

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴ ۰۳ ۳۰



آزمون جامع ۳۰ خرداد ۱۴۰۴

دفترچه اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تاریخ امتحان	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۱۴۰۴ ۰۳ ۳۰	۷۰ دقیقه



آزمون «۳۰ خرداد ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

سوال
جواب

مدت پاسخ‌گویی: ۷۰ دقیقه
تعداد کل سؤالات: ۴۰ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
ریاضی پایه و حسابان ۲	۲۰	۱-۲۰
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	۲۰	۲۱-۴۰
جمع کل	۴۰	۱-۴۰

پیدیڈا اور ندگان

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی‌بایه و حسابابان ۲	هندرس	آمار و ریاضیات گستته
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین کرمی امیرمحمد کرمی مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب
ویراستاران و تبلیغات	سیدسپهر متولیان	محمدپارسا سبزه‌ای	محمدپارسا سبزه‌ای
مسئل درس	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی	سرژ یقیازاریان تبریزی
مستندسازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمانی	سجاد سلیمانی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت‌کار - احسان میرزینی - فرشته کمربانی - مهسا محمدنیا		

کروہ فنی و تولید

نرگس غنیزاده	مدیر گروه مسئول دفترچه
مهرداد ملوندی	مدیر گروه
میر گروه: محیا اصغری	گروه مستندسازی
فرزانه فتح‌الهزاده	حروف‌نگار
مسئول دفترچه: الهه شهبازی	ناظر چاپ
سوران نعمی	

۱۰۰ آزمون

سیاد علمی آموزشی قلم جزا (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۶۴۶۳-۰۲۱

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان نقصانی: ۴۵ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

ریاضیات

-۱

$$\text{اگر } B = \frac{8-2\sqrt{2}}{2-\sqrt{2}} - \sqrt{\frac{20+14\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}}} \text{ برابر کدام گزینه است؟}$$

۱۴ (۲)

۱۲ (۱)

-۱۲ (۴)

-۱۴ (۳)

- ۲ اگر $A = (-2, 7)$ و $B = (0, 3)$ رئوس مجاور یک لوزی و خط به معادله $y = -2x - 7$ معادله یک ضلع لوزی باشد، مساحت اینلو کدام است؟

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

- ۳ مجموع مجذورهای جواب‌های معادله درجه دوم $(m-1)x^2 - (m+1)x + 1 = 0$ از مجموع معکوس آن‌ها یک واحد حاصل ضرب جواب‌های این معادله کدام است؟

 $\frac{1}{4}$ (۴)

۳ (۳)

 $\frac{1}{4}$ (۲)

۱ (۱)

- ۴ به ازای چند مقدار صحیح m ، حاصل عبارت $\sqrt{(m+1)x^2 - \sqrt{mx} - m}$ ، برای هر مقدار x یک عدد حقیقی است؟

۴ هیچ مقدار

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۵ مساحت ناحیه محدود به نمودار دو تابع $y = -|x-2| + 3$ و $f(x) = |x-3| + |x-1|$ کدام است؟

۱ (۴)

۲ (۳)

۸ (۲)

۹ (۱)

- ۶ جواب معادله $x = \alpha > m > 0$ باشد، آن‌گاه مجموعه مقادیر قابل قبول کدام است؟

 $(\frac{-1+\sqrt{5}}{2}, 1)$ (۴) $(0, \frac{-1+\sqrt{5}}{2})$ (۳) $(\frac{-1+\sqrt{5}}{2}, +\infty)$ (۲)(۰, $+\infty$) (۱)

- ۷ فرض کنید $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & , x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & , x < 0 \end{cases}$ کدام است؟

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

- ۸ اگر $f(f(x)) - x$ کدام است؟ [نماد جزء صحیح است.]

 $-f(x)$ (۴) $f(x)$ (۳) $2[x]$ (۲)

[۳x] (۱)

- ۹ اگر نوزادی ۲ ساله ۵ سی‌سی از یک نوع دارو را بخورد، پس از یک تروز ۵۰٪ داده از بدن او می‌شود. اگر هر روز با همین روند، دفع داروی مانده در بدن او، ادامه یابد، چند روز طول می‌کشد مقدار داروی مانده در بدن او

به 75×10^{-7} سی‌سی برسد؟ ($\log 2 \approx 0.3$)

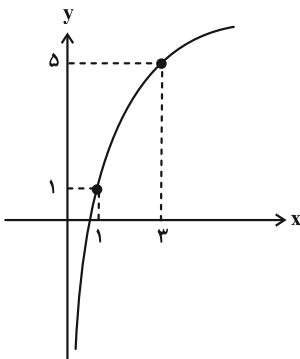
۲۱ (۴)

۱۸ (۳)

۱۵ (۲)

۱۲ (۱)

-۱۰ در شکل زیر نمودار تابع f با ضابطه $f(x) = a \log_b^x + c$ رسم شده است. اگر $a \in \mathbb{N}$ و $b > 1$ ، مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟



(۱) صفر

۱۵ (۲)

۲ (۳)

۲۵ (۴)

-۱۱ حاصل $\sin \frac{33\pi}{\lambda} \sin \frac{11\pi}{\lambda} + \cos^2 \frac{\pi}{\lambda}$ کدام است؟

 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴)

۱ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۳)

-۱۲ تابع $f(x) = \begin{cases} ax^r + a & , x \leq 0 \\ -\frac{x}{r} - b & , 0 < x < 1 \\ 2x - [x] & , x \geq 1 \end{cases}$ بر بازه $[1, \infty)$ پیوسته است. حاصل $a - b$ کدام است؟ (۱) نماد جزء صحیح است.

-۱ (۴)

۳ (۳)

-۳ (۲)

۱ (۳)

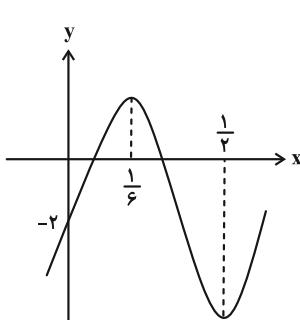
-۱۳ نمودار تابع $f(x) = 2|x+3|$ را ۲ واحد به طرف x های مثبت، سپس ۳ واحد به طرف y های مثبت $\frac{1}{2}$ محور y ها قرینه می کنیم. نمودار تابع حاصل روی کدام بازه اکیداً نزولی است؟

[-۶, ۰] (۲)

[۰, ۴] (۱)

[-۸, ۲] (۴)

[۲, ۸] (۳)



-۱۴ قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{a}{\pi} \sin ax + b$ در شکل زیر آمده است. مقدار $\frac{a}{b}$ کدام است؟

-۲ (۱)

۱ (۲)

 $-\frac{1}{2}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴)

-۱۵ مجموع جواب های معادله مثلثاتی $\cos(x - \frac{\pi}{\lambda}) \cdot \cos(x + \frac{3\pi}{\lambda}) = \frac{1}{2}$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

 $\frac{9\pi}{4}$ (۲) $\frac{11\pi}{4}$ (۱) $\frac{5\pi}{4}$ (۴) $\frac{7\pi}{4}$ (۳)

- ۱۶- تابع $f(x) = x^3 - 2x^2$ با دامنه اعداد حقیقی نامثبت را در نظر بگیرید. اگر $[a, b]$ بزرگ‌ترین \subseteq داشته باشد f روی آن

صعودی است، آن‌گاه آهنگ متوسط تغییر تابع f در بازه $[a, b]$ چقدر از آهنگ تغییر لحظه‌ای این تابع در $x = \frac{a}{2}$ کمتر است؟

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

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

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

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

- ۱۷- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 2x| & , [x] > 0/5 \\ x|x^2 + 2x| - 2 & , [x] < 0/5 \end{cases}$ نماد جزء صحیح است.

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$4 \quad (4)$$

$$3 \quad (3)$$

- ۱۸- فاصله برحورد مجانب‌های قائم و افقی تابع $f(x) = \frac{2x - x^2 + 1}{(x+1)^2}$ از نقطهٔ ماکزیمم نسبی تابع f کدام است؟

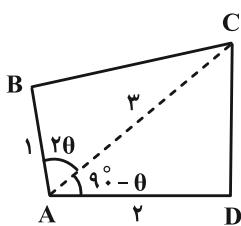
$$\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} \quad (1)$$

$$3 \quad (4)$$

$$1 \quad (3)$$

- ۱۹- در شکل زیر، اندازهٔ زاویهٔ θ کدام باشد تا مساحت چهارضلعی $ABCD$ حداقل مقدار ممکن شود؟



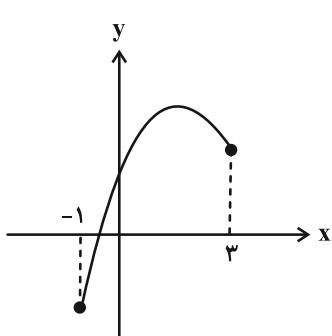
$$\frac{\pi}{12} \quad (1)$$

$$\frac{\pi}{6} \quad (2)$$

$$\frac{\pi}{8} \quad (3)$$

$$\frac{\pi}{4} \quad (4)$$

- ۲۰- اگر نمودار تابع $f(x) = ax + \sqrt{-x^2 + ax + b}$ به صورت زیر باشد، طول نقطهٔ ماکزیمم تابع کدام است؟



$$\frac{5-2\sqrt{5}}{5} \quad (1)$$

$$\frac{5+4\sqrt{5}}{5} \quad (2)$$

$$\frac{2+5\sqrt{2}}{4} \quad (3)$$

$$\frac{2+5\sqrt{2}}{6} \quad (4)$$

- ۲۱ در شکل زیر، اگر $AC = 12$ ، $AD = 3$ و $BC = 7$ باشد، نسبت $\frac{BH}{EH}$ کدام است؟
-
- (۱) $\frac{1}{2}$
(۲) $\frac{5}{12}$
(۳) $\frac{7}{12}$
(۴) $\frac{5}{11}$
- ۲۲ شکل زیر، یک کایت با مساحت ۳۲ واحد سطح است. طول قطر کوچک کایت کدام است؟
-
- (۱) $2\sqrt{3}$
(۲) $4\sqrt{3}$
(۳) $2\sqrt{2}$
(۴) $4\sqrt{2}$
- ۲۳ در مکعب مفروض به طول یال ۲ واحد، صفحه‌ای بر یک یال و وسط یال دیگر گذشته است. اگر قسمتی از شکل که حجم کمتری دارد از مکعب حذف شود حجم باقیمانده کدام است؟
- (۱) ۶
(۲) ۶۵
(۳) ۷۵
(۴) ۸
- ۲۴ در شکل روبرو، O مرکز دایره کوچکتر بوده و روی پاره خط AB است، مقدار زاویه α چند درجه است؟
-
- (C) $\hat{CBD} = 47^\circ$ و $\hat{BDC} = 53^\circ$
(۱) ۶۰
(۲) ۵۰
(۳) ۵۵
(۴) ۶۵
- ۲۵ در شکل زیر، مربع هاشور خورده به طول ضلع ۲، درون مثلث قائم الزاویه ABC به اضلاع قائم ۵ و ۱۲ به مده است که مجанс آن تحت مرکز B، مربعی است که ب دو رأس آن در میان روی می‌گیرد، نسبت تجانس کدام است؟
-
- (۱) $\frac{390}{229}$
(۲) $\frac{190}{279}$
(۳) $\frac{129}{190}$
(۴) $\frac{229}{145}$
- ۲۶ نیمساز زاویه داخلی A در مثلث ABC، ضلع BC به طول ۱۰ واحد را در نقطه D طوری قطع که $AD = 2$ ، آنگاه کسینوس زاویه \hat{B} برابر کدام است؟
- (۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$
(۲) $\frac{\sqrt{5}}{4}$
(۳) $\frac{\sqrt{5}}{3}$
(۴) $\frac{\sqrt{2}}{3}$
- ۲۷ اگر $A^{-1} = \begin{bmatrix} -3/25 & 2/25 \\ -6/25 & 0/25 \end{bmatrix}$ و $B^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}$ باشد، مجموع درایه‌های ماتریس X کدام است؟
- (۱) صفر
(۲) -۸
(۳) -۱۶
(۴) -۳۲
- ۲۸ طول وتری از دایره $C: x^2 + y^2 - 2x - 4y - 4 = 0$ که بر دایره $C': (x-1)^2 + (y-2)^2 = 25$ مماس می‌باشد، چقدر است؟
- (۱) ۶
(۲) ۸
(۳) $2\sqrt{7}$
(۴) $2\sqrt{5}$

- | | | | | | |
|-----|--|---|-----------------------|--|--------------------------|
| -۲۹ | بر محور سهمی به معادله $y^2 - 4y + 3x = 8$ عمودی در نقطه کانون به گونه‌ای رسم می‌کنیم. چرا در M و N قطع کند، در مورد عرض این نقاط کدام صحیح است؟ | $y_M + y_N > 4$ (۴) | $ y_M - y_N < 2$ (۳) | $y_M \times y_N < -2$ (۲) | $y_M \times y_N > 1$ (۱) |
| -۳۰ | زاویه بین دو بردار \vec{a} و \vec{b} منفرجه است. اگر $ \vec{a} =2$ و $ \vec{b} =3$ و مساحت مثلثی $\triangle abd$ $= 5\sqrt{3}$ باشد، مقدار $\vec{a} \cdot \vec{b}$ کدام است؟ | $-4\sqrt{2}$ (۴) | $-3\sqrt{2}$ (۳) | $-3\sqrt{5}$ (۲) | $-2\sqrt{5}$ (۱) |
| -۳۱ | ارزش کدام گزاره سوری زیر با بقیه متفاوت است؟ | | | | |
| -۳۲ | اگر A , B و C سه مجموعه غیرتپی باشند و $A \subseteq B$, آن‌گاه متمم مجموعه $(A-C) \cap B - (B \cap A \cap C)$ با کدام مجموعه برابر است؟ | $\forall x \in \mathbb{Q} ; \frac{x^3 - 2x}{x^2 - 2} = x$ (۲) | | $\exists x \in \mathbb{N} ; 2x^3 + 5x = 3$ (۱) | |
| -۳۳ | یک زیرمجموعه S عضوی از مجموعه $\{1, 2, \dots, 10\}$ است. $S = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$. اگر x_1, x_2, \dots, x_n دارند و $x_i \neq x_j$ برای همه $i, j \in S$ باشند، بخش پذیر باشد؟ | $\forall x \in \mathbb{R} ; x+2 > \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$ (۴) | | $\exists x \in \mathbb{Z} ; 6x^3 - 5x + 1 < 0$ (۳) | |
| -۳۴ | اعداد طبیعی را به گونه‌ای دسته‌بندی کردایم که تعداد جملات هر تکه، عدد هر تکه از 20 آمده باشد. مثلاً $1, 2, 3, \dots, 19$ از $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ بزرگ‌ترین عدد دسته نوزدهم بیشتر است؟ | $\frac{1}{21}$ (۴) | $\frac{7}{20}$ (۳) | $\frac{6}{19}$ (۲) | $\frac{1}{3}$ (۱) |
| -۳۵ | در تقسیم عدد طبیعی و سه رقمی a بر b , خارج قسمت و باقی‌مانده به ترتیب 24 و 13 است. اگر a بـ 7 بـ 1 دهد، آن‌ها مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد a کدام است؟ | 21 (۴) | 20 (۳) | 19 (۲) | 18 (۱) |
| -۳۶ | باقی‌مانده تقسیم $7^{15} + 6^{15}$ بر 31 کدام است؟ | 17 (۱) | 16 (۲) | 15 (۳) | 14 (۴) |
| -۳۷ | اندازه یک گراف منتظم و غیرکامل از مرتبه 11 , حداقل با مجموع تعداد یال‌های چند گراف -2 -منتظم از مرتبه 4 برابر است؟ | 1 صفر (۱) | 2 (۲) | 3 (۳) | 4 (۴) |
| -۳۸ | در یک ترن هوایی، 6 جایگاه تک نفره در یک ردیف قوار گرفته است. 7 نفر به چند حالت می‌توانند سوار ترن شوند و 6 جایگاه را پر کنند به‌طوری که 2 نفر خاص از آن‌ها نخواهند کنار هم بنشینند؟ (نفر آنان به اجبار خواهد ایستاد) | 11 (۱) | 12 (۲) | 13 (۳) | 14 (۴) |
| -۳۹ | تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + \sqrt{\frac{x_2}{2}} + x_3 + x_4 = 4$ برابر با کدام است؟ | 3120 (۱) | 2850 (۲) | 2400 (۳) | 3840 (۴) |
| -۴۰ | چند عدد طبیعی چهار رقمی با ارقام متمایز از مجموعه $\{1, 2, \dots, 6\}$ می‌توان نوشت که شامل دو رقم 1 و 2 باشند؟ | 144 (۱) | 160 (۲) | 288 (۳) | 220 (۴) |

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴ ۰۳ ۳۰



آزمون جامع ۳۰ خرداد ۱۴۰۴

WON اختصاصی
 گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

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



آزمون «۳۰ خرداد ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

رَفِيدٌ بْنُ سَوْلَانَ

مدت پاسخ‌گویی: ۷۵ دقیقه
نعداد کل سؤالات: ۶۵ سؤال

نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال
فیزیک	۳۵	۴۱-۷۵
شیمی	۳۰	۷۶-۱۰۵
جمع کل	۶۵	۴۱-۱۰۵

پیدیا آورندگان

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	فیزیک	شیمی
گزینشگر	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروه ویراستاری	حسین بصیر تر کمبور بهنام شاهینی زهره آقامحمدی	محمد حسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی امیرمحمد کنگرانی یاسر راش آرش طریف
ویراستاران و تبلیغات	سینا صالحی	احسان پنجه‌شاهی فرزاد حاج‌مقدم
مسئول درس	حسام نادری	امیرعلی بیات
مستندسازی	علیرضا هامايون‌خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مستندسازی	سجاد بهارلویی ابراهیم نوری سید کیان مکی	آرمان ستاری محسن دستخردی آتیلا ذاکری

کروہ فنی و تولید

مهرداد ملوندی	مدیر گروه
نرگس غنیزاده	مسئول دفترچه
مسئول دفترچه: محیا اصغری مدیر گروه: مهیا اصغری	گروه مستندسازی
فرزانه فتح‌الهزاده	حروف‌نگار
سوران نعیمی	ناظر چاپ

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی «وقف عام»

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۶-۶۴۶۳

فیزیک

- رسان پاسخ‌گویی (مسنونه تحریک و شیمی)، ۱۰۰ صفحه

فاصله زمین تا نزدیک ترین سیاره، 3.9×10^9 کیلومتر است. $\square \square \square$ لمه \square

استفاده از نمادگذاری علمی، در SI مطابق کدام گزینه است؟

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه \square

زمان ذخیره شده (مجموع فیزیک و شیمی): ۱۵ دقیقه \square

کدام گزینه نادرست است؟ \square

۱) در واکنش $n + {}^{133}_{51}\text{Sb} \rightarrow {}^{235}_{94}\text{U} + {}^A_Z\text{X}$ ، تعداد نوترون‌های عنصر X برابر ۵۸ است.

۲) آب سنگین (D₂O)، یکی از مواد کندساز نوترون‌ها در واکنش‌های شکافت هسته‌ای می‌باشد.

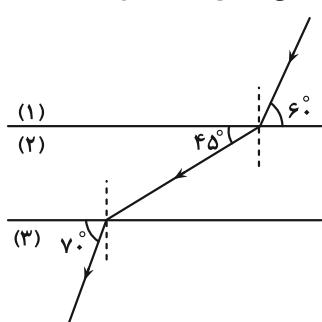
۳) در راکتورهای شکافت هسته‌ای، میله‌های کنترل معمولاً از مواد جذب کننده نوترون مانند گرافیت ساخته می‌شوند.

۴) در واکنش گداخت هسته‌ای، مجموع جرم محصولات فرایند کمتر از مجموع جرم هسته‌های اولیه است.

سامد بک موج الکترومغناطیسی، 4×10^8 Hz می‌باشد. جه مدت زمانی، بر حسب میکرو ثانیه طول می‌کشد تا این موج \square لافت

($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$) چنین دو نقطه به فاصله $6 km$ را در خلاطی کند؟

بین دو نقطه به فاصله 6 km را در خلاطی کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)



- پروردگار است؟

$$v_r > v_s > v_1 \quad (1)$$

$$v_s > v_r > v_w \quad (2)$$

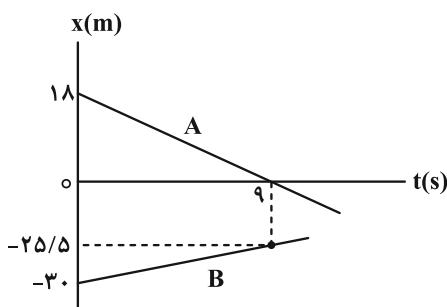
$$v_w > v_s > v_x \quad (1)$$

$$v_x > v_y > v_w \quad (\text{f})$$

- ۴۵ متحرکی در حال حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست، در لحظه $t = ۰$ از نقطه A با تندی $\frac{m}{s} ۴۰$ در هر ثانیه شروع به حرکت می‌کند. اگر متحرک در لحظه $t = ۵s$ در مکان $x = ۲۰۰\text{ m}$ و در بیشترین فاصله از نقطه A باشد، آنچه داشته باشد، اندازه شتاب حرکت چند متر بر مجدور ثانیه است؟

- شکا زن، زنده‌گار و مکان - زنان ده مقیم، که بایشان می‌دهد، که همه دختران خود را حفظ و حمایت می‌کنند. حنفیانه بس از این‌که ده مقیم، که

به هم می‌رسند، فاصله‌شان $\frac{1}{s}$ برابر فاصله اولیه دو متحرک می‌شود؟



- ۳۲ (۱)

- ۱۸۰

- ۸۰

- 88

- ۴۷ گلوله‌ای به جرم 200g از ارتفاع 20m متری سطح زمین رها می‌شود و پس از برخورد با سطح زمین، با تندی $15\frac{\text{m}}{\text{s}}$ بر می‌گردد. اگر نیروی خالص متوسط وارد بر گلوله در طی برخورد $N = 10$ باشد، مدت زمان برخورد بر حسب ثانیه کدام است؟

$$g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \text{ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.}$$

۰ ۴ (۴)

۰ ۷ (۳)

۰ ۳ (۲)

۰ ۱ (۱)

- ۴۸ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) اگر نیروهای وارد بر یک جسم در حال حرکت متوازن باشند، سرعت جسم ثابت می‌ماند.

ب) اگر جسمی تحت تأثیر چند نیرو شتاب بگیرد، این شتاب با برایند نیروهای وارد بر جسم هماندازه و همجهت است.

ج) اگر برایند نیروهای وارد بر یک جسم مخالف صفر باشد، جسم هرگز متوقف نمی‌شود.

د) اگر جسمی در یک شاره قرار بگیرد و نسبت به آن ساکن باشد، از طرف شاره نیرویی به سمت بالا به آن وارد می‌شود که آن نیروی مقاومت شاره می‌گویند.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۴۹ در شکل زیر، شخصی با نیروی ثابت و افقی F ، صندوقی به $m = 20\text{kg}$ را از 20m روند شتاب $a = ?$ می‌دهد

$$\text{در می‌آورد. اگر } \mu_k = 0.3 \text{ باشد، کار نیروی } F \text{ روی صندوق در ثانیه دوم حرکت چند ژول است? } (g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$



۸۰ (۱)

۱۲۰ (۲)

۱۶۰ (۳)

۲۴۰ (۴)

- ۵۰ فنری به طول 36cm را به سقف یک آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنه 4 kg کیلوگرمی آویزان

آسانسور با شتاب ثابت $a = 2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به طور کندشونده رو به بالا در حرکت باشد، طول فنر در این شرایط چند سانتی‌متر می‌شود؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

۵۰ (۴)

۴۸ (۳)

۴۶ (۲)

۴۴ (۱)

- ۵۱ نسبت انرژی جنبشی یک ذره به جرم m که روی محیط دایره‌ای به شعاع R و با دوره T حرکت می‌کند، $\frac{1}{2}\mu m R^2$ است.

$$\text{همان ذره وقتی روی دایره‌ای به شعاع } \frac{R}{3} \text{ و با دوره } \frac{T}{2} \text{ حرکت می‌کند، کدام است؟}$$

۳۶ (۴)

۶ (۳)

 $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{6}$ (۱)

- ۵۲ نمودار مکان-زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 0.5\text{s}$ تا $t_2 = 1\text{s}$ سرعت متوسط آنگاه کم

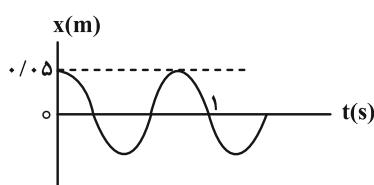
سانتی‌متر بر ثانیه است؟

۵ (۱)

۵۰ (۲)

۲۵ (۳)

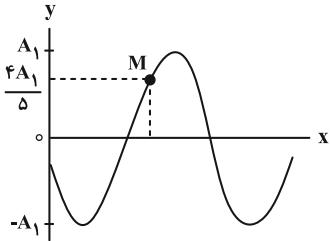
۲۵ (۴)



-۵۳ نوسانگری به جرم 300g روی پاره خطی به طول 2cm ، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشترین مقدار جنری \square چه نوسانگر، 300 میلیژول باشد، بسامد نوسان چند هرتز است؟ $(\pi = 3.14)$ و از اصطکاک سطح صرف نظر شود.

$$(1) \frac{5}{\sqrt{5}} \quad (2) 10 \quad (3) 10\sqrt{5} \quad (4) 5$$

-۵۴ شکل‌های زیر، نمودار جابه‌جایی - مکان دو موج را در لحظه معینی نشان می‌دهند. جابه‌جایی \square مقدار M در \square مطابق کدام گزینه است؟ $(A_2 = 0.6 A_1)$

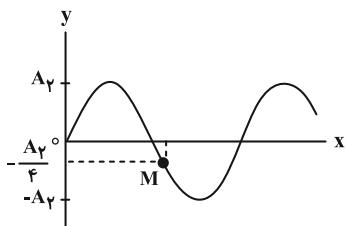


$$\frac{19}{20} A_1 \quad (1)$$

$$\frac{1}{5} A_1 \quad (2)$$

$$\frac{2}{5} A_1 \quad (3)$$

$$\frac{13}{20} A_1 \quad (4)$$



-۵۵ در آزمایش فتوالکترونیکی که با نوری با بسامد f انجام شده است، تابع کار فلز $3eV$ است. اگر بسامد نور 25 درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فتوالکترون‌ها 4 درصد کاهش می‌یابد. بیشینه انرژی جنبشی فتوالکترون‌ها چند٪ زول است؟

$$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}) \quad e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$(1) 3/125 \times 10^{19} \quad (2) 8 \times 10^{-19} \quad (3) 3/125 \times 10^{19} \quad (4) 3$$

-۵۶ اختلاف بیشترین بسامد فوتون گسیلی در رشتۀ بالمر ($n = 2$) و کمترین بسامد فوتون گسیلی در رشتۀ لیمان ($n' = 1$) در \square هیدروژن، چند هرتز است؟ $(R = 0.01 \text{ nm})$

$$(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}) \quad (R = 0.01 \text{ nm})$$

$$(1) 1/5 \times 10^{14} \quad (2) \frac{31}{12} \times 10^{15} \quad (3) 1/5 \times 10^{15} \quad (4) \frac{31}{12} \times 10^{14}$$

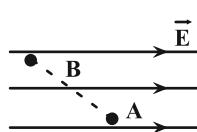
-۵۷ الکترون اتم هیدروژن در حالت برانگیخته $n=1$ قرار دارد. الکترون با جذب فوتونی با انرژی E به یک ترکیب \square چرود و \square فوتونی با انرژی $E = \frac{81}{4} E_1$ تابش کند، به یک تراز پایین‌تر جهش می‌کند. در این صورت، n کدام است؟

$$(1) 5 \quad (2) 4 \quad (3) 3 \quad (4) 2$$

-۵۸ نیمه عمر یک ماده پرتوزا 8 ساعت است. پس از گذشت 2 شب‌هاروز، چه کسری از ماده اولیه واپاشیده می‌شود؟

$$(1) \frac{1}{16} \quad (2) \frac{1}{16} \quad (3) \frac{63}{64} \quad (4) \frac{15}{16}$$

-۵۹ ذره‌ای با بار الکتریکی $> q$ ، در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B جابه‌جا می‌شود. کدام گزینه الزاماً صحیح است؟



(1) کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره مثبت است.

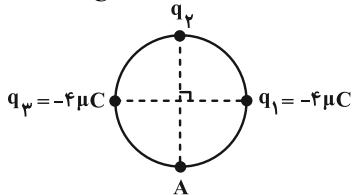
(2) کار نیروی میدان الکتریکی روی ذره منفی است.

(3) انرژی جنبشی ذره در این جابه‌جایی افزایش می‌یابد.

(4) انرژی جنبشی ذره در این جابه‌جایی کاهش می‌یابد.

۶۰- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محیط دایره‌ای به قطر 2 cm ثابت شده‌اند. اگر براینلا میدان \vec{B} در

نقطه A صفر باشد، با حذف بار q_2 ، اندازه میدان الکتریکی برایند در مرکز دایره چند؟ ($k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$)



$$18\sqrt{2} \times 10^7$$

$$72\sqrt{2} \times 10^7$$

$$18 \times 10^7$$

$$72 \times 10^7$$

۶۱- خازن تختی را که مساحت صفحات آن 60 cm^2 و 40 cm^2 است، از باتری جدا کرده و سپس 20 درصد از بار صفحه مثبت آن را به صفحه

منفی منتقل می‌کنیم. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن به اندازه $\frac{N}{C} = 25 \times 10^5 / 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}$ تغییر کند و انرژی ذخیره شده در خازن در

حالت ثانویه $5\text{ m} / 4$ باشد، فاصله بین صفحات خازن چند میلی‌متر است؟

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

۶۲- کدام موارد زیر درست است؟

الف) در یک نیمرسانا با افزایش دما، تعداد حامل‌های بار افزایش می‌یابد.



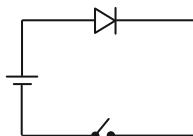
می‌باشد.



ب) نماد ترمیستور در مدارهای الکتریکی، می‌باشد.

پ) با افزایش شدت نور تابیده شده بر یک ، تعداد حامل‌های بار الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

ت) در مدار شکل مقابل با بستن کلید، روشن می‌شود.



۴ (الف و پ)

۳ (الف، پ و ت)

۲ (ب و پ)

۱ (الف، ب و ت)

۶۳- دو مقاومت 3Ω و 6Ω را یک بار به‌طور متواالی و بار دوم به‌طور موازی به یک باتری با 10 V و دستوزن $r = 1\Omega$

می‌بنديم. اگر توان خروجی باتری در حالت دوم، $\frac{200}{81}$ برابر توان خروجی باتری در حالت اول باشد، مقوله ملتون (r) چند اهم است؟

۱ (۱) ۰ (۵)

۲ (۲)

۳ (۰)

۴ (۰)

۱ (۵) ۳

۲ (۱)

۳ (۰)

۴ (۰)

۳

۴

۵

۶

۷

۸

۹

۱۰

۱۱

۱۲

۱۳

۱۴

۱۵

۱۶

۱۷

۱۸

۱۹

۲۰

۲۱

۲۲

۲۳

۲۴

۲۵

۲۶

۲۷

۲۸

۲۹

۳۰

۳۱

۳۲

۳۳

۳۴

۳۵

۳۶

۳۷

۳۸

۳۹

۴۰

۴۱

۴۲

۴۳

۴۴

۴۵

۴۶

۴۷

۴۸

۴۹

۵۰

۵۱

۵۲

۵۳

۵۴

۵۵

۵۶

۵۷

۵۸

۵۹

۶۰

۶۱

۶۲

۶۳

۶۴

۶۵

۶۶

۶۷

۶۸

۶۹

۷۰

۷۱

۷۲

۷۳

۷۴

۷۵

۷۶

۷۷

۷۸

۷۹

۸۰

۸۱

۸۲

۸۳

۸۴

۸۵

۸۶

۸۷

۸۸

۸۹

۹۰

۹۱

۹۲

۹۳

۹۴

۹۵

۹۶

۹۷

۹۸

۹۹

۱۰۰

۱۰۱

۱۰۲

۱۰۳

۱۰۴

۱۰۵

۱۰۶

۱۰۷

۱۰۸

۱۰۹

۱۱۰

۱۱۱

۱۱۲

۱۱۳

۱۱۴

۱۱۵

۱۱۶

۱۱۷

۱۱۸

۱۱۹

۱۲۰

۱۲۱

۱۲۲

۱۲۳

۱۲۴

۱۲۵

۱۲۶

۱۲۷

۱۲۸

۱۲۹

۱۳۰

۱۳۱

۱۳۲

۱۳۳

۱۳۴

۱۳۵

۱۳۶

۱۳۷

۱۳۸

۱۳۹

۱۴۰

۱۴۱

۱۴۲

۱۴۳

۱۴۴

۱۴۵

۱۴۶

۱۴۷

۱۴۸

۱۴۹

۱۵۰

۱۵۱

۱۵۲

۱۵۳

۱۵۴

۱۵۵

۱۵۶

۱۵۷

۱۵۸

۱۵۹

۱۶۰

۱۶۱

۱۶۲

۱۶۳

۱۶۴

۱۶۵

۱۶۶

۱۶۷

۱۶۸

۱۶۹

۱۷۰

۱۷۱

۱۷۲

۱۷۳

۱۷۴

۱۷۵

۱۷۶

۱۷۷

۱۷۸

۱۷۹

۱۸۰

۱۸۱

۱۸۲

۱۸۳

۱۸۴

۱۸۵

۱۸۶

۱۸۷

۱۸۸

۱۸۹

۱۹۰

۱۹۱

۱۹۲

۱۹۳

۱۹۴

۱۹۵

۱۹۶

۱۹۷

۱۹۸

۱۹۹

۲۰۰

۲۰۱

۲۰۲

۲۰۳

۲۰۴

۲۰۵

۲۰۶

۲۰۷

۲۰۸

۲۰۹

۲۱۰

۲۱۱

۲۱۲

۲۱۳

۲۱۴

۲۱۵

۲۱۶

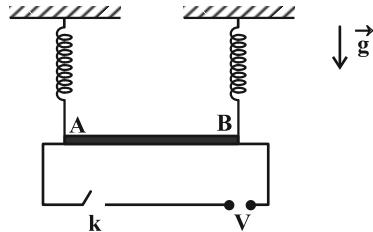
۲۱۷

۲۱۸

۲۱۹

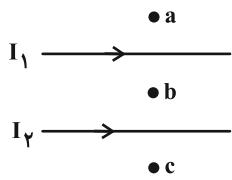
۲۲۰</

-۶۶ میله نازک افقی AB توسط دو نیروسنج فنری آویزان شده است و میدان مغناطیسی ثابت $T = 5 \text{ T}$ از آن برابر است. وقتی کلید k باز است، هر نیروسنج مقدار ۵ نیوتون و هنگامی که کلید k بسته باشد، هر نیروسنج ۳ نیوتون را نشان می‌دهد. اگر مقاومت ویژه میله $\Omega = 2 \times 10^4 \text{ m}^{-2}$ باشد، اختلاف پتانسیل V چند ولت و علامت اختلاف پتانسیل A و B ($V_A - V_B$) کدام است؟



- (۱) ۲ ولت و مثبت
- (۲) ۴ ولت و مثبت
- (۳) ۲ ولت و منفی
- (۴) ۴ ولت و منفی

-۶۷ جهت میدان مغناطیسی برایند (حالص) ناشی از سیم‌های موازی و بلند حامل جریان‌های I_1 و I_2 در نقاط a، b و c در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ($I_2 > I_1$ و نقطه b وسط فاصله دو سیم است).

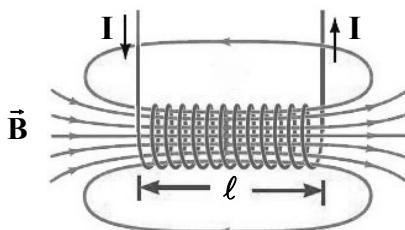


- (۱) برون‌سو-درون‌سو-برون‌سو
- (۲) برون‌سو-برون‌سو-درون‌سو
- (۳) درون‌سو-برون‌سو-درون‌سو
- (۴) برون‌سو-درون‌سو-درون‌سو

-۶۸ در یک پیچه که شامل ۵۰ حلقه است، میدان مغناطیسی با آهنگ ثابت $\frac{T}{s} = \frac{3}{0}$ تغییر می‌کند. اگر مساحت پیچه 500 cm^2 بوده و میدان مغناطیسی بر سطح حلقه عمود باشد، بزرگی نیروی محرکه القابی چند ولت است؟

- (۱) ۷۵ (۴)
- (۲) ۷۵ (۳)
- (۳) ۰ (۲)

-۶۹ مساحت هر حلقه و طول سیم‌لوله شکل زیر، به ترتیب 20 cm^2 و 60 cm است. اگر این سیم‌لوله از ۱۰۰۰ حلقه تشکیل شده باشد و انرژی ذخیره شده در میدان آن $J = 2 \text{ J}$ باشد، به ترتیب از راست به چپ، جریان عبوری از آن کدام و میدان مغناطیسی روی محور مرکزی آن چند گاوس است؟ $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{\text{T} \cdot \text{m}}{\text{A}}$



- (۱) ۰۰۲، ۱۰
- (۲) ۲۰۰، ۱۰
- (۳) ۰۰۴، ۲۰
- (۴) ۴۰۰، ۲۰

-۷۰ در داخل یک مخزن خالی، مقدار معینی مایع به چگالی ρ ریخته‌ایم، به‌طوری که فشار کل در ته ظرف ۱۱ برابر فشار چارک‌های نیوتون مایع در ته ظرف است. ارتفاع مایع داخل مخزن را افزایش می‌دهیم تا فشار کل در ته ظرف ۴ درصد افزایش یابد. اگر مجموع

مایع در حالت اول و دوم ۱۲۲ سانتی‌متر باشد، ارتفاع اولیه مایع درون مخزن چند سانتی‌متر است؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$ و $g = 10 \text{ N/kg}$)

- (۱) ۵۰
- (۲) ۵۲ (۲)
- (۳) ۶۰
- (۴) ۶۲

- ۷۱ مطابق شکل زیر که جریان یکنواخت و لایه ای آب در داخل لوله ای با سطح مقطع متغیر در طول آن را نشان می دهد، چه تعداد

از گزاره های زیر نادرست است؟

آف) در قسمت D، تندی آب در حل افزایش است.

ب) تندی آب در قسمت E کوچک تر از

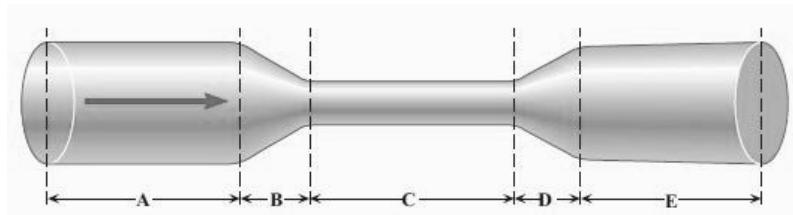
تندی آب در قسمت C است.

پ) در مدت زمان ۱۵، مقدار آب علیوری

از قسمت A بیشتر از مقدار آب علیوری

از قسمت B است.

ت) فشار آب در قسمت C کمتر از فشار آب در قسمت A است.



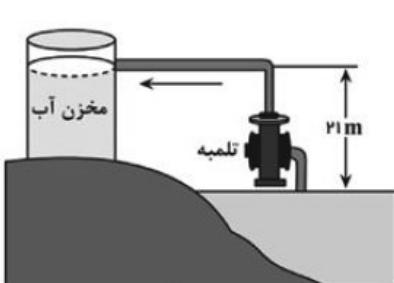
۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

- ۷۲ در شکل زیر، تلمبه ای برقی که بازده و توان ورودی آن به ترتیب ۷۰ درصد و ۲ کیلووات است، در هر دقیقه ۱۰۰۰ لیتر آب



چگالی $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را می تواند با تندی ثابت وارد مخزن کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۴۰۰ (۱)

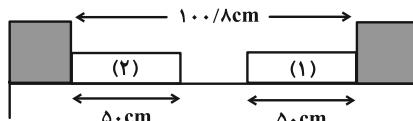
۲۰۰ (۲)

۱۲۰۰ (۳)

۱۵۰۰ (۴)

- ۷۳ دو میله فلزی (۱) و (۲) با دمای 5°C و 34°F بین دو دیواره ثابت قرار دارند. دمای دو میله را چند کلوین بالا ببریم تا فاصله دو میله

از یکدیگر نسبت به قبل نصف گردد؟ ($\alpha_F = 2 \times 10^{-5}$ و $\alpha_1 = 1 \times 10^{-5}$)



۲۵۰ (۲)

۲۰۰ (۱)

۱۰۰۰ (۴)

۱۲۵۰ (۳)

- ۷۴ درون گرماسنجی به ظرفیت گرمایی $252 \frac{\text{J}}{\text{K}}$ ، ۵۰۰ گرم آب با دمای 5°C قرار دارد. اگر ۸۰۰ گرم آب با دمای 39°C داخل گرماسنج بریزیم،

از رسیدن به تعادل گرمایی، دمای تعادل چند درجه فارنهایت خواهد شد؟ (از مبادله گرما با خارج مجموعه صرف نظر شود و آب $c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg.K}}$)

۴۱ (۴)

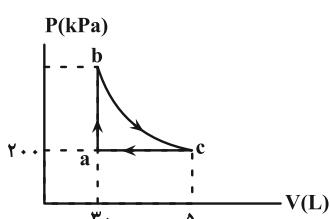
۵ (۳)

۷۷ (۲)

۲۵ (۱)

- ۷۵ نمودار P-V گازی داخل یک استوانه که چرخه ای را طی می کند، مطابق شکل زیر است. فرایند bc یک فرایند بی دررو است و

کار دستگاه در این فرایند 6000 J است. کار کل انجام شده در این چرخه چند ژول است؟



۲۰۰۰ (۱)

-۲۰۰۰ (۲)

۴۰۰۰ (۳)

-۴۰۰۰ (۴)

شیمی

کدام مطلب درست است؟

-۷۶

- ۱) درصد فراوانی عنصرهای تناوب اول جدول دورهای عنصرها همانند درصد فراوانی عنصر گوگرد در سیاره مشتری نسبت به زمین بیشتر است.
- ۲) نسبت شمار نوترون‌ها به پروتون‌ها در رادیوایزوتوب مورد استفاده در تصویربرداری از غده تیروئید بیشتر از ۱۵ است.
- ۳) نماد شیمیایی ۲۵ درصد از عنصرهای فلزی دوره چهارم جدول دورهای با حرف C آغاز می‌شود و در اتم همه آن‌ها ۷ الکترون با = ۱ وجود دارد.
- ۴) گلوکز نشان‌دار همانند گلوکز طبیعی به همراه جریان خون در سراسر بدن و قسمت‌های مختلف توزیع می‌شود.

اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها در اتم X^{10} برابر ۱۰ باشد، کدام یک از موارد زیر درباره عنصر X درست است؟

الف) چهار لایه اتم آن از الکترون پر شده است.

ب) می‌تواند در واکنش با آلکن‌ها، آن‌ها را کاملاً سیر کند.

پ) عناصر هم‌گروه آن می‌توانند در دمای اتاق، به هر سه حالت فیزیکی یافت شوند.

ت) شمار نوترون‌های اتم آن با شمار نوترون‌های اتم D 16 برابر است.

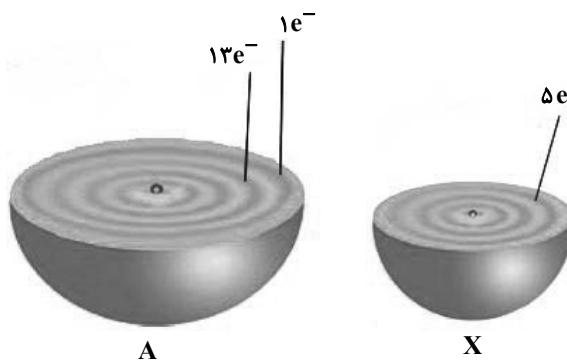
(۴) الف ، ب

(۳) ب ، ت

(۲) الف ، ت

(۱) ب ، پ

- ۷۸ با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم عنصرهای A و X را نشان می‌دهد، درستی با نادرستی عبارت‌های زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ آمده است؟



• مجموع عددهای کواتومی اصلی و فرعی الکترون‌های لایه ظرفیت برای اتم A برابر ۲۹ است.

• اتم X نافلزی کدر است و برای نکله‌داری آن حتماً بایلد زیلر آب نگهداشته شود.

• A فلزی است که می‌تواند در واکنش با اکسیژن و نیتروژن، ترکیباتی با فرمول شیمیایی AO و AN تشکیل دهد.

• X در یون HXO_3^- فقط نقش اکسنده دارد و فاقد خاصیت کاهنگی است.

(۲) نادرست، درست، نادرست، درست

(۱) درست، درست، درست، درست

(۴) نادرست، نادرست، نادرست، نادرست

(۳) درست، نادرست، درست، نادرست

- ۷۹ در کدام واکنش زیر، تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد واکنش‌دهنده با ضرایب ناهمتاً و متساوی از موازن، کمترین است؟

- a) $HClO_4 + NaOH \rightarrow ClO_4^- + NaCl + H_2O$
- b) $NaI + NaIO_3 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + Na_2SO_4 + H_2O$
- c) $NH_4ClO_4 + Al \rightarrow Al_2O_3 + AlCl_3 + H_2O + N_2$
- d) $Ca_3(PO_4)_2 + 2Cl_2 + CO \rightarrow POCl_3 + CaCO_3$

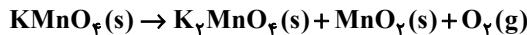
d (۴)

c (۳)

b (۲)

a (۱)

- ۸۰- ۱۵۸ گرم پتاسیم پرمنگات را حرارت می‌دهیم تا مطابق واکنش موازن نشده زیر به طور کامل تجزیه شود. در STP تولید می‌شود و اگر دمای این مقدار گاز را 182°C و فشار آن را ۴ اتمسفر باشد، آنند می‌شود؟ ($\text{Mn} = 55, \text{K} = 39, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



$$\frac{1}{3}, 56(4) \quad \frac{2}{3}, 112(3) \quad \frac{2}{3}, 56(2) \quad \frac{1}{3}, 112(1)$$

-۸۱- کدام موارد برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

«در مولکول، مولکول، اتم مرکزی جفت الکترون ناپیوندی است و نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی در این مولکول برابر با است.»

- الف) POF_3 ، برخلاف ، O_3 ، فاقد ، ۴
 ب) SO_2Cl_2 ، مانند ، HCN ، فاقد ، ۳
 ت) COF_2 ، مانند ، CHCl_3 ، فاقد ، ۲
 ۳) الف و ب) ۲) پ و ت

- ۸۲- درستی یا نادرستی کدام عبارت با سایر عبارت‌ها متفاوت است؟ ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) استون نوعی حلal قطبی بوده و توانایی پاک کردن لکه‌های چربی را دارد.

(۲) تغییر غلظت محلول اتانول هیچ تاثیری بر رسانایی آن ندارد.

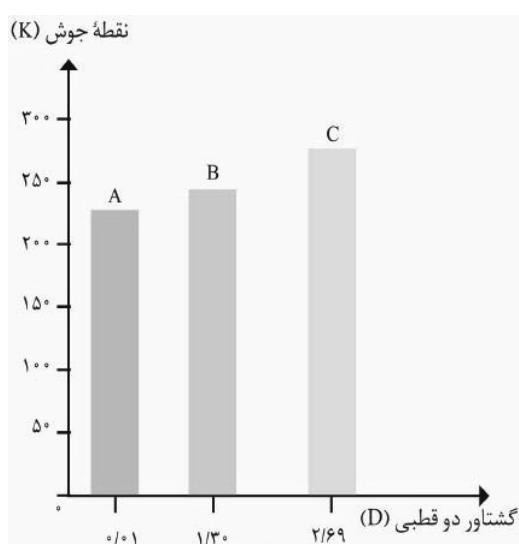
(۳) در ساختار بین هر اتم اکسیژن توانایی پیوند با ۴ اتم هیدروژن، با ۲ نوع پیوند متفاوت را دارد.

(۴) در نیم لیتر محلول ۲ مولار استیک اسید، ۵۸ گرم از این اسید وجود دارد.

- ۸۳- معادله انحلال پذیری نمکی به صورت $S = 40 + 80/\text{d}^0$ می‌باشد. درصد جرمی محلول سیرشده این نمک در دمای ۳۲۳ کلوین کدام است و هرگاه ۵۰۰ گرم محلول سیرشده آن از دمای 50°C تا دمای 20°C سرد شود، چند گرم نمک رسوب خواهد کرد؟

$$20, 25(4) \quad 30, 50(3) \quad 125, 25(2) \quad 36, 50(1)$$

-۸۴- با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی A، B و C به یکدیگر نزدیک است).



(۱) محلول ماده A و بنزین برخلاف محلول ید در هگزان یک محلول

ناهمگن است.

(۲) ماده C نمی‌تواند متان یا هگزان باشد.

(۳) قدرت نیروی بین مولکولی در سه ماده به صورت $\text{C} > \text{B} > \text{A}$ است.

(۴) در دمای اتاق گازی شکل هستند.

-۸۵ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در هر دوره از عناصر دسته p، نافلزی که بیشترین شعاع اتمی را دارد، می‌تواند با تشکیل آنیون به آرایش گاز نجیب بعدی خود برسد.
- ۲) در بین عناصر همدوره با هالوژن‌هایی با اعداد اتمی ۳۵ و ۵۳، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی یافت می‌شود.
- ۳) شمار عناصر فلزی موجود در ۴ دوره اول جدول تناوی، ۳ برابر شمار عناصری از دسته p هستند که فرمول مولکولی عنصر آزاد آن‌ها به صورت X_2 می‌باشد.

- ۴) اگر یک عنصر دارای رسانایی الکتریکی بالایی باشد، عنصر پایین‌تر از آن در همان گروه نیز، می‌تواند رسانایی الکتریکی بالایی داشته باشد.
- ۸۶ در جدول زیر، شعاع اتمی و شعاع یونی از پایدار ۴ عنصر دوره سوم جدول تناوی آورده شده است. با توجه به آن، کدام موارد

از مطالب داده شده نادرست هستند؟

- الف) واکنش‌پذیری عنصر D از B و واکنش‌پذیری عنصر A از C بیشتر است.
- ب) عنصرهای B و D در دما و فشار اتفاق می‌توانند حالات‌های فیزیکی متضادی داشته باشند.

D	C	B	A	عنصر
۹۹	۱۴۳	۱۰۸	۱۶۰	شعاع اتمی
۱۸۱	۵۳/۵	۲۱۲	۷۲	شعاع یونی

- پ) شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر B از عنصرهای A و D بیشتر است.
- ت) عنصرهای A و B به یک دسته از جدول تعلق دارند.

(۱) الف و ب

(۲) پ و ت

(۳) ب و ت

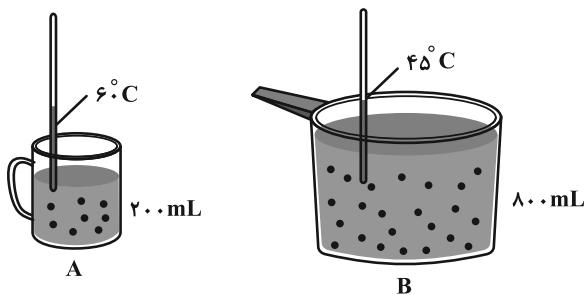
(۴) الف و پ

-۸۷ کدام مطلب درست است؟

- ۱) فعال‌ترین نافلز همدوره با عنصر تیتانیم، در دمای ۴۷۴ K با گاز هیدروژن وارد واکنش می‌شود.
- ۲) در برج تقطیر، سینی مربوط به گازوئیل، بالاتر از سینی مربوط به نفت سفید است.
- ۳) در بین عناصر واسطه دوره چهارم، عنصر واسطه‌ای که ۳ زیرلایه با ۶ الکترون دارد، فلزی محکم است و در هوای مربوط، به سرعت با گاز اکسیژن وارد واکنش می‌شود.

- ۴) در میان ۶ دوره اول جدول دوره‌ای، اختلاف عدد اتمی عنصری که بیشترین خاصیت شیمیابی نافلزی را دارد و عنصرهای گله بیشترین خاصیت شیمیابی فلزی را دارد، برابر ۴۵ است.

-۸۸ با توجه به شکل‌های زیر، کدام مطلب درست است؟



- ۱) میانگین انرژی جنبشی دو ظرف یکسان است.

- ۲) آب درون ظرف B نسبت به ظرف A، گرمتر است.

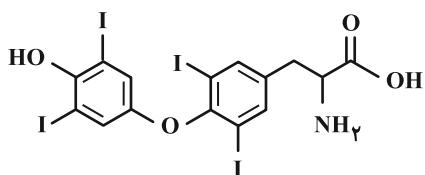
- ۳) انرژی گرمایی ظرف A بیشتر از ظرف B است.

- ۴) اگر دو ظرف با هم مخلوط شوند، میانگین تللیدی مولکول‌های آب درون ظرف A، کاهش می‌یابد.

- ۵) اگر یک ماهی قزل آلا حاوی ۳٪ کربوهیدرات، ۵٪ چربی و ۱۷٪ پروتئین باشد، با خوردن یک ماهی ۵۰ گرام چه مقدار کیلوژول ارژی به بدن می‌رسد؟ (ارزش سوختی کربوهیدرات و چربی و پروتئین به ترتیب ۱۷، ۳۸ و ۱۷ کیلوژول بر گرم است).

- (۱) ۵۳۰ (۲) ۵۴۰ (۳) ۱۶۲۰ (۴) ۱۵۹۰

-۹۰ در مراکز درمانی برای درمان کم کاری تیروئید از دارویی به نام لووتیروکسین استفاده می شود. با توجه به ساختار آن کدام موارد از عبارت های زیر درست است؟



الف) دارای گروه عاملی آمیدی، اتری و کربوکسیل است.

ب) هر مولکول آن در واکنش با ۶ گرم گاز هیلدروزن H_2 ترکیبی سیرشله

تبدیل می شود.

پ) شمار اتم های هالوژن موجود در آن با شمار جفت الکترون های ناپیوندی موجود در ساختار مولکول اتیل بوتانوات برابر است.

ت) فرمول مولکولی آن $\text{C}_{15}\text{H}_{11}\text{NO}_4\text{I}_4$ می باشد و همانند کلستروول دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل است.

(۴) الف و پ

(۳) پ و ت

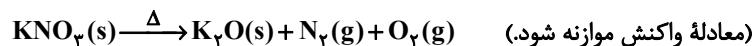
(۲) ب و ت

(۱) الف و ب

-۹۱ مقداری پتاسیم نیترات خالص را حرارت داده تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه و ممکن است O_2 مده

صرف شده و حجم گاز جمع آوری شده در شرایط STP، برابر ۶ لیتر باشد، سرعت متوسط تولید اکسیژن $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$

است و جرم جامد باقیمانده چند گرم خواهد بود؟ ($K = 39$, $N = 14$, $O = 16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



(۴) ۲۳۵ ، ۰ ۱۲۵

(۳) ۲۳۵ ، ۰ ۰۶۲۵

(۲) ۴۷ ، ۰ ۰۶۲۵

(۱) ۴۷ ، ۰ ۱۲۵

-۹۲ کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

الف) در ساختار هر واحد تکرارشونده پلیمری که در تهیه پتو به کار می رود، برخلاف ساختار کلستروول تمامی پیوندهای اشتراکی، یگانه هستند.

ب) پلی اتن کدر برای ساخت درب بطری های آب معدنی مناسب تر از پلی اتن شفاف است.

پ) از پلی استیرن می توان برای تهیه عایق گرما در دستگاه اندازه گیری مستقیم ΔH فرایندهای احلال استفاده کرد.

ت) جرم مولی یک پلیمر همواره برابر با مجموع جرم مولی مونومرهای سازنده آن است.

(۴) الف ، ت

(۳) پ ، ب

(۲) ب ، پ

(۱) الف ، ب

-۹۳ واکنش انجام شده بین ۸ گرم از یک کربوکسیلیک اسید زنجیری سیرشده یک عاملی با مقدار کافی از یک الكل زنجیری سیرشده

یک عاملی با بازده درصدی ۵۴٪ منجر به تولید ۰٪ ۵۴ گرم آب شده است. نسبت جرمی کربن به اکسیژن در این اسید کدام است؟

(۴) ۲۲۵

(۳) ۱۸۸

(۲) ۱۵۰

(۱) ۱۱۲

-۹۴ براساس یافته های تجربی، کدام یک از شرایط برای تبدیل مولکول های نشاسته به مونومرهای سازنده الزامی است؟

(۴) وجود آنزیم ها

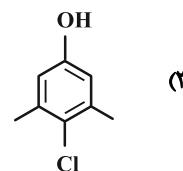
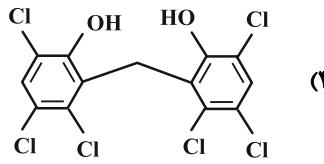
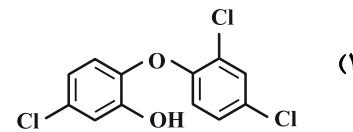
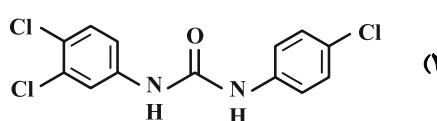
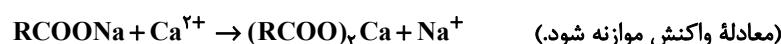
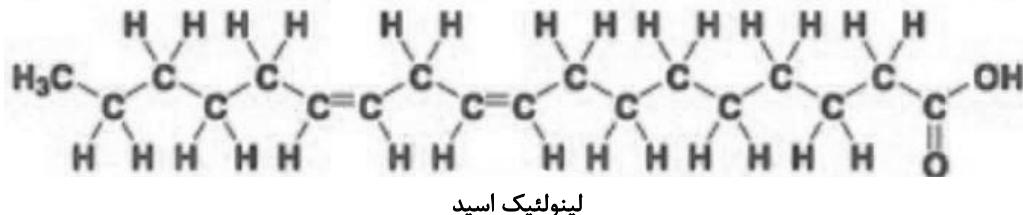
(۳) وجود کاتالیزگر

(۲) دمای بالا

(۱) رطوبت

- ۹۵ یک قطعهٔ ۸۲/۰۸ گرمی متشکل از صابون جامد تهیه شده از لینولئیک اسید^۱ (با خطا ۰/۰۴٪ و ۳٪) باشد (آن) تریکلوزان نسبت داد؟ (تریکلوزان با آب سخت واکنش نمی‌دهد).

$(H=1, C=12, N=14, O=16, Cl=35/5, Ca=40: g \cdot mol^{-1})$



- ۹۶ محلول‌هایی از هیدروسیانیک اسید و استیک اسید با غلظت برابر، در دمای اتاق در اختیار است. چه تعداد از مقایسه^۱ ۱ ۲ ۳ ۴

در رابطه با محلول دو اسید درست است؟



• شمار مولکول‌های یونیده نشده: $HCN < CH_3COOH$

۱ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

- ۹۷ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) مدل آرنیوس می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول‌های آبی جداگانه‌ای از HCN و $NaOH$ (با غلظت و دمای یکسان) مقایسه کند.
- ۲) اسیدها را بر مبنای میزان یونش در آب در دمای معین به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.
- ۳) مدل آرنیوس نمی‌تواند شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک اسید را با شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک از همان‌طور دقیق پیش‌بینی و مقایسه کند.
- ۴) در ساختار همه بارهای آرنیوس، حداقل یک اتم هیدروژن یا اکسیژن وجود دارد.

- ۹۸ از انحلال 2×10^{-4} گرم از یک اسید (HX) در مقداری آب به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر، چه مدت تده است

دستگاه pH سنج مقدار pH آن را با عدد ۴ گزارش کرده است. اگر K_a این اسید برابر 10^{-4} باشد، جرم مولی ایکل تدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود).

- (۱) ۱۷۶ (۲) ۱۰۸ (۳) ۴۴ (۴) ۸۸

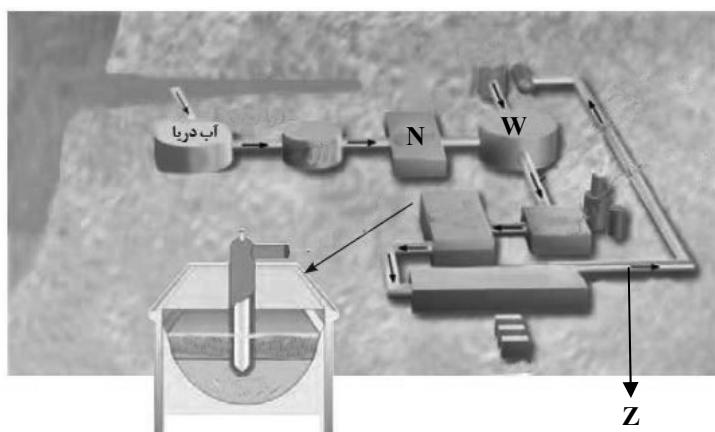
- ۹۹ با توجه به واکنش‌های زیر پس از موازنی، کدام گزینه درست است؟ (واکنش‌های I و II به‌طور طبیعی انجام می‌پذیرند).

I) $\text{Cr} + \text{Sn}^{4+} \rightarrow \text{Cr}^{3+} + \text{Sn}^{2+}$

II) $\text{Sn}^{2+} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + \text{Cu}^+$

- ۱) ضریب استوکیومتری گونه اکسنده در واکنش (I)، سه برابر ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (II) است.
- ۲) مجموع ضریب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش (I)، ۲۵ برابر ضریب گونه اکسنده در واکنش (II) است.
- ۳) قدرت کاهنده‌گی گونه کاهنده در واکنش (II)، از قدرت کاهنده‌گی گونه کاهنده در واکنش (I) بیشتر است.
- ۴) ضرایب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش‌های (I) و (II) برابر است.

با توجه به شکل که فرایند تهیه منیزیم از آب دریا را نمایش می‌دهد، کدام موارد نادرست است؟



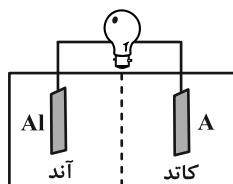
- (۱) الف و ت (۲) الف و ز (۳) ب و پ

- ۱۰۱ در سلول نشان داده شده، A کدام الکترود باشد تا واکنش $\text{Mg}^{2+} + ۲\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$ ازای $۹ / ۶۳۲ \times ۱۰^{۲۳}$ آندی $\text{Cl}_7^-(\text{aq}) + ۲\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_7(\text{g})$ آغاز کند؟

الف) مخزن N، رسوب را جلد می‌کنند و محلول صاف شده را آماده ادامه فرایند می‌کنند.

ب) در مخزن W، منیزیم کلرید مذاب تولید می‌شود.

ت) برخلاف فرایند هال، فلز تولید شده چگالی کمتری نسبت به الکتروولیت خود دارد.



$$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1 / ۶۶ \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2 / ۳۷ \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Ti}^{4+} / \text{Ti}) = -1 / ۶۳ \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +0 / ۸ \text{ V}, \quad E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0 / ۷۶ \text{ V}$$

- (۱) منیزیم، ۱۹۲ (۲) تیتانیم، ۳۴۸ (۳) روی، ۵۲
- (۴) نقره، ۱۸۲۸

- ۱۰۲ - چه تعداد از ویژگی‌های زیر در گرافیت بیشتر از الماس است؟

- | | | |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • مقدار آنتالپی سوختن • سختی | <ul style="list-style-type: none"> • تعداد اتم کربن در حجم یکسان • طول پیوند کربن-کربن | <ul style="list-style-type: none"> • رسانایی الکتریکی • پایداری |
| ۴) ۴ | ۳) ۳ | ۲) ۲ |
| | | ۱) ۱ |

- ۱۰۳ - کدام مطلب نادرست است؟

۱) تفاوت آنتالپی فروپاشی کلسیم اکسید و لیتیم کلرید بیشتر از این تفاوت در منیزیم اکسید و سدیم برミد است.

۲) چگالی بار یون پایدار A^{2+} بیشتر از چگالی بار یون پایدار B^{2+} است.

۳) محلول NaVO_3 همانند رنگ شعله نمک Na_2SO_4 ، زرد رنگ است.

۴) عدد کوئوردناسیون کاتیون با آنیون در بلور سدیم کلرید با هم برابر و شعاع آنیون کلرید از شعاع کاتیون سدیم بزرگ‌تر است.

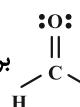
- ۱۰۴ - مقداری کلسیم کربنات را در یک ظرف درسته پنج لیتری $\text{CaCO}_3(s) \rightleftharpoons \text{CaO}(s) + \text{CO}_2(g)$ می‌دانید. اگر کلسیم اکسید موجود در مخلوط تعادلی بتواند ۲ لیتر محلول HCl با $\text{pH} = ۱/۲$ را به طور کامل خنثی کند، آلت

تعادل واکنش تعادلی کدام است؟

- | | | | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| ۵) 5×10^{-2} | ۴) 4×10^{-3} | ۳) 8×10^{-3} | ۲) 2×10^{-2} |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|

- ۱۰۵ - کدام موارد از مطالب زیر درباره پارازایلن به درستی بیان شده است؟

الف) مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی آن، با مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی نفتالن برابر است.

ب) عدد اکسایش ۲۵٪ از اتم‌های کربن در آن با عدد اکسایش اتم کربن در  برابر است.

پ) هر مول از آن برای تبدیل شدن به یکی از مونومرهای سازنده PET، ۱۲ مول الکترون به دست می‌آورد.

ت) در حضور محلول پتانسیم پرمنگنات غلیظ، به ترکیبی تبدیل می‌شود که شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی آن، ۲ برابر تظاوت شمار اتم‌های کربن و اکسیژن است.

- | | | | |
|----------|----------|------------|------------|
| ۴) ب و ت | ۳) پ و ت | ۲) الف و ب | ۱) الف و پ |
|----------|----------|------------|------------|



نقدی پاسخ آزمون ۳۰ خرداد ۱۴۰۴ اختصاصی دوازدهم ریاضی

کزپنچگران و پیراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	فیزیک	شیمی
گزینشگر	کاظم اجلالی	امیرحسین ابومحبوب	مصطفی کیانی	یاسر راش
گروهه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین بصریر ترکمنور بهنام شاهنی زهره آقامحمدی	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	محمدحسن محمدزاده مقدم امیرحسین مسلمی امیرمحمد کنگرانی یاسر راش آرش ظریف
ویراستاران رتبه برقو	سیدسپهر متولیان	محمدپارسا سبزه‌مای	سینا صالحی	احسان پنجه‌شاهی فرزاد حلاج‌مقدم
مسئول درس	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی	حسام نادری	امیرعلی بیات
مسئلنه‌سازی	سمیعه اسکندری	سجاد سلیمانی	علیرضا همایون خواه	امیرحسین توحیدی
ویراستاران مسئلنه‌سازی	معصومه صنعت‌کار - احسان میرزینلی - فرشته کمیرانی - مجتبای مهدمنیا	سجاد بهارلویی ابراهیم نوری سید کیان مکی	آرمان ستاری محسن دست‌تخریدی آتیلا ذاکری	

گروہ فنی و تولید

مهرداد ملوندی	مدیر گروه
نرگس غنیزاده	مسئول دفترچه
مسئول دفترچه: الهه شهبازی	گروه مستندسازی
مدیر گروه: مهیا اصغری	فرزانه فتح‌الهزاده
سوران نعیمی	حروف‌نگار
ناظر چاپ	

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - کانون فرهنگ آموزش - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳

در نتیجه حاصل ضرب جواب‌های معادله برابر است با:

$$\alpha\beta = \frac{1}{m-1} = \frac{1}{2}$$

(مسابان ا- جبر و معادله: صفحه‌های ۱ و ۹)

(علی آزاد)

گزینه «۱»

برای آن که عبارت رادیکالی داده شده $\sqrt[m]{x^2 - 4}$ ازای $x \in \mathbb{R}$ ممکن نباشد حقیقی باشد، می‌بایست عبارت درجه دوم زیر رادیکال $\sqrt[m]{x^2 - 4}$ باشد، پس $m+1 > 0$ و همچنین $m \geq 0$.

$m \geq 0$ (۱)

$m+1 > 0 \Rightarrow m > -1$ (۲)

$$\Delta \leq 0 \Rightarrow \Delta = (-\sqrt{m})^2 - 4(m+1)(-m) \leq 0$$

$$\Rightarrow 4m^2 + 8m \leq 0 \Rightarrow m(4m+8) \leq 0 \Rightarrow -\frac{8}{4} \leq m \leq 0 \quad (3)$$

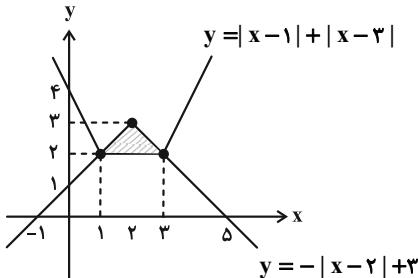
اشتراک روابط ۱، ۲ و ۳ نتیجه می‌دهد که فقط مقدار $m = 0$ قابل قبول است.

(ریاضی ا- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

(امیرحسین اخشار)

گزینه «۴»

با رسم نمودارهای دو تابع، ناحیه محصور مشخص می‌شود.



ناحیه محدود به دو نمودار، یک مثلث است که مساحت آن برابر می‌شود با:

$$S = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{2 \times 1}{2} = 1$$

(مسابان ا- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

(محمد کورزی)

گزینه «۳»

از فرض $\alpha^3 + m > 0$ و $\alpha + m^3 > 0$ نتیجه می‌گیریم: اگر دو طرف معادله را به توان ۲ می‌رسانیم و جواب معادله را به دست می‌آوریم:

$$x + m^3 = \sqrt{x^2 + m} \Rightarrow x^2 + 2m^2 x + m^4 = x^2 + m$$

$$\Rightarrow 2m^2 x = m - m^4 \xrightarrow{+m} 2mx = 1 - m^3$$

$$\Rightarrow x = \frac{1 - m^3}{2m}$$

بنابراین معادله تنها جواب $\alpha = \frac{1 - m^3}{2m}$ را دارد و باید $\alpha > m > 0$ باشد.

$$\alpha > m \Rightarrow \frac{1 - m^3}{2m} > m \xrightarrow{m > 0} 1 - m^3 > 2m^2$$

$$\Rightarrow m^3 + 2m^2 - 1 < 0 \Rightarrow m^3 + m^2 + m^2 - 1 < 0$$

ریاضیات

گزینه «۳»

-۱ داریم:

(روح‌الله مسن)

$$\begin{aligned} \frac{8 - 2\sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} \times \frac{2 + \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} &= \frac{12 + 4\sqrt{2}}{2} = 6 + 2\sqrt{2} \\ \frac{20 + 14\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} \times \frac{2 - \sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} &= \frac{12 + 8\sqrt{2}}{2} = 6 + 4\sqrt{2} = (2 + \sqrt{2})^2 \\ \Rightarrow B = 6 + 2\sqrt{2} - \sqrt{(2 + \sqrt{2})^2} &= 6 + 2\sqrt{2} - 2 - \sqrt{2} = 4 + \sqrt{2} \\ \Rightarrow B - 4 = \sqrt{2} &\Rightarrow (B - 4)^2 = 2 \Rightarrow B^2 - 8B + 16 = 2 \\ \Rightarrow B^2 - 8B &= -14 \end{aligned}$$

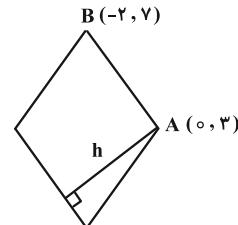
(ریاضی ا- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

گزینه «۳»

-۲

طبق فرض، طول ضلع لوزی برابر است با:

$$a = AB = \sqrt{(-2 - 0)^2 + (2 - 3)^2} = 2\sqrt{5}$$



مطابق شکل، فاصله نقطه A تا خط $y + 2x + 7 = 0$ برابر با $y + 2x + 7 = 0$ است:

$$h = \frac{|3 + 7|}{\sqrt{5}} = \frac{10}{\sqrt{5}}$$

در نتیجه مساحت لوزی برابر است با: $S = a \times h = 2\sqrt{5} \times \frac{10}{\sqrt{5}} = 20$

(مسابان ا- جبر و معادله: صفحه‌های ۵ تا ۲۹)

(علی سلامت)

گزینه «۴»

-۳

اگر α و β جواب‌های این معادله باشند آن‌گاه طبق فرض:

$$(m-1)x^2 - (m+1)x + 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = \frac{m+1}{m-1} \\ \alpha\beta = \frac{1}{m-1} \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \beta^2 + 1 = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + 1 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta}$$

$$\Rightarrow \frac{(m+1)^2}{m-1} - \frac{2}{m-1} + 1 = m+1 \xrightarrow{\times (m-1)^2}$$

$$m^2 + 2m + 1 - 2m + 2 + m^2 - 2m + 1 = (m+1)(m^2 - 2m + 1)$$

$$\Rightarrow 2m^2 - 2m + 4 = m^2 - 2m^2 + m + m^2 - 2m + 1$$

$$\Rightarrow m^2 - 4m^2 + m - 3 = 0 \Rightarrow m^2(m-3) + m - 3 = 0$$

$$\Rightarrow (m-3)(m^2 + 1) = 0 \Rightarrow m = 3$$



$$\Rightarrow \log\left(\frac{2}{\Delta}\right)^t = \log 10^{-6} \Rightarrow t(\log 2 - \log \Delta) = -6$$

$$\Rightarrow t = \frac{-6}{\log 2 - \log \Delta} = \frac{-6}{-\log \Delta} = 15$$

توجه:

$$\log \Delta = \log \frac{10}{2} = \log 10 - \log 2 = 1 - \log 2 \approx 1 - 0.3 = 0.7$$

(مسابان ا- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۱ تا ۹۰)

(محمد کوثری)

گزینه «۱» -۱۰

با توجه به نمودار، $f(1) = \Delta$, $f(3) = 1$, $b > 1$, بنابراین:

$$\begin{cases} f(1) = 1 \Rightarrow a \log_b^1 + c = 1 \Rightarrow c = 1 \\ f(3) = \Delta \Rightarrow a \log_b^3 + 1 = \Delta \Rightarrow \log_b^3 = \Delta - 1 \Rightarrow 3^a = b^\Delta \end{cases}$$

طبق فرض $a < 1$, بنابراین $3^a < b^\Delta$, یعنی:

$$a \log_b^1 + 1 < \Delta \Rightarrow a + 1 < \Delta \Rightarrow a < \Delta - 1 \Rightarrow a < \frac{\Delta - 1}{3} \quad a \in \mathbb{N}$$

$$f\left(\frac{a}{b}\right) = f\left(\frac{1}{b}\right) = 1 \times \log_b^1 + 1 = (-1) + 1 = 0.$$

(مسابان ا- توابع نمایی و لگاریتمی: صفحه‌های ۸۱ تا ۹۰)

(یغمی امیدی)

گزینه «۲» -۱۱

عبارت مثلثاتی مورد نظر را به صورت زیر ساده می‌کنیم:

$$A = \sin \frac{33\pi}{\lambda} \cdot \sin \frac{11\pi}{\lambda} + \cos \frac{7\pi}{\lambda}$$

$$A = \sin\left(\frac{32\pi + \pi}{\lambda}\right) \sin\left(\frac{12\pi - \pi}{\lambda}\right) + \frac{1 + \cos \frac{7\pi}{\lambda}}{2}$$

$$A = \sin\left(4\pi + \frac{\pi}{\lambda}\right) \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \frac{\pi}{\lambda}\right) + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos \frac{7\pi}{\lambda}$$

$$A = \sin \frac{\pi}{\lambda} \left(-\cos \frac{\pi}{\lambda}\right) + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos \frac{7\pi}{\lambda}$$

$$A = -\frac{1}{2} \sin \frac{\pi}{\lambda} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \cos \frac{7\pi}{\lambda} = -\frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{1}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{1}{2}$$

$$\begin{cases} \cos^2 \theta = \frac{1 + \cos 2\theta}{2} \\ \sin \theta \cos \theta = \frac{1}{2} \sin 2\theta \end{cases}$$

(مسابان ا- مثلثات: صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۴ و ۱۰۰ تا ۱۰۷)

$$\Rightarrow m^2(m+1) + (m+1)(m-1) < 0 \Rightarrow \overbrace{(m+1)}^{\text{مثبت}}(m^2 + m - 1) < 0$$

$$\Rightarrow m^2 + m - 1 < 0$$

$$\begin{array}{c|ccccc} m & -\infty & \frac{-1-\sqrt{5}}{2} & \frac{-1+\sqrt{5}}{2} & +\infty \\ \hline m^2 + m - 1 & + & 0 & - & 0 & + \end{array}$$

$$\Rightarrow m \in \left(\frac{-1-\sqrt{5}}{2}, \frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right)$$

$$\text{چون } 0 < m, \text{ نتیجه می‌گیریم } .m \in \left(0, \frac{-1+\sqrt{5}}{2}\right)$$

(مسابان ا- هبر و معادله: صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

(محمد کوثری)

گزینه «۴» -۷

از \exists $g^{-1}(f(a)) = g(f(a))$ نتیجه می‌شود (۲۲)، پس طبق فرض:

$$(3, -2) \in g \Rightarrow f(a) = -2$$

مقادیر تابع f به نزای x ، $x \in \mathbb{Z}$ ، $x \neq 0$ از این مکمل، $x \in \mathbb{Z}$ است،از $f(a) = -2$ نتیجه می‌شود که $a < 0$ و داریم:

$$f(a) = -\sqrt{-a} = -2 \Rightarrow a = -4$$

$$f(1 - \frac{a}{2}) = f(3) = \sqrt{3}$$

(مسابان ا- تابع: صفحه‌های ۵۱ و ۵۷)

(کاظم اجلالی)

گزینه «۲» -۸

$$f(f(x)) = f(x) - 3[f(x)]$$

ابتدا توجه کنید که: $[x+k] = [x] + k$, $k \in \mathbb{Z}$ داریم، پس:

$$f(f(x)) = (x - 3[x]) - 3[x - 3[x]]$$

$$= x - 3[x] - 3[x] + 9[x] = x + 3[x]$$

$$f(f(x)) - x = 3[x]$$

(مسابان ا- تابع: صفحه‌های ۱۴۹ تا ۱۵۳)

(همیر علیزاده)

گزینه «۲» -۹

چون هر روز 60 درصد از داروی مانده در بدن نوزاده دفعه پنج و نیمابد،مقدار مانده در هر روز 40 درصد است. پس:

$$m(t) = m\left(\frac{4}{100}\right)^t \Rightarrow 75 \times 10^{-4} = \frac{1}{5} \left(\frac{2}{5}\right)^t$$

$$\Rightarrow \frac{75 \times 10^{-4}}{\frac{1}{5}} = \left(\frac{2}{5}\right)^t \Rightarrow \left(\frac{2}{5}\right)^t = 10^{-6}$$



$$f(x) = 3 \sin 3\pi x - 2 \quad \text{با فرض هر دو حالت داریم:}$$

$$f\left(\frac{13}{18}\right) = 3 \sin(3\pi \cdot \frac{13}{18}) - 2 \quad \text{در نتیجه:}$$

$$= 3 \sin\left(\frac{13}{6}\pi\right) - 2 = 3 \sin(2\pi + \frac{\pi}{6}) - 2 = 3(-\frac{1}{2}) - 2 = -\frac{1}{2}$$

(مسابان ۲۹ تا ۳۵ - مثالیات: صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(نامه قاسمیان)

گزینه «۱»

$$x + \frac{3\pi}{\lambda} = \frac{\pi}{2} + (x - \frac{\pi}{\lambda}) \quad \text{می‌دانیم:}$$

$$\Rightarrow \cos(x + \frac{3\pi}{\lambda}) = \cos(\frac{\pi}{2} + (x - \frac{\pi}{\lambda})) = -\sin(x - \frac{\pi}{\lambda})$$

پس معادله مورد نظر به صورت زیر می‌شود:

$$-\sin(x - \frac{\pi}{\lambda}) \cos(x - \frac{\pi}{\lambda}) = \frac{1}{2} \frac{\sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} \sin 2\alpha}{\sin(2x - \frac{\pi}{\lambda}) = \frac{1}{2}}$$

$$\Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{\lambda}) = -\frac{1}{2} \Rightarrow \sin(2x - \frac{\pi}{\lambda}) = -1$$

$$\Rightarrow 2x - \frac{\pi}{\lambda} = 2k\pi - \frac{\pi}{2} \Rightarrow x = k\pi - \frac{\pi}{\lambda}$$

$$\text{در ممتلئ } 2\pi - \frac{\pi}{\lambda} \text{ دارد: } 2\pi - \frac{\pi}{\lambda}, \pi - \frac{\pi}{\lambda} \text{ واب }\in [0, 2\pi] \text{ آنها } \frac{11\pi}{4} \text{ می‌شود.}$$

(مسابان ۲۹ تا ۳۵ - مثالیات: صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

(علی آزاد)

گزینه «۳»

ابتدا بازه $[a, b]$ را می‌باییم.

$$f(x) = x^4 - 2x^2 - 3 \Rightarrow f'(x) = \underbrace{4x^3}_{4x(x^2-1)} - 4x = 0$$

 $\Rightarrow x = 0, \pm 1$: نقاط بحرانی

x	-1	0	1
f'	-	+	-
f	\searrow	\nearrow	\searrow

طبق فرض $[a, b] = [-1, 0]$ و پس $D_f = (-\infty, 0]$ داریم.

$$\text{آهنگ متوسط تغییر } f \text{ روی } [-1, 0] = \frac{f(0) - f(-1)}{0 - (-1)}$$

$$= \frac{-3 - (-4)}{1} = 1$$

آهنگ تغییر لحظه‌ای: $f'(x) = 4x^3 - 4x$

$$\Rightarrow f'(-\frac{1}{2}) = f'(-\frac{1}{2}) = 4(-\frac{1}{2})^3 - 4(-\frac{1}{2})$$

$$\Rightarrow f'(-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{2} + 2 = \frac{3}{2}$$

مقدار خواسته شده برابر $\frac{1}{2} - 1 = \frac{1}{2}$ است.

(مسابقات ۲۹ تا ۳۰ - مشتق: صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۳۰ و ۳۱

(ظاهر (استانی))

گزینه «۳»

تابع داده شده باید در $x = 0$ پیوستگی چپ داشته باشد.

$$\begin{cases} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} (ax^2 + a) = a \\ \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (-\frac{x}{2} - b) = [0^+] - b = -1 - b \end{cases} \Rightarrow a = -1 - b$$

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow 1^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 1^-} (-\frac{x}{2} - b) = [-\frac{1}{2}] - b = -1 - b \\ f(1) = 2(1) - [1] = 2 - 1 = 1 \end{cases} \Rightarrow -1 - b = 1$$

از حل معادلات ممتلئ دارد $a = 1$ و $b = -2$. بنابراین $a - b = 1 + 2 = 3$.

(مسابقات ۲۹ تا ۳۰ - مربوط: صفحه‌های ۳۵ و ۳۶)

گزینه «۲»

انتقال‌های بیان شده در صورت سوال را در مورد تابع f اجرا می‌کنیم:

$$f(x) = 2|x+3|-4 \xrightarrow[x \rightarrow x-2]{} 2|x-2+3|-4$$

$$y = 2|x-2+3|-4 = 2|x+1|-4$$

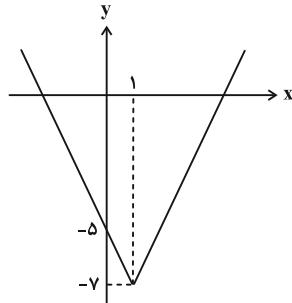
$$\square y = 2|x+1|-4-3 = 2|x+1|-7 \xrightarrow[x \rightarrow -x]{} \text{قرینه نسبت به محور } y\text{-ها}$$

$$y = 2|-x+1|-7$$

ضابطه تابع نهایی $g(x) = 2|x-1|-7$ است. داریم:

$$g(x) = \begin{cases} 2(x-1)-7 = 2x-9 & , x \geq 1 \\ 2(1-x)-7 = -2x-5 & , x < 1 \end{cases}$$

نمودار تابع حاصل به صورت زیر است:

تابع g روی بازه $[1, \infty)$ یا هر زیرمجموعه از آن اکیداً نزولی است.

(مسابقات ۲۹ تا ۳۰ و ۳۱ - تابع: صفحه‌های ۲۷ و ۲۸)

گزینه «۳»

از روی نمودار داریم $f(0) = -2$, در نتیجه $b = -2$.

$$T = \frac{2}{\frac{1}{2} - \frac{1}{6}} = \frac{1}{\frac{1}{3}} = \frac{1}{3} \text{ می‌باشد بنابراین}$$

می‌دانیم در تابع $f(x) = a \sin bx + c$ ممتد است

$$.a = \pm \frac{2\pi}{3} \text{ و لذا } |a| = \frac{2\pi}{3}$$



$f(0) = 1$ عرض نقطه \max نسبی تابع f برای $x = 0$ است با:
پس نقطه $\max M(0)$ نسبی تابع f است و داریم:
 $AM = \sqrt{1^2 + 2^2} = \sqrt{5}$
(مسابان ۲ کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۳۳ و ۱۲۴)

-۱۹ گزینه «۲»
(کیان کریم فراسان)

مجموع مساحت‌های دو مثلث ABC و ACD را تابع $f(\theta)$ می‌گیریم:

$$f(\theta) = \frac{2 \times 3 \times \sin(90^\circ - \theta)}{2} + \frac{1 \times 3 \times \sin 2\theta}{2} = 3 \cos \theta + \frac{3}{2} \sin 2\theta$$

$$\Rightarrow f'(\theta) = -3 \sin \theta + 3 \cos 2\theta \quad f'(\theta) = 0 \rightarrow \cos 2\theta = \sin \theta$$

با توجه به رابطه $\cos 2\theta = 1 - 2 \sin^2 \theta$, تساوی اخیر به معادله زیر تبدیل

$$\frac{2 \sin^2 \theta + \sin \theta - 1}{(2 \sin \theta - 1)(\sin \theta + 1)} = 0 \quad \text{می‌شود:}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sin \theta = \frac{1}{2} & 0^\circ < \theta < 90^\circ \\ \sin \theta = -1 & 0^\circ < \theta < 90^\circ \end{cases} \quad \text{فاقد جواب}$$

به ازای $\theta = \frac{\pi}{6}$, مساحت چهارضلعی $ABCD$ حداقل مقدار ممکن خواهد شد.

توجه داشته باشید که $2\theta = 90^\circ - \theta$ باشد لذا $\sin \theta = \cos(90^\circ - \theta)$ می‌شود.
(مسابان ۲ کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

-۲۰ گزینه «۲»
(روح الله مسنی)

$-x^2 + ax + b \geq 0 \Leftrightarrow -1 \leq x \leq 3$ پس: $D_f = [-1, 3]$

$-x^2 + ax + b = -(x+1)(x-3) = -x^2 + 2x + 3$ بنابراین:

$$f(x) = 2x + \sqrt{-x^2 + 2x + 3} \quad \text{پس } a = 2, b = 3$$

برای یافتن طول نقطه ماکریم تابع، مشتق تابع را می‌گیریم:

$$f'(x) = 2 + \frac{-2x+2}{2\sqrt{-x^2+2x+3}} = 0 \Rightarrow \frac{x-1}{\sqrt{-x^2+2x+3}} = 2$$

از معادله اخیر نتیجه می‌شود که $x-1 > 0$, پس $x > 1$: حال لظرفین را به توان ۲ رسانده و آن را حل می‌کنیم:

$$\frac{x^2 - 2x + 1}{-x^2 + 2x + 3} = 4 \Rightarrow x^2 - 2x + 1 = -4x^2 + 8x + 12$$

$$\Rightarrow 5x^2 - 10x - 11 = 0$$

$$\begin{cases} x = \frac{5-4\sqrt{5}}{5} \\ x = \frac{5+4\sqrt{5}}{5} \end{cases} \quad (\text{غیرقابل قبول است، چون باید } x > 1 \text{ باشد.})$$

(مسابان ۲ کاربردهای مشتق: صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۹)

-۱۷ گزینه «۳»
(داور بولمنسی)

$u(x) = 0$ می‌باشد $g(x) = |u(x)| = |x - \alpha|$ مشتق‌ناپذیر است.

تابع $h(x) = (x - \alpha) |x - \alpha|$ در $x = \alpha$ مشتق‌پذیر است.

ضابطه تابع f به صورت زیر می‌شود:

$$f(x) = \begin{cases} |x^3 - 2x|, & x \geq 1 \\ x |x^3 + 2x| - 2, & x < 1 \end{cases}$$

تابع $h(x) = |x^3 - 2x|$ مشتق‌ناپذیر است. $x = 2$ در نقاط $x = 0$ و $x = 2$ در $x = 0$ است، یعنی در نقاط $x = 0$ و $x = 2$ در $x = 0$ همچنین تابع $g(x) = x |x^3 + 2x| - 2$ در $x = -2$ در $x = 0$ مشتق‌ناپذیر است.

ضابطه اول تابع نیست، پس طول نقطه مشتق‌ناپذیری ضابطه اول $x = 2$ است. در نقطه مرزی $x = 1$ باید مشتق چپ و راست را محاسبه کرد: $f'_+(1) = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{|x^3 - 2x| - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} \frac{-(x-1)^2}{x-1} = \lim_{x \rightarrow 1^+} -(x-1) = 0$

$$f'_-(1) = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{f(x) - f(1)}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{(x |x^3 + 2x| - 2) - 1}{x - 1} = \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{x^3 + 2x^2 - 3}{x - 1} = \frac{0}{0} \xrightarrow{\text{HOP}} \lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{3x^2 + 4x}{1} = 7$$

پس $x = 1$ نیز نقطه مشتق‌ناپذیر است. در $x = 0$ و $x = 2$ مشتق‌ناپذیری $\{1, 2\}$ است.

(مسابان ۲ مشتق: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

-۱۸ گزینه «۱»
(مهسان کورزی)

ابتدا مجانب‌های افقی و قائم تابع f را می‌یابیم:

$$\begin{cases} \lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{-x^2}{x^2} = -1 \Rightarrow y = -1 : \text{مجانب افقی} \\ (x+1)^4 = 0 \Rightarrow x = -1 : \text{مجانب قائم} \end{cases}$$

در نتیجه $A(-1, -1)$ نقطه تلاقی دو مجانب تابع f است. برای به مت

آوردن نقطه ماکریم نسبی f , مشتق تابع f را محاسبه می‌کنیم:

$$f'(x) = \frac{(2-2x)(x+1)^3 - 2(x+1)(2x-x^2+1)}{(x+1)^4}$$

$$= \frac{(2-2x)(x+1) - 2(2x-x^2+1)}{(x+1)^3} = \frac{-4x}{(x+1)^3}$$

$$\frac{f'(x)=0}{-4x=0} \Rightarrow x=0 \Rightarrow x=0 \quad (\text{طول نقطه } \max \text{ نسبی})$$

(عباس الحسین)

گزینه «۱» - ۲۹

ابتدا معادله را استاندارد کرده و کانون سهمی را می‌یابیم:

$$y^2 - 4y + 3x = 8 \Rightarrow (y-2)^2 - 4 = -3x + 8$$

$$\Rightarrow (y-2)^2 = -3x + 12 \Rightarrow (y-2)^2 = -3(x-4)$$

$$a = \frac{3}{4} \quad \text{چ} \quad \text{چ} \quad \text{مه} \quad S(4, 2) \quad \text{و}$$

است و نوع سهمی، افقی و دهانه آن به سمت چپ باز می‌شود.

مختصات کانون سهمی به صورت زیر است:

$$F\left(4 - \frac{3}{4}, 2\right) = F\left(\frac{13}{4}, 2\right)$$

$$(y-2)^2 = -3(x-4) \xrightarrow{x=\frac{13}{4}} (y-2)^2 = -3\left(\frac{13}{4} - 4\right)$$

$$\Rightarrow (y-2)^2 = -3\left(\frac{-3}{4}\right) \Rightarrow (y-2)^2 = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow y-2 = \pm \frac{3}{2} \Rightarrow \begin{cases} y_M = 2 + \frac{3}{2} \Rightarrow y_M = \frac{7}{2} \\ y_N = 2 - \frac{3}{2} \Rightarrow y_N = \frac{1}{2} \end{cases}$$

در بین گزینه‌ها تنها رابطه $y_M \times y_N > 1$ صحیح است.

(هنرسه ۳۰-آشتایی با مقاطع مفروతی؛ صفحه‌های ۵۰ و ۵۵)

(روح الله محسنی)

گزینه «۴» - ۳۰

طبق فرض داریم:

$$S = \frac{1}{2} |(2\vec{a} + 3\vec{b}) \times (5\vec{a} - \vec{b})| = \frac{1}{2} \left| \frac{1}{6} (10\vec{a} \times \vec{a} - 2\vec{a} \times \vec{b} + 15\vec{b} \times \vec{a} - 3\vec{b} \times \vec{b}) \right|$$

$$= \frac{1}{2} |-2\vec{a} \times \vec{b} - 15\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{1}{2} |-17\vec{a} \times \vec{b}| = \frac{17}{2} |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \theta$$

$$\Rightarrow \frac{17}{2} \times 2 \times 3 \sin \theta = 17 \Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow \cos^2 \theta = 1 - \sin^2 \theta = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$$

$$\frac{90^\circ < \theta < 180^\circ}{\cos \theta = -\frac{\sqrt{8}}{3}} = -\frac{2\sqrt{2}}{3}$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \theta = 2 \times 3 \times \left(-\frac{2\sqrt{2}}{3}\right) = -4\sqrt{2}$$

(هنرسه ۳۰-برادرها؛ صفحه‌های ۷۷ و ۷۸)

(اخشین فاصله‌فان)

گزینه «۲» - ۳۱

گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

۱) نادرست

$$2x^2 + 5x - 3 = 0 \Rightarrow (x+3)(2x-1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -3 \notin \mathbb{N} \\ x = \frac{1}{2} \notin \mathbb{N} \end{cases}$$

(اخشین فاصله‌فان)

گزینه «۳» - ۲۶

از $BC = 10$ و $4BD = DC = 8$ نتیجه می‌شود $BD = 2$ و $DC = 6$.

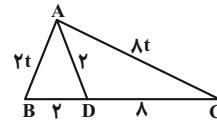
$$\frac{AB}{AC} = \frac{BD}{DC} \quad \text{پس } AB = 2t \quad \text{و } AC = 8t \quad \text{و داریم:}$$

$$AD^2 = (2t)(8t) - 2(8) = 4 \Rightarrow 16t^2 = 20 \Rightarrow t = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

حال طبق قضیه کسینوس‌ها در $\triangle ABD$ داریم:

$$7^2 = 2^2 + (\sqrt{5})^2 - 2(2)(\sqrt{5}) \cos B$$

$$\Rightarrow 4\sqrt{5} \cos B = 5 \Rightarrow \cos B = \frac{\sqrt{5}}{4}$$



(هنرسه ۳۰-روابط طولی در مثلث؛ صفحه‌های ۵۶ و ۵۷)

(ممدر فندان)

گزینه «۱» - ۲۷

دلوافی و $A^2 X = B$ را با همت شب دوایاب درمی‌کنیم تا ماتریس X به دست بیاید، یعنی $B = (A^{-1})^2 X = (A^{-1})^2$ و داریم:

$$(A^{-1})^2 = \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -1 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & -8 \\ -4 & 3 \end{bmatrix}$$

$$B^{-1} = \begin{bmatrix} -\frac{15}{4} & \frac{11}{4} \\ -\frac{1}{4} & \frac{1}{4} \end{bmatrix} \Rightarrow B = \frac{1}{(-\frac{15}{4})(\frac{1}{4}) - (\frac{11}{4})(-\frac{1}{4})} \begin{bmatrix} \frac{1}{4} & -\frac{11}{4} \\ \frac{1}{4} & -\frac{15}{4} \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow B = \begin{bmatrix} -1 & 11 \\ -1 & 15 \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow X = (A^{-1})^2 B = \begin{bmatrix} 11 & -8 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 11 \\ -1 & 15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$$

در نتیجه مجموع درایه‌های ماتریس X برابر است با:

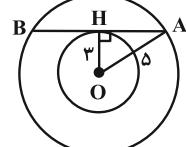
(هنرسه ۳۰-ماتریس و کاربردها؛ صفحه‌های ۲۲ و ۲۳)

(علی ایمانی)

گزینه «۴» - ۲۸

نقطه $O(1, 2)$ مرکز هر دو دایره C و C' و $r = 5$ ، $r' = 3$ مطابق شکل، وتر AB مورد نظر است و داریم:

$$\Delta AOH \xrightarrow{\text{پیthagورس}} AH = \sqrt{5^2 - 3^2} = 4$$



$$AB = 2AH = 8$$

(هنرسه ۳۰-آشتایی با مقاطع مفروతی؛ صفحه‌های ۴۰ و ۴۱)



$$x_2 = 18 \Rightarrow \sqrt{\frac{x_2}{2}} = 3 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_4 = 1 \Rightarrow \binom{1+3-1}{3-1} = 3$$

$$x_2 = 32 \Rightarrow \sqrt{\frac{x_2}{2}} = 4 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_4 = 0 \Rightarrow \binom{0+3-1}{3-1} = 1$$

در نتیجه تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله برابر خواهد شد با:

$$15 + 10 + 6 + 3 + 1 = 35$$

روش دوم: از تغییر متغیر $y_2 = \sqrt{\frac{x_2}{2}}$ تفاوت چشم در مجموعه است.

$$x_1 + y_2 + x_3 + x_4 = 4 \quad \text{داریم:}$$

$$\Rightarrow \text{تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی} = \binom{4+4-1}{4-1} = \binom{7}{3} = 35$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۵۹ تا ۶۱)

(علی ایمانی)

گزینه «۱»

راه حل اول: A و B را مجموعه اعداد چهار رقمی با ارقام متمایزی از ۱ تا ۴ فوک در نظر می‌گیریم که به ترتیب فاقد ۱ و ۲ هستند. خواسته سوال آنکه ۵ تا ۷ زیر است:

$$|A' \cap B'| = |S| - |A \cup B| = |S| - (|A| + |B| - |A \cap B|) \quad \text{داریم:}$$

$$|S| = 6 \times 5 \times 4 \times 3 = 360 \quad \text{کل اعداد چهار رقمی با ارقام متمایز}$$

$$|A| = |B| = 5 \times 4 \times 3 \times 2 = 120$$

$$|A \cap B| = 4 \times 3 \times 2 \times 1 = 24$$

$$|A' \cap B'| = 360 - (2 \times 120 - 24) = 144 \quad \text{در نتیجه:}$$

راه حل دوم: طبق فرض، ارقام عدد چهار رقمی باید متمایز باشند که به ۴ تا ۷

حالات دو رقم دیگر انتخاب می‌شوند و ۴! = ۲۴ ممکن است

$$\binom{4}{2} \times 4! = 6 \times 24 = 144 \quad \text{دارند. پس تعداد اعداد مورد نظر برابر است با:}$$

(ریاضیات گسسته - ترکیبات: صفحه‌های ۷۸ تا ۷۳)

$$rp = 2q \Rightarrow r \times 11 = 2q \Rightarrow 2q = 11r$$

زمانی q_{\max} را داریم که r هم بیشترین ممکن است و دارد. این که

$$r_{\max} = 8 \quad \text{و گراف غیرکامل چنین دارد:}$$

است، زیرا می‌دانیم گراف فرد منتظم از مرتبه فرد وجود ندارد، پس:

$$2q = 11 \times r \Rightarrow 2q = 11 \times 8 \Rightarrow q_{\max} = 44$$

$$\text{در نتیجه حداقل با مجموع تعداد} 110 \text{ تا ۱۱۰} \text{ تا ۱۱۰ \text{ از}} \\ \frac{44}{4} = 11 \text{ تا ۱۱۰ \text{ تا ۱۱۰ \text{ از}}}$$

مرتبه ۴ برابر است.

(ریاضیات گسسته - گراف و مدل‌سازی: صفحه‌های ۳۵ تا ۳۶)

گزینه «۴»

تعداد حالت‌های ممکن برای قرار گرفتن ۷ نفر در ۶ جایگاه برابر است با:

$$\binom{7}{6} \times 6! = \binom{7}{1} \times 6! = 7 \times 720 = 5040$$

حال باید تعداد حالت‌هایی که دو نفر ممکن است ممکن و ۱ نفر

می‌نشینند را از تعداد کل حالت‌ها کم کنیم اما باید ۱ نفر را درون

یک بسته فرض می‌کنیم و ۴ نفر دیگر را از ۵ نفر باقی‌مانده انتخاب می‌کنیم.

$$\binom{5}{4} \times 5! \times 2! = 5 \times 120 \times 2 = 1200$$

در نتیجه طبق اصل متمم، تعداد حالت‌های مطلوب برابر است با:

$$5040 - 1200 = 3840$$

(ریاضی ا- شمارش، بدون شمردن: صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۲۸)

گزینه «۳»

روی مقادیری که x_2 می‌تواند قبول کند، مسئله را تقسیم‌بندی می‌کنیم:

$$x_2 = 0 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_4 = 4 \Rightarrow \binom{4+3-1}{3-1} = 15$$

$$x_2 = 2 \Rightarrow \sqrt{\frac{x_2}{2}} = 1 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_4 = 2 \Rightarrow \binom{3+3-1}{3-1} = 10$$

$$x_2 = 4 \Rightarrow \sqrt{\frac{x_2}{2}} = 2 \Rightarrow x_1 + x_2 + x_4 = 2 \Rightarrow \binom{2+3-1}{3-1} = 6$$



پایام مرادی

- ۴۶ - **گزینه ۴**
 ابتدا باید سرعت هر متحرک را به دست آوریم Δt از آن Δt مان - زمان هر متحرک را بنویسیم و می دانیم که فاصله دو متحرک در هر Δt از رابطه $|x_A - x_B| = vt$ به دست می آید. فاصله دو متحرک Δt دو Δt می باشد. باید لحظه ای را بیابیم که Δt دو برابر 48 m باشد.

$$\text{متحرک برابر } 48 \text{ m} = 16 \text{ m} = \frac{1}{3} \text{ می شود. داریم:}$$

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_A = \frac{-18}{-9} = -2 \text{ m/s} \\ v_B = \frac{-25/5 - (-30)}{9} = \frac{4/5}{9} = \frac{1}{2} \text{ m/s} \end{cases}$$

$$x = vt + x_0 \Rightarrow \begin{cases} x_A = -2t + 18 \\ x_B = \frac{1}{2}t - 30 \end{cases}$$

لحظه به هم رسیدن دو متحرک را می بیابیم:

$$x_A = x_B \Rightarrow -2t + 18 = \frac{1}{2}t - 30 \Rightarrow t = 19/2 \text{ s}$$

$$x_B - x_A = 16 \Rightarrow \left(\frac{1}{2}t - 30\right) - (-2t + 18) = 16$$

$$\Rightarrow \frac{5}{2}t - 48 = 16 \Rightarrow t = 25/6 \text{ s} \Rightarrow 25/6 - 19/2 = 6/4 \text{ s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست، صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

(عبدالرضا امینی نسب)

گزینه ۳

تندی برخورد گلوله به سطح زمین برابر است با:

$$v^2 = -2g\Delta y = -2 \times 10 \times (-20) = 400$$

$$v = \pm 20 \text{ m/s} \Rightarrow v = -20 \text{ m/s}$$

جهت حرکت در لحظه برخورد به زمین رو به پایین است، پس علامت سرعت منفی است. طبق قانون دو نیوتون داریم:

$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{m(v_2 - v_1)}{\Delta t}$$

$$10 = \frac{0/2(15 - (-20))}{\Delta t} \Rightarrow 10 \Delta t = 7$$

$$\Delta t = 0.7 \text{ s}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست + دینامیک و حرکت دایره ای، صفحه های ۲۱ تا ۲۴ و ۲۷)

(ادریسن محمدی)

گزینه ۴

نهایا مورد (الف) صحیح است.
بررسی موارد نادرست:

(ب) شتاب با شتاب نیروهای وارد بر جسم رابطه مستقیم دارد. اما هم اندازه نیستند.
(ج) گلوله ای که به سمت بالا پرتاب می شود در Δt دو Δt نیروی وزن به آن وارد می شود، در حالی که در بالاترین نقطه Δt دو Δt دو Δt دو Δt برای یک لحظه متوقف می شود.

(د) نیروی مقاومت شاره و قطبی اعمال می شود که جسم نسبت به شاره حرکت کند.
(فیزیک ۳ - دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۲۱ تا ۲۴ و ۲۷)

فیزیک**گزینه ۲**

(ممکن منحوری)
نمادگذاری علمی، عددی بین ۱ تا ۱۰ است ضرب در ده به توان یکم داد
صحیح، بنابراین:

$$390 \times 10^3 \text{ Tm} = 3/90 \times 10^2 \times 10^{12} \text{ m} = 3/90 \times 10^{17} \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - فیزیک و اندازه گیری: صفحه های ۱۰ تا ۱۳)

گزینه ۳

(مسام تاری)
در راکتورهای شکافت هسته ای، میله های کنترل معمولاً Δt میلاد Δt میلاد Δt نوترон مانند کادمیم یا بور ساخته می شوند.
بررسی گزینه ۱: کافی است مجموع اعداد جرمی و مجموع اعداد Δt معادله را جداگانه مساوی هم قرار دهیم و تعداد نوترون های X را بیابیم:

$$\begin{cases} 1+235 = 133 + A + 4 \Rightarrow A = 99 \\ 0+92 = 51 + Z + 0 \Rightarrow Z = 41 \\ N = A - Z \Rightarrow N = 99 - 41 = 58 \end{cases}$$

(فیزیک ۳ - آشنایی با فیزیک هسته ای: صفحه های ۱۱ تا ۱۴)

گزینه ۴

(اخشین منیو)

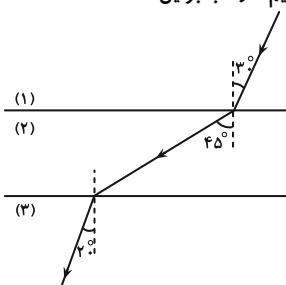
$$\ell = v \times \Delta t \xrightarrow{v=c} \ell = c \times \Delta t \Rightarrow 6 \times 10^3 = 3 \times 10^8 \times \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{6 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 2 \times 10^{-5} \text{ s} = 20 \mu\text{s}$$

(فیزیک ۳ - نوسان و موج: صفحه های ۷۵ و ۷۶)

گزینه ۴

(ممکن منحوری)
تندی انتشار نور در محیط با سینوس زاویه بین پرتوی نور با خط عمود بر مرز دو محیط رابطه مستقیم دارد. بنابراین:



$$\theta_1 = 30^\circ, \quad \theta_2 = 45^\circ, \quad \theta_3 = 20^\circ$$

$$\theta_1 > \theta_2 > \theta_3 \xrightarrow{v \propto \sin \theta} v_2 > v_1 > v_3$$

(فیزیک ۳ - برهمکنش های موج: صفحه های ۹۶ تا ۹۹)

گزینه ۲

(مسن سلاماس و نر)
حرکت با شتاب ثابت است پس نمودار $x-t$ آن سهی است. اگر متحرک در $t = 5s$ در بیشترین فاصله از نقطه شروع Δt داشته باشد، Δt در رأس سهی است و در این صورت سرعت در این لحظه صفر است و داریم:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow a = \frac{0 - 40}{5} = -8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \Rightarrow |a| = 8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(فیزیک ۳ - حرکت بر فقط راست: صفحه های ۱۵ تا ۱۸)



(علیرضا بیاری)

گزینه «۴»

با توجه به نمودار داده شده، دوره حرکت را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta T}{4} = 1 \Rightarrow T = \frac{4}{5} = 0.8\text{s}$$

اکنون باید بینیم بازه زمانی داده شده، چند برابر دوره حرکت است:

$$\Delta t = t_2 - t_1 = 1/5 - 0/3 = 1/2\text{s}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{1/2}{0.8} = 1/5$$

بنابراین در بازه زمانی مورد نظر، نوسانگر ۵ نوسان انجام می‌دهد. با به این که در هر نوسان کامل، ۴ افت A و ۴ انتقال d متوسط نوسانگر طی می‌شود، داریم:

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\ell}{4A} \Rightarrow 1/5 = \frac{\ell}{4A} \Rightarrow \ell = 6A$$

$A = 0.5\text{m} = 5\text{cm}$

$$\ell = 30\text{cm}$$

در پایان، تندی متوسط را در بازه زمانی $t_2 - t_1$ حساب می‌کنیم:

$$s_{av} = \frac{\ell}{\Delta t} = \frac{30}{1/2} = 25\text{cm}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۳ و ۶۴)

(پیغام شاهین)

گزینه «۳»

می‌دانیم مجموع انرژی جنبشی و پتانسیل نوسانگر مبرابر با انرژی آن است. از طرفی، بیشترین نوسانگر را در میان نوسانگرهای ممکن نشانده است. پتانسیل نوسانگر نشانده است.

$$E = U + K = U_{max} = K_{max} = 300 \times 10^{-3}\text{J}$$

با توجه به رابطه انرژی مکانیکی نوسانگر داریم:

$$E = 2\pi^2 m A^2 f^2 = 300 \times 10^{-3}\text{J}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10 \times 0 / 3 \times 0 / 0.1^2 \times f^2 = 300 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow f^2 = \frac{0/3}{2 \times 10 \times 0 / 3 \times 0 / 0.1^2} = 500 \Rightarrow f = \sqrt{500} = 10\sqrt{5}\text{Hz}$$

نکته: طول پاره خطی که نوسانگر روی آن نوسان انجام می‌دهد، ۲ برابر نوسان است.

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه‌های ۶۷ و ۶۸)

(حسام نادری)

گزینه «۴»

برای محاسبه برایند جایه‌جایی در نقطه M کافی است بین θ و φ متناظر آن در دو موج، جمع جبری (با علامت) انجام دهیم:

$$\frac{4A_1 - A_2}{5} = \frac{16A_1 - 5A_2}{20} = \frac{16A_1 - 5(0/6A_1)}{20} = \frac{13}{20}A_1$$

(فیزیک ۳- برهم‌کنش‌های موج: صفحه ۱۱۹)

(سیده‌ملیمه میرصالحی)

گزینه «۲»

با استفاده از معادله اینشتین برای پدیده فوتولکتریک داریم:

$$K_{max} = hf - W_e \Rightarrow \begin{cases} K_{max} = hf - ۳ \\ \frac{60}{100} K_{max} = \frac{75}{100} hf - ۳ \end{cases}$$

(مهران اسماعیلی)

گزینه «۴»

با توجه به قانون دوم نیوتون، اندازه نیروی F را محاسبه می‌کنیم:

$$F_{net} = ma \Rightarrow F - f_k = ma \quad f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg \rightarrow$$

$$F - \mu_k mg = ma \quad \frac{\mu_k = ۰/۳}{m = ۲\text{kg}, a = ۱\frac{m}{s^2}} \rightarrow$$

$$F = ۰/۳ \times ۲\text{kg} \times ۱ = ۲\text{N} \Rightarrow F = ۸\text{N}$$

جابه‌جایی صندوق در ثانیه دوم حرکت از رابطه زیر به دست می‌آید.

$$d = \frac{1}{2} a(2t - ۱) + v_0 \cdot \frac{a = \frac{m}{s^2}, v_0 = ۰}{t = ۲\text{s}} \rightarrow d = \frac{1}{2} \times ۱ \times (2 \times ۲ - ۱) + ۰ \rightarrow d = ۱/5\text{m}$$

حال کار نیروی F را به دست می‌آوریم.

$$W_F = Fd \cos \theta \quad \frac{F = ۸\text{N}, \theta = ۰}{d = ۱/5\text{m}} \rightarrow W_F = ۸ \times ۱ / 5 \cos ۰^\circ \rightarrow$$

$$\Rightarrow W_F = ۱۶\text{J}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۴)

(مهران اسماعیلی)

گزینه «۱»

با انتخاب جهت مثبت محور مختصات رو به بالا، قانون دوم نیوتون را می‌نویسیم:

$$\begin{array}{l} y \\ \uparrow \\ \text{F}_e \downarrow \\ \text{mg} \end{array}$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow F_e - mg = ma$$

$$\frac{F_e = kx}{k = ۴\text{N/m}, m = ۴\text{kg}} \rightarrow 400x - 4 \times 10 = 4 \times (-2)$$

$$a = -2\frac{m}{s^2}$$

$$400x = 32 \Rightarrow x = 0/0.8\text{m} = 8\text{cm}$$

با توجه به این که حرکت آسانسور دروند طبق تابع $x = ۰.۸t$ داشته باشد. حال طول نهایی فر را محاسبه می‌کنیم:

$$l = l_0 + x \frac{x = 8\text{cm}}{l_0 = ۳۶\text{cm}} \rightarrow l = 36 + 8 = 44\text{cm}$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱۴۳ و ۱۴۴)

(ممدوح منصوری)

گزینه «۴»

با توجه به $K = \frac{1}{2}mv^2$ چه K در دو حالت، چون جرم ذره یکسان است، بنابراین $\frac{v_1}{v_2}$ دادجنبیت جسم در دو حالت، چون جرم ذره یکسان است، بنابراین $\frac{v_1}{v_2}$ داد

حرکت آنها را بررسی کرد.

$$\begin{cases} r_1 = R \\ T_1 = T \end{cases} \Rightarrow v_1 = \frac{2\pi R}{T}$$

$$\begin{cases} r_2 = \frac{R}{3} \\ T_2 = 2T \end{cases} \Rightarrow v_2 = \frac{2\pi(\frac{R}{3})}{2T} = \frac{2\pi R}{6T} = \frac{\pi R}{3T}$$

$$\frac{K_1}{K_2} = \left(\frac{v_1}{v_2}\right)^2 = \left(\frac{T}{\pi R}\right)^2 = (6)^2 = ۳۶$$

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره‌ای: صفحه‌های ۱۴۹ و ۱۵۰)



(مهران اسماعیلی)

$$R_{eq} = 3 + 6 = 9\Omega$$

«۲» گزینه

مقاومت معادل در حالت اول (متوالی):

$$R'_{eq} = \frac{3 \times 6}{3 + 6} = 2\Omega$$

مقاومت معادل در حالت دوم (موازی):

$$P = RI^2 = \frac{R\varepsilon^2}{(R+r)^2}$$

توان الکتریکی خروجی باتری:

$$P' = \frac{200}{81} P \Rightarrow \frac{R'_{eq}\varepsilon^2}{(R'_{eq}+r)^2} = \frac{200}{81} \times \frac{R_{eq}\varepsilon^2}{(R_{eq}+r)^2}$$

$$\frac{R_{eq}=9\Omega}{R'_{eq}=2\Omega} \rightarrow \frac{2}{(2+r)^2} = \frac{200}{81} \times \frac{9}{(9+r)^2}$$

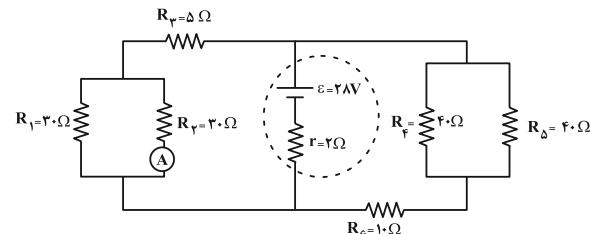
$$\frac{1}{2+r} = \frac{1}{9+r} \rightarrow \frac{1}{2+r} = \frac{10}{9+r} \rightarrow 9+r = 10(2+r) \rightarrow r=1\Omega$$

(فیزیک ۲- هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم؛ صفحه‌های ۶۷ تا ۷۵)

(علیرضا هبیری)

«۴» گزینه

ابتدا شکل ساده‌تری از مدار را رسم می‌کنیم، سپس مقاومت معادل مدار را به دست می‌آوریم:



$$R_{1,2} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3 \times 3}{3 + 3} = 1.5\Omega \quad \text{موازیند: } R_2 \text{ و } R_1$$

$$R' = R_{1,2} + R_3 = 1.5 + 2 = 3.5\Omega \quad \text{متوالی هستند: } R_3 \text{ و } R_{1,2}$$

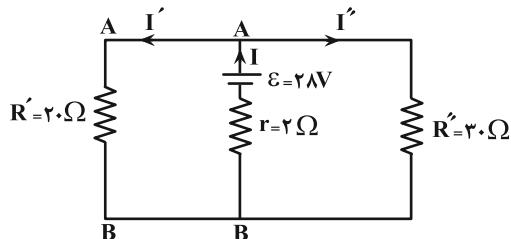
 موازیند و R_4 و R_5 متوالی هستند:

$$R'' = R_4 + R_5 = 4 + 2 = 6\Omega$$

$$R_{eq} = \frac{R' R''}{R' + R''} = \frac{3.5 \times 6}{3.5 + 6} = 2\Omega$$

اکنون می‌توانیم جریان عبوری از مولد را حساب کنیم:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} = \frac{28}{2 + 2} = 2A$$

جریان I' را به دست می‌آوریم:

$$E' = \frac{kq_r}{(r'_r)^2} \xrightarrow{k=9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, q_r=\lambda \sqrt{2} \times 10^{-9} C, r'_r=1 cm=10^{-2} m} E' = \frac{9 \times 10^9 \times \lambda \sqrt{2} \times 10^{-9}}{10^{-4}} = 72\sqrt{2} \times 10^7 \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۱۶ تا ۱۷)

(اریس محمدی)

ابتدا میدان الکتریکی را بر حسب بار و مشخصات ساختمانی خازن به دست می‌آوریم:

$$q = CV \xrightarrow{C=k\epsilon_0 \frac{A}{d}} q = k\epsilon_0 \frac{A}{d} \times Ed \Rightarrow E = \frac{q}{k\epsilon_0 A} \quad (I)$$

از طرفی با انتقال بار از صفحه مثبت به منفی خازن، بار خازن کاهش چه داد و طبق رابطه (I) میدان الکتریکی بین صفحات خازن نیز کاهش می‌یابد. پس:

$$\Rightarrow \frac{E'}{E} = \frac{q'}{q} \xrightarrow{q'=q-\frac{1}{5}q=\frac{4}{5}q} \frac{E'}{E} = \frac{4}{5}$$

$$\Rightarrow E = \frac{5}{4} E' \quad (II)$$

اگر داده و داده مورد حدمده لودن مجتمع میدان

الکتریکی $\frac{N}{C} = 1/25 \times 10^5$ تغییر می‌کند که داده دادیم کاهشی است. پس داریم:

$$E' = E - 1/25 \times 10^5 \xrightarrow{(II)} E' = \frac{5}{4} E' - 1/25 \times 10^5$$

$$\Rightarrow E' = 5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

اکنون با توجه به انرژی ذخیره شده در خازن برای حالت دوم داریم:

$$U' = \frac{1}{2} CV'^2 \xrightarrow{C=k\epsilon_0 \frac{A}{d}} U' = \frac{1}{2} k\epsilon_0 \frac{A}{d} \times E'^2 \times d^2$$

$$\Rightarrow U = \frac{1}{2} k\epsilon_0 A d E'^2$$

$$\kappa=1, \epsilon_0=9 \times 10^{-12} \frac{F}{m}, U'=4/5 \mu J=45 \times 10^{-7} J$$

$$A=4 \text{ cm}^2=4 \times 10^{-4} \text{ m}^2, E'=5 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$45 \times 10^{-7} = \frac{1}{2} \times 1 \times 9 \times 10^{-12} \times 4 \times 10^{-4} \times d \times 25 \times 10^5$$

$$\Rightarrow d = 10^{-3} \text{ m} = 1 \text{ mm}$$

دقت کنید که مساحتی از صفحات خازن ۴۰ میلی‌متر مربع در محاسبات قرار داده می‌شود.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن؛ صفحه‌های ۲۸ تا ۳۴)

(مسام نادری)

«۳» گزینه
تنها مورد (ب) نادرست است.

علت نادرستی (ب) (با): ممکن است تو دلیل اینجا باشد.

نماد ذکر شده در صورت سوال مربوط به مقاومت نویزی است.
(فیزیک ۲- هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم؛ صفحه‌های ۵۱ تا ۵۳)



(مفهومه شریعت ناصری)

-۶۷ **گزینه «۲»**
در نقطه a: میدان مغناطیسی حاصل از I_1 و I_2 برونو سو می‌باشد، $\square I_2$ میدان براند برونو سو می‌شود.

در نقطه b: میدان I_1 درون سو بوده و نیاز I_2 برونو سو می‌باشد.
چون $I_1 > I_2$ است، پس میدان براند به صورت برونو سو خواهد بود.
در نقطه c: میدان مغناطیسی حاصل از I_1 و I_2 درون سو است، $\square I_2$ میدان براند درون سو می‌شود.

(فیزیک ۲- مغناطیسی: صفحه ۹۶)

(مفهومه شریعت ناصری)

-۶۸ **گزینه «۱»**
با توجه به رابطه نیروی محکم که القایی داریم:

$$\begin{aligned} \varepsilon_{av} &= -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = -N \frac{A \Delta B \cos \theta}{\Delta t} \quad \theta = 90^\circ, \cos 90^\circ = 0 \\ \varepsilon_{av} &= -50 \times 500 \times 10^{-4} \times 0 / 3 \times 1 = -75 \times 10^{-2} = -0.75 \text{ V} \\ \Rightarrow |\varepsilon_{av}| &= 0.75 \text{ V} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- القای الکترومغناطیسی و هریان متناسب: صفحه‌های ۱۰ تا ۱۵)

(مفهوم کیانی)

-۶۹ **گزینه «۲»**
حال میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله را \square ایاب او \square مملوکه را \square و \square په \square متفاہد از

رابطه $U = \frac{1}{2} \square^2$ ، جریان عبوری از سیم‌لوله را می‌یابیم:

$$\square = \mu_0 \frac{N^2 A}{l} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{10^6 \times 20 \times 10^{-4}}{60 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-3}$$

$$\begin{aligned} U &= \frac{1}{2} \square^2 \Rightarrow \square = \sqrt{\frac{2U}{I}} \\ \frac{U=2 \times 10^{-1} J}{\square=2 \times 10^{-3}} \rightarrow I &= \sqrt{\frac{2 \times 2 \times 10^{-1}}{4 \times 10^{-3}}} = 10 \text{ A} \end{aligned}$$

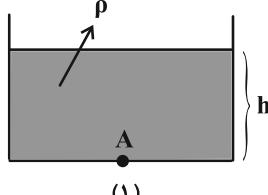
حال میدان مغناطیسی روی محور سیم‌لوله را \square ایاب \square مده و در \square آن را

$$\begin{aligned} B &= \mu_0 \frac{NI}{l} = 12 \times 10^{-7} \times \frac{10^3 \times 10}{60 \times 10^{-2}} \\ &= 2 \times 10^{-2} T \times \frac{10^4 G}{1 T} = 200 \text{ G} \end{aligned}$$

(فیزیک ۲- ترکیبی: صفحه‌های ۱۰ و ۱۱)

(ادرس مهدی)

-۷۰ **گزینه «۱»**
با توجه به روابط فشار کل و فشار ناشی از مایع در دو حالت داریم:



$$\begin{cases} P_A = \rho gh + P_0 \\ P_A = 10 P_0 \text{ مایع} \end{cases} \Rightarrow P_0 = 10 \rho gh - \frac{P_0 = 10^4 \text{ Pa}}{10 \rho h} \Rightarrow \rho h = 1000$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{1000}{h} \quad (\text{I})$$

$$\left. \begin{aligned} V_{AB} &= R' I' \\ V_{AB} &= \varepsilon - rI \end{aligned} \right\} \Rightarrow R' I' = \varepsilon - rI$$

$$\Rightarrow 20 I' = 28 - 2 \times 2 \Rightarrow I' = 1/2 \text{ A}$$

چون I' بین دو مقاومت R_1 و R_2 به طور مساوی تقسیم می‌شود و آمپرسانج A نیز جریان عبوری از مقاومت R_2 را نشان می‌دهد، بنابراین داریم:

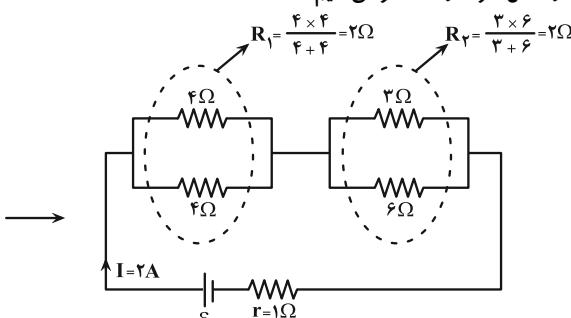
$$I_2 = \frac{I'}{2} = \frac{1/2}{2} = 0.125 \text{ A}$$

(فیزیک ۲- هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۵)

(بهنام شاهینی)

گزینه «۳»

مدار شکل سوال را ساده‌تر می‌کنیم:

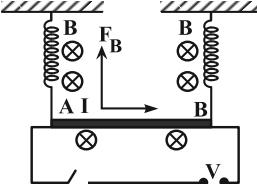


دقت کنید، مقاومت ۱۲ اهمی به دلیل اتصال کوتاه از مدار حذف چشم دارد.

مقاومت معادل مدار برابر است با: $R_{eq} = R_1 + R_2 = 2+2 = 4\Omega$ اختلاف پتانسیل دو سر باتری برابر اختلاف پتانسیل ε و مدار است. $V = R_{eq} I = 4 \times 2 = 8 \text{ V}$

(فیزیک ۲- هریان الکتریکی و مدارهای هریان مستقیم: صفحه‌های ۷۵ تا ۷۶)

(ابوالفضل نکومنش نژاد)

گزینه «۲»وقتی کلید k باز است، نیروسنجها مجموعاً 10 N کشیدگی دارند.وقتی کلید k بسته است، نیروسنجها مجموعاً 6 N کشیدگی دارند و در اینحال 4 N نیروی رو به بالا به میله AB وارد می‌شود.میدان مغناطیسی با توجه به گفته سوال درون سو است و با توجه به گفته \square .نیز باید به سمت بالا بشد، پس با توجه به قانون دست راست \square جلوانگفت \square (یعنی باید از A به B متمت بود) \square باید از B به A متمت \square بود \square آن را \square چلوانگفت $V_A - V_B$ مثبت است.

$$\square_B = BI \sin \theta \Rightarrow \square = B \square \frac{V}{R} \Rightarrow \square = \frac{4R}{\square}$$

$$\Rightarrow V = \frac{4 \times \rho \frac{\square}{A}}{\square} = \frac{4 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{4 \times 10^{-6}}}{\square} = 4V \Rightarrow V = 4V$$

(فیزیک ۲- مغناطیسی: صفحه‌های ۹۳ تا ۹۶)



(آراس محمدی)

گزینه «۴»

فاصله میله‌ها از یکدیگر در حالت اول $100 / 8 = 12.5 \text{ cm}$ است.
بنابراین در حالت جدید داریم:

$$D_2 = \frac{D_1}{2} - \frac{D_1 - 12.5 \text{ cm}}{8} \Rightarrow D_2 = 12.5 - 1.5 = 11 \text{ cm}$$

مجموع تغییرات طولی دو فاز با یکدیگر برابر است با:

$$|D_2 - D_1| = \Delta_1 + \Delta_2 \quad \square$$

$$\Rightarrow 1.5 = (12.5 \times \alpha_1 \times \Delta F) + (12.5 \times \alpha_2 \times \Delta F)$$

$$\Rightarrow 1.5 = 12.5 \times (\alpha_1 + \alpha_2) \times \Delta F$$

$$\frac{\alpha_1 = 1/3 \times 10^{-5}}{\alpha_2 = 2/7 \times 10^{-5}} \Rightarrow 1.5 = 12.5 \times 4 \times 10^{-5} \times \Delta F$$

$$\Rightarrow \Delta F = 200^\circ \text{F}$$

دقت کنید که با توجه به واحد ضریب انقباط خطی $(\frac{1}{^\circ \text{F}})$ دلتا ΔF

به دست آمده بر حسب درجه فارنهایت است، پس:

$$\Delta F = \frac{9}{5} \Delta T \Rightarrow \Delta T = \frac{1000}{9} \text{ K}$$

تذکر: توجه کنید که دمای اولیه میله‌ها تأثیری در حل سوال ندارد.

(فیزیک ا- دما و گرمایی: صفحه‌های ۷۵ تا ۹۲)

(زهره آقامحمدی)

گزینه «۲»

با استفاده از قانون پایستگی انرژی داریم:

$$Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{آب}} = \frac{Q_{\text{آب}} = mc\Delta\theta}{Q_{\text{گرماستج}} = C\Delta\theta} \Rightarrow$$

$$0.5 \times 4200 \times (\theta_e - 5) + 0.8 \times 4200 \times (\theta_e - 39) + 252 \times (\theta_e - 5) = 0$$

$$56(\theta_e - 5) + 80(\theta_e - 39) = 0 \Rightarrow 136\theta_e = 3400 \Rightarrow \theta_e = 25^\circ \text{C}$$

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow F = \frac{9}{5} \times 25 + 32 = 77^\circ \text{F}$$

(فیزیک ا- دما و گرمایی: صفحه‌های ۷۰ تا ۷۴)

(محصوله شریعت ناصری)

گزینه «۲»

در فرایند bc که یک فرایند بی دررو است، $Q_{bc} = 0$ است. لذا چون داد

$$W_{bc} = -6000 \text{ J} \quad \text{منفی است:}$$

برای بدست آوردن کار چرخه، باید کار تک تک فرایندها را جمع کنیم:

$$W_{ab} = 0 \quad \text{(فرایند هم حجم)}$$

$$W_{bc} = -6000 \text{ J}$$

$$W_{ca} = -P \frac{\Delta V}{V_a - V_c} = -200 \times 10^3 \times (-20 \times 10^{-3}) = 4000 \text{ J}$$

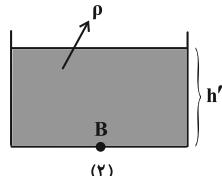
$$W = W_{ab} + W_{bc} + W_{ac} = -2000 \text{ J}$$

(فیزیک ا- ترمودینامیک: صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۵)

$$\begin{cases} P_A = P_{\text{مایع}} + P_0 \\ P_A = 11P_{\text{مایع}} \end{cases} \Rightarrow 11P_{\text{مایع}} = P_{\text{مایع}} + P_0$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = \frac{1}{10}P_0 \Rightarrow P_{\text{مایع}} = 10^\circ \text{ Pa}$$

از طرفی با افزایش ارتفاع h دلتا Δh دارد \Rightarrow
می‌باید. پس داریم:



$$\begin{cases} P_B = 1/10 P_A \Rightarrow P_B = 1/10(\rho gh + P_0) \\ P_B = P'_{\text{مایع}} + P_0 \Rightarrow P_B = \rho gh' + P_0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \rho gh' + P_0 = 1/10 \rho gh + 1/10 P_0$$

$$10\rho h' = 1/10 \rho gh + \frac{1}{100} P_0$$

$$P_{\text{مایع}} = \rho gh = 10^\circ \text{ Pa} \Rightarrow 10\rho h' = 10400 + 4000 \Rightarrow \rho h' = 1440$$

$$\Rightarrow \rho = \frac{1440}{h'} \quad \text{(II)}$$

با برابر قرار دادن رابطه (I) و (II) داریم:

$$\frac{1440}{h'} = \frac{1000}{h} \Rightarrow \frac{h'}{h} = \frac{144}{100} \Rightarrow h' = 144 \text{ cm}$$

از طرفی مجموع ارتفاع دو مایع در دو حالت ۱۲۲ سانتی‌متر است، پس:

$$h' + h = 122 \Rightarrow 144 + h = 122 \Rightarrow h = 50 \text{ cm}$$

(فیزیک ا- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۱۳۲ تا ۱۳۴)

(مسام تاری)

گزینه «۳»

مواد (الف) و (ب) نادرست استند.

طبقه مقادله $(A_1 v_1 = A_2 v_2)$ چنان‌که در آن دلتا آب دارد

سطح مقطع لوله بزرگ‌تر شود، تندی جريان آب کاهش چنان‌که در آن دلتا آب دارد.

در حالت پایا که همه جای لوله پر از آب است، مقدار آبی که در آن دارد

زمان معین از یک مقطع لوله می‌گذرد با مقداری که از هر مقطع دلتا آب

در همان مدت زمان می‌گذرد برابر است. (نادرستی ب)

طبقه اصل برنولی، در مسیر حرکت شاره، دلتا آب دارد. آن دلتا آب کاهش می‌باید. (درستی ت)

(فیزیک ا- ویژگی‌های فیزیکی مواد: صفحه‌های ۱۳۵ تا ۱۳۷)

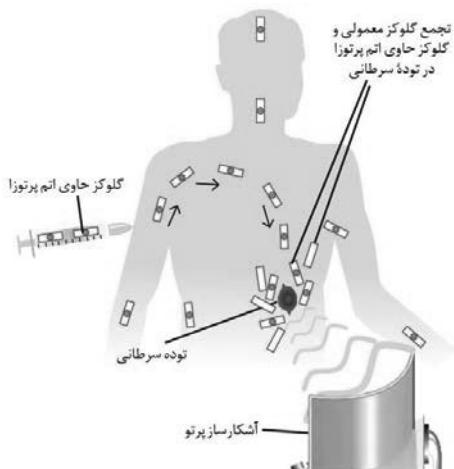
(حسین لطفی)

گزینه «۱»

$$\frac{P_{\text{مفتاد}}}{P_{\text{ورودی}}} = \frac{mgh}{mg \times t} \Rightarrow \frac{m}{t} = \frac{mg}{g} = \frac{m}{t} = \frac{m \times 10 \times 21}{2000 \times 60}$$

$$\Rightarrow m = 400 \text{ kg} \quad g = \frac{m}{\rho} = \frac{400}{1000} = 400 \times 10^{-3} = 400 \quad \square$$

(فیزیک ا- کار، انرژی و توان: صفحه‌های ۷۳ تا ۷۵)



(شیمی ا- کیهان زادگاه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۳، ۵، ۹ تا ۱۰ و ۱۱)

گزینه ۳ (ممدرضا بهشیدی)

$$\begin{aligned} Z &= \frac{A + \text{تفاوت تعداد پروتون و نوترون}}{2} \Rightarrow Z = \frac{80 - 10}{2} = 35 \\ \Rightarrow {}_{35}^{\infty}\text{Br} &= 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5 \end{aligned}$$

گزینه ۳

-۷۷

بررسی موارد:
الف) نادرست؛ در اتم عنصر برم، لایه چهارم از الکترون پر نشده است.

ب) درست؛ آنکنهای دوازدهم برابر هستند. ${}_{35}^{\infty}\text{Br}$ تدابع های دوازدهم می‌شوند.

ب) نادرست؛ در دمای اتاق فلور و کلر گاز و ید جامد است.

ت) درست؛ شمار نوترونها در ${}_{35}^{\infty}\text{Br}$ برابر ${}_{41}^{\infty}\text{D}$ می‌باشد.
(شیمی ا- کیهان زادگاه الغبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۹، ۱۰ و ۱۱)

(پیمان فراموشی‌میر)

گزینه ۳

-۷۸



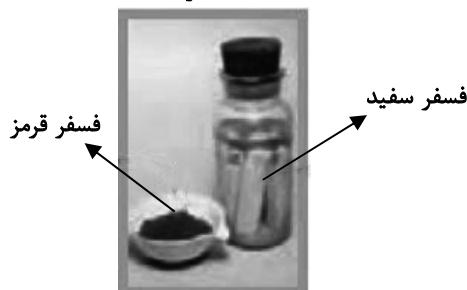
بررسی موارد:

مورد اول: مجموع عدهای کواتومی اصلی و فرعی الکترون های هستی

$$5(3+2)+1(4+0)=29 \quad \text{کروم (} {}_{24}^{\infty}\text{Cr}\text{)} \text{ برابر ۲۹ است.}$$

مورد دوم: مطابق مطالب کتاب لارلی هست. از این دو دارای دو گفته دارای ۲۸ الکترون هستند. چنان‌جدا از آن دو دارای ۲۹ الکترون هستند. فسفر سفید به طریق این دو دارای ۱۵ الکترون و در کروم و مس بک الکترون هستند. بنابراین، هر یک از این دو دارای ۲۹ الکترون هستند.

فسفر

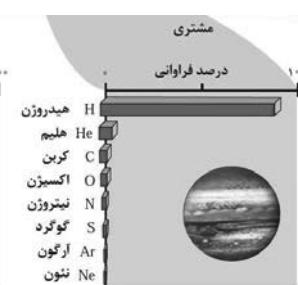


شنبه

گزینه ۴ - ۷۶

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) درصد فراوانی عنصرهای هیدروژن و هلیم (عنصرهای ردیف اول جدول دورهای عنصرها) در سیاره مشتری نسبت به زمین بیشتر است. در حالی که در فرطلواز گوگرد در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است. نمودارهای زیر را بینید:



- ۲) ایزوتوپی از عنصر تکنسیم (${}_{43}^{\infty}\text{Tc}$) در تصویربرداری غده تیروئید و استفاده قرار می‌گیرد که نسبت شمار نوترون‌های آن به شمار پروتون‌های آن کمتر از ۱/۵ است. بینید:

$$\frac{n}{p} = \frac{99 - 43}{43} = 1/5 < 1/5$$

رابطه $n/p \leq 1/5$ در اغلب رادیوایزوتوپ‌ها برقرار است.

- ۳) در دوره چهارم جدول دورهای، ۱۳ عنصر فلزی با المقادیر

(از پتاسیم تا گالیم) وجود دارد که از این‌ها انداد

۱) $\text{Mg} \text{---} \text{Ca}$ (۲۶ Ca) ۲) $\text{Fe} \text{---} \text{Co}$ (۲۷ Cr) ۳) $\text{Cu} \text{---} \text{Mn}$ (۲۹ Cu) با حرف C شروع می‌شود:

$$\frac{4}{13} \times 100 \approx 30\%$$

چهار عنصر کلسیم، کروم، کبالت و مس همگی دارای الکترون در زیرلایه ۴S به عنوان آخرین زیرلایه اشغال شده هستند. زیرلایه ۱S، ۱S، ۲S، ۲S، ۳S، ۳S، ۴S، ۴S دو الکترون دارند و با توجه به این که زیرلایه ۴S دارای ۱۳ الکtron است، این سه زیرلایه مجموعاً شش الکترون دارند. این مجموعاً فرعی ۰ است. می‌شوند. زیرلایه ۴S نیز حداقل یک اتومون دارد (دیا ۱۰۰) و اتومون دو الکترون و در کروم و مس بک الکترون (که این الکترون های دارای ۰ است. بنابراین، هر یک از این دو دارای حداقل اتومون دارد) که این الکترون های فرعی ۰ در آرایش الکترونی خود دارند.

- ۴) همان‌طور که در شکل داده شده می‌بینید، برای توده سرطانی، گلخانه

مهم نیست و هر نوع گلوکوزی را مصرف می‌کند؛ به عبارت دیگر گلم

معمولی هم گلوکوز نشان‌دار در محل توده، جمع آوری شود. چنان‌گاه

نشان‌دار است که به دلیل پرتوزا بودن، محل توده سرطانی رو لومی می‌شود.

عبارت دیگر غده سرطانی به خاطر مصرف زیاد گلوکوز مشخص می‌شود.



(امیرحسین طین)

گزینه «۱» - ۸۵

بررسی موارد:

مورد اول: نادرست: C بزرگترین نافلز دوره دوم اولت چون داد تک اتمی ندارد و با اشتراک الکترون، به آرایش گاز نجیب Ne می‌رسد. قابل توجه است که کربن در ساختار چونا (CO_2) دارد، اما این یون به صورت تک اتمی نیست.

مورد دوم: درست؛ عنصرهای Br و I در دوره‌های چهارم و پنجم دارند. در هر یک از این دو دوره، حداقل ۲ عنصر شبه‌فلزی یافت می‌شود.

مورد سوم: درست؛ شمار عناصر فلزی دود در ۴ دوره اول دو چهار برابر با ۱۸ عنصر می‌باشد. Al الیم Cl پیکره p ، I_2 ، I_3 ، N_2 ، F_2 ، Cl_2 هستند.

مورد چهارم: درست؛ به عنوان مثال در گروه ۱۴، Sn و Pb رسانایی الکتریکی بالایی دارند.

(شیمی - آب، هیدروکسیلیک اسیدها و اسیدهای ایزوتراکتیو)

(فرشید مرادی)

گزینه «۲» - ۸۶

موارد (پ) و (ت) نادرست هستند. با توجه به جدول آنها C و A دلیل کمتر بودن شعاع یونی از شعاع اتمی، عنصر فلزی ترند و B و D دلیل بیشتر بودن شعاع یونی از شعاع A است. B اند D ندارند چه در شعاع اتمی A از C بیشتر است، بنابراین با توجه به C و D اند A و B نافلزهای فسفر، گوگرد و کلر هستند و با توجه به شعاع لقی چه آن‌ها، B در سمت چپ D قرار دارد.

بررسی موارد:

(الف) با توجه به جایگاههای ۴ عنصر، این عبارت درست است.

(ب) فسفر و گوگرد در دما و فشار اتفاق، جاملاً ترند و A و B نیت اند است، به لفظ می‌توانند دقت کنند.

(پ) به دلیل نافلز بودن B و فلز بودن A ، A و B چون ترند بیشتر است. ولی عنصر H نافلز است و در نیت B نیت A دارد و شمار الکترون‌های ظرفیتی D از B بیشتر است.

(ت) A نیت و B نیت اند از p نیت. A ترند B نیت A باشد که A دو نیت نی تواند Al باشد زیرا باید فلز دیگری به عنوان C باشد که D نیت A چپ آن قرار بگیرد. پس A و B نمی‌توانند در یک دسته قرار بگیرند.

(شیمی - آب، هیدروکسیلیک اسیدها و اسیدهای ایزوتراکتیو)

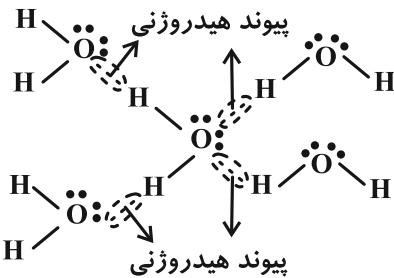
(فرشید مرادی)

گزینه «۱» - ۸۷

عنصر تیتانیم در دوره چهارم قرار گرفته است. در هر دوره از جدول، فعلی یه نافلز، هالوژن آن دوره است و هالوژن دوره چهارم، عنصر Br (۲۵) است. یه در $-20^{\circ}C$ (۴۷۳K) از آن $-474K$ در هیدروژن وارد واکنش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گازوئیل، تعداد اتم کربن بیشتری نسبت به نفتانه تدلز (نفت) دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی و دمای جوش آن نیز بیشتر از نفت دود بوده و در سینی‌های پایین‌تری از مخلوط برج تنظیر جدا می‌شود.



(۴) این گزینه نادرست است:

$$\frac{2 \text{ mol } CH_3COOH}{\text{ محلول}} \times \frac{60 \text{ g } CH_3COOH}{1 \text{ ل}} = 60 \text{ g } CH_3COOH$$

(شیمی - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۶، ۹۸ و ۱۰۳ تا ۱۰۴)

(محمد عظیمیان زواره)

گزینه «۳» - ۸۸

$$323 - 273 = 50^{\circ}\text{C}$$

$$S = 0 / 40 + 80 \Rightarrow S = (0 / 4 \times 50) + 80 = 100 \text{ g}$$

$$50^{\circ}\text{C} = 100 + 100 = 200 \text{ g}$$

$$\frac{100}{200} \times 100 = 50\%$$

با توجه به انحلال پذیری نمک در دمای C و 50°C

$$\theta = 20^{\circ} \Rightarrow S = 0 / 4 \times 20 + 80 = 88 \text{ g}$$

$$\Rightarrow 100 + 88 = 188 \text{ g}$$

بر اثر سرد شدن ۲۰۰ گرم محلول سیرشده نمک از دمای C تا 50°C مقدار ۱۲ گرم از نمک رسوب می‌کند.

$$\frac{12 \text{ g}}{200 \text{ g}} \times \text{ محلول} = \frac{30 \text{ g}}{500 \text{ g}} = \text{رسوب g}$$

(شیمی - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۹۶، ۹۸ و ۱۰۳)

(شهرزاد معرفت‌ایزدی)

گزینه «۱» - ۸۴

بررسی همه گزینه‌ها:

(۱) ماده A نوعی ماده آبی و ناقطبی است و مخلوط آن با بنزن همانند مخلوط ید در هگزان (مخلوط دو ماده ناقطبی)، یک مخلوط همگن است.

(۲) هیدروکربن‌ها (متان و هگزان) مواد ناقطبی هستند و H_2O چه آن نزدیک به صفر بوده ولی گشتاور دوقطبی C برابر $D / 69$ است.

(۳) مقایسه قدرت نیروی بین مولکولی $C > B > A$ دارد که C نیز است. نیروی بین مولکولی وابسته به گشتاور دوقطبی مولکول‌ها (مل) است.

(۴) نقطه جوش A و B کمتر از $298K$ و $225K$ از آن در دمای اتفاق گازی شکل هستند. هرگاه دمای اتفاق بیشتر از نقطه جوش ماده باشد، آن ماده در دمای اتفاق به حالت گازی می‌باشد مثل گازهای نجیب.

(شیمی - آب، آهنگ زندگی؛ صفحه ۱۰۰)



در ادامه با استفاده از جرم رسوب تشکیل شده، جرم صابون جامد و در قطعه صابون اولیه را حساب می‌کنیم:

$$\begin{aligned} ?\text{g C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na} &= \frac{\text{mg}}{\text{mol}} \times \text{Ca} \times \frac{\text{mol}}{598\text{g}} \\ &\times \frac{2\text{ mol C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}}{1\text{ mol (C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2)\text{Ca}} \times \frac{30.2\text{ g C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}}{1\text{ mol C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}} \times \frac{100}{80} \\ &= 75 / 5 \text{ g C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na} \end{aligned}$$

بنابراین جرم تریکلوزان موجود در قطعه صابون برابر است با:

$$87 / 5 = 11 / 5 \text{ g}$$

این مقدار، معادل با جرم $11 / 5 \text{ g}$ مول از تریکلوزان است. در نتیجه جرم مولی

$$\text{تریکلوزان برابر با } \frac{11 / 5 \text{ g}}{0 / 04 \text{ mol}} = 289 / 5 \text{ g.mol}^{-1}$$

جمله مولی ساختارهای ارائه شده در گزینه‌ها به شرح زیر است:

$$\text{C}_{12}\text{H}_7\text{Cl}_3\text{O}_2 = 289 / 5 \text{ g.mol}^{-1} \quad (1)$$

$$\text{C}_{13}\text{H}_9\text{Cl}_3\text{N}_2\text{O} = 315 / 5 \text{ g.mol}^{-1} \quad (2)$$

$$\text{C}_8\text{H}_9\text{ClO} = 156 / 5 \text{ g.mol}^{-1} \quad (3)$$

$$\text{C}_{13}\text{H}_6\text{Cl}_2\text{O}_2 = 407 \text{ g.mol}^{-1} \quad (4)$$

بنابراین ساختار ارائه شده در گزینه «۱» مربوط به تریکلوزان است.

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرسنی؛ صفحه‌های ۳ تا ۶)

۹۶- گزینه «۱» (علی بعفری)

K_4HCN استیک اسید در دمای 25°C بیفتد. غلظت‌های یون‌های موجود در محلول آن (مثل $[\text{H}^+]$) بیشتر می‌باشد، و غلظت برآوری از آن‌ها، شمار ۱۰۰۰۰۰ مول دارد در H_2O خواهد بود. اسید پیشتر یونیده شده است. از طرفی چون H_2O و H_2O از H_2O اسید، pH بیشتری دارد.

قدرت اسیدی CH_3COOH از HCN در دما معین کمتر است، پس در غلظت برآوری از آن‌ها، شمار ۱۰۰۰۰ مول دارد در H_2O خواهد بود. $\text{M}-\text{M}\alpha$ = [مولکول‌های یونیده نشده].

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرسنی؛ صفحه‌های ۲۲، ۲۳ و ۲۵)

۹۷- گزینه «۴» (یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) NaOH و H_2O پس از آن H_2O و H_2O (۲) در محلول‌های آبی، قدرت اسیدی مواد را مشخص می‌کند. HCN یک گاز است و در آب به مقدار کمی یون هیدرونیوم مول دارد. در آن، NaOH یک باز و H_2O است و در آب NaOH و H_2O ایون Na^+ و OH^- شود. بنابراین، در آب NaOH و H_2O (۳) Na^+ و OH^- تکیک می‌شود. NaOH با همان غلظت و دما خواهد بود، زیرا NaOH در آب H_2O هیدروکسید شده است.

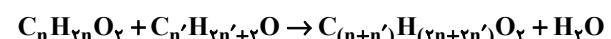
(۴) اسیدها را بر مبنای میزان یونش در آب در دمای معین دو گاهه با H_2O تفسیم می‌کنند.

ت) نادرست: در پلیمرهای افزایشی مانند پلی‌اتن، پلی‌پروپیلن و... می‌باشد. پلیمر برابر با مجموع $\text{C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}$ است آن است، Ca^{2+} در H_2O دارد. پلیمرها این Ca^{2+} را Ca^{2+} نهاده می‌کنند. پلی‌الکل لجلاستها و پلی‌آمید و سلولز و نشاسته این طور نیستند.

(شیمی ۲- پوشک، نیازی پایان تاپزیر؛ صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۹۳- گزینه «۴» (محمد رضا پور جاوید)

با توجه به $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ و $\text{C}_{(n+n')}\text{H}_{(2n+2n')}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ کلها، $(\text{C}_{n'}\text{H}_{2n'+2}\text{O})$ ، یک مول آب تولید خواهد شد:



بنابراین می‌توان جرم مولی و فرمول مولکولی اسید مورد استفاده را به صورت ذیر تعیین کرد:

$$\begin{aligned} & \frac{1\text{ mol H}_2\text{O}}{18\text{ g H}_2\text{O}} \times \frac{1\text{ mol H}_2\text{O}}{1\text{ mol Asid}} \times \frac{1\text{ mol H}_2\text{O}}{5\text{ g Asid}} \\ & \times \frac{60\text{ g H}_2\text{O}}{100\text{ g H}_2\text{O}} = 0.54\text{ g H}_2\text{O} \Rightarrow M = 116 \end{aligned}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 = 116 \Rightarrow 14n + 32 = 116 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$$

در نتیجه نسبت جرمی کربن در این اسید برابر است با:

$$\frac{6 \times 12}{2 \times 16} = \frac{72}{32} = 2 / 25$$

(شیمی ۲- پوشک، نیازی پایان تاپزیر؛ صفحه‌های ۱۱۶ تا ۱۱۹)

۹۴- گزینه «۱» (یاسر راش)

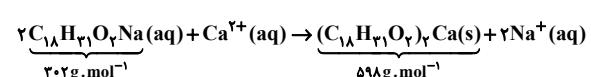
شمی‌دانها براساس یافته‌های تجربی دریافت‌های مولکولی در شرایط مناسب مانند «محیط مرطوب با کاتالیزگر» یا «محیط گرم و مرطوب» به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تبدیل می‌شوند. هر چند می‌کنند. نشاسته هنگام گوارش (که از دهان آغاز می‌شود) گلوبل به گلوبل می‌گردد. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیابی تبدیل آن به گلوکز است که به کمک آنزیم‌ها تسريع می‌شود.



(شیمی ۲- پوشک، نیازی پایان تاپزیر؛ صفحه ۱۱۸)

۹۵- گزینه «۱» (یاسر راش)

با توجه به ساختار لینولئیک اسید، فرمول مولکولی آن به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ و فرمول صابون جامد حاصل از آن به صورت $\text{C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}$ است. $\text{C}_{18}\text{H}_{31}\text{O}_2\text{Na}$ موافق شده واکنش به صورت زیر است:





ضریب اکسنده \rightarrow تغییرات گونه کاهنده
ضریب کاهنده \rightarrow تغییرات گونه اکسنده

بررسی همه گزینه‌ها:

$$(I) \text{ ضریب گونه اکسنده واکنش} = \frac{3}{1} = 3$$

$$(II) \text{ ضریب گونه کاهنده واکنش} = \frac{2+3+2+3}{2} = 5$$

$$(I) \text{ مجموع ضرایب استوکیومتری گونه‌هادر واکنش} = \frac{2+3+2+3}{2} = 5$$

ضریب گونه اکسنده در واکنش (II)

(۳) با توجه به انجام پذیر بودن واکنش (I) می‌توان نوشت:



(۴) گونه کاهنده در واکنش (I)، Cr با ضریب استوکیومتری ۲ است. گونه

کاهنده در واکنش (II)، Sn با ضریب استوکیومتری ۱ است.

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

(مسین شاهسواری)

۱۰۰- گزینه «۱»

بررسی موارد نادرست:

(الف) یون Cl^- در حالت فیزیکی مذاب قرار دارد (نه Na^+ و H^+ آب مزاحم فرایند برگرفت است).

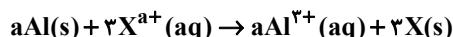
(پ) در مخزن W، محلول MgCl_2 تولید می‌شود، نه مذاب آن!

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۵۰ تا ۵۸)

(مسنون مفتوح)

۱۰۱- گزینه «۳»

با توجه به این که Al نقش آند را دارد، پس Al^{3+} به Al^{2+} کاهنده تر از Al است، نمی‌تواند نقش کاتد را داشته باشد. واکنش کلی Al^{3+} سلول به صورت زیر می‌باشد:



اگر الکترود A باشد، معادله واکنش به صورت زیر خواهد بود:
واکنش به صورت زیر می‌باشد:



اگر الکترود A، Ag باشد، معادله واکنش به صورت زیر خواهد بود:



حال به محاسبه تغییر جرم الکترود کاتد می‌پردازیم:

$$\text{X : Ti} \rightarrow 9 / 632 \times 10^{23} e^- \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 / 0.2 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol Ti}}{6 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{48 \text{ g Ti}}{1 \text{ mol Ti}} = 48 / 4 \text{ g Ti}$$

(۳) مدل آرنیوس بر مبنای تولید یون هیدرونیوم در H_2O و H_2O آب دهها و بازها را تعریف می‌کند. برای نمونه، در حالی که HCl (یک اسید آرنیوس) تنها یک اتم هیدروژن دارد، NH_3 (یک باز آرنیوس) سه اتم هیدروژن دارد. در

حالی که NaOH (یک باز آرنیوس) یک اتم هیدروژن دارد (التبه H_2O و آلت یعنی H_2O)، می‌داند H_2O دهها و آن در ساختار اسیدها و بازهای آرنیوس لزوماً با قدرت اسیدی یا بازی آن H_2O آنچه ندارد و نمی‌توان از آن برای مقایسه آن‌ها استفاده کرد. از این‌رو، مدل آرنیوس در پیش‌بینی و مقایسه شمار H_2O آب دهها و آن در H_2O آنچه ندارد بازهای آرنیوس عملکرد مناسبی ندارد، زیرا تمرکز این مدل بر H_2O آب دهها و شده در محلول آبی است، نه تعداد اتم‌های هیدروژن در فرمول شیمیایی آن‌ها.

(۴) فلزهای قلایی با اتحال در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش Na^+ و H_2O جزو بازهای آرنیوس هستند، اما در ساختار خود اتم H یا O ندارند. مثل:

$$2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرسنی؛ صفحه‌های ۱۸ تا ۲۱)

(هادی مهری‌زاده)

۹۸- گزینه «۴»

با توجه به داده‌های سوال داریم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} \Rightarrow K_a = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]}$$

$$\Rightarrow 10^{-4} = \frac{10^{-8}}{M - 10^{-4}} \Rightarrow M = 2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$$

جرم (g)

$$\text{جرم مولی} = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} \quad \text{حجم} = \frac{\text{جرم}}{\text{مول}}$$

$$35 / 2 \times 10^{-4}$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^{-4} = \frac{35 / 2 \times 10^{-4}}{0 / 2} \Rightarrow 4 \times 10^{-5} = \frac{35 / 2 \times 10^{-4}}{\text{جرم مولی}}$$

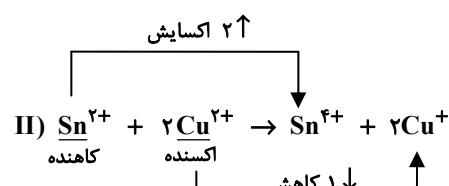
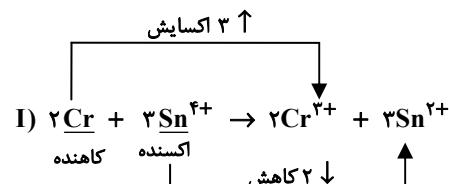
$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 88 \text{ g mol}^{-1}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرسنی؛ صفحه‌های ۲۲، ۲۴ و ۲۵)

(امیر هاتمیان)

۹۹- گزینه «۱»

ابتدا معادله موازن شده واکنش‌ها را می‌نویسیم:



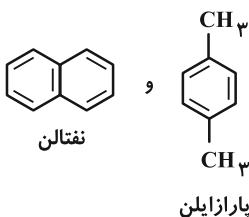
(امیرحسین طیب)

«۲» - ۱۰۵

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

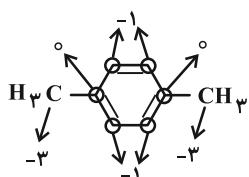
بررسی موارد:

(الف) فرمول مولکولی پارازایلن به صورت C_8H_{10} و فرمول مولکولی C_8H_8 به صورت C_8H_8 است.



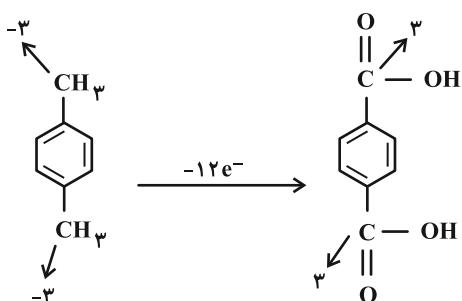
(ب) عدد اکسایش برابر با عدد کربن دارای عدد اکسایش ۲ است. ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش ۲ است. اکسایش (-۳) و ۴ اتم کربن عدد اکسایش (-۱) است.

$$\frac{2}{8} \times 100 = 25\%$$



۲ اتم کربن از عدد اکسایش -۳ به +۳ می‌رسند که در C_8H_8 و C_8H_6 ازای هر مول پارازایلن ۱۲ مول الکترون طی فرایند اکسایش از دست می‌دهد. (۱۰)

دست نمی‌آورد!



ت) پارازایلن در حضور محلول $KMnO_4$ غلیظ (به عنوان عامل اکسیدنده) به ترقیلیک اسید تبدیل می‌شود. ترقیلیک اسید دارای فرمول مولکولی $C_8H_6O_4$ است.

$$\frac{\text{شمار اتم‌های H}}{\text{O}} = \frac{6}{8-4} = \frac{6}{4} = 1/2$$

$$\text{تفاوت شمار اتم‌های C و O} = 8-4 = 4$$

(شیمی ۳- شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)

$$X: Zn \rightarrow \frac{1}{632 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol Zn}}{6 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{65 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 52 \text{ g Zn}$$

$$Ag \rightarrow \frac{1}{632 \times 10^{23} e^-} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{6 \times 10^{23} e^-} \times \frac{3 \text{ mol Ag}}{3 \text{ mole}^-}$$

$$\times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 172 \text{ g Ag}$$

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۶ تا ۳۸)

(سعید تیزرو)

«۲» - ۱۰۲

ویژگی‌های رسانایی الکتریکی و پایداری در گرافیت بیشتر از الماس است.

(شیمی ۳- شیمی بلوه‌ای از هنر، زیبایی و هانگلاری؛ صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

(پیمان فراجهوی مهر)

«۱» - ۱۰۳

آنالیپی فروپاشی شبکه وابسته به بار کاتیون و آنیون است و با مجموع مادی عددی آن‌ها رابطه مستقیم دارد و با شعاع یون رابطه عکس دارد.

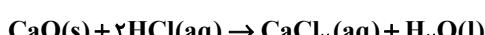
مقایه $\text{CaO} < \text{MgO} < \text{NaBr} < \text{Al}_2\text{O}_3 < \text{SiO}_2 < \text{MgO} < \text{CaO}$ است.

(شیمی ۳- شیمی بلوه‌ای از هنر، زیبایی و هانگلاری؛

صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳ و ۱۶)

(امیرمحمد گلزاری)

«۳» - ۱۰۴



$$\text{pH} = 1/7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1/7}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \times 10^{0/3} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol/l}$$

$$\frac{n(\text{mol})}{V(\text{l})} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{n}{2} \Rightarrow n = 4 \times 10^{-2} \text{ mol HCl}$$

$$? \text{ mol CaO} = 0.04 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{2 \text{ mol HCl}} = 0.02 \text{ mol CaO}$$

بنویج به بنده اندودیاب ته ومه و CO_2 و CaO و CO_2 در مخلوط تعادلی موجود است.

$$K = [\text{CO}_2] = \frac{0.02 \text{ mol}}{0.5 \text{ l}} = 4 \times 10^{-3}$$

(شیمی ۳- مولکول‌ها در فرمت تندرستی؛ صفحه‌های ۲۵ و ۳۰)

و شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر؛ صفحه‌های ۱۰۵ تا ۱۱۰)

