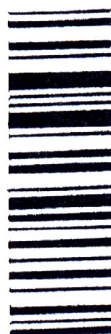




شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون: 1020

دفترچه شماره ۱

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
مؤسسه سروش اندیشه حیات

آزمون جامع شبیه ساز کنکور علوم ریاضی

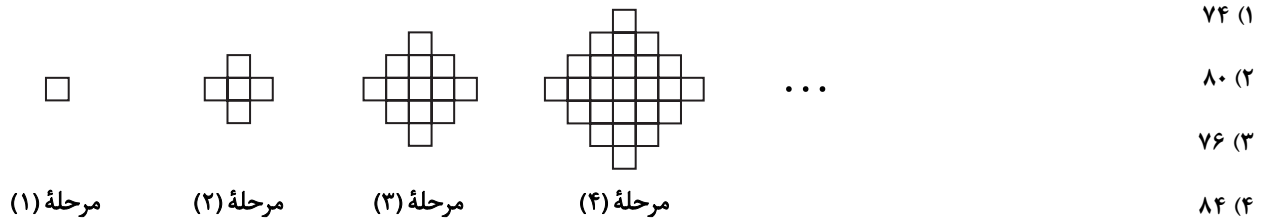
آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سوال: ۴۰ عدد	مدت پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضی	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)

۱- اگر طول ضلع مربع‌های کوچک ۱ واحد باشد، با توجه به الگوی زیر محیط شکل مرحله دهم کدام است؟



۲- اگر یکی از ریشه‌های معادله $\frac{x}{x+1} + \frac{k}{x-1} = \frac{8}{3}$ برابر ۲ باشد، ریشه دیگر این معادله کدام است؟

$-\frac{14}{5}$ (۴) $\frac{14}{5}$ (۳) $-\frac{7}{10}$ (۲) $-\frac{7}{5}$ (۱)

۴ (۴) ۳ (۳) ۲ (۲) ۱ (۱)

۳- معادله $\sqrt{3-x} = |x| + 1$ ، چند جواب دارد؟

۴- به ازای کدام مجموعه مقادیر m منحنی به معادله $y = (2-m)x^2 + 3x + 1 + m$ محور طول‌ها را در دو طرف مبدأ مختصات قطع می‌کند؟

$m \in (-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$ (۲) $m \in (-1, 2)$ (۱)

$m \in (-\infty, -1) \cup (2, +\infty)$ (۴) $m \in (-2, 1)$ (۳)

۵- اگر چهارضلعی ABCD مستطیل باشد، به طوری که $A(3, 5)$ و $B(0, 2)$ ، مختصات رأس D کدام است؟



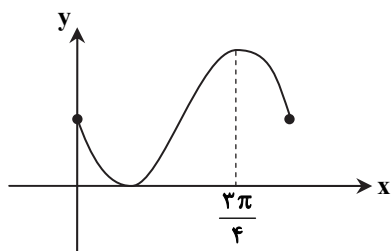
۶- اگر دامنه $y = 3f(2x-1)$ بازه $[-1, 2]$ باشد، دامنه تابع $y = \frac{1}{3}f(1-x) + 1$ کدام است؟

$(-2, 4]$ (۱) $(-2, 3]$ (۲) $(-3, 1]$ (۳) $(-3, 2]$ (۴)

۷- اگر $3^x = 36$ و $y = \log_2 12$ ، حاصل $(y-2)(x-2)$ برابر با کدام است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴)

۸- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = (\sin ax + \cos ax)^2$ به صورت روبه‌رو است. مقدار $f(\frac{7\pi}{12})$ کدام است؟



(۱) $1/5$

(۲) $\frac{2-\sqrt{3}}{2}$

(۳) $0/5$

(۴) $\frac{2+\sqrt{3}}{2}$

۹- مجموع جواب‌های معادله $\cos x(\tan x + \cot x) = -2$ در بازه $(0, 2\pi)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3\pi}{2}$

(۲) 2π

(۳) 3π

(۴) $\frac{5\pi}{2}$

۱۰- جمع بیشترین مقدار و کمترین مقدار تابع $f(x) = \cos 2x + 2\sin x + a$ برابر $\frac{5}{2}$ است. a کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) 2

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) 4

۱۱- حاصل $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sqrt{1+\cos 4x}}{1-\tan x}$ ، کدام است؟

(۱) $\sqrt{2}$

(۲) $-\sqrt{2}$

(۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۴) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$

۱۲- اگر تابع f در $x=2$ پیوسته و $\lim_{a \rightarrow -\infty} a(f(2-\frac{1}{a})-3) = 4$ ، حاصل $\lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(\frac{2}{x})-3}{x^2-1}$ چقدر است؟

(۱) -8

(۲) 8

(۳) -4

(۴) 4

۱۳- تابع $f(x) = \begin{cases} -3x^2 + ax & x \leq 1 \\ bx^3 + c & x > 1 \end{cases}$ در نقطه $x=1$ مشتق‌پذیر از مرتبه دوم است. مقدار c کدام است؟

(۱) 1

(۲) -1

(۳) 3

(۴) -3

۱۴- اگر $g(x) = f(x^2) + f(3x-1)$ و $f'(x) = \frac{x+5}{\sqrt{x+8}}$ ، مقدار $g'(-1)$ کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $-\frac{3}{2}$

(۳) $\frac{5}{2}$

(۴) $-\frac{5}{2}$

۱۵- اگر $f(x) = (\frac{2x}{x-1})^2$ ، فاصله نقطه مینیمم نسبی تا مجانب افقی تابع f ، چند برابر فاصله مینیمم نسبی تا مجانب قائم آن است؟

(۱) 1

(۲) 2

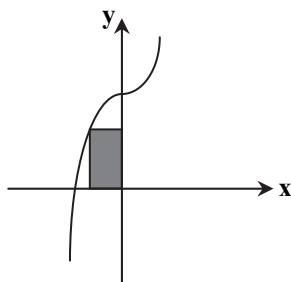
(۳) 3

(۴) 4

۱۶- بر نمودار تابع $f(x) = x^4 + 2x^3 + ax + b$ ، در نقاط عطف، خط‌های مماس رسم کرده‌ایم. اگر مماس‌ها بر هم عمود باشند، مقدار a کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) -۱ (۴) -۲

۱۷- نمودار تابع $y = x^3 + 8$ در شکل روبه‌رو رسم شده است. بیشترین مساحت مستطیل هاشور خورده کدام است؟



(۱) $10\sqrt[3]{2}$

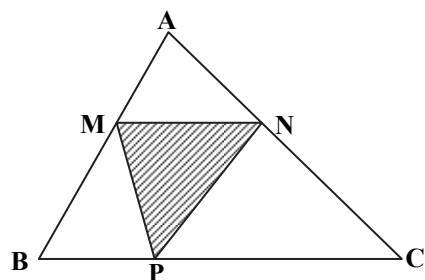
(۲) $8\sqrt[3]{2}$

(۳) $6\sqrt[3]{2}$

(۴) $4\sqrt[3]{2}$

هندسه

۱۸- در شکل روبه‌رو، $MN \parallel BC$ و $\frac{AM}{AB} = \frac{1}{3}$ است. اگر نقطه‌ای روی ضلع BC باشد به‌طوری که $S_{\triangle MNP} = 6$ ، در این صورت مساحت مثلث ABC کدام است؟



(۱) ۱۸

(۲) ۱۲

(۳) ۲۴

(۴) ۲۷

۱۹- حداقل مقدار n برای اینکه یک n ضلعی محدب بیش از ۱۰۰ قطر داشته باشد، کدام است؟

- (۱) ۱۷ (۲) ۱۵ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸

۲۰- در مثلث ABC داریم: $AB = 5$ و $AC = 7$. اگر BH و CH' ارتفاع‌های مثلث و M نقطه وسط BC باشد، آنگاه $MH + MH'$ کدام عدد نمی‌تواند باشد؟

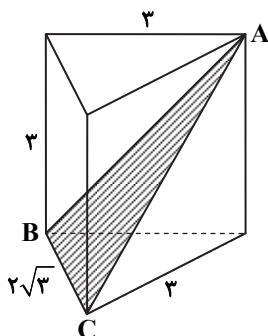
- (۱) $6/5$ (۲) ۱۰ (۳) $12/5$ (۴) ۴

۲۱- سه خط d_1 ، d_2 و d_3 دوه‌دو متناظرند. حداکثر چند خط می‌توان موازی d_1 رسم کرد تا d_2 و d_3 را قطع کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) بی‌شمار

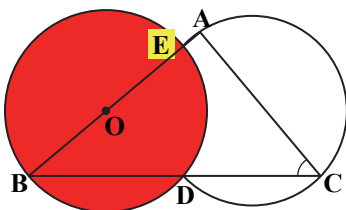
محل انجام محاسبات

۲۲- مطابق شکل، در منشور سه پهلوی قائم، صفحه برش مایل، سطح مقطعی مثلثی ایجاد کرده است. در این مقطع، کسینوس کوچک ترین زاویه، کدام است؟



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

۲۳- در شکل زیر دو دایره متقاطع اند و امتداد قطر BE از دایره بزرگ تر، دایره کوچک تر را در نقطه A و امتداد وتر BD آن را در C قطع کرده است. اگر کمان ED در دایره بزرگ تر برابر 80° باشد. اندازه زاویه C چند درجه است؟



- (۱) 80°
(۲) 60°
(۳) 50°
(۴) 40°

۲۴- اگر دستگاه
$$\begin{cases} (m-1)x + y = 2 \\ 2x + my = m^2 \end{cases}$$
 فاقد جواب باشد، مجموعه مقادیر قابل قبول برای m کدام است؟

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

۲۵- اگر A ماتریس مربعی از مرتبه ۳ بوده و داشته باشیم: $|A^{-1}| = 3$ و $B = A^2$ ، آنگاه مقدار $|9|A|B|$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴) ۲۷

۲۶- نقطه ای به طول $\sqrt{5}$ ، مرکز دایره ای است که بر دو خط $y = 2x$ و $x = 2y$ مماس است. شعاع دایره کدام می تواند باشد؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۶

۲۷- در یک سهمی قائم روبه پایین که رأس آن در مبدأ مختصات قرار دارد، از کانون خطی موازی خط هادی رسم کرده ایم تا سهمی را در نقاط A(-۶, -۳) و B(۶, -۳) قطع کند. کدام نقطه زیر روی این سهمی قرار دارد؟

- (۱) (۸, -۸) (۲) (۱۰, -۱۰) (۳) (۱۲, -۱۲) (۴) (۱۶, -۱۶)

۲۸- برای سه بردار غیر صفر $\vec{a}$ ، $\vec{b}$ و $\vec{c}$ ، حاصل عبارت $(\vec{a} + 2\vec{b}) \cdot ((\vec{b} - \vec{c}) \times (3\vec{c} + \vec{a}))$ کدام است؟

- (۱) $5\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ (۲) $\vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$ (۳) $\vec{a} \cdot (\vec{c} \times \vec{b})$ (۴) $3\vec{a} \cdot (\vec{c} \times \vec{b})$

ریاضیات گسسته و آمار و احتمال

۲۹- اگر $A = \{1, 2, 3, 4\}$ دامنه متغیر گزاره نما باشد، کدام یک از گزاره های زیر درست است؟

- (۱) $\exists x \in A, \forall y \in A; x^2 < y$
(۲) $\forall x \in A, \forall y \in A; x^2 + y^2 < 16$
(۳) $\exists x \in A, \exists y \in A; x > y + 2$
(۴) $\forall x \in A, \exists y \in A; x + y = 4$

محل انجام محاسبات

۳۰- اگر $A = \{2, x, z + 1, 5\}$ و $B = \{x + 3, 4, y\}$ و رابطه $A \times B = B \times A$ برقرار باشد، مقدار $x + y + z$ کدام است؟

- (۱) ۱۳ (۲) ۱۰ (۳) ۷ (۴) ۱۲

۳۱- اگر A و B دو پیشامد مستقل باشند، به طوری که $P(A|B') = \frac{2}{9}$ و $P(A - B) = \frac{1}{8}$ ، آنگاه مقدار $P(B')$ کدام است؟

- (۱) $\frac{7}{16}$ (۲) $\frac{7}{72}$ (۳) $\frac{9}{16}$ (۴) $\frac{65}{72}$

۳۲- تاسی را پرتاب می‌کنیم، سپس هر عددی ظاهر شد به همان تعداد سکه پرتاب می‌کنیم. اگر ۴ تا رو ظاهر شود، احتمال آنکه عدد روی تاس ۵ ظاهر شده باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{29}$ (۲) $\frac{15}{64}$ (۳) $\frac{19}{64}$ (۴) $\frac{10}{29}$

۳۳- نرگس، نگار و چهار نفر دیگر می‌خواهند به ترتیب وارد کلاس شوند. در چند حالت نرگس قبل از نگار وارد کلاس می‌شود؟

- (۱) ۷۲۰ (۲) ۳۶۰ (۳) ۱۸۰ (۴) ۱۲۰

۳۴- جدول فراوانی نسبی ۴۰ داده آماری به صورت زیر است. واریانس داده‌ها، کدام است؟

داده‌ها	۸	۱۲	۱۶	۲۰
فراوانی نسبی	۰/۱	a	۰/۲	۰/۴۵

- (۱) ۱۷/۲

- (۲) ۱۷/۴

- (۳) ۱۷/۶

- (۴) ۱۷/۸

۳۵- در جامعه‌ای با داده‌های $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ ، یک نمونه دو عضوی به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال اینکه این نمونه، میانگین را عددی بیشتر از ۳ برآورد کند، کدام است؟

- (۱) ۰/۴ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۴۵ (۴) ۰/۵

۳۶- باقی‌مانده تقسیم عدد $11! + 1000^{71}$ بر ۱۳ کدام است؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۳۷- اگر a مجموع اعداد حاصل از پرتاب دو تاس سالم باشد، احتمال اینکه معادله سیاله $ax + 6y = 10$ در $\mathbb{Z}$ دارای جواب باشد، کدام است؟

- (۱) $\frac{5}{11}$ (۲) $\frac{6}{11}$ (۳) $\frac{7}{11}$ (۴) $\frac{8}{11}$

۳۸- در گراف ساده و همبند G ، $p + q = 21$ است. اگر این گراف دارای حداقل یال‌های ممکن باشد، چند یال به آن اضافه کنیم تا تبدیل به یک گراف کامل شود؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۴۶ (۳) ۴۳ (۴) ۴۴

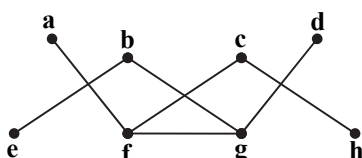
۳۹- در گراف زیر کدام مجموعه، احاطه‌گر مینیمال نیست؟

- (۱) $\{e, f, g, h\}$

- (۲) $\{a, b, c, g\}$

- (۳) $\{b, d, f, h\}$

- (۴) $\{a, b, c, d, f\}$



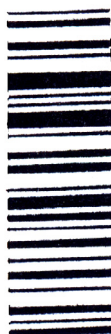
۴۰- به چند طریق می‌توان ۵ کتاب مختلف را بین سه نفر توزیع کرد به طوری که به نفر اول فقط یک کتاب و به بقیه افراد حداقل یک کتاب برسد؟

- (۱) ۱۴ (۲) ۳۵ (۳) ۷۰ (۴) ۷۲



شماره داوطلب
نام خانوادگی و نام

خراسان رضوی
شهر



سروش اندیشه
مؤسسه فرهنگی هنری

کد آزمون : 1020

دفترچه شماره ۲

جمهوری اسلامی ایران
وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی
مؤسسه سروش اندیشه حیات

آزمون جامع شبیه ساز کنکور علوم ریاضی

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سوال: ۶۵ عدد

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه

به دانش فزای و به یزدان گرای ، که او باد جان تورا رهنمای (فردوسی)

۴۱- یکای فرعی انرژی کدام است؟

$$\frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \quad (۴)$$

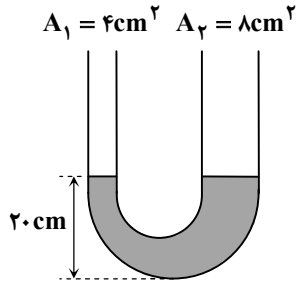
$$\frac{\text{kg.m}^2}{\text{s}^2} \quad (۳)$$

$$\frac{\text{kg}}{\text{ms}^2} \quad (۲)$$

$$\text{J} \quad (۱)$$

۴۲- مطابق شکل، در یک لوله U شکل، جیوه در حال تعادل است. در شاخه سمت راست چند سانتی متر مکعب از مایعی به چگالی $\frac{1}{5} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$

بریزیم تا اختلاف سطح جیوه در دو طرف ۲ cm شود؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13500 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$



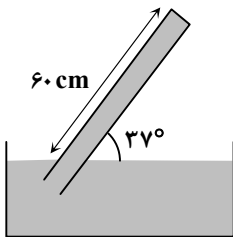
$$144 \quad (۱)$$

$$72 \quad (۲)$$

$$36 \quad (۳)$$

$$108 \quad (۴)$$

۴۳- در شکل روبه‌رو، مساحت انتهای بسته لوله ۱ cm^۲ است. اگر فشار هوا ۷۶ cmHg باشد، نیرویی که به انتهای بسته لوله وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$ ، $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$



$$3/42 \quad (۱)$$

$$4/8 \quad (۲)$$

$$5/44 \quad (۳)$$

$$6/28 \quad (۴)$$

۴۴- از بالای یک بام به ارتفاع ۴۰ متر از سطح زمین، یک گلوله به جرم ۵۰۰ گرم با تندی $12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به‌طور مایل به‌طرف بالا پرتاب می‌شود. اگر گلوله

با تندی $28 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی گلوله از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین چند ژول بوده است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

$$-120 \quad (۴)$$

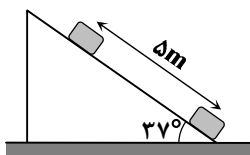
$$-80 \quad (۳)$$

$$-60 \quad (۲)$$

$$-40 \quad (۱)$$

۴۵- مطابق شکل، جسمی به جرم ۲ kg را از پایین سطح شیب‌داری که با راستای افق زاویه ۳۷° می‌سازد، با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح به‌سمت بالا

پرتاب می‌کنیم. این جسم پس از ۵ متر حرکت روی سطح شیب‌دار متوقف می‌شود. کار نیروی اصطکاک وارد بر این جسم تا لحظه توقف چند ژول است؟ $(\sin 37^\circ = 0.6)$



$$-40 \quad (۱)$$

$$-80 \quad (۲)$$

$$-100 \quad (۳)$$

$$-120 \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۴۶- درون گرماسنجی که ظرفیت گرمایی آن $84 \frac{J}{^{\circ}C}$ است، 480 گرم آب $10^{\circ}C$ قرار دارد. گلوله‌ای به ظرفیت گرمایی $210 \frac{J}{^{\circ}C}$ وارد گرماسنج می‌کنیم. پس از مدتی دمای مجموعه به $12^{\circ}C$ می‌رسد و ثابت می‌ماند. دمای اولیه گلوله چند درجه سلسیوس بوده است؟

(گرمای ویژه آب $4/2 \frac{J}{g.^{\circ}C}$ است.)

۲۰ (۱) ۲۲ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴)

۴۷- مقداری آب $20^{\circ}C$ به جرم m_1 را با مقداری آب $50^{\circ}C$ به جرم m_2 مخلوط می‌کنیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی، $600g$ آب $40^{\circ}C$ در اختیار داشته باشیم، m_1 چند گرم است؟ (تبادل گرما با محیط ناچیز است.)

۱۰۰ (۱) ۱۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۲۵۰ (۴)

۴۸- مقداری گاز آرمانی (کامل) مطابق شکل، زیر یک پیستون بدون اصطکاک با جرم $2kg$ و مساحت $10cm^2$ محبوس شده است. طی فرایندی گاز به آرامی گرما از دست می‌دهد؛ به‌طوری که ارتفاع ستون گاز در زیر پیستون به آرامی به اندازه 20 درصد کاهش می‌یابد. کار گاز روی محیط در این فرایند چند ژول است؟ ($P_0 = 10^5 Pa$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



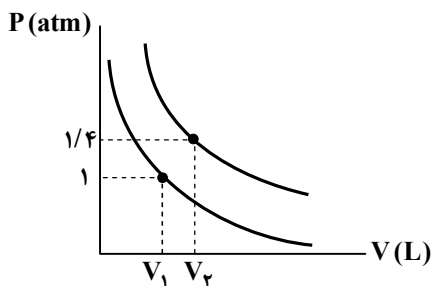
۳۸/۴ (۱)

-۳۸/۴ (۲)

۹/۶ (۳)

-۹/۶ (۴)

۴۹- در شکل روبه‌رو، نمودار دو فرایند هم‌دما، با دماهای $250K$ و $700K$ برای یک گاز کامل رسم شده است. نسبت $\frac{V_2}{V_1}$ کدام است؟



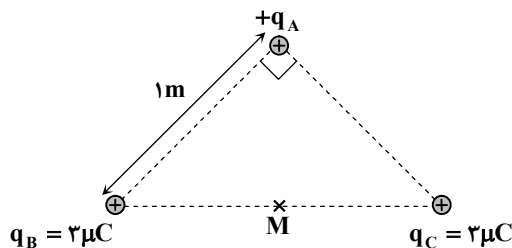
۱/۴ (۱)

۲ (۲)

۲/۸ (۳)

۳/۲ (۴)

۵۰- مطابق شکل، سه بار ذره‌ای در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. چه باری را در نقطه M (وسط خط واصل بارهای q_B و q_C) قرار دهیم تا برآیند نیروهای وارد بر بار $+q_A$ صفر شود؟



$\sqrt{2}\mu C$ (۱)

$1/5\sqrt{2}\mu C$ (۲)

$-\sqrt{2}\mu C$ (۳)

$-1/5\sqrt{2}\mu C$ (۴)

- ۵۱- مطابق شکل، دو بار ناهم نام و هم اندازه، در فاصله d از یکدیگر قرار دارند. اگر اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر $\frac{1}{8} \times 10^4 \frac{N}{C}$ باشد، اندازه میدان الکتریکی خالص در نقطه B چند نیوتون بر کولن است؟

(۱) صفر

(۲) 8×10^3

(۳) 12×10^3

(۴) 18×10^3

- ۵۲- یک خازن تخت بدون دی الکتریک با ظرفیت 6 pF را به اختلاف پتانسیل 18 V وصل کرده ایم. اگر مساحت هر صفحه خازن 30 cm^2 باشد،

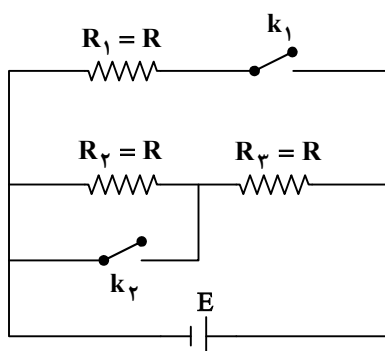
اندازه میدان الکتریکی در فضای بین صفحات این خازن چند ولت بر متر $(\frac{V}{m})$ است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$

(۱) 4×10^3 (۲) 6×10^3 (۳) 4×10^4 (۴) 6×10^4

- ۵۳- اگر چگالی مس $\frac{9 \times 10^3 \text{ kg}}{\text{m}^3}$ و مقاومت ویژه آن $1/8 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ باشد، مقاومت یک سیم مسی به جرم 540 g با شعاع مقطع 2 mm چند اهم است؟ $(\pi = 3)$

(۱) $1/5 \times 10^{-2}$ (۲) $1/5 \times 10^{-3}$ (۳) $7/5 \times 10^{-2}$ (۴) $7/5 \times 10^{-3}$

- ۵۴- در شکل روبه رو، مقاومت ها مشابه اند. اگر کلیدهای k_1 و k_2 را ببندیم، توان مصرفی مدار چند برابر می شود؟ (باتری آرمانی است).



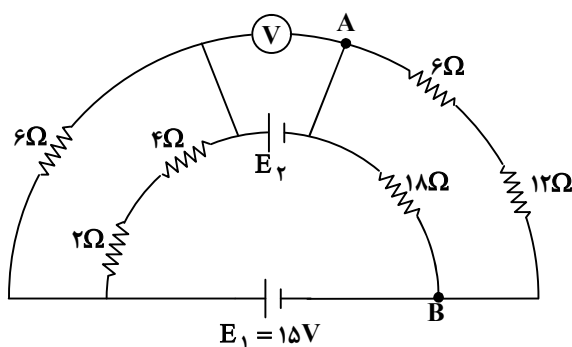
(۱) ۲

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۴

(۴) $\frac{1}{4}$

- ۵۵- باتری ها و ولت سنج نشان داده شده در شکل، آرمانی هستند. اگر ولت سنج 3 V را نشان دهد، $V_A - V_B$ چند ولت خواهد بود؟



(۱) ۶

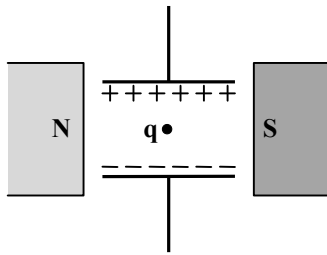
(۲) ۹

(۳) ۱۲

(۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

۵۶- مطابق شکل، یک ذره باردار q ، در وسط فضایی با میدان‌های یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی قرار دارد. از این نقطه، بار را با تندی v در کدام جهت پرتاب کنیم تا نیروی خالص وارد بر آن از طرف دو میدان، بیشینه باشد؟



(۱) راست

(۲) چپ

(۳) برون‌سو

(۴) درون‌سو

۵۷- یک سیم‌لوله آرمانی که دارای ۸ حلقه در هر سانتی‌متر است و یک پیچۀ مسطح با قطر 10 cm که دارای ۲۰۰ حلقه است را در اختیار داریم. اگر جریان گذرنده از پیچه، 4 A و اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه با اندازه میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله برابر باشد، جریان عبوری از سیم‌لوله چقدر خواهد بود؟

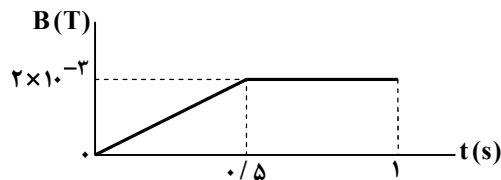
(۴) 12 A

(۳) 10 A

(۲) 4 A

(۱) 2 A

۵۸- حلقه‌ای با مقاومت الکتریکی $R = 20\Omega$ و مساحت $A = 5\text{ cm}^2$ ، عمود بر خطوط میدان مغناطیسی یکنواختی قرار دارد. اگر اندازه میدان مغناطیسی در مدت زمان $\Delta t = 1\text{ s}$ مطابق نمودار تغییر کند، در بازۀ زمانی $t_1 = 0/25\text{ s}$ تا $t_2 = 0/75\text{ s}$ چند نانوکولن بار الکتریکی در حلقه شارش می‌شود؟



(۱) ۱۵

(۲) ۲۵

(۳) ۳۵

(۴) ۵۰

۵۹- ضریب القاوری یک سیم‌لوله با متناسب است و با نسبت وارون دارد.

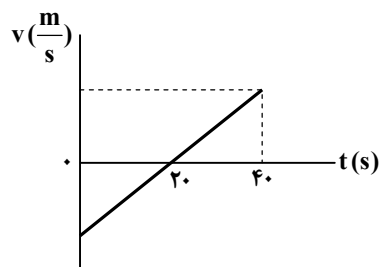
(۲) مربع تعداد حلقه‌ها- طول سیم‌لوله

(۱) تعداد حلقه‌ها- سطح مقطع حلقه

(۴) مربع تعداد حلقه‌ها- سطح مقطع حلقه

(۳) سطح مقطع سیم‌لوله- مربع طول سیم‌لوله

۶۰- نمودار سرعت- زمان متحرکی که از مکان $x = 0$ روی خط راست به حرکت درمی‌آید، مطابق شکل است. اگر متحرک در $t = 10\text{ s}$ از نقطه $x = -300\text{ m}$ عبور کند، در مدت $t = 0$ تا $t = 40\text{ s}$ ، بیشترین فاصله متحرک از مبدأ مکان ($x = 0$) چند متر است؟



(۱) ۶۰۰

(۲) ۴۰۰

(۳) ۸۰۰

(۴) ۱۲۰۰

۶۱- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت حرکت می‌کند. مسافت طی‌شده توسط متحرک در مدت $t_1 = 0$ تا $t_2 = 6\text{ s}$ برابر 100 m و جابه‌جایی آن در این مدت برابر $\Delta x = +60\text{ m}$ است. معادله سرعت- زمان این متحرک در SI کدام گزینه می‌تواند باشد؟

(۴) $v = -5t + 15$

(۳) $v = -10t + 30$

(۲) $v = -10t + 40$

(۱) $v = -5t + 20$

۶۲- گلوله‌ای از ارتفاع h نسبت به سطح زمین رها می‌شود و در لحظه‌ای که ارتفاع آن نسبت به زمین $\frac{9}{25}h$ است، تندی آن به $28 \frac{m}{s}$ می‌رسد.

با چشم‌پوشی از مقاومت هوا، از لحظه رها شدن گلوله تا رسیدن آن به زمین، چند ثانیه طول می‌کشد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۴ / ۵ (۴)

۴ (۳)

۳ / ۵ (۲)

۳ (۱)

۶۳- مطابق شکل، وزنه‌ای توسط نیروی F از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از مدتی، نیروی F قطع می‌شود و وزنه با طی مسافتی متوقف می‌شود. اگر بزرگی شتاب وزنه از شروع حرکت تا توقف، یکسان باشد، ضریب اصطکاک جنبشی میان وزنه و سطح افقی تکیه‌گاه کدام است؟

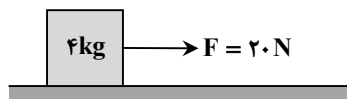
$$(g = 10 \frac{N}{kg})$$

۰ / ۲ (۲)

۰ / ۱۵ (۱)

۰ / ۴ (۴)

۰ / ۲۵ (۳)



۶۴- طول عادی یک فنر 60 cm و جرم آن ناچیز است. وقتی وزنه‌ای به جرم m را به وسیله این فنر از سقف اتاق می‌آویزیم، طول فنر در حال تعادل 65 cm می‌شود. اگر وزنه‌ای به جرم $2m$ توسط این فنر از سقف آسانسور آویخته شود و آسانسور به صورت تندشونده با شتاب ثابت

$$2 \frac{m}{s^2} \text{ بالا برود، طول فنر چند سانتی‌متر می‌شود؟ } (g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۷۶ (۴)

۷۴ (۳)

۷۲ (۲)

۷۰ (۱)

۶۵- دو ماهواره A و B روی مدارهای دایره‌ای به دور زمین می‌گردند. اگر جرم ماهواره A نصف جرم ماهواره B و انرژی جنبشی ماهواره A دو برابر انرژی جنبشی ماهواره B باشد، دوره حرکت ماهواره A چند برابر دوره حرکت ماهواره B است؟

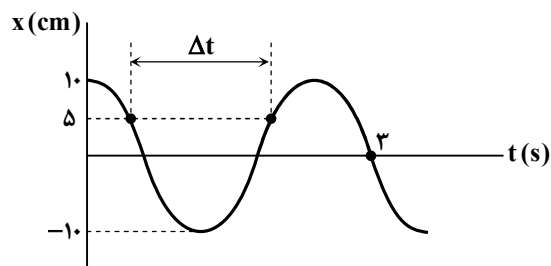
$\frac{1}{4}$ (۴)

$\frac{1}{8}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

$\frac{1}{16}$ (۱)

۶۶- اگر نمودار مکان- زمان متحرکی در یک حرکت هماهنگ ساده به شکل روبه‌رو باشد، Δt چند ثانیه است؟



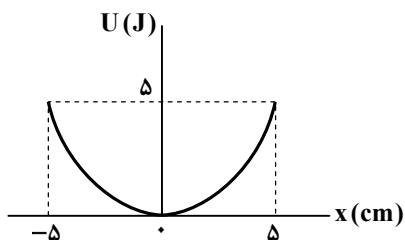
۲ / ۴ (۱)

۱ / ۲ (۲)

۱ / ۸ (۳)

۱ / ۶ (۴)

۶۷- در یک حرکت هماهنگ ساده، نمودار انرژی پتانسیل بر حسب مکان نوسانگر مطابق شکل است. اگر جرم نوسانگر 250 g گرم باشد، بسامد حرکت آن چند هرتز است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)



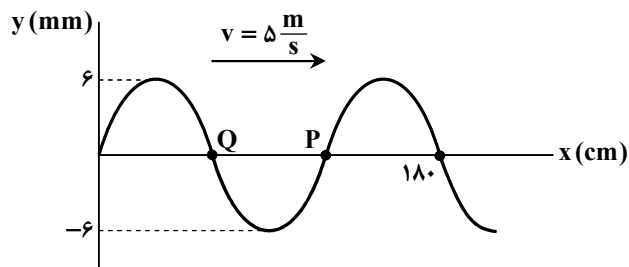
۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۴۰ (۳)

۸۰ (۴)

۶۸- نمودار یک موج عرضی منتشرشده، در لحظه $t = t_1$ مطابق شکل است. اگر موج با تندی $v = 5 \frac{m}{s}$ هم‌سو با محور x منتشر شود، در لحظه $t = t_1 + 180 ms$ وضعیت نقاط P و Q کدام است؟



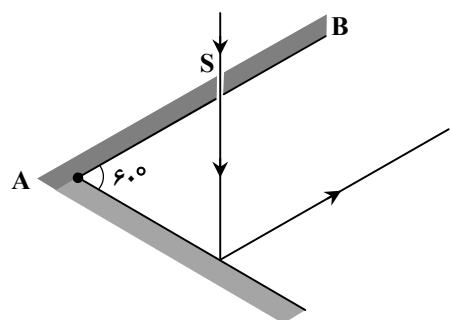
(۱) $y_Q = 0$ و $y_P = 0$

(۲) $y_Q = -6 mm$ و $y_P = +6 mm$

(۳) $y_Q = +6 mm$ و $y_P = -6 mm$

(۴) $y_Q = -6 mm$ و $y_P = -6 mm$

۶۹- در شکل روبه‌رو، پرتوی نور از شکاف S عبور می‌کند و پس از بازتاب از آینه تخت، موازی سطح کدر AB می‌شود. بدون تغییر وضعیت سطح کدر AB و پرتوی تابش اولیه، آینه را چند درجه حول نقطه A و در چه جهتی بگردانیم تا پرتوی نور پس از بازتاب از آینه، از همان شکاف S خارج شود؟



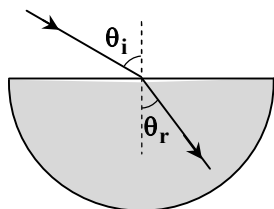
(۱) 30° ، ساعت‌گرد

(۲) 30° ، پادساعت‌گرد

(۳) 15° ، ساعت‌گرد

(۴) 15° ، پادساعت‌گرد

۷۰- در شکل زیر، پرتوی نوری با زاویه تابش θ_i از هوا به مرکز تیغه نیم‌دایره شفاف با ضریب شکست $1/6$ می‌تابد. اگر پرتوی شکست، نیمساز زاویه بین خط عمود بر مرز جداکننده دو محیط و امتداد پرتوی تابش باشد، زاویه تابش چند درجه است؟ ($\cos 37^\circ = \sin 53^\circ = 4/5$)



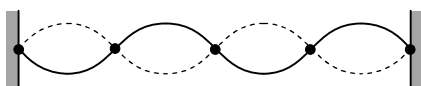
(۱) 37°

(۲) 53°

(۳) 74°

(۴) $18/5$

۷۱- یک تار با دو انتهای بسته هنگام ارتعاش با بسامد 600 هرتز به وضعیت شکل زیر درمی‌آید. نیروی کشش این تار را چند برابر کنیم تا هنگام ارتعاش با بسامد 360 هرتز، مجموع تعداد گره‌ها و شکم‌های آن 7 عدد شود؟



(۲) $\frac{25}{9}$

(۴) $\frac{9}{16}$

(۱) $\frac{16}{9}$

(۳) $\frac{16}{25}$

۷۲- تابع کار یک فلز 5 eV است. اگر پرتویی با طول موج 150 nm بتابد، بیشینه تندی فوتوالکترون‌ها تقریباً چند متر بر ثانیه می‌شود؟

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s} \text{ و } c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}, e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}, m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ g})$$

$$1.6 \quad (1) \quad 5 \times 10^5 \quad (2) \quad 8 \times 10^5 \quad (3) \quad 1/3 \times 10^6 \quad (4)$$

۷۳- جذب یک فوتون با طول موج 434 nm می‌تواند سبب گذار الکترون اتم هیدروژن از مدار n_1 به مدار n_2 شود. n_1 و n_2 کدام هستند؟

$$(hc = 1240 \text{ eV.nm})$$

$$n_1 = 2 \text{ و } n_2 = 3 \quad (1) \quad n_1 = 2 \text{ و } n_2 = 5 \quad (2) \quad n_1 = 3 \text{ و } n_2 = 5 \quad (3) \quad n_1 = 4 \text{ و } n_2 = 3 \quad (4)$$

۷۴- اگر جرم یک هسته به اندازه $3/2 \times 10^{-27}\text{ kg}$ گرم از جرم نوکلئون‌های سازنده آن کمتر باشد، انرژی بستگی این هسته چند میلیون الکترون‌ولت (MeV) است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$1800 \quad (1) \quad 180 \quad (2) \quad 18 \quad (3) \quad 1/8 \quad (4)$$

۷۵- از یک نوع ماده پرتوزا، در مدت t تعداد 48×10^{24} هسته واپاشیده می‌شود و به دنبال آن در مدت t بعدی، 12×10^{24} هسته دیگر واپاشیده می‌شود. نیمه‌عمر ماده پرتوزا چند برابر t است؟

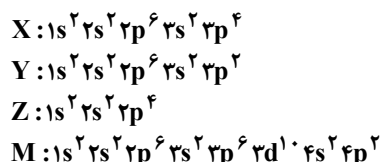
$$1 \quad (1) \quad 2 \quad (2) \quad \frac{1}{2} \quad (3) \quad 4 \quad (4)$$

شیم

۷۶- در یون X^{3+} ، تعداد الکترون‌های لایه سوم، $2/25$ برابر تعداد الکترون‌های لایه دوم است. عدد اتمی X کدام است و به کدام گروه جدول تناوبی تعلق دارد؟

$$12 - 30 \quad (1) \quad 13 - 31 \quad (2) \quad 11 - 29 \quad (3) \quad 8 - 28 \quad (4)$$

۷۷- با توجه به آرایش الکترونی عناصرها، کدام مطلب درست است؟



(۱) خواص شیمیایی X و Z برخلاف M و Y ، مشابه یکدیگر است.

(۲) X جزو دسته‌ای از عناصرها است که سطح صیقلی و براق دارند.

(۳) عناصرهای X و Z می‌توانند با یکدیگر مولکولی قطبی با ساختار خمیده به فرمول XZ_2 تشکیل دهند.

(۴) عنصر M برخلاف عناصرهای X ، Y و Z ، در طبیعت به حالت خالص یافت نمی‌شود.

۷۸- معادله انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید و سدیم نیترات برحسب دما (درجه سلسیوس) به ترتیب به صورت $S_1 = 0/30 + 27$ و

$$S_2 = 0/80 + 72 \text{ است. کدام موارد درست هستند؟}$$

(الف) در هر دمایی، انحلال‌پذیری پتاسیم کلرید کمتر از سدیم نیترات است.

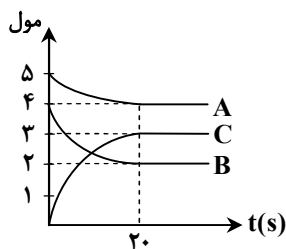
(ب) درصد جرمی محلول سیرشده پتاسیم کلرید در دمای 40°C تقریباً برابر 51 است.

(پ) تأثیر دما بر انحلال‌پذیری سدیم نیترات کمتر از پتاسیم کلرید است.

(ت) اگر 145 g گرم محلول سیرشده پتاسیم کلرید را از دمای 60°C تا 30°C سرد کنیم، 9 g گرم رسوب تشکیل می‌شود.

$$1 \text{ الف و ب} \quad (2) \text{ پ و ت} \quad (3) \text{ الف و ت} \quad (4) \text{ ب و پ}$$

۷۹- با توجه به نمودار روبه‌رو، سرعت متوسط واکنش برحسب مول بر ثانیه کدام است؟



(۱) ۰/۱

(۲) ۰/۰۵

(۳) ۰/۱۵

(۴) ۰/۰۲

۸۰- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

(الف) شمار اتم‌های سازنده آهن (II) هیدروکسید و کلسیم نیتريد، برابر است.

(ب) شکل هندسی یون‌های کربنات، نیترات و سولفات، مشابه است.

(پ) برای شناسایی آب دریا از آب مقطر می‌توان از محلول نقره نیترات استفاده کرد.

(ت) آب تولیدشده در فرایند تصفیه به‌روش صافی کربن برخلاف روش تقطیر، نیاز به کلرزنی ندارد.

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

۸۱- برای تهیه ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول ۲ مولار نیتريك اسید، چند میلی‌لیتر محلول ۵۰ درصد جرمی آن با چگالی $1/26 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ لازم است؟

($\text{HNO}_3 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

۸۲- اگر در سوختن ۲ مول بوتان، ۵۰ درصد اتم‌های کربن به کربن دی‌اکسید و ۵۰ درصد آن‌ها به کربن مونوکسید تبدیل شوند، در این فرایند

سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن چند برابر سرعت متوسط مصرف بوتان خواهد بود؟

(۱) ۵ (۲) ۵/۵ (۳) ۶ (۴) ۶/۵

۸۳- چگالی بنزین (C_8H_{18}) برابر $0.8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ و جرم مولی آن برابر $114 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. اگر از سوختن هر مول از این ماده، ۵۴۵۰ کیلوژول

گرما آزاد شود، برای سوختن ۴/۵۶ L بنزین در شرایط STP چند لیتر هوا نیاز است و طی این فرایند، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟

(۱) ۱۷۴۴۰۰ ، ۴۴۸۰۰ (۲) ۳۴۸۸۰۰ ، ۸۹۶۰ (۳) ۸۷۲۰۰ ، ۲۲۴۰۰ (۴) ۱۷۴۴۰۰ ، ۸۹۶۰

۸۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

■ خصلت نافلزی عنصری با آرایش الکترونی $[\text{He}] 2s^2 2p^5$ بیشتر از عنصری با آرایش الکترونی $[\text{Ne}] 3s^2 3p^4$ است.

■ در مقایسه شعاع اتمی دو عنصر، عنصری که دارای تعداد لایه‌های الکترونی اشغال‌شده بیشتری است، شعاع بزرگ‌تری دارد.

■ در عنصرهای دوره چهارم جدول دوره‌ای، تنها یک عنصر دارای یون پایدار با ۱۰ الکترون در زیرلایه ۳d است.

■ اغلب فلزهای واسطه در طبیعت به‌شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

(۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۱

۸۵- مقدار آب تولیدشده در سوختن کامل یک مول از کدام ترکیب زیر، بیشتر است؟

(۱) چهارمین عضو خانواده آلکن‌ها (۲) اتیلن گلیکول

(۳) استر موجود در آناناس (۴) ترکیب آلی موجود در بادام

۸۶- آنتالپی‌های پیوند $\text{C}=\text{C}$ ، $\text{C}-\text{C}$ ، $\text{C}-\text{H}$ ، $\text{C}-\text{O}$ ، $\text{O}-\text{H}$ به ترتیب برابر ۶۱۲، ۳۴۸، ۴۱۲، ۳۶۰ و ۴۶۳ کیلوژول بر مول است. آنتالپی

واکنش $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ چند کیلوژول است؟

(۱) +۴۵ (۲) -۴۵ (۳) +۶۵ (۴) -۶۵

۸۷- ۵۰۰ میلی لیتر محلولی از سود با چگالی $1.02 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ با $7/3$ میلی گرم هیدروکلریک اسید ۵۰ درصد خالص خنثی می شود. غلظت سود

در محلول اولیه بر حسب ppm کدام است؟ ($\text{Cl} = 35.5$, $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) ۴ (۲) ۷/۸۴ (۳) ۱/۴۶ (۴) ۳/۹۲

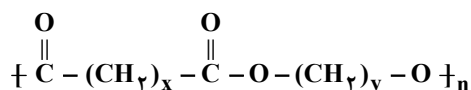
۸۸- اگر به جای هیدروژن های ساده ترین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، گروه متیل قرار گیرد، ترکیبی به دست می آید که

(۱) نام آن، متیل متانوات است. (۲) مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن در آن برابر با ۲+ است.

(۳) نقطه جوش کمتری نسبت به پروپانویک اسید دارد. (۴) در ساختار آن، ۱۲ پیوند اشتراکی وجود دارد.

۸۹- در واحد تکرار شونده پلی استر زیر، درصد جرمی اکسیژن $6/4$ برابر درصد جرمی هیدروژن است. مجموع شمار اتم های هیدروژن در

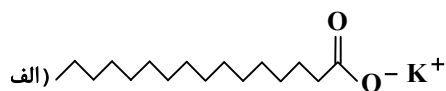
ساختار مونومرهای سازنده این پلی استر کدام است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۴

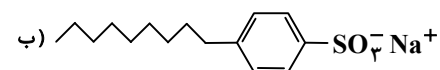
۹۰- با توجه به شکل های داده شده، کدام مطلب درست است؟

(۱) بخش آب گریز هر دو ترکیب یکسان است.



(۲) شکل های (الف) و (ب) به ترتیب ساختار پاک کننده غیرصابونی و صابون را

نشان می دهند.



(۳) جزء آنیونی هر دو، دارای دو بخش قطبی و ناقطبی است.

(۴) در شکل (ب)، چربی به گروه SO_3^- می چسبد، سپس در آب پراکنده می شود.

۹۱- pH محلول 0.01 مولار هیدرویدیک اسید (HI) در دمای اتاق، $1/5$ برابر pH محلول 0.02 مولار باز ضعیف BOH است. درصد یونش این

باز در محلول، کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۲ (۳) 0.2 (۴) 0.5

۹۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) محلول آبی اتانول و استون، رسانای جریان برق هستند.

(۲) همه محلول های یونی، رسانایی الکتریکی یکسانی ندارند.

(۳) همه الکترولیت های قوی، رسانای خوب جریان برق هستند.

(۴) برخی ترکیب های مولکولی مانند HCl، الکترولیت ضعیف هستند.

۹۳- کدام مطلب نادرست است؟ ($\text{H} = 1$, $\text{C} = 12$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16$; $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) در شرایط یکسان، حجم ۸ گرم گاز متان با حجم $3/01 \times 10^{23}$ اتم گاز نئون برابر است.

(۲) در شرایط STP، حجم ۱۰ گرم گاز کربن مونوکسید با حجم ۱۰ گرم گاز نیتروژن برابر است.

(۳) جرم 0.25 مول پروپان با جرم 0.25 مول گاز کربن دی اکسید برابر است.

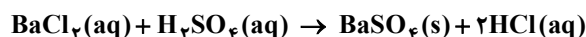
(۴) تعداد اتم ها در 0.5 مول گاز اکسیژن با تعداد اتم ها در 0.25 مول گاز اوزون با یکدیگر برابر است.

۹۴- از واکنش گاز گوگرد دی اکسید با آهک، ترکیب جامد کلسیم سولفیت (CaSO_3) تولید می شود. اگر این فرایند برای جلوگیری از ورود گاز گوگرد دی اکسید به هواکره در خروجی دودکش کارخانه ها استفاده شود، در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۸ L است، برای جذب

$$1400 \text{ میلی لیتر گاز گوگرد دی اکسید به چند گرم آهک نیاز است؟ } (\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

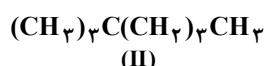
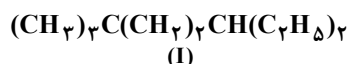
۲۸ (۱) ۸۴ (۲) ۸ / ۴ (۳) ۲ / ۸ (۴)

۹۵- اگر در واکنش ۲۰ میلی لیتر محلول ۰ / ۵ مولار باریم کلرید با سولفوریک اسید، ۱۹۱۰ / ۶ میلی گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود، بازده درصدی این واکنش کدام است؟ ($\text{O} = 16, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35.5, \text{Ba} = 137 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



۸۰ (۱) ۸۲ (۲) ۸۴ (۳) ۸۶ (۴)

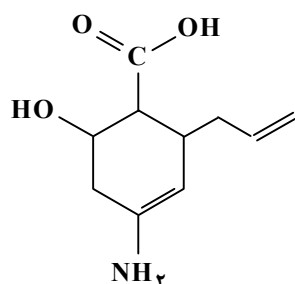
۹۶- چه تعداد از عبارتهای زیر درباره دو ترکیب داده شده، درست است؟



- تفاوت شمار اتمهای کربن زنجیر اصلی این دو ترکیب، برابر با ۱ است.
- نسبت شمار پیوندهای C-H به C-C در ترکیب (II) بیشتر از این نسبت در ترکیب (I) است.
- در نام هر دو ترکیب، از «دی متیل» استفاده می شود.
- تفاوت جرم مولی دو ترکیب با جرم مولی پروپن برابر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹۷- با توجه به ساختار روبه رو، کدام مطلب نادرست است؟



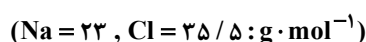
(۱) نسبت شمار گروههای CH به CH_2 در آن برابر ۲ / ۵ است.

(۲) به دلیل داشتن عامل آمینی، قابلیت واکنش با اسیدها را دارد.

(۳) به دلیل داشتن عامل اسیدی، قابلیت واکنش با بازها را دارد.

(۴) فرمول مولکولی آن، $\text{C}_{11}\text{H}_{15}\text{NO}_3$ و دارای گروه عاملی هیدروکسیل است.

۹۸- اگر در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، 1.04×10^{21} الکترون مبادله شود، چند گرم سدیم کلرید مذاب مصرف خواهد شد؟



۱ / ۱۷ (۱) ۲ / ۳۴ (۲) ۴ / ۶۸ (۳) ۵ / ۸۵ (۴)

۹۹- وقتی تیغه ای از جنس فلز M را در محلولی از یونهای X^{2+} قرار می دهیم، با گذشت زمان رنگ محلول تغییر می کند و وقتی تیغه ای از جنس فلز X را در محلولی از یونهای Y^{2+} وارد می کنیم، واکنشی رخ نمی دهد. بر این اساس، کدام مطلب به یقین درست است؟

(۱) فلز M کاهنده قوی تری نسبت به فلز Y است.

(۲) در سلول گالوانی $\text{Y} - \text{X}$ ، نیم سلول X نقش آند را ایفا می کند.

(۳) یونهای Y^{2+} اکسنده قوی تری از یونهای X^{2+} هستند.

(۴) محلول دارای یونهای M^{2+} را می توان در ظرفی از جنس فلز X نگهداری کرد.

۱۰۰- کدام گزینه درست است؟

(۱) در همه مولکول‌های سئاتمی، هسته هر سه اتم سازنده بر روی یک خط راست قرار دارد.

(۲) کربونیل سولفید همانند گوگرد تری اکسید، دارای گشتاور دوقطبی صفر است.

(۳) مولکول‌های خمیده فاقد گشتاور دوقطبی صفر هستند.

(۴) با توجه به نقشهٔ یتانسیل الکتروستاتیکی، بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های خطی منفی است.

۱۰۱- آنتالپی فروپاشی شبکهٔ ترکیب‌های سدیم اکسید و یتاسیم فلوئورید به ترتیب برابر با ۲۴۸۸ و ۸۱۵ کیلوژول بر مول است. بر این اساس، کدام

عددها را می‌توان برای آنتالپی فروپاشی شبکهٔ بلور یتاسیم اکسید و سدیم فلوئورید در نظر گرفت؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

(۱) ۹۲۶، ۲۱۲۰ (۲) ۲۱۲۰، ۹۲۶ (۳) ۲۰۸۰، ۷۸۵ (۴) ۷۸۵، ۲۰۸۰

۱۰۲- تعادل گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در یک ظرف یک لیتری برقرار است. اگر ۱ مول گاز اکسیژن به ظرف اضافه شود، همهٔ

تغییرات زیر حاصل می‌شوند، به جز

(۱) ۲ مول SO_3 مصرف می‌شود تا تعادل جدید برقرار گردد.

(۲) غلظت تعادلی O_2 و SO_3 نسبت به تعادل اولیه بیش تر و غلظت تعادلی SO_2 نسبت به تعادل اولیه، کم تر می‌شود.

(۳) واکنش در جهت رفت جابه‌جا شده اما ثابت تعادل، تغییری نمی‌کند.

(۴) فشار تعادلی افزایش می‌یابد.

۱۰۳- مخلوط ۱ مول گاز نیتروژن و ۲ مول گاز هیدروژن را تا رسیدن به حالت تعادل در یک ظرف سربسته یک لیتری گرم می‌کنیم. اگر در حالت

تعادل مجموع تعداد مول گازها برابر ۲ باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش چه مقدار است؟ $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$

(۱) ۱/۶ (۲) ۱/۶ (۳) ۰/۱۶ (۴) ۰/۰۱۶

۱۰۴- با توجه به واکنش‌های زیر، چند مورد از مطالب داده شده درست است؟

I) $2 + H_2 \rightarrow$ بوتن

II) $2 + HCl \rightarrow$ بوتن

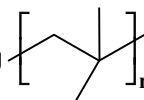
III) $n(2) \xrightarrow{\text{گرما و فشار}}$ بوتن

IV) $2 + Br_2 \rightarrow$ بوتن

V) $2 + H_2O \rightarrow$ بوتن

■ از فراوردهٔ واکنش‌های (II) و (IV)، می‌توان به عنوان مونومر در واکنش پلیمری شدن استفاده کرد.

■ تفاوت جرم مولی فراوردهٔ حاصل از واکنش‌های (I) و (V)، با جرم مولی گاز اکسیژن برابر است.

■ ساختار فراوردهٔ واکنش (III) به صورت  است.

■ مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در فراوردهٔ واکنش‌های (II) و (V) برابر است.

(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

۱۰۵- اگر همهٔ پیوندهای $C=C$ موجود در ساختار مولکول نفتالن بر اثر واکنش با گاز هیدروژن به پیوندهای $C-C$ تبدیل شوند، کدام گزینه

در مورد ترکیب حاصل نادرست است؟ ($H=1, C=12: g \cdot mol^{-1}$)

(۱) جرم مولی آن، ۱۳۸ گرم است.

(۲) شمار اتم‌های هیدروژن آن، دو برابر شمار اتم‌های کربن است.

(۳) شمار پیوندهای $C-C$ آن، برابر با ۱۱ است.

(۴) در ساختار آن، ۲۹ پیوند اشتراکی (کووالانسی) وجود دارد.

محل انجام محاسبات