه	فصل ۱ تا انتهای فصل ۲	۲۵	۱ حسابان
۲۲ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۳ تا آخر ضرب دکارتی	۱۵	۲ جبر و احتمال
۲۳ دقیقه	فصل ۱ و فصل ۳ تا سر رابطه طولی در دایره	۱۵	۳ هندسه
۳۲ دقیقه	فصل‌های ۱ و ۲	۲۵	۴ فیزیک
۲۰ دقیقه	بخش ۱ و بخش ۲ تا ابتدای برخی از تغییرات انتالپی های مهم ص ۵۴	۲۰	۵ شیمی

زمان پاسخگویی: ۱۳۵ دقیقه

تعداد کل سؤال: ۱۰۰

حسابان

زمان پیشنهادی: ۳۸ دقیقه

محل انجام محاسبات

۸۱- در یک دنباله هندسی، حد مجموع جملات $\frac{1}{8}$ حد مجموع مربع های جملات آن است. اگر جمله ی دوم برابر ۶ باشد جمله ی اول کدام است؟

- ۴ (۱) -۴ (۲) ۱۲ (۳) -۱۲ (۴)

۸۲- اگر باقی مانده و خارج قسمت تقسیم $f(x)$ بر $x^2 + 2x + 3$ به ترتیب $1 + 2x + 7$ و $6x^2 - 5x^2 + x^3$ باشد. باقی مانده تقسیم $f(x)$ بر $x + 1$ کدام است؟

- ۳۳ (۱) ۳۲ (۲) ۳۱ (۳) ۳۴ (۴)

۸۳- جمله ی مستقل از x بسط $(3x - \frac{2}{x})^6$ کدام است؟

- ۷۲۰ (۱) -۷۲۰ (۲) ۴۳۲۰ (۳) -۴۳۲۰ (۴)

۸۴- اگر x_1 و x_2 ریشه های معادله ی $x^2 + 4x + 1 = 0$ باشند حاصل $\sqrt{\frac{x_1}{x_2}} + \sqrt{\frac{x_2}{x_1}}$ کدام است؟

- ۶ (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴)

۸۵- اگر α و β ریشه های معادله ی $x^2 - 5x + 1 = 0$ باشد، حاصل $\alpha^2 + 5\beta$ کدام است؟

- ۲۵ (۱) ۲۴ (۲) ۲۶ (۳) ۲۲ (۴)

۸۶- کوتاهترین فاصله ی بین نقاط منحنی به معادله ی $y = \frac{1}{4}x^2 - 3$ از نقطه ی $A(0, 5)$ کدام است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) $2\sqrt{7}$ (۳) $3\sqrt{3}$ (۴)

۸۷- معادله ی $1 - \sqrt{x} = \sqrt{2x + 1}$ دارای چند جواب است؟

- صفر (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۸۸- معادله ی $x = |x| + 4 \sin x$ در فاصله ی $[-2\pi, 2\pi]$ چند ریشه دارد؟

- ۳ (۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴)

۸۹- اگر a و b دو عدد مخالف صفر باشند و $\frac{a}{|a|} + \frac{b}{|b|} + \frac{ab}{|ab|} = x$ ، مجموع تمام مقادیر ممکن برای x چقدر است؟

- ۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۱ (۴)

۹۰- مجموع جواب های معادله ی $|2x - 1| + 3|x - 2| = 8$ کدام است؟

- ۲/۸ (۱) -۰/۲ (۲) -۳/۲ (۳) صفر (۴)

۹۱- چند عدد صحیح در نامعادله ی $\left| \frac{3x-1}{x-7} \right| \geq 4$ صدق می کند؟

- ۲۱ (۱) ۲۲ (۲) ۲۳ (۳) ۲۴ (۴)

۹۲- اگر به ازای هر $x \in [\alpha, \beta]$ داشته باشیم: $1 - |x - 3| \geq \sqrt{-x + 2}$ آن گاه حداکثر $\alpha + \beta$ چقدر است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۳- اگر داشته باشیم $x^2 = f(3) + f(2x - 1) + f(1)$ مقدار $f(1)$ کدام است؟

- ۱ (۱) ۲ (۲) -۱ (۳) -۲ (۴)

۹۴- به ازای کدام مقدار a ، رابطه ی $f = \{(1, 2), (a^2 - a, 5), (0, -4), (1, a^2 + a)\}$ یک تابع است؟

- صفر (۱) -۲ (۲) ۱ (۳) ۳ (۴)

۹۵- برد تابع $y = x + \frac{2}{x}$ شامل چند عدد صحیح نمی شود؟

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۹۶- تابع $f(x) = \tan(2x)$ با کدام تابع برابر است؟

- (۱) $\frac{1}{\cot(2x)}$ (۲) $\frac{2 \tan x}{1 - \tan^2 x}$ (۳) $\frac{2}{\cot x - \tan x}$ (۴) $\frac{2 \sin x \cos x}{1 - 2 \sin^2 x}$

۹۷- کدام گزینه نادرست است؟

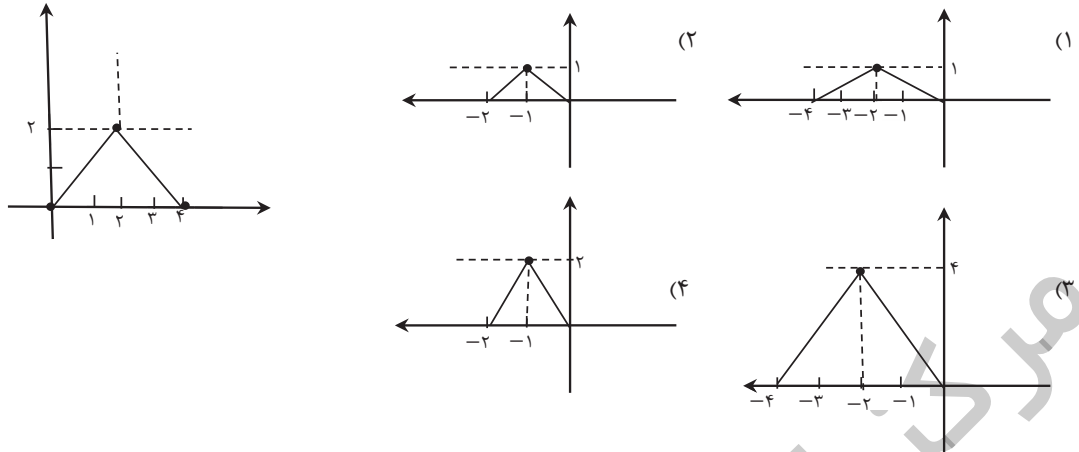
(۱) برد دو تابع $y = f(x)$ و $y = f(2x + 3)$ یکسان است.

(۲) دامنه دو تابع $y = f(x)$ و $y = -3f(x)$ یکسان است.

(۳) نمودار تابع $y = -f(-x)$ قرینه ی نمودار تابع $f(x)$ نسبت به محور x ها است.

(۴) نمودار تابع $f(-x)$ قرینه ی نمودار تابع $f(x)$ نسبت به محور y ها است.

۹۸- اگر نمودار $y = f\left(\frac{1}{3}x\right)$ مطابق شکل زیر باشد نمودار تابع $y = \frac{1}{3}f(-x)$ کدام است؟



۹۹- اگر $f = \{(-1, 0), (-2, 1), (0, 2), (-3, 3), (3, 4)\}$ و $g(x) = \sqrt{4-x^2}$ آن گاه تابع $f \circ g$ کدام است؟

- (۱) $\{(2, 2), (-2, 2)\}$ (۲) $\{(2, 0), (-2, 0)\}$
 (۳) $\{(2, 2), (0, 0), (-2, 2)\}$ (۴) $\{(2, 0), (1, \sqrt{3}), (-2, 1)\}$

۱۰۰- اگر تابع $f(x) = k|x-3| + 2|x-a|$ تابعی فقط زوج باشد $k+a$ کدام است؟

- (۱) -۵ (۲) -۱ (۳) ۱ (۴) ۵

۱۰۱- اگر $a > b$ آن گاه کدام گزینه همواره برقرار است؟

- (۱) $a^3 - a > b^3 - b$ (۲) $a^5 - a > b^5 - b$
 (۳) $a^2 + a > b^2 + b$ (۴) $a^2 + a > b^2 + b$

۱۰۲- اگر $f(x+1) = \sqrt{x} + 1$ حاصل $f^{-1}(3)$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۹ (۳) ۶ (۴) ۸

۱۰۳- اگر $(f \circ g)^{-1}(x) = f(x)$ آن گاه حاصل $f^{-1} \circ g^{-1}(x)$ کدام است؟

- (۱) x (۲) $g(x)$ (۳) $f(x)$ (۴) $f^{-1}(x)$

۱۰۴- دوره‌ی تناوب اصلی تابع $f(x) = \sin^2 2x + \cos 4x$ کدام است؟

- (۱) $\frac{\pi}{2}$ (۲) $\frac{\pi}{4}$ (۳) π (۴) 2π

۱۰۵- معادله‌ی $x^2 = [x] + [1-x]$ چند ریشه دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

زمان پیشنهادی: ۲۲ دقیقه

جبر و احتمال

۱۰۶- فرض کنید دنباله‌ای از عبارت‌های S_1, S_2, \dots, S_k مفروض‌اند. برای هر عدد طبیعی k ، نشان دادیم که از درستی S_k

می‌توان درستی S_{k+1} را نتیجه گرفت. در این صورت کدام نتیجه‌گیری درست است؟

- (۱) همه‌ی عبارت‌های بعد از S_k درست می‌باشند. (۲) همه‌ی عبارت‌های داده شده درست می‌باشند.
 (۳) ممکن است هیچ یک از عبارت‌های داده شده درست نباشند. (۴) عبارت‌های بعد از S_{k+1} درست می‌باشند.

۱۰۷- فرض کنید در مورد افراد x, y, z, u, w اطلاعات زیر درد دسترس باشد:

«حداقل دو نفر از x کوتاهتر باشند؛ u از z کوتاهتر است؛ y کوتاهترین فرد نیست؛ u از x بلندتر است»

در این صورت، ترتیب قد این افراد به طور نزولی کدام است؟ (از راست به چپ)

- (۱) z, w, u, y, x (۲) w, u, z, y, x (۳) w, y, x, u, z (۴) y, w, x, u, z

۱۰۸- اگر A و B و C سه مجموعه دلخواه باشند، $(A \times C) \cap [(A \times B) - (A \times (C \cap B))]$ برابر کدام مجموعه

است؟

- (۱) $A \times C$ (۲) $C \times A$ (۳) $B \times C$ (۴) \emptyset

۱۰۹- در یک کلاس حداقل چند نفر داشته باشیم تا مطمئن باشیم ۴ دانش آموز هستند که در یک ماه از سال متولد شده‌اند؟

- ۳۷ (۱) ۴۹ (۲) ۵۷ (۳) ۵۹ (۴)

۱۱۰- حداکثر چند عدد از مجموعه‌ی $\{1, 2, 3, \dots, 40\}$ می‌توان انتخاب کرد که تفاضل هیچ دو عدد انتخابی ۱۰ نشود؟

- ۲۰ (۱) ۳۰ (۲) ۳۱ (۳) ۲۱ (۴)

۱۱۱- اگر دو مجموعه‌ی $A = \{5K + 3; K \in N\}$ و $B = \{7K + 1; K \in A\}$ را داشته باشیم، مجموعه‌ی $B - A$ چند عنصر سه رقمی دارد؟

- ۲۵ (۱) ۲۴ (۲) ۲۶ (۳) ۲۷ (۴)

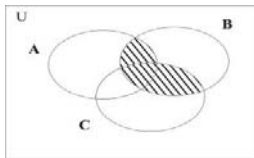
۱۱۲- مجموعه‌ی $\{a, b, \{a, b\}, \{b\}\}$ دارای چند زیر مجموعه‌ی شامل عنصر a و فاقد b می‌باشد؟

- ۴ (۱) ۸ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴)

۱۱۳- اگر تعداد زیر مجموعه‌های مجموعه‌ی A ، 2^{12} برابر تعداد زیر مجموعه‌های مجموعه‌ی A باشد، مجموعه‌ی A چند زیر مجموعه‌ی ۳ عضوی دارد؟

- ۳۵ (۱) ۲۰ (۲) ۱۰ (۳) ۴ (۴)

۱۱۴- در نمودار ون زیر قسمت هاشورزده کدام مجموعه را مشخص می‌کند؟



(۱) $A \cap (B \cup C)$

(۲) $(A \cap B) \cup (C - B)$

(۳) $A \cap (C \cap B)$

(۴) $B \cap (A \cup C)$

۱۱۵- مجموعه‌ی $(A - B)' \cap (A \cup B) \cap A'$ کدام است؟

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

۱۱۶- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند، مجموعه‌ی $[A \cup (A \cap B)]' \cap [(B \cap A) \cup (B - A)]$ برابر کدام است؟

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

۱۱۷- اگر C و A و B ۳ مجموعه باشند، به طوری که $A - B = A - C$ باشد، آن‌گاه کدام گزینه درست است؟

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

۱۱۸- اگر $A \subset B \subset C$ باشد آن‌گاه $(A \Delta B) \Delta C$ برابر کدام مجموعه است؟

- (۱) $A - (B - C)$ (۲) $B - (A - C)$ (۳) $C - (B - A)$ (۴) $B - (C - A)$

۱۱۹- اگر A و B دو مجموعه غیر تهی باشند و داشته باشیم $(A \times B) - (B \times A) = \emptyset$ آن‌گاه کدام مجموعه غیر تهی است؟

- (۱) $A \cap B$ (۲) $A - B$ (۳) $A \Delta B$ (۴) $(B \times A) - (A \times B)$

۱۲۰- اگر $A = [1, 2]$ و $B = \{1, 2\}$ ، آن‌گاه نمودار مختصاتی $(A \times B) \cup (B \times A)$ کدام است؟

- (۱) محیط یک مربع (۲) دو پاره خط موازی محور طول‌ها
(۳) دو پاره خط موازی محور عرض‌ها (۴) سطح یک مربع

زمان پیشنهادی: ۲۳ دقیقه

هندسه

۱۲۱- هر زاویه‌ی داخلی یک n ضلعی منتظم 170° است. n کدام است؟

- ۱۲ (۱) ۱۸ (۲) ۳۶ (۳) ۲۴ (۴)

۱۲۲- در هندسه چه زمانی از مثال نقض استفاده می‌کنیم؟

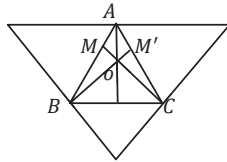
- (۱) زمانی که بخواهیم درستی یک قضیه را اثبات کنیم.
(۲) زمانی که بخواهیم یک نتیجه‌گیری را اثبات کنیم.
(۳) زمانی که بخواهیم یک حدس کلی را رد کنیم.
(۴) زمانی که بخواهیم یک حالت خاص را در نتیجه‌گیری در نظر بگیریم.

۱۲۳- اگر m_a, m_b, m_c سه میانه‌ی مثلث ABC باشد، کدام یک از روابط زیر برقرار نمی‌باشد؟

- (۱) $m_a + m_b + m_c < \frac{3}{4}(a + b + c)$
(۲) $m_a < \frac{b+c}{2}$
(۳) $m_a + m_b + m_c < \frac{3}{2}(a + b + c)$
(۴) $\frac{|b-c|}{2} < m_a$

۱۲۴- خطی متغیر موازی یک ضلع مثلث مفروض رسم می‌شود. مکان هندسی وسط پاره‌خط‌های حاصل از برخورد این خط با دو ضلع دیگر کدام است؟

- (۱) یک خط
(۲) یک کمان
(۳) یک پاره‌خط
(۴) یک دایره
- ۱۲۵- از رأس‌های مثلث ABC خط‌هایی به موازات ۳ ضلع رسم کرده تا مثلث جدیدی شکل گیرد، عمود منصف‌های مثلث شکل گرفته را از A و B و C رسم کرده، مطلوب است نوع چهار ضلعی $AMOM'$ ؟

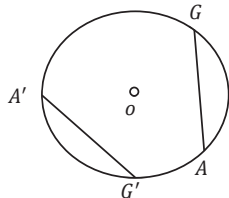


- (۱) محیطی است
(۲) محاطی است
(۳) نامعلوم است
(۴) لوزی است

۱۲۶- مثلث ABC با داشتن $a = 8$ و $B = 60^\circ$ و $AM = m_a = 5$ در چند حالت به صورت متمایز قابل رسم است؟

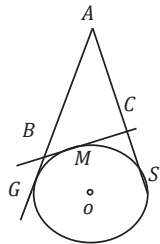
- (۱) یک
(۲) دو
(۳) بی‌شمار
(۴) نمی‌توان رسم کرد.

۱۲۷- در دایره‌ی زیر طول وتر AG با $A'G'$ برابر است مطلوب است حاصل $\frac{S_{OAG}}{S_{OA'G'}}$ ؟



- (۱) بیش از ۱ است
(۲) کمتر از ۱ است.
(۳) نامعلوم است
(۴) برابر با ۱ است.

۱۲۸- خط‌های AG و AS به ترتیب در نقاط G و S بر دایره‌ی (O) مماس‌اند. اگر $AG = 5$ باشد و M نقطه‌ی میانی کمان GS باشد، مطلوب است محاسبه محیط مثلث ABC ؟



- (۱) ۵
(۲) ۱۰
(۳) قابل محاسبه نیست
(۴) ۱۵

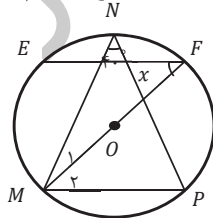
۱۲۹- در یک شش ضلعی منتظم قطر دایره محاطی چند برابر شعاع دایره‌ی محیطی است؟

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

۱۳۰- دو دایره‌ی متقاطع به شعاع‌های $R = 5$ و $R' = 8$ مفروض‌اند. فاصله‌ی مراکز این دو دایره از هم کدام یک از اعداد زیر نمی‌تواند باشد؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۷
(۴) ۱۱

۱۳۱- در شکل مقابل می‌دانیم $MNP = 40^\circ$ و O مرکز دایره بوده و $MN = PN$ و $MP \parallel EF$ مقدار x کدام است؟



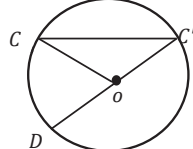
- (۱) 70°
(۲) 20°
(۳) 40°
(۴) 50°

۱۳۲- مثلث ABC با اضلاع ۱۴ و ۱۰ و ۶ مفروض می‌باشد. شعاع دایره‌ی محیطی این مثلث کدام است؟

- (۱) قابل محاسبه نمی‌باشد
(۲) $\frac{1}{44}$
(۳) $\frac{32}{33}$
(۴) $\frac{1}{8}$

۱۳۳- وتر CC' و قطر $C'D$ در دایره (O) مفروض است. اگر خط $yk \parallel CC'$ بر کمان CC' در A مماس شود و

$$\frac{k}{y} = \frac{A}{y}$$



$\angle C'OC = 120^\circ$ باشد مطلوب است زاویه $\hat{A}Dk$ ؟

- (۱) 60°
(۲) 120°
(۳) 30°
(۴) 90°

محل انجام محاسبات

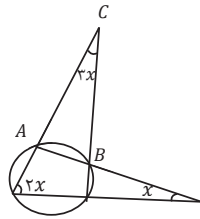
۱۳۴- در مثلثی ضلع BC ثابت است و رأس A روی دایره‌ی محیطی مثلث تغییر مکان می‌دهد. مکان هندسی نقطه‌ی برخورد نیمسازهای داخلی کدام است؟

(۴) دو پاره‌خط

(۳) یک پاره‌خط

(۲) یک کمان

(۱) دو کمان



۱۳۵- در شکل زیر مقدار x کدام است؟

(۲) $22/5$

(۱) $19/5$

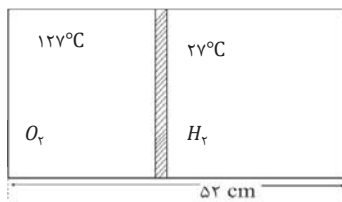
(۴) $21/5$

(۳) $20/5$

زمان پیشنهادی: ۳۲ دقیقه

فیزیک

۱۳۶- در شکل مقابل محفظه شامل گازهای O_2 و H_2 توسط یک پیستون عایق متحرک به دو بخش مجزا تقسیم شده است و گازها در حال تعادل قرار دارند. اگر جرم گاز توزیع شده در هر دو بخش با هم برابر باشد، طول بخشی از محفظه که شامل گاز اکسیژن می‌باشد برابر چند سانتی‌متر است؟



(۲) ۴۸

(۱) ۴

(۴) ۴۴

(۳) ۸

۱۳۷- در یک مخزن با حجم ثابت، 32 gr گاز هلیوم در دمای 227°C موجود است. چند کیلوژول گرما به آن بدهیم تا

$$\left(C_{MV} = \frac{3}{2}R, R \simeq 8 \frac{J}{\text{mol}\cdot\text{K}}, M_{He} = 4 \frac{\text{gr}}{\text{mol}} \right)$$

(۴) ۹۶

(۳) ۴۸

(۲) ۹۶۰۰۰

(۱) ۴۸۰۰۰

۱۳۸- گاز کامل تک اتمی تحت یک فرآیند هم فشار 200 J کار روی محیط انجام داده است. مقدار گرمای دریافت شده

$$\left(C_{MP} = \frac{5}{2}R \right)$$

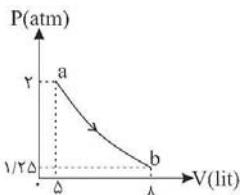
(۴) $+500$

(۳) -500

(۲) -300

(۱) $+300$

۱۳۹- نمودار $P - V$ یک گاز کامل مطابق شکل مقابل است. اگر مساحت زیر نمودار برابر 500 واحد SI فرض شود، کدام



گزینه راجع به گرمای مبادله شده طی فرآیند a تا b درست است؟

$$Q_{ab} = -500\text{ J}$$

$$Q_{ab} = 0$$

$$Q_{ab} = \pm 500\text{ J}$$

$$Q_{ab} = +500\text{ J}$$

۱۴۰- کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد فرآیند بی‌دررو درست است؟

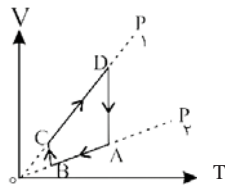
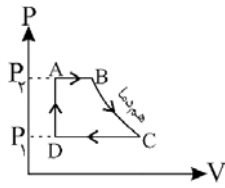
(۱) به ازای یک تغییر حجم معین، تغییر فشار به وجود آمده در فرآیند بی‌دررو بیشتر از تغییر فشار ایجاد شده در فرآیند هم‌دما می‌باشد.

(۲) شیب نمودار $P - V$ در یک فرآیند بی‌درروی مقدار معینی گاز کامل بیشتر از شیب نمودار $P - V$ فرآیند هم‌دمای همان گاز می‌باشد.

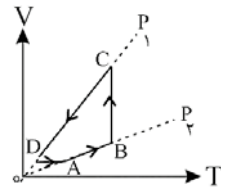
(۳) در این فرآیند هر سه کمیت مربوط به معادله حالت گاز تغییر می‌کنند.

(۴) هر سه گزینه درست است.

۱۴۱- نمودار $P - V$ گاز کاملی مطابق شکل مقابل است. نمودار $V - T$ آن مطابق کدام نمودار زیر است:

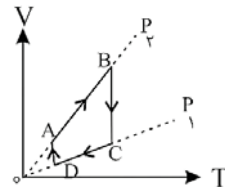
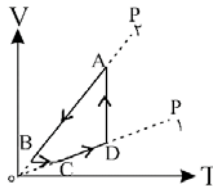


(۲)



(۱)

(۴)



(۳)

۱۴۲- اگر در یک ماشین گرمایی کارنو دمای مطلق چشمه سرد و گرم هر کدام دو برابر شوند، بازده ماشین چند برابر می‌شود؟

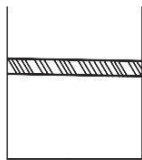
(۲) برابر می‌شود.

(۱) تغییر نمی‌کند.

(۴) بیش‌تر از ۲ برابر می‌شود.

(۳) $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

۱۴۳- در شکل مقابل پیستون بدون اصطکاک بوده و با حرارت دادن گاز رو به بالا حرکت می‌کند. با این فرض که تمام گرمای رسیده به گاز به کار انتقال پیستون تبدیل شود، کدام گزینه درست است؟



حرارت

(۱) در طی این فرآیند قانون اول ترمودینامیک نقض می‌شود.

(۲) در طی این فرآیند قانون دوم ترمودینامیک نقض می‌شود.

(۳) در طی این فرآیند هر دو قانون اول و دوم ترمودینامیک نقض می‌شود.

(۴) هیچ یک از دو قانون اول و دوم ترمودینامیک نقض نمی‌شود.

۱۴۴- در یخچالی که ضریب عملکرد آن ۳ است، نسبت گرمای گرفته شده از چشمه سرد به گرمای داده شده به چشمه‌ی گرم برابر است با:

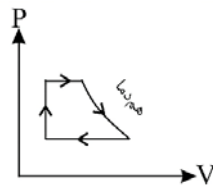
(۴) $\frac{1}{3}$

(۳) $\frac{2}{3}$

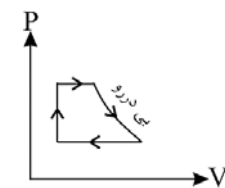
(۲) $\frac{1}{4}$

(۱) $\frac{3}{4}$

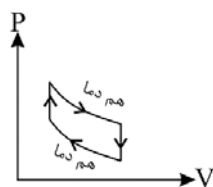
۱۴۵- کدام یک نمایش درست چرخه‌ی اتو می‌باشد؟



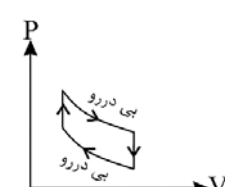
(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۱۴۶- چهار بار الکتریکی مشابه در چهار رأس یک مربع قرار گرفته‌اند. اگر اندازه‌ی نیروی بین هر دو بار الکتریکی مجاور برابر $10N$ باشد، اندازه‌ی نیروهای الکتریکی وارد بر هر بار تقریباً چند نیوتن است؟

(۴) ۳۰

(۳) ۱۹

(۲) ۹

(۱) ۴

۱۴۷- بار الکتریکی نا مشخص A بارهای الکتریکی B و C را دفع و بارهای الکتریکی D و E را جذب می‌کند. اگر بار الکتریکی E منفی باشد، چه تعداد از این پنج بار الکتریکی الزاماً مثبت می‌باشد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

محل انجام محاسبات

۱۴۸- بار نقطه‌ای q_1 به بار نقطه‌ای $q_2 = 50 \mu C$ که به فاصله‌ی 5 cm از آن قرار دارد نیروی 200 N وارد می‌کند. اندازه‌ی میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2 برابر است با:

(۱) $4 \times 10^6 \frac{N}{C}$ (۲) $1/8 \times 10^6 \frac{N}{C}$

(۳) $4 \frac{N}{C}$ (۴) باید اندازه‌ی بار q_1 معلوم باشد.

۱۴۹- در شکل مقابل $BC = 3AC$ و اندازه‌ی میدان الکتریکی بار $+q$ در نقطه‌ی C برابر E می‌باشد. بار الکتریکی که باید در نقطه‌ی B قرار داده شود تا میدان الکتریکی در نقطه‌ی C بدون تغییر جهت ۴ برابر شود، برابر است با:



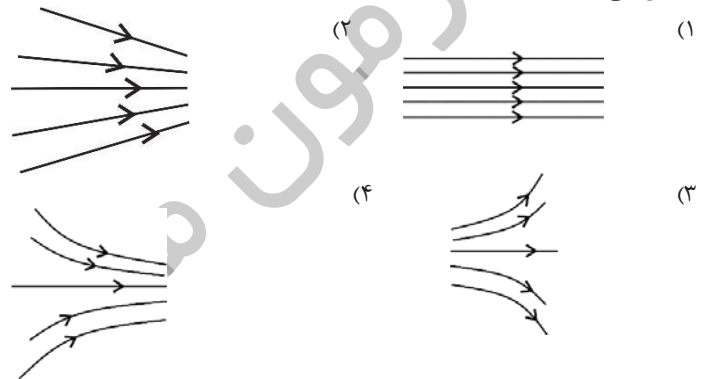
(۱) $+12q$ (۲) $-12q$

(۳) $+27q$ (۴) $-27q$

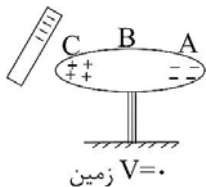
۱۵۰- بار الکتریکی $+10 \mu C$ را به اندازه‌ی 5 cm در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی یکنواخت $10^5 \frac{N}{C}$ به موازات خطوط میدان جابه‌جا می‌کنیم. تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی این بار چند ژول است؟

(۱) -0.05 (۲) 0.05 (۳) -5 (۴) 5

۱۵۱- در کدام یک از شکل‌های زیر اندازه‌ی میدان الکتریکی E و پتانسیل الکتریکی V هر دو در جهت خطوط میدان کاهش می‌یابند؟



۱۵۲- مطابق شکل، میله‌ی باردار منفی به جسم رسانای بدون بار الکتریکی که بر پایه‌ی عایق قرار دارد نزدیک شده است. کدام رابطه‌ی زیر بین پتانسیل الکتریکی نقاط A و B و C درست است؟



(۱) $V_C > V_B > V_A$ (۲) $V_A = V_B = V_C = 0$

(۳) $V_A = V_B = V_C > 0$ (۴) $V_A = V_B = V_C < 0$

۱۵۳- در انتقال 50 الکترون بین دو نقطه به اختلاف پتانسیل 10 V چند الکترون - ولت کار انجام می‌شود؟

(۱) 500 (۲) 50 (۳) 8×10^{-17} (۴) 8×10^{-21}

۱۵۴- خازنی را به مولد بدون مقاومت درونی متصل کرده تا شارژ کامل گردد. نسبت انرژی ذخیره شده در خازن به انرژی مصرف شده در مولد برابر است با:

(۱) 1 (۲) 2 (۳) $1/3$ (۴) $1/2$

۱۵۵- چند درصد انرژی الکتریکی یک خازن را تخلیه کنیم تا اختلاف پتانسیل بین صفحات آن نصف شود؟

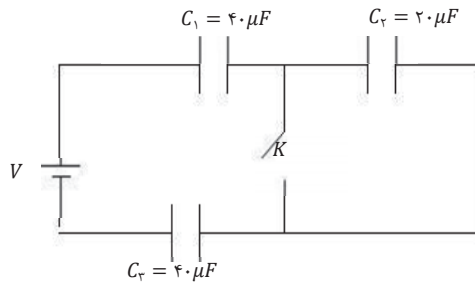
(۱) 20% (۲) 25% (۳) 50% (۴) 75%

۱۵۶- خازن شارژ شده‌ای را از مولد جدا کرده و فضای بین صفحات آن را با دی‌الکتریک پر می‌کنیم. اندازه‌ی میدان الکتریکی بین صفحات چه تغییری می‌کند؟

(۱) افزایش می‌یابد. (۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند. (۴) بسته به شرایط ممکن است افزایش یا کاهش یابد.

۱۵۷- در شکل مقابل وقتی کلید k باز است، اختلاف پتانسیل خازن C_2 برابر 10 ولت است. اگر کلید K را ببندیم، اختلاف



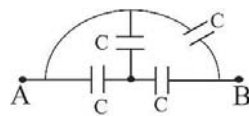
پتانسیل دو سر خازن C_1 چند ولت می شود؟

(۱) صفر (۲) ۱۰ (۳) ۱۲/۵ (۴) ۲۰

۱۵۸- انرژی ذخیره شده در خازنی پس از جدا شدن از منبع تغذیه برابر $5 \mu J$ و ثابت دی الکتریک بین صفحات آن برابر ۳ می باشد. برای بیرون کشیدن دی الکتریک از بین صفحات حداقل چند میکروژول کار باید انجام دهیم؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۵

۱۵۹- در مدار شکل مقابل خازن ها مشابه اند. ظرفیت هر خازن چقدر باشد تا ظرفیت معادل بین دو نقطه A و B برابر $20 \mu F$ شود؟



(۱) $12/5 \mu F$ (۲) $8 \mu F$ (۳) $5 \mu F$ (۴) $12 \mu F$

۱۶۰- دو خازن به ظرفیت های $2C$ و $3C$ به صورت سری به اختلاف پتانسیل $50V$ متصل شده اند. اگر آن ها را از مولد و از یکدیگر جدا کرده و صفحات هم نام آن ها را به هم وصل کنیم، ولتاژ مشترک آن ها پس از اتصال صفحات به یکدیگر چند ولت خواهد شد؟

(۱) ۵۰ (۲) ۲۵ (۳) ۲۶ (۴) ۲۴

زمان پیشنهادی: ۲۰ دقیقه

شیمی

۱۶۱- کدام مطلب درست است؟

- (۱) پتاسیم کلرات جامد بر اثر گرما به پتاسیم کلریت جامد و گاز اکسیژن تجزیه می شود.
- (۲) اختلاف جرم مولی فریون - ۱۱ و فریون - ۱۲ برابر با اختلاف جرم مولی فریون - ۱۲ و فریون - ۱۳ است.
- (۳) در معادله موازنه شده واکنش آهن (III) اکسید با گاز هیدروژن مجموع ضریب ها برابر ۶ است.
- (۴) معادله نمادی سوختن متان به صورت $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ می باشد.

۱۶۲- در کدام یک از واکنش های زیر گاز کربن دی اکسید تولید نمی شود؟

- (۱) تجزیه حرارتی پتاسیم کربنات
- (۲) تجزیه حرارتی سدیم هیدروژن کربنات
- (۳) واکنش محلول سدیم کربنات با نیتریک اسید
- (۴) تجزیه حرارتی متانول

۱۶۳- موارد زیر صحیح می باشند به جز.....

- (۱) از واکنش محلول پتاسیم کرومات و محلول سرب (II) نیترات، ترکیبی زرد رنگ پدید می آید.
- (۲) برای شناسایی یون Ag^+ می توان از محلول سدیم کلرید استفاده کرد.
- (۳) فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید، واکنش جابه جایی دوگانه می دهد.
- (۴) ماده جامد حاصل از تجزیه آمونیوم دی کرومات در آب محلول نمی باشد.

۱۶۴- از تجزیه گرمایی 15 مول آلومینیم سولفات چند مول گاز تولید می شود؟

(۱) $0/45$ (۲) $0/3$ (۳) 6 (۴) $0/75$

۱۶۵- بر اثر سوختن کامل 6 گرم گاز اتان در اکسیژن کافی (C_2H_6) اختلاف جرم دو فرآورده چند گرم است؟

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

(۱) $6/18$ گرم (۲) $13/6$ گرم (۳) $3/4$ گرم (۴) $6/5$ گرم

۱۶۶- از واکنش $10g$ گاز آمونیاک ناخالص و مقدار کافی هیدروژن برمید، تولید 49 گرم آمونیوم برمید شده است. درصد خلوص آمونیاک کدام است؟ ($N = 14, H = 1, Br = 80 \text{ g. mol}^{-1}$)

(۱) ۸۲ (۲) ۸۵ (۳) ۸۰ (۴) ۷۸

۱۶۷- در تصفیه‌ی هوای درون یک فضاپیما از لیتیم پر اکسید استفاده شده است. برای جذب ۱/۰ مول گاز کربن دی‌اکسید به چند گرم لیتیم پر اکسید احتیاج داریم و گاز اکسیژن پدید آمده چه حجمی دارد؟ چگالی گاز اکسیژن در شرایط آزمایش برابر با $۲ g \cdot L^{-1}$ است. ($Li = ۷, O = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $۲/۳$ گرم - $۱/۲۴$ لیتر
(۲) $۴/۶$ گرم - ۸ لیتر
(۳) $۲/۳$ گرم - ۸ لیتر
(۴) $۴/۶$ گرم - $۱/۲۴$ لیتر

۱۶۸- برای ساختن ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول $۰/۵ mol \cdot L^{-1}$ از $NaOH$

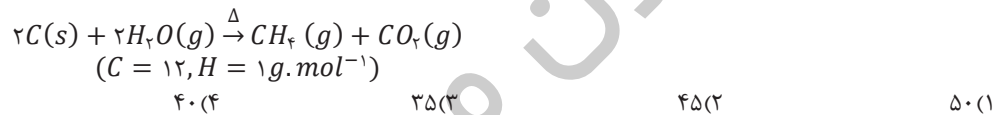
- (۱) یک مول $NaOH$ را در مقداری آب حل کرده و سپس حجم محلول را به ۲۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم.
(۲) $۰/۱$ مول $NaOH$ را در ۲۰۰ میلی‌لیتر آب حل می‌کنیم.
(۳) $۰/۱$ مول $NaOH$ را وارد یک بالن ۲۰۰ میلی‌لیتری کرده و پس از انحلال تا رسیدن به خط نشانه، آب اضافه می‌کنیم.
(۴) $۰/۱$ مول $NaOH$ را به همراه ۲۰۰ گرم آب در داخل یک بشر حل می‌کنیم.
- ۱۶۹- $۱۰۰ mL$ محلول $۰/۰۲$ مولار هیدروکلریک اسید را با مقدار کافی فلز قلع به‌طور کامل واکنش داده ایم. اگر از تغییر

حجم صرف نظر کنیم، غلظت مولی محلول حاصل کدام است؟
(۱) $۰/۰۱ mol \cdot L^{-1}$ (۲) $۰/۰۲ mol \cdot L^{-1}$ (۳) $۰/۰۳ mol \cdot L^{-1}$ (۴) $۰/۰۴ mol \cdot L^{-1}$

۱۷۰- مقدار ۴ گرم گلوکز با خلوص ۸۰٪ را با $۰/۲۸$ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP واکنش اکسایش شرکت داده‌ایم. چند مول گاز پدید می‌آید؟ ($C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ g \cdot mol^{-1}$)

(۱) $۰/۰۲۵$ (۲) $۰/۰۵$ (۳) $۰/۰۱۲۵$ (۴) $۰/۰۱۳۵$

۱۷۱- واکنش زیر برای تهیه‌ی گاز متان به‌کار می‌رود. چنان‌چه از واکنش ۶ گرم زغال سنگ با مقدار کافی بخار آب، $۰/۱$ مول گاز متان تهیه شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟



۱۷۲- کدام مطلب صحیح است؟

- (۱) بنزین خودروها را ایزواکتان خالص تشکیل می‌دهد.
(۲) واکنش تجزیه سدیم آزید نمی‌تواند به تنهایی باعث پر شدن ناگهانی کیسه‌های هوا شود.
(۳) در کیسه‌های هوا، برای از بین بردن سدیم اکسید تولید شده از $Fe_2O_3(s)$ استفاده می‌کنند.
(۴) سیلیسیم خالص در ساخت فیلم‌های عکاسی به‌کار می‌رود.

۱۷۳- کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) بر طبق قانون آووگادرو، در دما و فشار ثابت، گازها در نسبت‌های حجمی معینی با هم واکنش می‌دهند.
(۲) حجم گازها تابعی از فشار و جرم مولی آن‌هاست.
(۳) کاتالیزگر تهیه متیل سالیسیلات از واکنش سالیسیلیک اسید و متانول، HCl می‌باشد.
(۴) الکل چوب را از گرم کردن چوب در حضور اکسیژن در دمای $۴۰۰^\circ C$ به‌دست می‌آورند.

۱۷۴- کدام عبارت صحیح است؟

- (۱) حرکت منظم ذره‌های سازنده یک ماده را حرکت‌های گرمایی می‌گویند.
(۲) هنگامی که یک جسم گرم می‌شود، توزیع انرژی میان همه‌ی ذره‌های جسم یکسان است.
(۳) با افزایش دمای یک جسم، انرژی گرمایی آن نیز بالا می‌رود.
(۴) یک ژول، مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک گرم آب خالص به اندازه‌ی یک درجه سلسیوس است.

۱۷۵- کدام عامل(ها) بر ظرفیت گرمایی مولی یک ماده موثر است؟

الف) حالت فیزیکی ماده (ب) تعداد مول ماده (ج) حجم ماده (ت) ساختار ماده
(۱) ب، ت (۲) ب، پ (۳) الف، ت (۴) فقط ب

۱۷۶- ۳۰۰ ml از محلول آبی رنگ مس (II) سولفات داریم (سامانه‌ی A) این محلول را در دو بشر به حجم های ۱۰۰ و ۲۰۰

میلی لیتر تقسیم می کنیم (سامانه های B و C) کدام مطلب در رابطه با این سامانه ها درست است؟

(۱) ظرفیت گرمایی ویژه‌ی سامانه های B و C با هم برابر نمی باشد.

(۲) انرژی درونی سامانه A از مجموع انرژی درونی سامانه های B و C کم تر است.

(۳) چگالی سامانه ی A و C با هم برابر می باشد.

(۴) ظرفیت گرمایی سامانه ی A و B با هم برابر است.

۱۷۷- با توجه به واکنش سوختن گاز پروپان کدام مطلب درست است؟

$$w > 0 \quad (1) \quad \Delta H = \Delta E \quad (2) \quad \Delta E = 0 \quad (3) \quad |\Delta E| > |q_p| \quad (4)$$

۱۷۸- برای انتقال یک کیسه سیمان از کف حیاط به پشت بام یک بار از بالابر استفاده کرده ایم و بار دیگر از راه پله ها به

بالا برده شده است. مقایسه‌ی مقدار ΔE و w در این دو روش برابر با کدام گزینه است؟

(۱) ΔE و w در هر دو روش متفاوت است.

(۲) ΔE یکسان و w متفاوت است.

(۳) ΔE متفاوت و w یکسان است.

(۴) ΔE و w در هر دو روش یکسان است.

۱۷۹- حالت استاندارد ترمودینامیکی عنصر کربن..... می باشد و برای یک محلول، حالت استاندارد

ترمودینامیکی در نظر گرفته می شود.

(۱) گرافیت - غلظت یک مولار

(۲) الماس - غلظت یک مولار

(۳) گرافیت - غلظت یک مولار

(۴) الماس - غلظت یک مولار

۱۸۰- کدام مطلب درست است؟

(۱) آنتالپی سوختن یک مول پروپان به حالت گاز، از آنتالپی سوختن یک مول پروپان به حالت مایع در شرایط یکسان کم تر است.

(۲) در میان گازها، ظرفیت گرمایی ویژه‌ی هیدروژن از بقیه بالاتر است.

(۳) مقدار w هنگامی منفی است که محیط روی سامانه کار انجام می دهد.

(۴) حل شدن آمونیوم نیترات در آب گرماده است.