

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۱ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴ ۰۳ ۳۰



آزمون جامع ۳۰ خرداد ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
ون اختصاصی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۴۰	۱	۴۰	۷۰ دقیقه



آزمون «۳۰ خرداد ۱۴۰۴» اختصاصی دوازدهم ریاضی

فصلنامه علمی

مدت پاسخ گویی : 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

پدیدآورندگان

نام درس	نام طراحان
ریاضی پایه و حسابان ۲	کاظم اجلائی - امیرحسین افشار - بهمن ایلادی - روح اله حسینی - طاهر دادستانی - محمد زنگنه - علی سلامت - حمید - محمد گودرزی - مهسان گودرزی - مهدی نعمتی
هندسه و آمار و ریاضیات گسسته	عباس الهی - علی ایمانی - روح اله حسینی - افشین خاصه - نیلوفر مهدوی

گزینشگران و ویراستاران

نام درس	ریاضی پایه و حسابان ۲	هندسه	آمار و ریاضیات گسسته
گزینشگر	کاظم اجلائی	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب
گروه ویراستاری	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی	امیرحسین ابومحبوب امیرمحمد کریمی مهرداد ملوندی
ویراستاران رتبه برتر	سیدسپهر متولیان	محمدپارسا سبزه‌ای	محمدپارسا سبزه‌ای
مسئول درس	مهرداد ملوندی	سرژ یقیا‌زاریان تبریزی	سرژ یقیا‌زاریان تبریزی
مستند سازی	سمیه اسکندری	سجاد سلیمی	سجاد سلیمی
ویراستاران مستندسازی	معصومه صنعت کار - احسان میرزینی - فرشته کمبرانی - مهسا محمدنیا		

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	مهرداد ملوندی
مسئول دفترچه	نرگس غنی زاده
گروه مستندسازی	مدیر گروه: محیا اصغری
حروف نگار	فرزانه فتح اله زاده
ناظر چاپ	سوران نعیمی

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی «وقف عام»

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

زمان پاسخگویی: ۷۰ دقیقه

زمان ذخیره شده: ۲۵ دقیقه

۱- اگر $B = \frac{\lambda - 2\sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} - \sqrt{\frac{20 + 14\sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}}}$ مقدار $\lambda - B^2$ برابر کدام گزینه است؟

- $$\begin{array}{rcl} 14 & (2) & 12 & (1) \\ -12 & (1) & -14 & (2) \end{array}$$

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

- 25 (F) 20 (T) 15 (T) 10 (T)

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

- $$\frac{1}{2} \text{ (F)} \qquad 3 \text{ (R)} \qquad \frac{1}{4} \text{ (Y)} \qquad 1 \text{ (I)}$$

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

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) هیچ مقدار

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

- 1 (F) 2 (F) 3 (F) 4 (F)

۶- جواب معادله $x^2 + m = \sqrt{x^2 + m}$ را $x = \alpha$ در نظر می‌گیریم. اگر $\alpha > m > 0$ باشد، آن‌گاه مجموعه مقادیر قابل قبول α کدام است؟

- $$\left(\frac{-1+\sqrt{\delta}}{2}, 1\right) \text{ (f)} \quad \left(0, \frac{-1+\sqrt{\delta}}{2}\right) \text{ (r)} \quad \left(\frac{-1+\sqrt{\delta}}{2}, +\infty\right) \text{ (z)} \quad (0, +\infty) \text{ (l)}$$

۷- فرض کنید $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x} & , x \geq 0 \\ -\sqrt{-x} & , x < 0 \end{cases}$ ، $g = \{(2, -1), (-1, 4), (3, -2), (-4, -3)\}$ ، $g^{-1}(f(a)) = 3$ ، a و g را بیابید.

$f(1 - \frac{a}{2})$ کدام است؟

- $$\sqrt{3} \text{ (F)} \qquad -\sqrt{2} \text{ (R)} \qquad \sqrt{2} \text{ (R)} \qquad -\sqrt{3} \text{ (I)}$$

۸- اگر $f(x) = x - 3[x]$ ، حاصل $f(f(x)) - x$ کدام است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

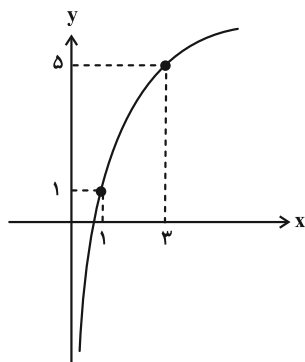
- $$-f(x) \quad (f \quad f(x) \quad f[x] \quad [fx] \quad ($$

۹- اگر نوزادی ۲ ساله ۵ سی‌سی از یک نوع دارو را بخورد، پس از ۱۰ روز ۱۰۰ سی‌سی داروی ۱۰۰۰ سی‌سی دهه از بدن او خارج 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

یہ 75×10^{-7} سی سی، پر سدا؟ $(\log 2 \approx 0.3)$

- 21 (F) 18 (F) 15 (F) 12 (F)

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 $f(3^a) < 8$ ، مقدار $f(\frac{a}{b})$ کدام است؟



(۱) صفر

(۲) ۱۵

(۳) ۲

(۴) ۲۵

۱۱- حاصل $\sin \frac{33\pi}{8} \sin \frac{11\pi}{8} + \cos^2 \frac{\pi}{8}$ کدام است؟

(۱) صفر

(۲) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

(۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

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

(۱) ۱

(۲) -۳

(۳) ۳

(۴) -۱

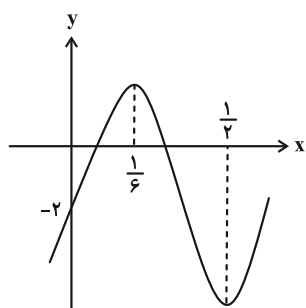
۱۳- نمودار تابع $f(x) = 2|x+3| - 4$ را ۲ واحد به طرف x های مثبت، سپس ۳ واحد به طرف y هایش چپ و در محور y ها قرینه می‌کنیم. نمودار تابع حاصل روی کدام بازه اکیداً نزولی است؟

(۱) $[0, 4]$ (۲) $[-6, 0]$ (۳) $[2, 8]$ (۴) $[-8, 2]$

۱۴- قسمتی از نمودار تابع $f(x) = \frac{a}{\pi} \sin ax + b$ در شکل زیر آمده است. مقدار $f(\frac{13}{18})$ کدام است؟

(۱) -۲

(۲) ۱

(۳) $-\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{1}{2}$ 

۱۵- مجموع جواب‌های معادلهٔ مثلثاتی $\cos(x - \frac{\pi}{8}) \cdot \cos(x + \frac{3\pi}{8}) = \frac{1}{2}$ در بازه $[0, 2\pi]$ کدام است؟

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

۱۶- تابع $f(x) = x^4 - 2x^2 - 3$ با دامنه اعداد حقیقی نامثبت را در نظر بگیرید. اگر $[a, b]$ بزرگ‌ترین $\square$ های $\square$ د $\square$ f روی آن

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

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$

۱۷- تابع با ضابطه $f(x) = \begin{cases} |x^2 - 2x| & , [x] > 0/5 \\ x|x^2 + 2x| - 2 & , [x] < 0/5 \end{cases}$ در چند نقطه از دامنه‌اش، مشتق ندارد؟ ([نماد جزء صحیح است.)

- (۱) ۱ (۲) ۲

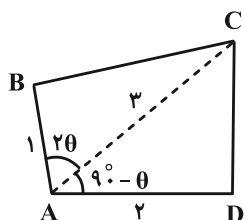
- (۳) ۳ (۴) ۴

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

- (۱) $\sqrt{5}$ (۲) $\sqrt{2}$

- (۳) ۱ (۴) ۳

۱۹- در شکل زیر، اندازه زاویه θ کدام باشد تا مساحت چهارضلعی ABCD حداکثر مقدار ممکن شود؟



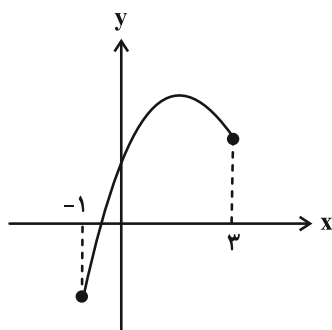
- (۱) $\frac{\pi}{12}$

- (۲) $\frac{\pi}{6}$

- (۳) $\frac{\pi}{8}$

- (۴) $\frac{\pi}{4}$

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



- (۱) $\frac{5 - 2\sqrt{5}}{5}$

- (۲) $\frac{5 + 4\sqrt{5}}{5}$

- (۳) $\frac{2 + 5\sqrt{2}}{4}$

- (۴) $\frac{2 + 5\sqrt{2}}{6}$

- $$\frac{\Delta}{12} \text{ (r)} \qquad \frac{1}{2} \text{ (1)}$$
- $$\frac{\gamma}{12} \text{ (f)} \qquad \frac{\Delta}{11} \text{ (r)}$$

A diagram of a quadrilateral with two right angles (indicated by small squares) and two pairs of adjacent sides marked as equal (indicated by single and double tick marks). The interior angle between the two equal sides is labeled with a circled '3'.

2. $\sqrt{3}$ (1)
4. $\sqrt{3}$ (2)
2. $\sqrt{2}$ (3)
4. $\sqrt{2}$ (4)

$$\begin{array}{ccccccc} \mathbb{F}(\mathbb{F}) & & \mathbb{F} \Delta(\mathbb{F}) & & \mathbb{Y} \Delta(\mathbb{Y}) & & \Lambda(1) \end{array}$$

- ($\widehat{C\hat{B}D} = 47^\circ$, $\widehat{B\hat{D}C} = 52^\circ$)
- 60 (1)
- 50 (2)
- 55 (3)
- 65 (4)

Diagram of a right triangle ABC with the right angle at vertex A . A shaded square is inscribed with one vertex at B and its opposite vertex on the hypotenuse AC . The side length of the square is labeled y .

- | | | | |
|-------------------|-----|-------------------|-----|
| $\frac{390}{229}$ | (7) | $\frac{229}{145}$ | (1) |
| $\frac{190}{279}$ | (F) | $\frac{129}{190}$ | (7) |

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

(۱) صفر (۲) -۸ (۳) -۱۶ (۴) -۳۲

$$2\sqrt{5} \text{ (f)} \qquad 2\sqrt{7} \text{ (g)} \qquad 1 \text{ (h)} \qquad 6 \text{ (i)}$$

۲۹- بر محور سهمی به معادله $y^2 - 4y + 3x = 8$ عمودی در نقطه کانون به گونه‌ای رسم می‌کنیم که چارادر M و N قطع کند، در مورد عرض این نقاط کدام صحیح است؟

$$(1) y_M \times y_N > 1 \quad (2) y_M \times y_N < -2 \quad (3) |y_M - y_N| < 2 \quad (4) y_M + y_N > 4$$

۳۰- زاویه بین دو بردار $\vec{a}$ و $\vec{b}$ منفرجه است. اگر $|\vec{a}| = 2$ و $|\vec{b}| = 3$ و مساحت مثلثی که دو بردار $2\vec{a} + 3\vec{b}$ و $5\vec{a} - \vec{b}$ دو بردار آن هستند، برابر ۱۷ باشد، مقدار $\vec{a} \cdot \vec{b}$ کدام است؟

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

۳۱- ارزش کدام گزاره سوری زیر با بقیه متفاوت است؟

$$(1) \exists x \in \mathbb{N} ; 2x^2 + 5x = 3 \quad (2) \forall x \in \mathbb{Q} ; \frac{x^3 - 2x}{x^2 - 2} = x$$

$$(3) \exists x \in \mathbb{Z} ; 6x^2 - 5x + 1 < 0 \quad (4) \forall x \in \mathbb{R} ; |x + 2| > \frac{1}{4}x + \frac{1}{2}$$

۳۲- اگر A, B و C سه مجموعه غیر تهی باشند و $B \subseteq A$ ، آنگاه متمم مجموعه $(A - C) \cap B - (B \cap A \cap C)$ با کدام مجموعه برابر است؟

$$(1) B \quad (2) B \cup C \quad (3) B \cap C' \quad (4) B' \cup C$$

۳۳- یک زیرمجموعه ۳ عضوی از مجموعه $S = \{1, 2, \dots, 10\}$ انتخاب می‌کنیم. کدام یک از مجموعه‌ها زیرمجموعه آن خواهد بود؟

$$(1) \frac{1}{3} \quad (2) \frac{6}{19} \quad (3) \frac{7}{20} \quad (4) \frac{8}{21}$$

۳۴- اعداد طبیعی را به گونه‌ای دسته‌بندی کرده‌ایم که تعداد جملات هر یک متناهی باشد. کدام یک از مجموعه‌ها بزرگ‌ترین عدد دسته نوزدهم بیشتر است؟

$$(1) 18 \quad (2) 19 \quad (3) 20 \quad (4) 21$$

۳۵- در تقسیم عدد طبیعی و سه رقمی a بر b ، خارج قسمت و باقی‌مانده به ترتیب ۲۴ و ۱۳ است. اگر a و b بزرگ‌ترین عدد طبیعی که a بر b تقسیم می‌شود، آن را در مجموع ارقام کوچک‌ترین عدد a کدام است؟

$$(1) 17 \quad (2) 19 \quad (3) 20 \quad (4) 21$$

۳۶- باقی‌مانده تقسیم $6^{15} + 7^{15}$ بر ۳۱ کدام است؟

$$(1) \text{ صفر} \quad (2) 1 \quad (3) 2 \quad (4) 3$$

۳۷- اندازه یک گراف منتظم و غیر کامل از مرتبه ۱۱، حداکثر با مجموع تعداد یال‌های چند گراف ۲-منتظم از مرتبه ۴ برابر است؟

$$(1) 11 \quad (2) 7 \quad (3) 8 \quad (4) 22$$

۳۸- در یک ترن هوایی، ۶ جایگاه تک نفره در یک ردیف قرار گرفته است. ۷ نفر به چند حالت می‌توانند سوار ترن شوند و ۶ جایگاه را پر کنند به طوری که ۲ نفر خاص از آن‌ها نخواهند کنار هم بنشینند؟ (۱ نفر آنان به اجبار خواهد ایستاد!)

$$(1) 3120 \quad (2) 2850 \quad (3) 2400 \quad (4) 3840$$

۳۹- تعداد جواب‌های صحیح و نامنفی معادله $x_1 + \sqrt{\frac{x_2}{2}} + x_3 + x_4 = 4$ که x_1 برابر با کدام است؟

$$(1) 31 \quad (2) 34 \quad (3) 35 \quad (4) 36$$

۴۰- چند عدد طبیعی چهار رقمی با ارقام متمایز از مجموعه $\{1, 2, \dots, 6\}$ می‌توان نوشت که شامل دو رقم ۱ و ۲ باشند؟

$$(1) 144 \quad (2) 160 \quad (3) 288 \quad (4) 320$$

دوازدهم ریاضی

دفترچه شماره ۲ (از ۲)

صبح جمعه
۱۴۰۴ . ۳ . ۳۰



آزمون جامع ۳۰ خرداد ۱۴۰۴

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی
ون اختصاصی

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

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ گویی
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۶۶۶۳-۲۱.

فیزیک

زمان پاسخگویی (مجموع فیزیک و شیمی): ۷۵ دقیقه

زمان نقصانی (مجموع فیزیک و شیمی): ۶۰ دقیقه

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

۴۱- فاصله زمین تا نزدیک ترین سیاره، 3.9×10^3 ترامتر است. □ □ □ □

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

- (۱) $3/90 \times 10^{19}$ (۲) $3/90 \times 10^{17}$
(۳) $3/9 \times 10^{18}$ (۴) $3/9 \times 10^{16}$

۴۲- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) در واکنش ${}^1_0n + {}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{133}_{51}\text{Sb} + {}^A_Z\text{X} + 4({}^1_0n)$ ، تعداد نوترون های عنصر X برابر ۵۸ است.

(۲) آب سنگین (D_2O)، یکی از مواد کندساز نوترون ها در واکنش های شکافت هسته ای می باشد.

(۳) در راکتورهای شکافت هسته ای، میله های کنترل معمولاً از مواد جذب کننده نوترون مانند گرافیت ساخته می شوند.

(۴) در واکنش گداخت هسته ای، مجموع جرم محصولات فرایند کمتر از مجموع جرم هسته های اولیه است.

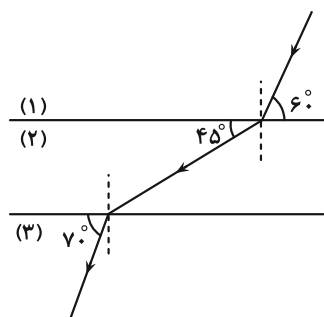
۴۳- بسامد یک موج الکترومغناطیسی $4 \times 10^8 \text{ Hz}$ می باشد. چه مدت زمانی بر حسب میکروثانیه طول می کشد تا این موج □ □ افت

بین دو نقطه به فاصله ۶ km را در خلأ طی کند؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۰

۴۴- در شکل زیر، سطح جدایی محیط های شفاف (۱)، (۲) و (۳) با هم موازی اند. کدام رابطه بین تندی انتشار نور در محیط □ □ (۱)،

(۲) و (۳) برقرار است؟



(۱) $v_3 > v_2 > v_1$

(۲) $v_1 > v_2 > v_3$

(۳) $v_3 > v_1 > v_2$

(۴) $v_2 > v_1 > v_3$

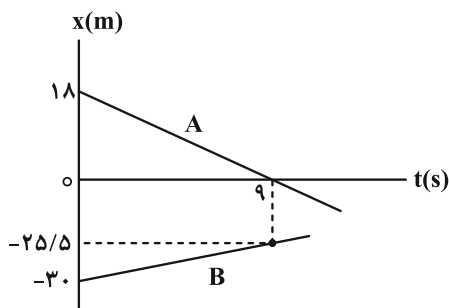
۴۵- متحرکی در حال حرکت با شتاب ثابت بر روی خط راست، در لحظه $t = 0$ از نقطه A با تندی $40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در □ □ □ □ و □ □ x

شروع به حرکت می کند. اگر متحرک در لحظه $t = 5 \text{ s}$ در مکان $x = 200 \text{ m}$ و در بیشترین فاصله از نقطه □ □ □ □ □ □ داشته باشد، اندازه شتاب حرکت چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- (۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۲ (۴) ۴

۴۶- شکل زیر، نمودار مکان- زمان دو متحرک را نشان می دهد که روی محور x حرکت می کنند. چند ثانیه پس از این که دو متحرک

به هم می رسند، فاصله شان $\frac{1}{3}$ برابر فاصله اولیه دو متحرک می شود؟



(۱) ۳۲

(۲) ۴۸

(۳) ۵۴

(۴) ۶۴

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

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

- (۱) ۰۱ (۲) ۰۳ (۳) ۰۷ (۴) ۰۴

- 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 برابری نیروهای وارد بر جسم هم‌اندازه و هم‌جهت است.

ج) اگر برابری 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 به 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 20 kg را از 10 m دور از 10 m تا 20 m حرکت می‌دهد. اگر $\mu_k = 0.3$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ثانیه دوم حرکت چند ژول است؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



- (۱) ۸۰

- (۲) ۱۲۰

- (۳) ۱۶۰

- (۴) ۲۴۰

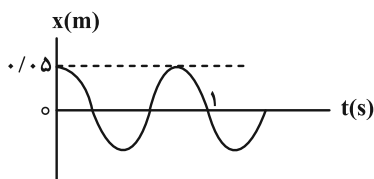
- ۵۰- فتری به طول 36 cm را به سقف یک آسانسور می‌بندیم و از انتهای آن وزنه 4 kg می‌آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به‌طور کندشونده رو به بالا در حرکت باشد، طول فنر در این شرایط چند سانتی‌متر می‌شود؟ ($g = 10\frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۴۴ (۲) ۴۶ (۳) ۴۸ (۴) ۵۰

- ۵۱- نسبت انرژی جنبشی یک ذره به جرم m که روی محیط دایره‌ای به شعاع R و با دوره T حرکت می‌کند، $\frac{1}{2}mv^2$ است. همان ذره وقتی روی دایره‌ای به شعاع $\frac{R}{3}$ و با دوره $2T$ حرکت می‌کند، کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{1}{36}$ (۳) ۶ (۴) ۳۶

- ۵۲- نمودار مکان- زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. در بازه زمانی $t_1 = 0.3\text{ s}$ تا $t_2 = 1.5\text{ s}$ دما تغییراتی در دما دارد. سانی متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۵

- (۲) ۵۰

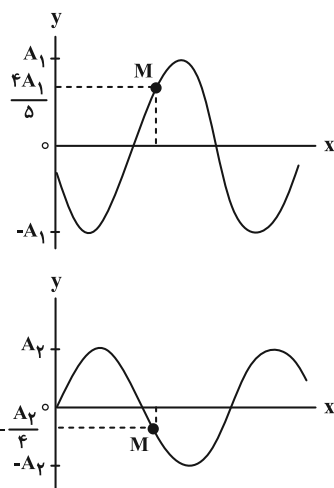
- (۳) ۲۵

- (۴) ۲۵

- ۵۳- نوسانگری به جرم 300 g روی پاره خطی به طول 2 cm ، حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد. اگر بیشترین مقدار چسبندگی $\pi^2 = 10$ و از اصطکاک سطح صرف نظر شود.

(۱) $5\sqrt{5}$ (۲) 10 (۳) $10\sqrt{5}$ (۴) 5

- ۵۴- شکل های زیر، نمودار جابه جایی - مکان دو موج را در لحظه معینی نشان می دهند. جابه جایی M در $\square\square\square\square$ مطابق کدام گزینه است؟ ($A_2 = 0.6 A_1$)



(۱) $\frac{19}{20} A_1$
(۲) $\frac{8}{5} A_1$
(۳) $\frac{2}{5} A_1$
(۴) $\frac{13}{20} A_1$

- ۵۵- در آزمایش فوتوالکتریکی که با نوری با بسامد f انجام شده است، تابع کار فلز 3 eV است. اگر بسامد نور 25% درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردها 40% درصد کاهش می یابد. بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکتردها چند ژول است؟

($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) $3/125 \times 10^{-19}$ (۲) 8×10^{-19} (۳) 5 (۴) 3

- ۵۶- اختلاف بیشترین بسامد فوتون گسیلی در رشته بالمر ($n' = 2$) و کمترین بسامد فوتون گسیلی در رشته لیمان ($n' = 1$) در $\square\square$ هیدروژن، چند هرتز است؟ ($R = 0.01(\text{nm})^{-1}$ و $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

(۱) $1/5 \times 10^{14}$ (۲) $31/12 \times 10^{15}$ (۳) $1/5 \times 10^{15}$ (۴) $31/12 \times 10^{14}$

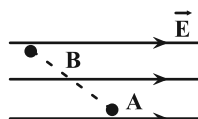
- ۵۷- الکترون اتم هیدروژن در حالت برانگیخته n ام قرار دارد. الکترون با جذب فوتونی با انرژی E به یک تریل $\square\square$ چرود و $\square\square$ فوتونی با انرژی $\frac{81}{44} E$ تابش کند، به یک تراز پایین تر جهش می کند. در این صورت، n کدام است؟

(۱) 5 (۲) 4 (۳) 3 (۴) 2

- ۵۸- نیمه عمر یک ماده پرتوزا 8 ساعت است. پس از گذشت 2 شبانه روز، چه کسری از ماده اولیه واپاشیده می شود؟

(۱) $\frac{1}{64}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{63}{64}$ (۴) $\frac{15}{16}$

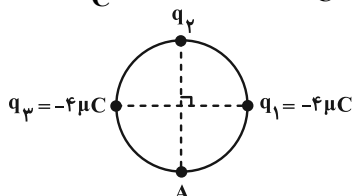
- ۵۹- ذره ای با بار الکتریکی $q > 0$ ، در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا نقطه B جابه جا می شود. کدام گزینه الزاماً صحیح است؟



- (۱) کار نیروی میدانی الکتریکی روی ذره مثبت است.
(۲) کار نیروی میدانی الکتریکی روی ذره منفی است.
(۳) انرژی جنبشی ذره در این جابه جایی افزایش می یابد.
(۴) انرژی جنبشی ذره در این جابه جایی کاهش می یابد.

۶۰- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای روی محیط دایره‌ای به قطر ۲ cm ثابت شده‌اند. اگر برای نقطه A چ $\square$ و $\square$ در

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



(۱) $18\sqrt{2} \times 10^7$

(۲) $72\sqrt{2} \times 10^7$

(۳) 18×10^7

(۴) 72×10^7

۶۱- خازن تختی را که مساحت صفحات آن 60 cm^2 و 40 cm^2 است، از باتری جدا کرده و سپس ۲۰ درصد از بار صفحه مثبت آن را به صفحه منفی منتقل می‌کنیم. اگر بزرگی میدان الکتریکی بین صفحات خازن به اندازه $\frac{N}{C} 10^5 \times 1/25$ تغییر کند و انرژی ذخیره شده در خازن در

حالت ثانویه $4/5 \text{ mJ}$ باشد، فاصله بین صفحات خازن چند میلی‌متر است؟ $(\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12} \frac{F}{m})$ و بین صفحات خازن هوا است.

(۴) اطلاعات مسئله کافی نیست.

(۳) ۱

(۲) ۲

(۱) ۳

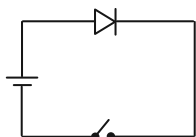
۶۲- کدام موارد زیر درست است؟

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

ب) نماد ترمیستور در مدارهای الکتریکی، $\square$ می‌باشد.

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

ت) در مدار شکل مقابل با بستن کلید، $\square$ 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 متوالی و بار دوم به‌طور موازی به یک باتری با ϵ و r چ

می‌بندیم. اگر توان خروجی باتری در حالت دوم، $\frac{200}{81}$ برابر توان خروجی باتری در حالت اول باشد، مقولم $\square$ (۴) r

چند اهم است؟

(۴) ۲

(۳) ۱۵

(۲) ۱

(۱) ۵

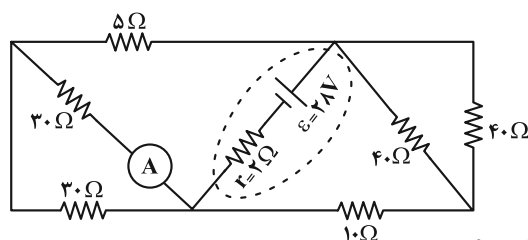
۶۴- در مدار شکل زیر، آمپرسنج آرمانی چند آمپر را نشان می‌دهد؟

(۱) ۴

(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۶



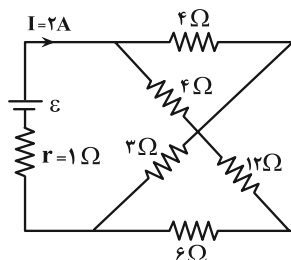
۶۵- در مدار شکل زیر، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری چند ولت است؟

(۱) ۵

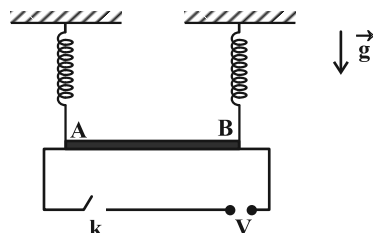
(۲) ۶

(۳) ۸

(۴) ۱۰

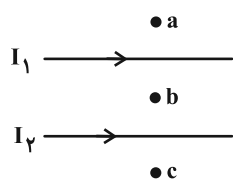


- ۶۶- میله نازک افقی AB توسط دو نیروسنج فنری آویزان شده است و میدان مغناطیسی $\vec{B} = 0.5T/\sqrt{2}$ از بوب $\square\square\square$ و $\square\square$ برقرار است. وقتی کلید k باز است، هر نیروسنج مقدار ۵ نیوتون و هنگامی که کلید k بسته است، $\square\square\square\square$ و $\square\square$ $\square\square$ $\square\square$ $\square\square$ $\square\square$ نیوتون را نشان می دهد. اگر مقاومت ویژه میله $2 \times 10^{-6} \Omega.m$ و سطح مقطع آن $4 mm^2$ باشد، اختلاف پتانسیل V چند است 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 برآیند (خالص) ناشی از سیم های موازی و بلند حامل جریان های I_1 و I_2 در نقاط a، b و c در شکل زیر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ ($I_1 > I_2$ و نقطه b وسط فاصله دو سیم است.)



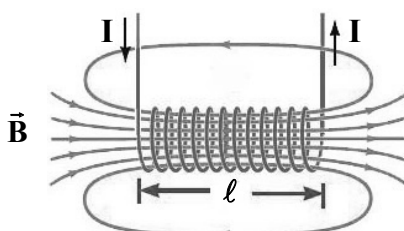
- (۱) برون سو- درون سو- برون سو
(۲) برون سو- برون سو- درون سو
(۳) درون سو- برون سو- درون سو
(۴) برون سو- درون سو- درون سو

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

- (۱) ۷۵۰ (۲) صفر (۳) ۷۵ (۴) ۷۵

- ۶۹- مساحت هر حلقه و طول سیملوله شکل زیر، به ترتیب $20 cm^2$ و $60 cm$ است. اگر این سیملوله از ۱۰۰۰ حلقه دی $\square\square\square$ $\square\square$ $\square\square$ تشکیل شده باشد و انرژی ذخیره شده در میدان آن $2 J$ باشد، به ترتیب از راست به چپ، جریان عبوری از آن $\square\square$ و $\square\square$

میدان مغناطیسی روی محور مرکزی آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T.m}{A}$)



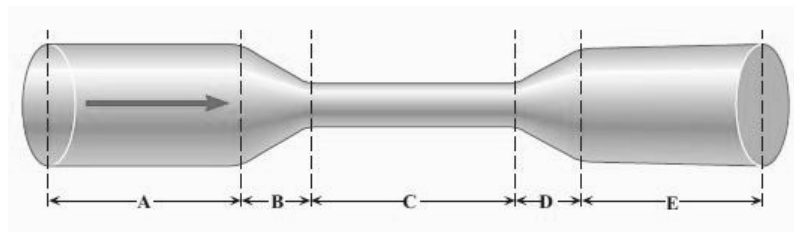
- (۱) ۰.۰۲، ۱۰
(۲) ۲۰۰، ۱۰
(۳) ۰.۰۴، ۲۰
(۴) ۴۰۰، ۲۰

- ۷۰- در داخل یک مخزن خالی، مقدار معینی مایع به چگالی ρ ریخته ایم، به طوری که فشار کل در ته ظرف ۱۱ برابر فشار $\square\square$ $\square\square$ مایع در ته ظرف است. ارتفاع مایع داخل مخزن را افزایش می دهیم تا فشار کل در ته ظرف ۴ درصد افزایش یابد. اگر مجموع $\square\square$

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

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۲ (۳) ۶۰ (۴) ۶۲

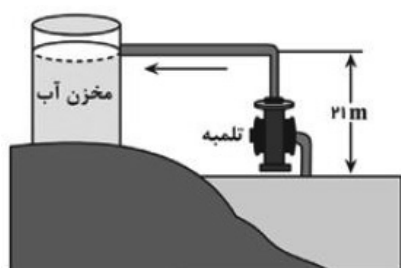
- ۷۱- مطابق شکل زیر که جریان یکنواخت و لایه ای آب در داخل لوله‌ای با سطح مقطع متغیر در طول آن را نشان می‌دهد، چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟



- (الف) در قسمت D، تندی آب در حال افزایش است.
(ب) تندی آب در قسمت E کوچک‌تر از تندی آب در قسمت C است.
(پ) در مدت زمان ۱s، مقدار آب عبوری از قسمت A بیشتر از مقدار آب عبوری از قسمت B است.

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

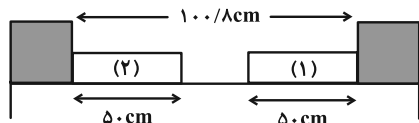
- ۷۲- در شکل زیر، تلمبه‌ای برقی که بازده و توان ورودی آن به ترتیب ۷۰ درصد و ۲ کیلووات است، در هر دقیقه $\square \square \square \square$ آب $\square \square$ چگالی $1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را می‌تواند با تندی ثابت وارد مخزن کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



- (۱) ۴۰۰
(۲) ۲۰۰
(۳) ۱۲۰۰
(۴) ۱۵۰۰

- ۷۳- دو میله فلزی (۱) و (۲) با دمای $34/5^\circ\text{F}$ 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؟ ($\alpha_1 = 1/3 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{F}}$ و $\alpha_2 = 2/7 \times 10^{-5} \frac{1}{^\circ\text{F}}$)



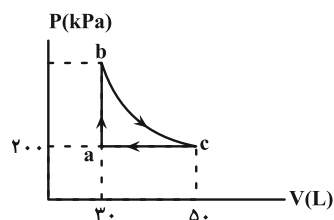
- (۱) ۲۰۰
(۲) ۲۵۰
(۳) $\frac{1250}{9}$
(۴) $\frac{1000}{9}$

- 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، $\square \square$

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

- (۱) ۲۵
(۲) ۷۷
(۳) ۵
(۴) ۴۱

- ۷۵- نمودار $P-V$ گازی داخل یک استوانه که چرخه‌ای را طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. فرایند bc یک فرایند بی‌دررو است و کار دستگاه در این فرایند ۶۰۰۰J است. کار کل انجام شده در این چرخه چند ژول است؟



- (۱) ۲۰۰۰
(۲) -۲۰۰۰
(۳) ۴۰۰۰
(۴) -۴۰۰۰

محل انحام محاسبات

$$\text{KMnO}_x(\text{s}) \rightarrow \text{K}_y\text{MnO}_x(\text{s}) + \text{MnO}_y(\text{s}) + \text{O}_y(\text{g})$$

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

الف) SO_2Cl_2 ، برخلاف ، O_3 ، فاقد ، ۴
ب) POF_3 ، مانند ، HCN ، فاقد ، ۳

(ب) SO_3 ، برخلاف ، NO_2Cl ، دارای ، ۲

(١) الف و ب (٢) ب و ت (٣) الف و ب (٤) ب و ت

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

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

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

(۳) در ساختار یخ 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 $S = 0.4\theta + 80$ می باشد. درصد جرمی محلول سیر شده این نمک در دمای ۳۲۳ کلوین □ دام

است و هرگاه 50°C گرم محلول سیر شده آن از دمای 5°C تا دمای 20°C سرد شود، چند گرم نمک رسوب خواهد کرد؟

୨୦ . ୨୫ (୫) ୩୦ . ୫୦ (୩) ୧୨୫ . ୨୫ (୨) ୩୬ . ୫୦ (୧)

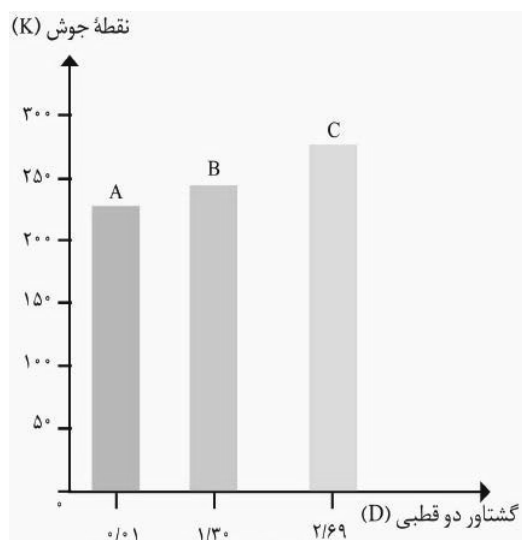
۸۴- با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (جرم مولی هر سه ماده آلی A، B و C به یکدیگر نزدیک است).

(۱) مخلوط ماده A و بنزین برخلاف مخلوط ید در هگزان یک مخلوط ناهمگن است.

(۲) ماده C نمی‌تواند متان یا هگزان باشد.

(۳) قدرت نیروی بین مولکولی، در سه ماده به صورت $C > B > A$ است.

(۴) A و B 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 تناوبی، ۳ برابر شمار عناصری از دسته p هستند که فرمول مولکولی عنصر آزاد آن‌ها به صورت X_4 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 یون‌های پایدار ۴ عنصر دوره سوم جدول تناوبی آورده شده است. با توجه به آن، کدام موارد از مطالب داده شده نادرست هستند؟

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

- الف) واکنش‌پذیری عنصر D از B و واکنش‌پذیری عنصر A از C بیشتر است.
- ب) عنصرهای B و D در دما و فشار اتاق می‌توانند حالت‌های فیزیکی متفاوتی داشته باشند.

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.

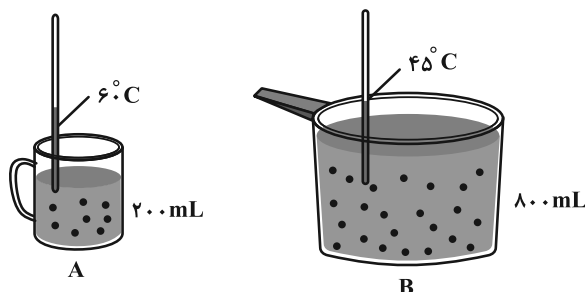
- (۱) الف و ب (۲) پ و ت (۳) ب و ت (۴) الف و پ

۸۷- کدام مطلب درست است؟

- (۱) فعال‌ترین نافلز هم‌دوره با عنصر تیتانیم، در دمای 474 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 مرطوب، به سرعت با گاز اکسیژن وارد واکنش می‌شود.
- (۴) در میان ۶ دوره اول جدول دوره‌ای، اختلاف عدد اتمی عنصری که بیشترین خاصیت شیمیایی نافلزی را دارد و عنصری کله بیشترین خاصیت شیمیایی فلزی را دارد، برابر ۴۵ است.

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

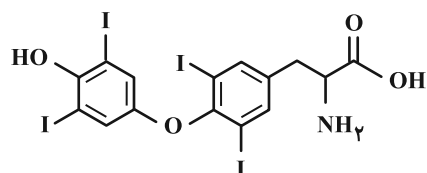
- (۱) میانگین انرژی جنبشی دو ظرف یکسان است.
- (۲) آب درون ظرف B نسبت به ظرف A، گرم‌تر است.
- (۳) انرژی گرمایی ظرف A بیشتر از ظرف B است.
- (۴) اگر دو ظرف با هم مخلوط شوند، میانگین تبدلی مولکول‌های آب درون ظرف A، کاهش می‌یابد.



۸۹- اگر یک ماهی قزل‌آلا حاوی ۳٪ کربوهیدرات، ۵٪ چربی و ۱۷٪ پروتئین باشد، با خوردن یک ماهی‌گه‌فاه چه مقدار پروتئول انرژی 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 می‌شود. با توجه به ساختار آن کدام موارد



از عبارت‌های زیر درست است؟

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

ب) هر مولکول آن در واکنش با ۶ گرم گاز هیدروژن به ترکیبی سیرشده

تبدیل می‌شود.

پ) شمار اتم‌های هالوژن موجود در آن با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار مولکول اتیل بوتانوات برابر است.

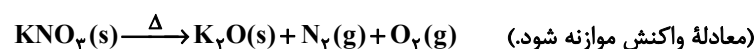
ت) فرمول مولکولی آن $C_{15}H_{11}NO_4I_4$ می‌باشد و همانند کلسترول دارای یک گروه عاملی هیدروکسیل است.

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

۹۱- مقداری پتاسیم نیترات خالص را حرارت داده تا مطابق واکنش زیر تجزیه شود. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه و همة $\square \square \square \square$ ده

مصرف شده و حجم گاز جمع‌آوری شده در شرایط STP، برابر ۱۹۶ لیتر باشد، سرعت متوسط تولید اکسیژن چند $\text{mol} \cdot \text{min}^{-1}$

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



(۱) ۴۷ ، ۰ ۱۲۵ (۲) ۴۷ ، ۰ ۰۶۲۵ (۳) ۲۳۵ ، ۰ ۰۶۲۵ (۴) ۲۳۵ ، ۰ ۱۲۵

۹۲- کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟

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

ب) پلی‌اتن کدر برای ساخت درب بطری‌های آب معدنی مناسب‌تر از پلی‌اتن شفاف است.

پ) از پلی‌استیرن می‌توان برای تهیه عایق گرما در دستگاه اندازه‌گیری مستقیم ΔH فرایندهای انحلال استفاده کرد.

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

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

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

یک عاملی با بازده درصدی ۶۰٪ منجر به تولید ۵۴ / گرم آب شده است. نسبت جرمی کربن به اکسیژن در این اسید کدام است؟

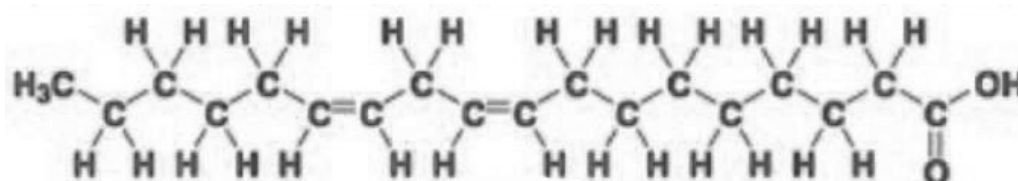
(۱) ۱۱۲ (۲) ۱۵۰ (۳) ۱۸۸ (۴) ۲۲۵

۹۴- براساس یافته‌های تجربی، کدام یک از شرایط برای تبدیل مولکول‌های نشاسته به مونومرهای سازنده الزامی است؟

(۱) رطوبت (۲) دمای بالا (۳) وجود کاتالیزگر (۴) وجود آنزیم‌ها

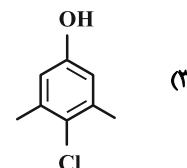
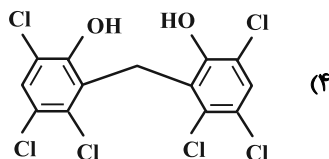
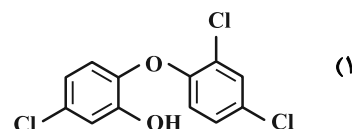
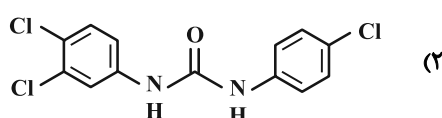
۹۵- یک قطعه ۸/۰۸ گرمی متشکل از صابون جامد تهیه شده از لینولئیک اسید با $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ و $\text{C}_{18}\text{H}_{32}\text{O}_2$ و $\text{C}_{18}\text{H}_{30}\text{O}_2$ (ت شیمیایی کلردار با خاصیت ضد میکروبی) را به مقدار زیادی آب سخت حاوی یون کلسیم اضافه کنید. ۸۰٪ از صابون جامد با یون کلسیم موجود در آب سخت واکنش داده و ۸/۵۹ گرم رسوب تشکیل دهد، کدام یک از ساختارهای زیر را می توان به تریکلوزان نسبت داد؟ (تریکلوزان با آب سخت واکنش نمی دهد).

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5, \text{Ca} = 40 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



لینولئیک اسید

(معادله واکنش موازنه شود.) $\text{RCOONa} + \text{Ca}^{2+} \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca} + \text{Na}^+$



۹۶- محلول هایی از هیدروسیانیک اسید و استیک اسید با غلظت برابر، در دمای اتاق در اختیار است. چه تعداد از مقایسه های زیر در رابطه با محلول دو اسید درست است؟

• pH محلول: $\text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCN}$

• K_a محلول: $\text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH}$

• $[\text{H}_3\text{O}^+]$: $\text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH}$

• شمار مولکول های یونیده نشده: $\text{HCN} < \text{CH}_3\text{COOH}$

۱ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

۹۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مدل آرنیوس می تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول های آبی جداگانه ای 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 می کنند.

(۳) مدل آرنیوس نمی تواند شمار اتم های هیدروژن در مولکول یک اسید را با شمار اتم های هیدروژن در مولکول یک باز به طور دقیق پیش بینی و مقایسه کند.

(۴) در ساختار همه بازهای آرنیوس، حداقل یک اتم هیدروژن یا اکسیژن وجود دارد.

۹۸- از انحلال $35/2 \times 10^{-4}$ گرم از یک اسید (HX) در مقداری آب به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر، چه مقدار pH دستگاه pH سنج مقدار pH آن را با عدد ۴ گزارش کرده است. اگر K_a این اسید برابر 10^{-4} باشد، جرم مولی این اسید کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود).

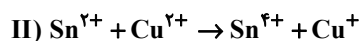
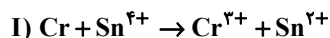
۸۸ (۴)

۴۴ (۳)

۱۰۸ (۲)

۱۷۶ (۱)

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



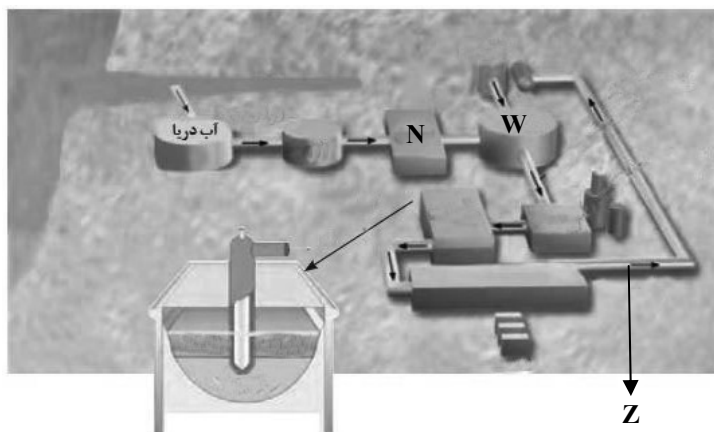
(۱) ضریب استوکیومتری گونه اکسند در واکنش (I)، سه برابر ضریب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش (II) است.

(۲) مجموع ضریب استوکیومتری گونه‌ها در واکنش (I)، ۲۵ برابر ضریب گونه اکسند در واکنش (II) است.

(۳) قدرت کاهندگی گونه کاهنده در واکنش (II)، از قدرت کاهندگی گونه کاهنده در واکنش (I) بیشتر است.

(۴) ضرایب استوکیومتری گونه کاهنده در واکنش‌های (I) و (II) برابر است.

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



الف) گاز Z حاصل واکنش

آندی $2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$ می‌باشد.

ب) در مخزن N، رسوب را جلد طلا کنند و محلول صاف شده را آماده ادامه فرایند می‌کنند.

پ) در مخزن W، منیزیم کلرید ملذاب تولید می‌شود.

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

(۲) الف و ت

(۴) ب و ت

(۱) الف و پ

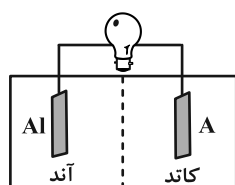
(۳) ب و پ

۱۰۱- در سلول نشان داده شده، کدام الکترود باشد تا واکنش دلخواه $\text{Mg}^{2+} + \text{Ti} \rightarrow \text{Mg} + \text{Ti}^{2+}$ رخ دهد و به ازای $9/632 \times 10^{23}$ الکترون، تغییر جرم تیغه کاتدی برابر چند گرم خواهد بود؟ (همه فلز رسوب کرده بر روی الکترود کاند می‌نشیند).

($\text{Mg} = ۲۴$ ، $\text{Ti} = ۴۸$ ، $\text{Zn} = ۶۵$ ، $\text{Ag} = ۱۰۸$ ؛ g.mol^{-1})

$E^\circ(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -۱/۶۶\text{V}$ ، $E^\circ(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -۲/۳۷\text{V}$ ، $E^\circ(\text{Ti}^{2+} / \text{Ti}) = -۱/۶۳\text{V}$

$E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = +۰/۸\text{V}$ ، $E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -۰/۷۶\text{V}$



(۲) تیتانیوم، ۳۴۸

(۴) نقره، ۱۸۲۸

(۱) منیزیم، ۱۹۲

(۳) روی، ۵۲

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

- | | | |
|--------------------|-------------------------------|-----------------------|
| • رسانایی الکتریکی | • تعداد اتم کربن در حجم یکسان | • مقدار آنتالپی سوختن |
| • پایداری | • طول پیوند کربن-کربن | • سختی |
| (۱) ۱ | (۲) ۲ | (۳) ۳ |
| | | (۴) ۴ |

۱۰۳- کدام مطلب نادرست است؟

(۱) تفاوت آنتالپی فروپاشی کلسیم اکسید و لیتیم کلرید بیشتر از این تفاوت در منیزیم اکسید و سدیم برمید است.

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

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

(۴) عدد کوئوردیناسیون 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 در بسته پنج لیتری با $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ در $100^\circ C$ تعادل می‌دهیم. اگر کلسیم اکسید موجود در مخلوط تعادلی بتواند ۲ لیتر محلول HCl با $pH = 1/7$ را به‌طور کامل خنثی کند،

تعادل واکنش تعادلی کدام است؟

- | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| (۱) 2×10^{-2} | (۲) 8×10^{-3} | (۳) 4×10^{-3} | (۴) 5×10^{-2} |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|

۱۰۵- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ 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 $\begin{array}{c} :O: \\ || \\ H-C-H \end{array}$ 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 پتاسیم پرمنگنات غلیظ، به ترکیبی تبدیل می‌شود که شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی آن، ۲ برابر تفاوت

شمار اتم‌های کربن و اکسیژن است.

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

مفتوحہ پاسخ

ریاضیات

۱- گزینه «۳»

(روح اله حسینی)

داریم:

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

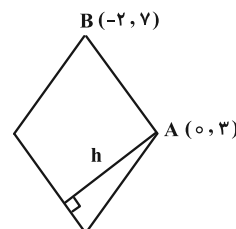
(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری: صفحه‌های ۶۵ تا ۶۷)

۲- گزینه «۳»

(مهری نعمتی)

طبق فرض، طول ضلع لوزی برابر است با:

$$a = AB = \sqrt{(-2-0)^2 + (7-3)^2} = 2\sqrt{5}$$



مطابق شکل، فاصله نقطه A تا خط $y+2x+7=0$ برابر $\frac{|3+7|}{\sqrt{5}} = \frac{10}{\sqrt{5}}$

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

لوزی است:

$$S = a \times h = 2\sqrt{5} \times \frac{10}{\sqrt{5}} = 20$$

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۹ تا ۳۴)

۳- گزینه «۴»

(علی سلامت)

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

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

$$\begin{aligned} \alpha^2 + \beta^2 + 1 &= \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \Rightarrow (\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta + 1 = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} \\ \Rightarrow \left(\frac{m+1}{m-1}\right)^2 - \frac{2}{m-1} + 1 &= m+1 \times \frac{(m-1)^2}{m-1} \\ m^2 + 2m + 1 - 2m + 2 + m^2 - 2m + 1 &= (m+1)(m^2 - 2m + 1) \\ \Rightarrow 2m^2 - 2m + 4 &= m^3 - 2m^2 + m + m^2 - 2m + 1 \\ \Rightarrow m^3 - 3m^2 + m - 3 &= 0 \Rightarrow m^2(m-3) + m-3 = 0 \\ \Rightarrow (m-3)(m^2+1) &= 0 \Rightarrow m = 3 \end{aligned}$$

در نتیجه حاصل ضرب جواب‌های معادله برابر است با:

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

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۸ و ۹)

۴- گزینه «۱»

(علی آزار)

برای آن‌که عبارت رادیکالی داده شده از x یک عدد حقیقی باشد، می‌بایست عبارت درجه دوم زیر رادیکال $(2m^2 + 5m + 1)$ باشد، پس $\Delta \leq 0$ و $m+1 > 0$ و همچنین $m \geq 0$:

$$m \geq 0 \quad (1)$$

$$m+1 > 0 \Rightarrow m > -1 \quad (2)$$

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

$$\Rightarrow 4m^2 + 5m \leq 0 \Rightarrow m(4m+5) \leq 0 \Rightarrow -\frac{5}{4} \leq m \leq 0 \quad (3)$$

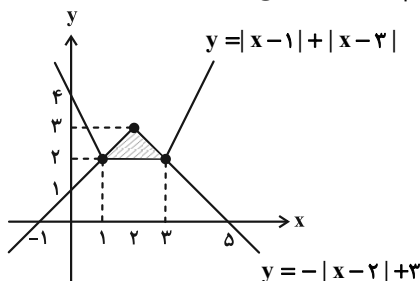
اشتراک روابط ۱، ۲ و ۳ نتیجه می‌دهد که فقط مقدار $m=0$ قابل قبول است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها: صفحه‌های ۸۶ تا ۸۸)

۵- گزینه «۴»

(امیرحسین افشار)

با رسم نمودارهای دو تابع، ناحیه محصور مشخص می‌شود.



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

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

(حسابان ۱- جبر و معادله: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۸)

۶- گزینه «۳»

(مهم‌گورزی)

از فرض $\alpha > m > 0$ نتیجه می‌گیریم: $\alpha + m^2 > 0$ و $\alpha^2 + m > 0$ اکنون دو طرف معادله را به توان ۲ می‌رسانیم و جواب معادله را به دست می‌آوریم:

$$\begin{aligned} x + m^2 &= \sqrt{x^2 + m} \Rightarrow x^2 + 2m^2x + m^4 = x^2 + m \\ \Rightarrow 2m^2x &= m - m^4 \xrightarrow{+m} 2mx = 1 - m^3 \\ \Rightarrow x &= \frac{1-m^3}{2m} \end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned} \alpha > m &\Rightarrow \frac{1-m^3}{2m} > m \xrightarrow{m>0} 1-m^3 > 2m^2 \\ \Rightarrow m^3 + 2m^2 - 1 < 0 &\Rightarrow m^3 + m^2 + m^2 - 1 < 0 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow \frac{Y_0 \times 10^{-Y}}{Y/\lambda} = \left(\frac{Y}{\lambda}\right)^t \Rightarrow \left(\frac{Y}{\lambda}\right)^t = 10^{-Y}$$

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

$f'(x)=0 \rightarrow -fx=0 \Rightarrow x=0$ (طول نقطه $\max$ نسبی)

(هندسه ۳- آشنایی با مقاطع مخروطی: صفحه‌های ۴۰ تا ۴۶)

حداکثر تعداد n اف n - ۳ از ۴ به ۱۰ و n اف می باشد موقعی به دست می آید که حداکثر n اف n اف مفروض داشته باشیم، پس:

$$x_r = \lambda \Rightarrow \sqrt{\frac{x_r}{r}} = r \Rightarrow x_1 + x_r + x_f = r \Rightarrow \begin{pmatrix} r + r - 1 \\ r - 1 \end{pmatrix} = r$$

فیزیک

۴۱- گزینه «۲»

(معمود منشوری)

نمادگذاری علمی، عددی بین ۱ تا ۱۰ است ضرب در ده به توان یکا عدد صحیح، بنابراین:

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

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

۴۲- گزینه «۳»

(مسام ناری)

در راکتورهای شکافت هسته ای، میله های کنترل معمولاً از مواد جذب نوترون مانند کادمیم یا بور ساخته می شوند.

بررسی گزینه «۱»: کافی است مجموع اعداد جرمی و مجموع اعداد اتمی ذرات 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 ۱۳۸ تا ۱۵۴)

۴۳- گزینه «۴»

(افشیدن مینو)

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

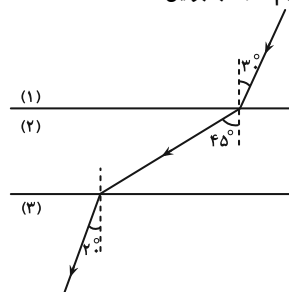
$$\Delta t = \frac{6 \times 10^3}{3 \times 10^8} = 2 \times 10^{-5} \text{ s} = 20 \mu\text{s}$$

(فیزیک ۳- نوسان و موج: صفحه های ۷۴ و ۷۵)

۴۴- گزینه «۴»

(معمود منشوری)

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



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

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

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

۴۵- گزینه «۲»

(مسن سلماسی وندر)

حرکت با شتاب ثابت است، پس نمودار $x-t$ آن سهمی است. اگر متحرک در $t = 5 \text{ s}$ در بیشترین فاصله از نقطه شروع حرکت، آن در رأس سهمی 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 خط راست: صفحه های ۱۵ تا ۱۸)

۴۶- گزینه «۴»

(پیام مراری)

ابتدا باید سرعت هر متحرک را به دست آوریم و آن را از آن زمان هر متحرک را بنویسیم و می دانیم که فاصله دو متحرک در هر رابطه $|x_A - x_B|$ به دست می آید. فاصله دو متحرک در لحظه دو برابر $|18 - (-30)| = 48 \text{ m}$ می باشد. باید لحظه ای را بیابیم که دو

متحرک برابر 16 m می شود. داریم:

$$v = \frac{\Delta x}{\Delta t} \Rightarrow \begin{cases} v_A = \frac{0 - 18}{9 - 0} = -2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ v_B = \frac{-25/5 - (-30)}{9} = \frac{4/5}{9} = \frac{1}{2} \frac{\text{m}}{\text{s}} \end{cases}$$

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

لحظه به هم رسیدن دو متحرک را می یابیم:

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

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

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

(فیزیک ۳- حرکت بر خط راست: صفحه های ۱۳ تا ۱۵)

۴۷- گزینه «۳»

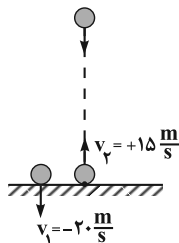
(عبدالرضا امینی نسب)

تندی برخورد گلوله به سطح زمین برابر است با:

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

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

جهت حرکت در لحظه برخورد به زمین رو به پایین است، پس علامت سرعت منفی است. طبق قانون دوم 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 خط راست + دینامیک و حرکت دایره ای:

صفحه های ۲۱ تا ۲۴ و ۴۷)

۴۸- گزینه «۴»

(ادریس مموری)

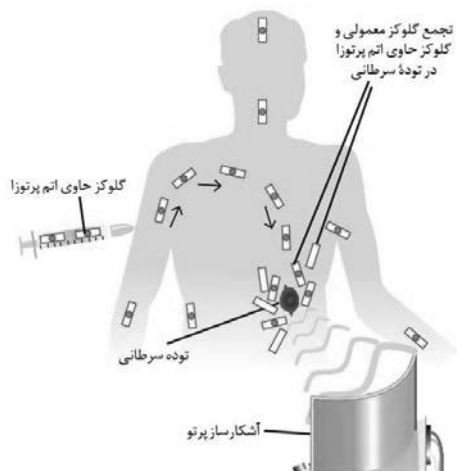
تنها مورد (الف) صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

(ب) شتاب با برابری نیروهای وارد بر جسم رابطه مستقیم دارد، اما هم اندازه نیستند.
(ج) گلوله ای که به سمت بالا پرتاب می شود در لحظه توقف آن نیروی وزن به آن وارد می شود، در حالی که در بالاترین نقطه آن نیروی مقاوم متوقف می شود.
(د) نیروی مقاومت شاره وقتی اعمال می شود که جسم نسبت به شاره حرکت کند.

(فیزیک ۳- دینامیک و حرکت دایره ای: صفحه های ۲۸ تا ۳۱ و ۳۴)

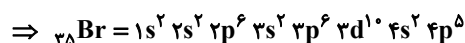
(فهرست ۲- مغناطیس): صفحه‌های ۹۱ تا ۹۴)



(شمی، ۱- کیهان؛ از گاه انجمن هستی: صفحه‌های ۳، ۵ تا ۹، ۱۰ و ۱۱)

۷۷- گزینہ ۳» (معمولاً مشورہ)

$$Z = \frac{\text{بار} + \text{تفاوت تعداد پروتون و نوترون}}{۲} \Rightarrow Z = \frac{۸۰ - ۱۰}{۲} = ۳۵$$



پیرسی، موارد:

(الف) نادرست؛ در اتم عنصر برم، لایهٔ چهارم از الکترون پر نشده است.

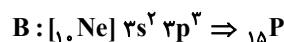
(ب) درست؛ آلکن‌ها دورا اثر Br_2 تعدیل H_2O و H^+ می‌شوند.

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

(ت) درست؛ شمار نوترون‌ها در $^{80}_{35}\text{Br}$ و اتم $^{16}_{41}\text{D}$ برابر ۴۵ می‌باشد.

(شمی، ۱- کیهان زادگاه انبای هستی؛ صفحه‌های ۵، ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۳)

۷۸- گزینہ «۳» (بسمان خواجہ میسر)



بررسی موارد:

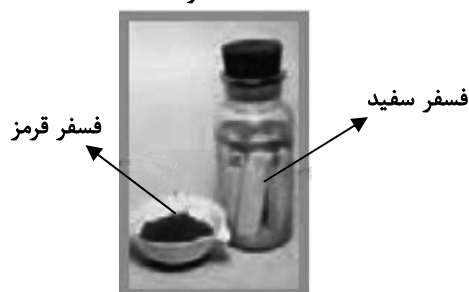
مورد اول: مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های $4s^2 4p^2$ □ □

$$5(3+2)+1(4+0)=29$$

مورد دوم: مطابق مطالب کتاب درسی □ □ □ دارای دو نوع □ و □

سفید و قرمز) است که از آن به نام یاقوت چغاز آن (یاقوت سفید) در آزمایشگاه در زیر آب نگهداری می‌شود. سفسر سفید به بلوریت با آن نوا واکنش می‌دهد.

فَسْفَر



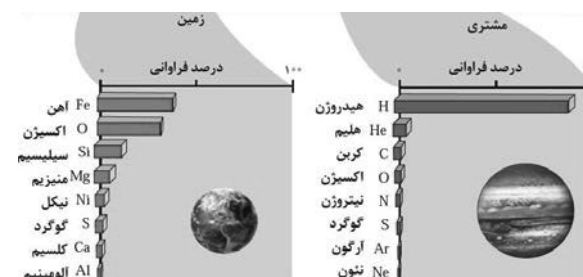
شماره ۱۳۸۷

۷۶- گزینہ «۴»

بررسی گزینه‌ها:

(ياسر، اش)

۱) درصد فراوانی عنصرهای هیدروژن و هلیوم (عنصرهای ردیف اول جدول دوره‌ای عناصرها) در سیاره مشتری نسبت به زمین بیشتر است. در حالی که فرکانس α گوگرد در سیاره زمین بیشتر از سیاره مشتری است. نمودارهای زیر را ببینید:



۲) ایزوتوپی از عنصر تکنسیم (Tc_{43}) در تصویربرداری غدهٔ تیروئید و □ استفاده قرار می‌گیرد که نسبت شمار نوترون‌های آن به شمار پروتون‌های آن

$${}^{99}_{43}\text{Tc} : \frac{n}{p} = \frac{99-43}{43} \approx 1/3 < 1/5$$

کمتر از ۱/۵ است. ببینید:

رابطه $\frac{n}{p} \geq 1/5$ در اغلب رادیوایزوتوپ‌ها برقرار است.

(۳) در دورهٔ چهارم جدول دوره‌ای، ۱۳ عنصر فلزی با اتمتاد
 (از تناسیم تا گالیم) وجود دارد که از آن‌ها ۱۱ تناسیم و ۲ تناسیم
 چ ۱۹ و ۳۱

مس (Cu) با حرف C شروع می‌شود؛

$$\text{درصد عنصرهای فلزی مورد نظر} = \frac{4}{13} \times 100 \approx 30.7\%$$

چهار عنصر کلسیم، کروم، کبالت و مس همگی دارای الکترون در زیرلایه ۴s به عنوان آخرین زیرلایه اشغال شده هستند. زیرلایه ۱s، ۲s، ۳s و ۳p

کدام دو الکترون دارند و با توجه به این که زیرلایه S دارای ۲ اوربیتال است

فرعی = ۰ است، این سه زیرلایه مجموعاً شش الکترون $l = ۰$ و $l = ۱$ را شامل

مے شوند۔ زیر لایۃ ۴S نیز حداقل ایک ۱۱ و ۱۲ و ۱۳ و ۱۴ ت دو

الکترون و در کروم و مس (یک الکترون) که این الکترون‌ها $\square$ دارای $l = 0$

است. بنابراین، هر یک از این روش‌ها دارای نقاط قوت و ضعف است.

کوانتومی فرعی، $l = 0$ در آرایش الکترونی خود دارند.

(۴) همان‌طور که در شکل داده شده می‌بینید، برای توده سرطانی، گلوک

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

معمولی هم گلوکز نشان‌دار در محل توده، جمع β و α چگال α ت

نشان‌دار است که به دلیل یر توزا بودن، محل تودهٔ سرطانی، رو لو می ۴! ۴

عبارت دیگر غدهٔ سرطانی، به خاطر مصرف زیاد گلوکز مشخص می‌شود.

(یاسر راش)

۸۱- گزینه «۴»

نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به جفت الکترون‌های پیوندی	اتم مرکزی دارای جفت الکترون ناپیوندی ...	ساختار لوویس	مولکول
$\frac{12}{4} = 3$	نیست		SO_2Cl_2
-	است		O_3
$\frac{12}{4} = 3$	نیست		POF_3
-	نیست		HCN
$\frac{8}{4} = 2$	نیست		SO_2
-	نیست		NO_2Cl
$\frac{8}{4} = 2$	نیست		COF_2
-	نیست		CHCl_3

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۵۳ تا ۵۶)

(سعید تیزرو)

۸۲- گزینه «۴»

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) استون (CH_3COCH_3) از انواع حلال‌هاست. چه لوده و چه حل. حل‌شونده‌های ناقصی مثل جری‌بی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها را در خود حل کند.
- ۲) اتانول به صورت کاملاً مولکولی در آب حل شده و یونش نمی‌یابد. بنابراین محلول اتانول رسانای جریان برق نیست و این موضوع با تغییر پتانسیل تغییر نمی‌کند.
- ۳) در ساختار یخ هر اتم O با دو اتم H از یک سو و یک اتم H از سوی دیگر پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد.

مورد سوم: کروم دو یون Cr^{2+} و Cr^{3+} تشکیل می‌دهد پس می‌تواند اکسیژن و نیتروژن ترکیبات زیر را تشکیل دهد:



مورد چهارم: عدد اکسایش فسفر در HPO_4^{2-} برابر ۳+ است و این یون هم خاصیت اکسندگی دارد و هم خاصیت کاهش‌دهندگی مواد چگالنده. عدد اکسایش خود فقط اکسندگی و در کمترین عدد اکسایش خود فقط کاهش‌دهنده هستند و اگر عدد اکسایش آن ۳+ باشد، در دو حالت، در یک حالت و در یک حالت اکسندگی دارند و هم خاصیت کاهش‌دهندگی دارند.

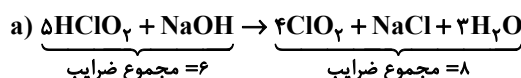
(شیمی ۲- قدر هدرای زمین را بدانیم؛ صفحه‌های ۸ و ۱۶)

(شیمی ۳- آسایش و رفاه در سایه شیمی؛ صفحه‌های ۳۷ تا ۴۲)

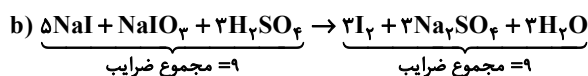
۷۹- گزینه «۲»

(یاسر راش)

معادله موازنه شده واکنش‌ها پس از موازنه به صورت زیر است:



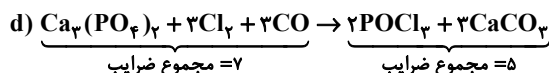
$\Rightarrow$ اختلاف = ۲



$\Rightarrow$ اختلاف = ۰ (کمترین)



$\Rightarrow$ اختلاف = ۵ (بیشترین)



$\Rightarrow$ اختلاف = ۲

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی؛ صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

۸۰- گزینه «۱»

(امین نوری)

معادله موازنه شده به شکل زیر است:



$$? \quad \text{g KMnO}_4 = 158 \quad \frac{1 \text{ mol KMnO}_4}{158 \text{ g KMnO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{22.4 \text{ l}}{1 \text{ mol O}_2} = 11.2 \text{ l}$$

در شرایط استاندارد O_2 می‌توان نوشت:

$$\frac{P_1 V_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2 V_2}{n_2 T_2} \quad n_1 = n_2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2}$$

$$\Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{273 + 182}{273} \times \frac{1}{(1+4)} \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{1}{3}$$

(شیمی ۱- ردپای گازها در زندگی؛ صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

(۲) گازوفیل، تعداد اتم کربن بیشتری نسبت به نفتالنه $C_{10}H_8$ و $C_{12}H_{10}$ دارد، بنابراین نیروی بین مولکولی و دمای جوش آن نیز بیشتر از نفتالنه $C_{10}H_8$ بوده و در سینی‌های پایین‌تری از مخلوط برج تقطیر جدا می‌شود.

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

$$\begin{aligned} ? \text{ g } C_{18}H_{31}O_2Na &= 59/8 \text{ g } (C_{18}H_{31}O_2)_2Ca \times \frac{1 \text{ mol}}{598 \text{ g}} \\ &\times \frac{2 \text{ mol } C_{18}H_{31}O_2Na}{1 \text{ mol } (C_{18}H_{31}O_2)_2Ca} \times \frac{302 \text{ g } C_{18}H_{31}O_2Na}{1 \text{ mol } C_{18}H_{31}O_2Na} \times \frac{100}{80} \\ &= 75/5 \text{ g } C_{18}H_{31}O_2Na \end{aligned}$$

بنابراین جرم تریکلوزان موجود در قطعه صابون برابر است با:

$$87/08 - 75/5 = 11/58 \text{ g}$$

این مقدار، معادل با جرم ۰/۰۴ مول از تریکلوزان است. در نتیجه جرم مولی

$$\text{تریکلوزان برابر با } \frac{11/58}{0/04} = 289/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

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

$$C_{12}H_7Cl_3O_2 = 289/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (1)$$

$$C_{13}H_9Cl_3N_2O = 315/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (2)$$

$$C_8H_9ClO = 156/5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (3)$$

$$C_{13}H_6Cl_6O_2 = 407 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad (4)$$

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

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

۹۶- گزینه «۱» (علی یغمی)

K_a استیک اسید در دمای استاندارد برابر ۱۰^{-۵} است. غلظت‌های یون‌های موجود در محلول آن (مثل $[H^+]$) بیشتر می‌باشد، استیک اسید بیشتر یونیده شده است. از طرفی چون $[H^+]$ و $[OH^-]$ در H_2O برابر است، $[H^+] = [OH^-]$ و $[H^+] = 10^{-5}$ است. pH بیشتری دارد.

قدرت اسیدی H_2NCOOH از H_2NCOOH در دما معین کمتر است، پس در غلظت برابری از آن‌ها، شمار $[H^+]$ و $[OH^-]$ در H_2NCOOH کمتر خواهد بود.

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

۹۷- گزینه «۴» (یاسر راش)

بررسی گزینه‌ها:

(۱) $H_2PO_4^-$ و HPO_4^{2-} در محلول‌های آبی، قدرت اسیدی مواد را مشخص می‌کند. $H_2PO_4^-$ ضعیف است و در آب به مقدار کمی یون هیدرونیوم می‌دهد. در $NaOH$ یک باز قوی است و در آب $NaOH$ قوی‌تر از $H_2PO_4^-$ است. سدیم (Na^+) و هیدروکسید (OH^-) تشکیل می‌دهد. بنابراین، در $NaOH$ و $H_2PO_4^-$ در آب، $NaOH$ قوی‌تر است. $NaOH$ با همان غلظت و دما خواهد بود، زیرا $NaOH$ قوی‌تر از $H_2PO_4^-$ است. هیدروکسید، غلظت یون هیدرونیوم را کاهش می‌دهد.

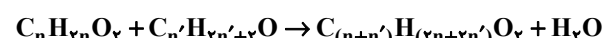
(۲) اسیدها را بر مبنای میزان یونش در آب در دمای معین به دو دسته قوی و ضعیف تقسیم می‌کنند.

(ت) نادرست؛ در پلیمرهای افزایشی مانند پلی‌اتن، پلی‌پروپن و... پلیمر برابر با مجموع اجزای مت‌آن است، در حالی که در پلی‌مرهای افزایشی، پلی‌مرها این اجزای مت‌آن را به هم می‌چسبانند و پلی‌آمید و سلولز و نشاسته این طور نیستند.

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۹۶ و ۱۰۶ تا ۱۱۰)

۹۳- گزینه «۴» (محمدرضا پوریاوید)

با توجه به علامت واژه Δ در معادله، $(C_nH_{2n}O)_x$ و $(C_nH_{2n}O)_y$ الکل‌ها $(C_nH_{2n}O)_x$ و $(C_nH_{2n}O)_y$ یک مول آب تولید خواهد شد:



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

$$\frac{1 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{M \text{ g اسید}} \times \frac{5}{8} \text{ g اسید}$$

$$\times \frac{60 \text{ g } H_2O}{100 \text{ g } H_2O} = 0/54 \text{ g } H_2O \Rightarrow M = 116$$

$$C_nH_{2n}O_x = 116 \Rightarrow 14n + 32 = 116 \Rightarrow n = 6 \Rightarrow C_6H_{12}O_2$$

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

$$\frac{C}{O} = \frac{6 \times 12}{2 \times 16} = \frac{72}{32} = 2/5$$

(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۶)

۹۴- گزینه «۱» (یاسر راش)

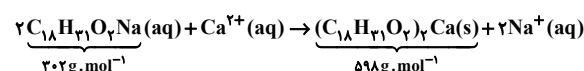
شیمی‌دان‌ها براساس یافته‌های تجربی دریافته‌اند که مولکول‌های $[H^+]$ در شرایط مناسب مانند «محیط مرطوب با کاتالیز گر» یا «محیط گرم و مرطوب» به آرامی به مونومرهای سازنده (گلوکز) تبدیل می‌شوند. $[H^+]$ و $[OH^-]$ در آب می‌کنند. نشاسته هنگام گوارش (که از دهان آغاز می‌شود) گلیکوزید می‌گردد. در واقع گوارش نشاسته شامل واکنش شیمیایی تبدیل آن به گلوکز است که به کمک آنزیم‌ها تسریع می‌شود.

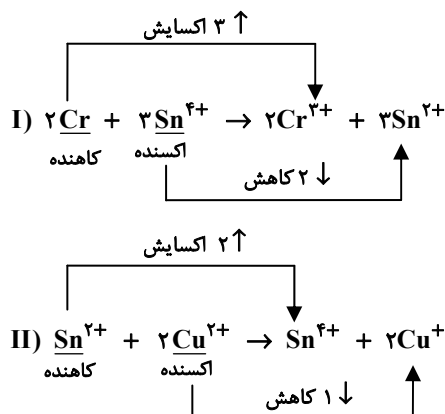


(شیمی ۲- پوشاک، نیازی پایان‌ناپذیر؛ صفحه ۱۱۸)

۹۵- گزینه «۱» (یاسر راش)

با توجه به ساختار لینولئیک اسید، فرمول مولکولی آن به صورت $C_{18}H_{33}O_2$ و فرمول صابون جامد حاصل از آن به صورت $C_{18}H_{31}O_2Na$ است. موازنه شده واکنش به صورت زیر است:





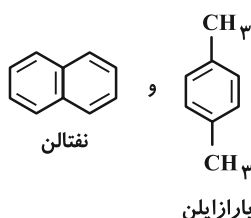
(امیر حسین طبر)

۱۰۵- گزینہ «۲»

عبارت‌های (الف) و (ب) درست هستند.

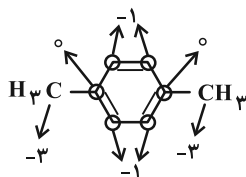
بررسی موارد:

الف) فرمول مولکولی پارازیلین به صورت C_8H_9 و فرمول مولکولی C_8H_9 به صورت C_8H_9 است.

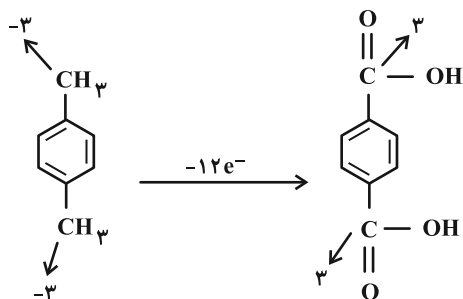


(ب) عدد اکسایش کربن در $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ و $\text{H}-\text{C}\equiv\text{N}$ را تعیین کنید. در پاراازایلن، ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش ۰، ۲ اتم کربن دارای عدد اکسایش (-۳) و ۴ اتم کربن عدد اکسایش (-۱) هستند.

$$\frac{2}{1} \times 100 = 200$$



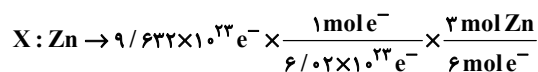
(پ) ۲ اتم کربن از عدد اکسایش ۳- به ۳+ می‌رسند که در $\square$ و $\square$ ازای هر مول پارازایلن ۱۲ مول الکترون طی فرایند اکسایش از دست می‌دهد. ($\square$) دست نم‌آورد!)



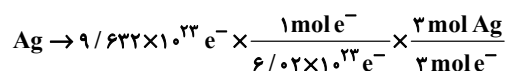
ت) پارازاین در حضور محلول KMnO_4 غلیظ (به عنوان عامل اکسنده)، به ترفتالیک اسید تبدیل می‌شود. تر فتالیک اسید دارای فرمول مولکولی $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ است.

$$\frac{\text{شمار اتم های H}}{\text{تفاوت شمار اتم های O و C}} = \frac{6}{8-4} = \frac{6}{4} = 1/5$$

(شمی، ۳- شمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۸)



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



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

(شمی، ۳- آسانش) و، فاه، در سائ شمی،: صفه های ۴۴ تا ۴۸)

۱۰۲- گزینہ «۲»

(سعيد تيزرو)

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

(شیمی، ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری: صفحه‌های ۷۱ و ۷۲)

۱۰۳- گزینہ «۱»

(بیمان فواجوی مجر)

آنتالپی فروپاشی شبکه وابسته به بار کاتیون و آنیون است و با مجموع $\Delta_{\text{اد}}$ عددی آن‌ها رابطه مستقیم دارد و با شعاع یون رابطه عکس دارد.

مقادیر ذرات مختلف در محلول و در محلول مذاب

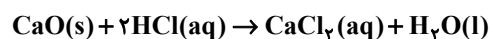
در محلول مذاب: $\text{MgO} < \text{NaBr} < \text{NaCl}$ است.

(شیمی) ۳- شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری:

صفحه‌های ۷۹ تا ۱۳۰ و ۱۴۰

۱۰۴- گزینہ «۳»

(امیر محمد کنگرانی)



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

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} \times 10^{+3} \Rightarrow [\text{H}^+] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol l}^{-1}$$

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

$$? \text{ mol CaO} = 0.09 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol CaO}}{2 \text{ mol HCl}} = 0.045 \text{ mol CaO}$$

ب. لتوجد CaO و CO_2 ،

مقدار ۰/۰۲ مول CO_2 در مخلوط تعادلی موجود است.

$$K = \left[\frac{C_{\text{O}^{2-}}}{C_{\text{O}^{2-}} \cdot C_{\text{H}^+}} \right] \text{mol} = 1 \times 10^{-14} \quad \bar{m} = 0.1 \quad \square \quad \square$$

(شیمی، ۳- مولکول‌ها در فرمت تدریسی؛ صفحه‌های ۲۵، ۳۰ تا ۳۶)

و ششم، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر: صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۵)

