



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

# آزمون ۸ - جامع - دوازدهم ریاضی

## دفترچه سوال

چینش ۱

۶۸۹۲۳۷۳

۱۴۰۳/۰۱/۲۳







# فهرست

دفترچه ۱

۱.....ریاضیات

دفترچه ۲

۶.....فیزیک

۱۰.....شیمی

## دفترچه 1

### ریاضیات

۱) فرض کنید  $a_n$  جمله عمومی یک الگوی درجه دوم و جملات دنباله‌ای با جمله عمومی  $b_n = a_{n+1} - a_n$  به صورت ... و ۹ و ۵ و ۱ باشد. اگر  $a_1 = b_1$  باشد مقدار  $a_1$  کدام است؟

۱۲۶ (۴)

۱۱۸ (۳)

۱۱۲ (۲)

۱۰۴ (۱)

۲) نمودار  $f(x) = 2x^2 + 7x + m$  بر خط  $y = 2m - x$  مماس است. کدام خط زیر، محور تقارن سهمی بر معادله  $y = mf(x - m)$  است؟

-۶٫۵ (۴)

-۸٫۵ (۳)

-۹٫۷۵ (۲)

-۷٫۲۵ (۱)

۳) اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x + \sqrt{-10x - 2} = 2$  باشند حاصل  $\alpha^2 + \frac{2}{3}\beta^2 + 2\alpha$  کدام است؟

۱۳ (۴)

۱۵ (۳)

۱۷ (۲)

۱۹ (۱)

۴) مساحت ناحیه محدود به نمودار دو تابع  $y = x + 3|x - 1|$  و  $y = 2x + 3$  چقدر است؟

۱۶ (۴)

۱۲ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۵) توابع  $f(x) = \begin{cases} 3x & [x] > 0 \\ 2x^2 - 3 & |x| < 1 \\ \frac{1}{x} + 3 & [-x] \geq 1 \end{cases}$  و  $g(x) = \sin x$  مفروض‌اند. برد تابع  $y = fog(x)$  شامل چند عدد صحیح است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۶) فرض کنید  $g$  یک تابع خطی اکیداً نزولی و  $g(2x + 1) = 2g(x) + 1$  باشد. اگر  $fog(x) = x^2 + 6x + 8$  باشد، ضابطه  $f(x)$  کدام است؟

 $x^2 + 2x$  (۴) $x^2 - 2x$  (۳) $2x - x^2$  (۲) $-x^2 - 2x$  (۱)

۷) واسطه حسابی و واسطه هندسی بین دو عدد مثبت  $\log_a^2$  و  $\log_b^2$  به ترتیب برابر  $\frac{13}{4}$  و ۳ است. حاصل  $\frac{6}{13}(ab)$  کدام است؟

 $\frac{1}{2}$  (۴) $\sqrt[3]{2}$  (۳) $\sqrt{2}$  (۲)

۲ (۱)

۸) اگر  $\frac{1 - \tan x}{1 + \tan x} = \frac{3}{4}$  باشد حاصل  $\sqrt{2} \cos(2x + \frac{\pi}{4})$  کدام است؟

 $\frac{17}{25}$  (۴) $\frac{7}{25}$  (۳) $\frac{9}{25}$  (۲) $\frac{19}{25}$  (۱)

۹) قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = 2 + \alpha \sin(bx - \frac{\pi}{6})$  به صورت مقابل است. با کدام تبدیلات روی نمودار  $f$ ، نمودار به دست آمده در مبدأ بر

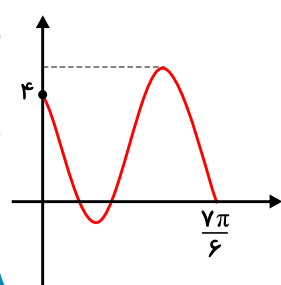
محور  $x$ ها مماس می‌شود؟

(۲) واحد به راست و ۶ واحد به پایین

(۱) واحد به راست و ۴ واحد به بالا

(۴) واحد به چپ و ۴ واحد به بالا

(۳) واحد به چپ و ۶ واحد به پایین



۱۰ اگر  $x = \frac{\pi}{8}$  یک جواب معادله مثلثاتی  $\sin^x x + \cos^x x = k + \sin^x x + \cos^x x$  باشد مجموع جواب‌های دیگر معادله در بازه  $(0, \pi)$  کدام است؟

۴  $\frac{9\pi}{8}$

۳  $\frac{11\pi}{8}$

۲  $\frac{13\pi}{8}$

۱  $\frac{15\pi}{8}$

۱۱ تابع  $f(x) = \frac{[x]}{x} + x[-x]$  در چند نقطه با طول صحیح حد دارد؟

۴ صفر

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

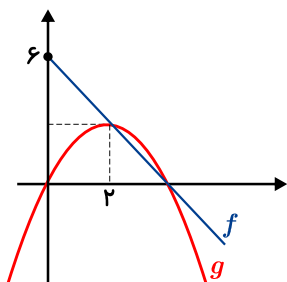
۱۲ اگر  $f(x) = \begin{cases} x-1 & x < 1 \\ -3x+5 & x \geq 1 \end{cases}$  و  $g(x) = \begin{cases} -x+2 & x > 0 \\ 2x+7 & x \leq 0 \end{cases}$  باشد، مجموع طول نقاط ناپیوستگی تابع  $y = fog(x)$  کدام است؟

۴ صفر

۳ -۲

۲ -۳

۱ ۱



۱۳ در شکل مقابل نمودار خط  $f$  و سهمی  $g$  رسم شده است. حاصل  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x) + f^2(x)}{g(x) + f(x^2)}$  کدام است؟

۲  $-\frac{2}{3}$

۱  $-\frac{4}{3}$

۴  $-\frac{3}{4}$

۳  $-\frac{3}{2}$

۱۴ تابع  $f(x) = (2x^3 + 4x - 6)(\sqrt{x+3} - 2)$  مفروض است. خط مماس بر منحنی  $y = f'(x)$  در نقطه  $x = 1$  واقع بر آن، نیمساز ناحیه اول را در نقطه‌ای با کدام طول قطع می‌کند؟

۴ ۱٫۲۵

۳ ۱٫۵

۲ ۲

۱ ۲٫۲۵

۱۵ اگر  $f(x) = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$  و  $g(x) = -1 - \sqrt[3]{2-|x|}$  باشند حاصل  $g'(\sqrt[3]{2}) \cdot f'(g(\sqrt[3]{2}))$  کدام است؟

۴ ۱

۳ ۲

۲  $\sqrt[3]{4}$

۱  $2\sqrt[3]{2}$

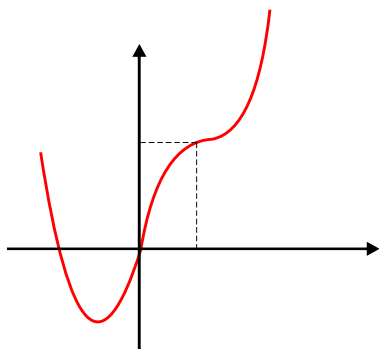
۱۶ در تابع  $y = \frac{kx^2 + 1}{2x - 2}$  اختلاف طول نقاط ماکزیم و مینیمم نسبی برابر  $\sqrt{6}$  است. اختلاف عرض این دو نقطه چقدر است؟

۴ صفر

۳  $2\sqrt{2}$

۲  $2\sqrt{3}$

۱  $2\sqrt{6}$



۱۷ نمودار تابع  $f(x) = x^2 - 6x|x| + ax$  به صورت مقابل است. مقدار  $a$  کدام است؟

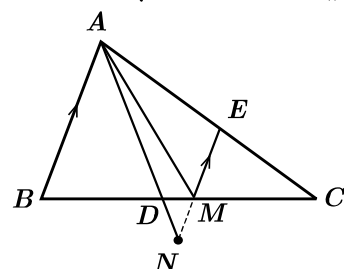
۴ ۴

۲ ۹

۳ ۸

۴ ۱۲

۱۸ در شکل مقابل  $AM$  میانه و  $AD$  نیمساز زاویه  $A$  می‌باشد. اگر  $4AB = 3BC = 2AC = 12$  و  $ME \parallel AB$  باشد، اندازه پاره خط  $MN$  کدام است؟

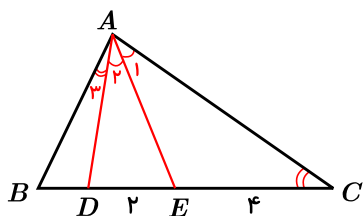


۲  $\frac{3}{2}$

۴  $\frac{2}{5}$

۱  $\frac{1}{3}$

۳  $\frac{5}{2}$



۱۹ در شکل مقابل اگر  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = \hat{A}_3$  آنگاه طول  $BD$  چقدر است؟

۲ (۲)

۳ (۴)

$\frac{3}{2}$  (۱)

$\frac{5}{2}$  (۳)

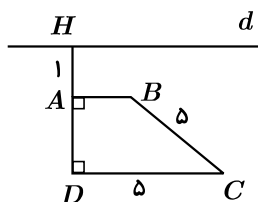
۲۰ در مثلث قائم الزاویه  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، ارتفاع  $AH$  را رسم می‌کنیم. حاصل  $\frac{AB^2 \times CH}{AC^2 \times BH}$  کدام است؟

۱ (۴)

$\frac{BH}{CH}$  (۳)

$\frac{AB}{AC}$  (۲)

$\frac{AB^2}{AC^2}$  (۱)



۲۱ حجم حاصل از دوران دوزنقه قائم الزاویه شکل مقابل حول خط  $d$  کدام است؟

$63\pi$  (۲)

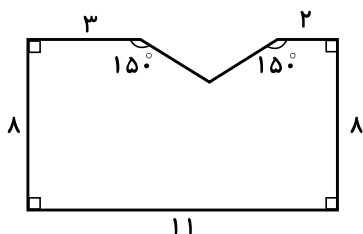
$92\pi$  (۴)

$74\pi$  (۱)

$87\pi$  (۳)

۲۲ مطابق شکل، زمینی فنس کشی شده است. اگر بخواهیم طول فنس به کار رفته تغییر نکند و مساحت زمین بیشترین مقدار باشد، آنگاه این مقدار

کدام است؟

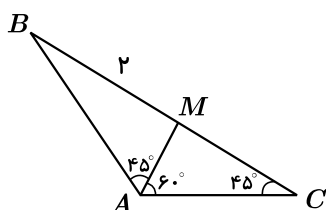


$88 + \sqrt{3}$  (۲)

$44 + \sqrt{3}$  (۴)

$88 + 3\sqrt{3}$  (۱)

$44 + 3\sqrt{3}$  (۳)



۲۳ در شکل مقابل طول ضلع  $BC$  کدام است؟

$2 + 2\sqrt{3}$  (۲)

$4 + \sqrt{3}$  (۴)

$4 + 2\sqrt{3}$  (۱)

$2 + \sqrt{3}$  (۳)

۲۴ اگر  $A = \begin{bmatrix} 6 & -6 & 8 \\ 4 & -6 & 8 \\ 0 & -2 & 2 \end{bmatrix}$  باشد، حاصل  $A^{401}$  چند برابر ماتریس  $A$  است؟

$2^{100}$  (۴)

۱ (۳)

$2^{200}$  (۲)

$2^{400}$  (۱)

۲۵ اگر ماتریس  $A_{2 \times 2}$  وارون پذیر باشد به طوری که  $|I - 2A| \neq 0$  و  $|A| = 2$  داشته باشیم  $|A^{-1} - 2I| = |I - 4A^2|$  آنگاه حاصل

$|A^{-1} + 2I|$  کدام است؟

۲ (۴)

$\frac{1}{2}$  (۳)

$\frac{1}{4}$  (۲)

۴ (۱)

۲۶ دو خط  $x + y = 2$  و  $x - y = 4$  هر دو از مرکز دایره  $C$  گذشته و خط  $3x + 4y = 1$  بر دایره  $C$  مماس است. دور ترین فاصله مبدأ

مختصات از این دایره کدام است؟

$\sqrt{10} - \frac{4}{5}$  (۴)

$\sqrt{10} + \frac{4}{5}$  (۳)

$\frac{12}{5} + \sqrt{5}$  (۲)

$\frac{12}{5} + \sqrt{10}$  (۱)

۲۷ رأس یک سهمی، نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر محور  $x$  ها است و اسن سهمی محور  $y$  را فقط در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع می‌کند. معادله این سهمی

کدام است؟

$(x - 2)^2 = y$  (۴)

$(x - 2)^2 = -y$  (۳)

$(y - 2)^2 = 8x$  (۲)

$y^2 = -8(x - 2)$  (۱)

۲۸ در متوازی الاضلاع  $ABCD$ ، نقاط  $M$  و  $N$  به ترتیب وسط اضلاع  $BC$  و  $DC$  هستند. اگر  $\overrightarrow{AM} + \overrightarrow{AN} = \overrightarrow{KAC}$  باشد کدام  $K$  است؟

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

۲۹ اگر  $\vec{a}'$  تصویر بردار  $\vec{a} = (0, 1, 1)$  بر امتداد بردار  $\vec{b} = (1, -1, 0)$  باشد، زاویه بین بردارهای  $\vec{a} + \vec{b}$  و  $\vec{a}' + \vec{a}$  کدام است؟

- ۱  $0^\circ$  ۲  $60^\circ$  ۳  $120^\circ$  ۴  $90^\circ$

۳۰ ارزش چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

الف  $\forall n \in \mathbb{N} : 2^n + 1 \in P$

ب  $\forall x \in \mathbb{R}; \frac{x^2 - 2x - 3}{x - 3} = x + 1$

ج ۲ عدد اول نیست اگر و تنها اگر ۲ مربع کامل باشد. (د عدد ۱۹۱۷ عددی اول است  $\vee (\exists y \in \mathbb{R}; \frac{y-3}{5} = 0)$ )

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶

۳۱ مجموعه  $(A' \cap B) \cup ((B \cap A) - B') \cap (B \cup A)$  با کدام یک از مجموعه‌های زیر برابر است؟

- ۱  $B$  ۲  $A$  ۳  $A \cap B$  ۴  $B - A$

۳۲ در یک آزمایش تصادفی،  $S = \{x, y, z\}$  فضای نمونه‌ای است. اگر  $P(\{x, y\}) = \frac{2}{3}$  و  $P(\{x, z\}) = \frac{1}{3}$  احتمال  $P(\{x\})$  کدام است؟

- ۱  $\frac{1}{6}$  ۲  $\frac{1}{2}$  ۳  $\frac{1}{3}$  ۴  $\frac{1}{4}$

۳۳ یک تاس سالم را ۷ مرتبه پرتاب می‌کنیم احتمال اینکه هر کدام از اعداد ۱ تا ۶ حداقل یک مرتبه ظاهر شود چقدر است؟

- ۱  $\frac{5}{324}$  ۲  $\frac{35}{324}$  ۳  $\frac{35}{648}$  ۴  $\frac{35}{3888}$

۳۴ می‌خواهیم از بین ۱۳۶۵ نفر با شماره‌های ۱ تا ۱۳۶۵ به روش سامانمند نمونه‌ای به اندازه ۲۱ انتخاب کنیم. اگر شماره اولین واحد انتخاب شده

۲۷ باشد، شماره ۱۳ آمین واحد انتخاب شده برای نمونه چقدر است؟

- ۱ ۷۴۲ ۲ ۸۰۷ ۳ ۸۷۲ ۴ ۲۷۹

۳۵ دو عدد  $6m + 5$  و  $7m + 6$  بر عدد صحیح و غیر صفر  $a$  بخش پذیرند. باقی‌مانده تقسیم عدد ۸۹۳۱ بر  $a$  کدام است؟

- ۱ ۲ ۲ ۱ ۳ ۵ ۴ صفر

۳۶ اگر  $a$  کوچک‌ترین عدد طبیعی باشد که در معادله همنهشتی  $423x \equiv 79 \pmod{11}$  صدق کند و  $b$  کوچک‌ترین عدد طبیعی باشد که در معادله همنهشتی

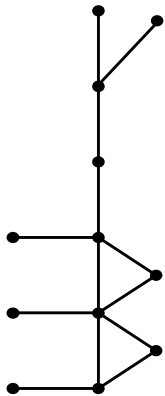
$8x \equiv 20 \pmod{12}$  صدق می‌کند، حاصل  $a - b$  کدام است؟

- ۱ ۲ ۳ ۴ ۵

۳۷ هفت نفر در یک اتاق هستند و برخی از آنها با یکدیگر دست می‌دهند. ۶ نفر از آنها، هر کدام دقیقاً با ۲ نفر دست داده‌اند. نفر هفتم دقیقاً با  $m$

نفر دست داده است.  $m$  کدام عدد زیر می‌تواند باشد؟

- ۱ ۳ ۲ ۵ ۴



۳۸ در گراف روبه‌رو اختلاف تعداد اعضای کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین مجموعه مینیمال کدام است؟

۴ (۲)

۰ (۱)

۱ (۴)

۳ (۳)

۳۹ معادله  $x_1^3 + x_2 + x_3 + x_4 = 20$  چند جواب صحیح و مثبت با شرایط  $x_1 = 2$  و  $x_2 > 3$  دارد؟

۳۶ (۴)

۲۸ (۳)

۲۱ (۲)

۱۵ (۱)

۴۰ فرض کنید  $A$  و  $B$  دو مربع لاتین متعامد  $5 \times 5$  باشند و  $C$  مربع حاصل از کنار هم قرار دادن آنها باشد، مجموع تمام اعداد داخل مربع  $C$  کدام

است؟

بستگی به  $A$  و  $B$  دارد. (۴)

۸۵۰ (۳)

۸۲۵ (۲)

۸۰۰ (۱)

## د فترچه 2

## فیزیک

(۴۱) مکعبی به جرم  $20\text{ kg}$  و چگالی  $10 \frac{g}{cm^3}$  دارای حفره‌ای به حجم  $6000\text{ cm}^3$  است. هر بعد مکعب چند سانتی‌متر است؟

۴۰ (۴)

۳۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

(۴۲) فشار در عمق ۲ متری مایعی  $100\text{ cmHg}$  است. فشار در ۴ متر پایین‌تر از این عمق چند  $\text{cmHg}$  است؟ ( $p_0 = 750\text{ cmHg}$ )

۴۰۰ (۴)

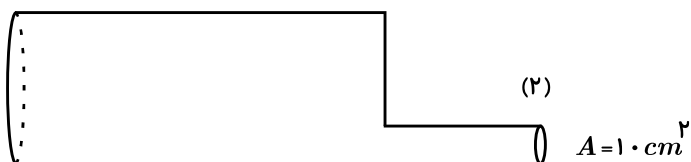
۳۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

(۴۳) در شکل مقابل مایع تراکم ناپذیر با آهنگ  $60 \frac{\text{Lit}}{\text{min}}$  از مقطع (۱) وارد لوله می‌شود. سرعت خروج از مقطع (۲) چند متر بر ثانیه است؟

(۱)



۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

(۴۴) یک بالابر الکتریکی با توان ۸ کیلووات در مدت ۲۰ جرمی معادل ۵۰۰ کیلوگرم را تا ارتفاع ۲۰ متری بالا می‌برد بازده دستگاه چند درصد است؟

۶۲٫۵ (۴)

۵۷٫۵ (۳)

۵۵ (۲)

۵۲٫۵ (۱)

(۴۵) به دو کره A و B همجنس و هم اندازه، اولی توپر و دومی توخالی گرمای یکسانی می‌دهیم. اگر تغییر دمای A دو برابر B باشد چند درصد از کره B خالی است؟

۱۲٫۵ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۰ (۱)

(۴۶) چند کیلوگرم آب  $68^\circ\text{F}$  را روی  $20\text{ kg}$  یخ  $-20^\circ\text{C}$  که درون ظرفی به ظرفیت گرمایی  $840 \frac{J}{^\circ\text{C}}$  تا نصف یخ ذوب شود؟

$$c = 2c_{\text{آب}} = \frac{L_f}{80} = 42 \frac{J}{g^\circ\text{C}}$$

۳٫۶ (۴)

۷٫۴ (۳)

۱۴٫۱ (۲)

۲۸٫۲ (۱)

(۴۷) کدام گزینه نادرست است؟

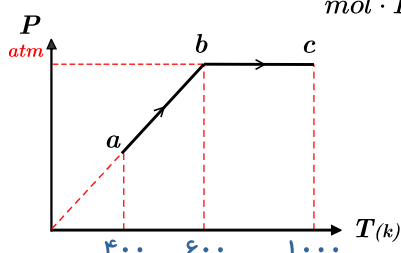
(۲) در فرایند هم‌فشار انبساطی،  $\Delta U$  مثبت و اندازه آن کمتر از Q است.

(۱) در فرایند هم‌دمای تراکمی، گاز به محیط گرما می‌دهد.

(۴) اگر در یک ماشین گرمایی  $|Q_L| = |W|$  باشد بازده ۵۰ درصد است.

(۳) در موتورهای درون‌سوز، فرایند ضربه بدون مبادله کار انجام می‌شود.

(۴۸) با توجه به نمودار  $P - T$  مقابل، برای ۲ مول گاز کامل انجام شده در فرایند abc چند ژول است؟ ( $R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}$ )



+۶۴۰۰ J (۱)

-۶۴۰۰ J (۲)

+۳۲۰۰ J (۳)

-۳۲۰۰ J (۴)

۴۹) الکترونی بین دو صفحه خازن تخت که به مولد الکتریکی وصل است، قرار دارد. اگر خازن را از مولد جدا کنیم و فاصله صفحه‌های آن را دو برابر کنیم. انرژی خازن و نیروی الکتریکی وارد بر الکترون چند برابر می‌شود؟ (از اثر گرانش، صرف نظر کنید)

۱) ۱ - ۲

۲) ۲ - ۱

۳)  $1 - \frac{1}{2}$

۴) ۲ - ۲

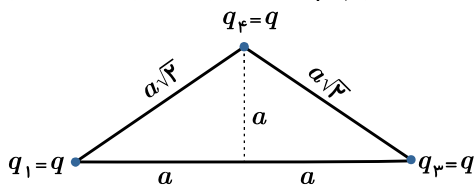
۵۰) در شکل مقابل ۴ بار الکتریکی هم اندازه و همنام در ۴ نقطه ثابت شده‌اند. اندازه برآیند نیروهای وارد بر  $q_2$  چند برابر برآیند نیروهای وارد بر  $q_4$  این است؟

۱)  $\frac{\sqrt{2}}{2} + 2$

۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2} + 1$

۳)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۴)  $\sqrt{2}$



۵۱) یک رسانای استوانه‌ای شکل به مقاومت  $R$  این موجود است.  $\frac{1}{n}$  استوانه را جدا می‌کنیم و ذوب کرده و با آن استوانه‌ای با همان طول استوانه اولیه می‌سازیم مقاومت دو سر این استوانه چند برابر می‌شود؟

۱)  $n$

۲)  $2n$

۳)  $\frac{1}{n}$

۴)  $\sqrt{n}$

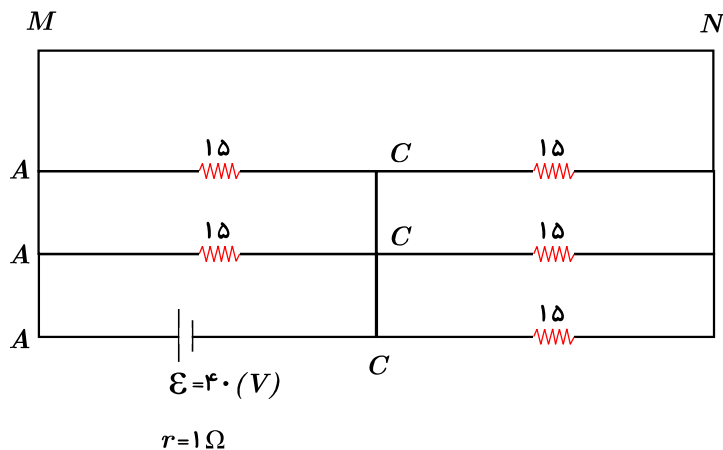
۵۲) در مدار شکل زیر جریان  $MN$  را بیابید.

۱) ۶

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۴



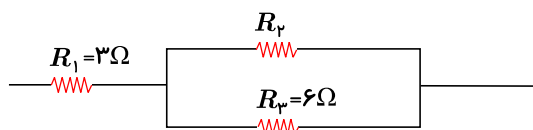
۵۳) در مدار شکل زیر توان مقاومت  $R_1$ ،  $\frac{8}{9}$  مقاومت  $R_3$  است. اگر مقاومت  $R_3$ ، ۵۰ درصد زیاد شود توان مقاومت  $R_1$ ، چند برابر خواهد شد؟

۱)  $\frac{3}{4}$

۲)  $\frac{9}{16}$

۳)  $\frac{4}{3}$

۴) ۲



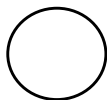
۵۴) جریان عبوری از یک سیم بلند مستقیم مطابق شکل در  $t = 0$  است. این جریان با زمان رابطه  $I = t^2 - 3t + 2$  در SI دارد. در بازه زمانی  $t = 1,8s$  تا  $t = 2,2s$  جریان القایی در حلقه سیم رسانی بالای سیم، چگونه خواهد بود؟

۱) ساعتگرد - ساعتگرد

۲) ساعتگرد - پاد ساعتگرد

۳) پاد ساعتگرد - ساعتگرد

۴) پاد ساعتگرد - پاد ساعتگرد



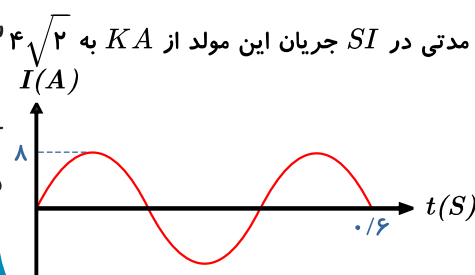
۵۵) یک مولد جریان متناوب جریان سینوسی طابق شکل زیر بر حسب زمان تولید کند. در چه مدتی در SI جریان این مولد از  $KA$  به  $4\sqrt{2}$  می‌رسد؟

۱)  $\frac{1}{60}$

۲)  $\frac{1}{30}$

۳)  $\frac{1}{20}$

۴)  $\frac{1}{40}$



۵۶) متحرک  $A$  از نقطه  $M$  با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. متحرک دیگری از نقطه  $N$ ،  $2m$  عقب‌تر از نقطه  $M$  با شتاب ثابت  $6\frac{m}{s^2}$  شروع به حرکت می‌کند. در لحظه سبقت متحرک اول چند متر جابه‌جا شده است؟

۶۵ (۴)

۴۵ (۳)

۳۵ (۲)

۲۵ (۱)

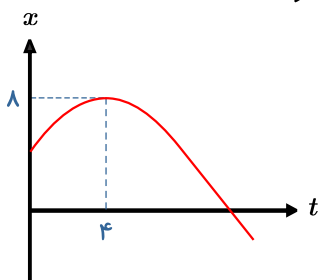
۵۷) اتومبیلی در حال حرکت با تندی ثابت  $20\frac{m}{s}$  است که ناگهان مانعی را در  $60m$  خود می‌بیند و ترمز می‌کند. اگر زمان واکنش راننده نصف زمان توقف باشد و درست در لحظه رسیدن به مانع متوقف شود، شتاب ترمز آن چند  $\frac{m}{s^2}$  خواهد بود؟

۱۰ (۴)

۲۰ (۳)

 $\frac{40}{3}$  (۲) $\frac{20}{3}$  (۱)

۵۸) شکل زیر نمودار مکان زمان یک متحرک با شتاب ثابت است. تندی متوسط در سه ثانیه دوم چند برابر سرعت متوسط است؟

 $\frac{5}{3}$  (۲) $\frac{2}{3}$  (۱)

۶ (۴)

 $\frac{4}{3}$  (۳)

۵۹) جسمی به جرم  $2kg$  روی سطح افقی به طور ساکن قرار دارد. نیروی  $F_1 = 8N$  به آن وارد می‌شود و جسم پس از طی مسافت  $5m$  به تندی  $V_1$  می‌رسد، در آن لحظه  $F_1$  حذف می‌شود جسم پس از طی کردن  $3m$  متوقف می‌شود. نیروی اصطکاک جنبشی وارد بر جسم چند نیوتن است؟

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۵ (۲)

۱۰ (۱)

۶۰) جسمی به جرم  $m = 3kg$  این به یک فنر قائم که از سقف آسانسوری آویزان است وصل است و جسم در حال تعادل است و طول فنر  $24cm$  می‌شود. حال اگر فنر را به جسم دیگری به جرم  $15kg$  وصل کنیم و روی سطح افقی که ضریب اصطکاک آن با جسم  $0.5$  است با سرعت ثابت حرکت دهیم طول فنر  $30cm$  می‌شود. طول عادی فنر چند سانتی‌متر است؟

۴۰ (۴)

۳۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

۶۱) ماهواره‌ای به جرم  $m$  در فاصله  $Re$  از سطح زمین در حال چرخش است، ماهواره‌ای به جرم  $2m$  در فاصله  $2Re$  از سطح زمین در حال چرخش است. انرژی جنبشی ماهواره سنگین‌تر چند برابر ماهواره سبک‌تر است؟

۲ (۴)

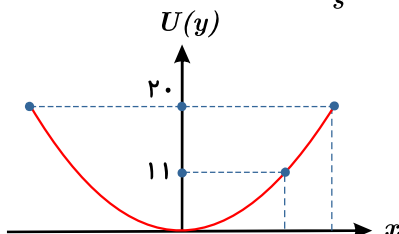
 $\frac{2}{9}$  (۳) $\frac{2}{3}$  (۲)

۱ (۱)

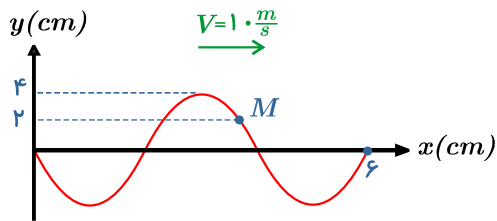
۶۲) در حرکت هماهنگ ساده بر روی پاره خطی به طول  $20cm$ ، کمترین زمان لازم برای اینکه نوسانگر از فاصله  $5$  سانتی‌متر از انتهای مثبت به بیشترین شتاب مثبت برسد چند برابر دوره است؟

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

۶۳) با توجه به نمودار مقابل برای حرکت هماهنگ ساده برای وزنه  $2$  کیلوگرمی تندی نوسانگر در نقطه  $S$  چند  $\frac{m}{s}$  است؟

 $4\frac{m}{s}$  (۱) $6\frac{m}{s}$  (۲) $2\frac{m}{s}$  (۳) $3\frac{m}{s}$  (۴)

۶۴) شکل زیر نقش موج عرضی را در  $t = 0$  نشان می‌دهد پس از چه مدت شتاب ذره  $m$  بیشینه و مثبت می‌شود؟



۱/۷۵ (۲)  
۴/۷۵ (۴)

۲/۷۵ (۱)  
۳/۷۵ (۳)

۶۵) شنونده‌ای در فاصله یک متری از چشمه صوت است. این متحرک با شتاب  $2 \frac{m}{s^2}$  روی خط واصل بین خود و چشمه از حال سکون شروع به دور شدن از چشمه می‌کند. ۲ ثانیه بعد به نقطه‌ای می‌رسد که در همان لحظه دامنه چشمه صوت نیز ۲ برابر می‌شود. در این دو ثانیه تراز شدت صوت چند دسی‌بل کم می‌شود؟ ( $\log 2 = 0.3$ )

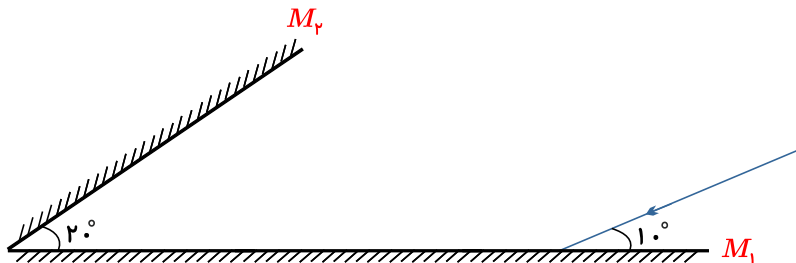
۴ (۴)

۸ (۳)

۲۴ (۲)

۱۶ (۱)

۶۶) یک پرتو نور تک بسامد مطابق شکل به آینه تخت  $M_1$  می‌تابد زاویه پرتو بازتاب دوم از آینه  $M_1$  با پرتو تابش اولیه چند درجه است؟



۳۰ (۱)

۹۰ (۲)

۶۰ (۳)

۱۲۰ (۴)

۶۷) یک موج ایستاده در طناب بین دو انتهای بسته با ۳ شکم تشکیل شده است. اگر نیروی کشش طناب را ۳ برابر کنیم. با همان بسامد قبلی چند گره در موج ایجاد می‌شود؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۸) بیشترین طول موج فرابنفش تشکیل شده در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن چند برابر کمترین طول موج مرئی آن است؟

۴۰۵/۳۹۸ (۴)

۳۹۴/۴۰۰ (۳)

۴۰۵/۳۹۲ (۲)

۳۹۲/۴۰۵ (۱)

۶۹) یک موج تابش با طول موج  $660 \text{ nm}$  با شدت  $2 \frac{W}{m^2}$  به طور عمود به سطحی به اندازه  $20 \text{ cm}^2$  به مدت یک دقیقه می‌تابد. چند فوتون در این صورت به سطح برخورد می‌کند؟ ( $h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ ,  $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$ )

$4 \times 10^3$  (۴)

$4 \times 10^{10}$  (۳)

$4 \times 10^{16}$  (۲)

$4 \times 10^{18}$  (۱)

۷۰) چند مورد از عبارتهای زیر صحیح است؟

(الف) با تابش پوزیترون تعداد نوترون‌های هسته یک واحد کم می‌شود.

(ب) نفوذ پذیری ذره‌های آلفا از بتا در سرب بیشتر است.

(پ) هیچ عنصر پایداری با عدد اتمی بالای ۸۳ وجود ندارد.

۰ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

## شیمی

۷۱) باتوجه به طیف نشری خطی هیدروژن چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- طول موج انتقال  $1 \rightarrow 2$  کمتر از طول موج انتقال  $2 \rightarrow 6$  است.
- کمترین انرژی در طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی، انتقال لایه سوم به حالت پایه است.
- طیف نشری خطی پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن با سایر ایزوتوپهای آن متفاوت است.
- تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن در ناحیه مرئی با هیچ عنصری یکسان نیست.

۱) ۱) ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۲) نسبت شمار جفت الکترونهای ناپیوندی به جفت الکترونهای پیوندی در کدامیک از ترکیبات زیر بیشتر است؟

۱)  $SO_2$  ۲)  $NO_3^-$  ۳)  $CO$  ۴)  $NO_2^+$

۷۳) کدام موارد زیر صحیح است؟

- الف) عنصری که در دوره ۴ و گروه ۶ قرار دارد، پنج الکترون در زیر لایه  $d$  خود دارد.
- ب) عنصری که در لایه سوم خود هفت برابر نسبت به لایه چهارم خود الکترون دارد، در مجموع ۳ زیرلایه ۶ الکترونی دارد.
- پ) در دوره چهارم ۳ عنصر حداقل یک زیرلایه نیمه پر دارد.
- ت) در آرایش  $Mn^{2+}$  ۳ الکترون در  $l = 2$  وجود دارد.

۱) ب، ت ۲) ب، پ ۳) الف، ب ۴) الف، ت

۷۴) اگر تفاوت شمار نوترونها با شمار الکترونها در یون  $X^{3+}$  برابر ۴ باشد، کدام ویژگی زیر به این عنصر تعلق ندارد؟

- ۱) این عنصر در دوره ۴ و گروه ۳ قرار دارد.
- ۲) ترکیب آن با اکسیژن  $X_2O_3$  است.
- ۳) در وسایل خانگی مانند تلویزیون رنگی و برخی از شیشهها کاربرد دارد.
- ۴) این عنصر خاصیت شبه فلزی دارد.

۷۵) تقریباً چند گرم از کلسیم تعداد الکترون برابری با تعداد الکترونهای ۹ گرم آب دارد؟ ( $Ca^{40}$ )

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

۷۶) کدام گزینه جاهای خالی را به درستی پر می کند.

نیروی بین مولکولی در استون خالص ..... متانئوئیک اسید خالص از نوع ..... است و نیروی بین مولکولی در محلول آبی استون از نوع ..... می باشد.

۱) همانند - واندروالسی - واندروالسی ۲) همانند - هیدروژنی - هیدروژنی ۳) برخلاف - واندروالسی - هیدروژنی ۴) برخلاف - هیدروژنی - واندروالسی

۷۷) اگر ۵۰ میلی لیتر محلول ۱۱۷ ppm سدیم کلرید را با ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲۲۲ ppm کلسیم کلرید مخلوط کنیم، غلظت یون کلرید در محلول

حاصل تقریباً چند ppm است؟ (چگالی محلولها  $1 g \cdot ml^{-1}$  است.) ( $Na : 23 \quad Ca = 40 \quad Cl = 35.5 \quad g \cdot mol^{-1}$ )

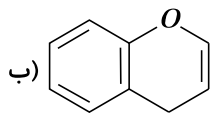
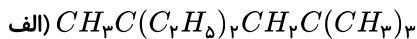
۱) ۱۱۸ ۲) ۱۸۷ ۳) ۲۲۸ ۴) ۳۱۲

۷۸) چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- با افزایش ارتفاع تریوسفر دما و فشار کاهش می یابد.
- در لایه چهارم اتمسفر به دلیل برخورد پرتوهای پرنرژی خورشید با گونه های موجود در آنیون به وجود می آید.
- اوزون در لایه سوم هوا کره مانع ورود اغلب پرتوهای فرابنفش می شود.
- گازهای گلخانه ای در استراتوسفر مانع از خروج گرما از سطح زمین می شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹) نام ترکیب «الف» و فرمول ترکیب «ب» کدام است؟



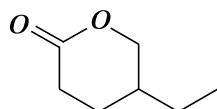
۲) ۴ اتیل ۲ و ۲ و ۴ تری متیل هگزان -  $C_9H_{18}O$

۱) ۴ اتیل ۲ و ۲ و ۴ تری متیل هگزان -  $C_9H_{18}O$

۴) ۴ و ۴ دی اتیل ۲ و ۲ دی متیل پنتان -  $C_9H_{18}O$

۳) ۴ و ۴ دی اتیل ۲ و ۲ دی متیل پنتان -  $C_9H_{18}O$

۸۰) استر زیر از ترکیب گروه‌های عاملی الکلی و اسیدی و در یک مرحله ساخته شده است، الکل سازنده آن چند اتم کربن دارد؟



۲) ۶

۱) ۵

۴) ۸

۳) ۷

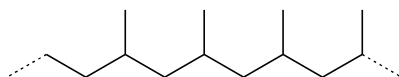
۸۱) کدام مورد زیر به درستی بیان شده است؟

الف) پلی اتیلن سنگین، زنجیره بدون شاخه دارد و چگالی آن بیشتر از آب است.

ب) در ساختار پلی استیرن، ۸ اتم کربن به کار رفته است.

پ) در ساختار سیانو اتن پیوند سه گانه وجود دارد و از پلی مر آن در ساخت پتو استفاده می‌کنند.

ت) در ساختار مونومر ترکیب زیر ۳ اتم کربن وجود دارد.



۴) پ و ت

۳) الف و ب

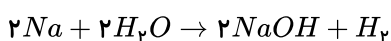
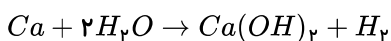
۲) ب و ت

۱) الف و پ

۸۲) در دو واکنش جداگانه ۵ گرم کلسیم و ۲۳ گرم سدیم را با آب واکنش می‌دهیم و مقدار برابری هیدروژن تولید می‌کنیم، اگر خلوص کلسیم ۸۰ درصد باشد، خلوص سدیم چند درصد است؟ (ناخالص‌ها با آب واکنش نمی‌دهند.)

$$Na : 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$Ca : 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$



۴) ۸۰

۳) ۶۰

۲) ۴۰

۱) ۲۰

۸۳) با توجه به دوره سوم جدول تناوبی چند مورد از موارد زیر درست است؟

الف) تعداد فلزها و نافلزها در این دوره برابر است.

ب) تعداد عنصرهایی که دو پیوند الکترون به اشتراک می‌گذارند بیشتر از تعداد عنصرهایی است که در پیوند الکترون از دست می‌دهند.

پ) بیشترین اختلاف شعاع اتمی در دو عنصر متوالی در یک دسته از جدول تناوبی رخ می‌دهد.

ت) هالوژن این دوره در دمای اتاق به آرامی با هیدروژن واکنش می‌دهد.

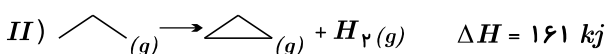
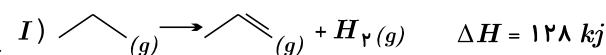
۴) ۴

۳) ۳

۲) ۲

۱) ۱

۸۴) سیکلوپروپان و پروپن ایزومرهای یکدیگر هستند با توجه به دو واکنش داده شده ایزومر پایدارتر کدام است و آنتالپی تبدیل آن به ایزومر ناپایدارتر چقدر است؟



۴) سیکلوپروپان - ۳۳ kJ

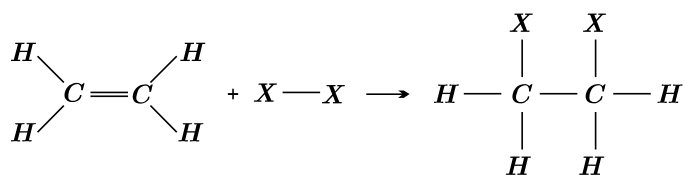
۳) سیکلوپروپان - ۳۳ kJ

۲) پروپن - ۳۳ kJ

۱) پروپن - ۳۳ kJ



۸۵) اگر در واکنش زیر ۱٫۴ گرم اتن شرکت کند و در این واکنش ۴٫۶۵ کیلوژول گرما آزاد شود، میانگین آنتالپی پیوند  $C-X$  را برحسب کیلوژول به مول چقدر خواهد بود؟ ( $C : 12 \quad H : 1$ )



| پیوند                                        | $C=C$ | $C-H$ | $X-X$ | $C-C$ |
|----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| میانگین آنتالپی پیوند<br>$kJ \cdot mol^{-1}$ | ۶۱۴   | ۴۱۵   | ۱۹۳   | ۳۴۸   |

۵۵۲ (۴)

۳۶۶ (۳)

۲۷۶ (۲)

۲۵۲ (۱)

۸۶) تأثیر کدام یک از عوامل زیر در واکنش ترمیت به درستی بیان نشده است؟

- ۱) کاهش اندازه ذرات واکنش دهنده  $\Rightarrow$  افزایش سرعت  
 ۲) افزایش فشار در واکنش  $\Rightarrow$  بدون تأثیر  
 ۳) کاهش دما  $\Rightarrow$  کاهش سرعت  
 ۴) تغییر شرایط واکنش از  $STP$  به دمای اتاق  $\Rightarrow$  بدون تأثیر

۸۷) با توجه به واکنش  $4KNO_3(g) \rightarrow 2K_2O(s) + 5O_2(g) + 2N_2(g)$  کدام موارد درست است؟

$$\begin{aligned}
 \bar{R}_{(K_2O)} &= \frac{2}{5} \bar{R}_{O_2} \quad \text{الف} \\
 R_{\text{واکنش}} &= \frac{-\Delta[KNO_3]}{4} \quad \text{ب} \\
 \frac{\Delta V_{O_2}}{\Delta t} &= \frac{\Delta V_{N_2}}{2\Delta t} \quad \text{پ} \\
 \frac{\Delta n_{KNO_3}}{4\Delta t} &= \frac{\Delta n_{K_2O}}{2\Delta t} \quad \text{ت}
 \end{aligned}$$

پ و ت (۴)

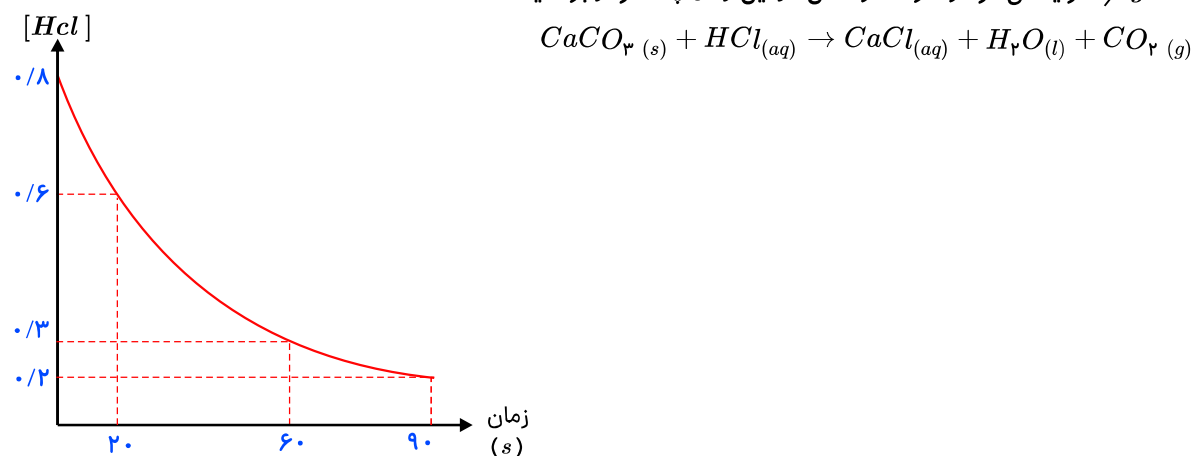
ب و پ (۳)

الف و پ (۲)

الف و ب (۱)

۸۸) با توجه به نمودار زیر که به واکنش  $20 \text{ ml}$  محلول  $HCl$  و مقدار کافی کلسیم کربنات مربوط است، پس از چند ثانیه از آغاز واکنش دو لیتر

گاز  $CO_2$  با چگالی  $1.9 \text{ g} \cdot L^{-1}$  تولید می شود و سرعت واکنش در این زمان چند مولار بر دقیقه است؟



۰٫۲۵ - ۶۰ (۱)

۰٫۵ - ۶۰ (۲)

۰٫۲۵ - ۳۵ (۳)

۰٫۵ - ۳۵ (۴)

۸۹) تفاوت جرم مولی یک پاک کننده صابونی و یک پاک کننده غیرصابونی با تعداد کربن برابر چند گرم بر مول است؟

( $H : 1 \quad C : 12 \quad O : 16 \quad S : 32 \quad Na : 23 \text{ g} \cdot mol^{-1}$ )

۴۱ (۴)

۴۸ (۳)

۶۳ (۲)

۱۰۰ (۱)

۹۰ اگر ۴ مول اسید ضعیف را در دو لیتر آب حل کنیم و مجموع ذرات حل شده در آب ۲٫۵ مولار شود، ثابت اسیدی و درجه یونش آن به ترتیب کدام است؟

- ۱ ۰٫۳۳ - ۰٫۱۶ (۱)      ۲ ۰٫۱ - ۰٫۳۳ (۲)      ۳ ۰٫۱ - ۰٫۲ (۳)      ۴ ۰٫۱۶ - ۰٫۲ (۴)

۹۱ ۱۰۰ ml محلول اسید استیک با  $PH = 4$  و  $Ka = 10^{-6}$  را می توان با چند میلی گرم سود سوز آور خنثی کرد؟

- ۱ ۰٫۲ (۱)      ۲ ۰٫۴ (۲)      ۳ ۴۰ (۳)      ۴ ۲۰ (۴)

۹۲ کدام مورد از موارد زیر نادرست است؟

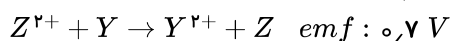
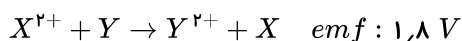
- (الف) با افزایش غلظت اولیه اسیدهای ضعیف، درجه یونش آنها افزایش می یابد.  
(ب) ترکیبات هیدروژن دار هالیدها، اسیدهای قوی هستند که با افزایش شعاع اتمی هالیدها قدرت آنها افزایش می یابد.  
(پ) در اسیدهای آلی سبک افزایش تعداد کربن ها قدرت اسیدی کاهش می یابد.  
(ت) از انحلال یک مول سدیم اکسید در آب، ۴ مول یون ایجاد می شود.

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

۹۳ برای نگهداری از محلول یون ..... می توان از ظرفی با جنس ..... استفاده کرد.

- ۱ مس - روی (۱)      ۲ طلا - نقره (۲)      ۳ آهن - منگنز (۳)      ۴ هیدروژن - پلاتین (۴)

۹۴ با توجه به  $emf$  های که رد واکنش های زیر داده شده در سلول گالوانی  $Z$  و  $X$ ، کدام گونه نقش آند را دارد و  $emf$  آن کدام است؟



- ۱  $1.1 - X$  (۱)      ۲  $2.5 - X$  (۲)      ۳  $1.1 - Z$  (۳)      ۴  $2.5 - Z$  (۴)

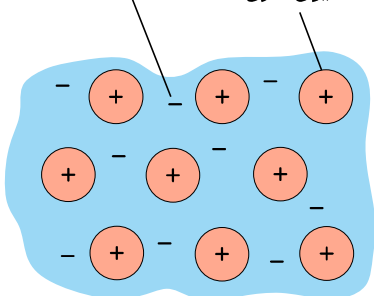
۹۵ کدام عبارت درست است؟

- ۱ از برکافت محلول غلیظ سدیم کلرید می توان عناصر سدیم و کلر را به دست آورد.  
۲ در فرایند آبکاری کاتد همانند فرایند هال افزایش جرم دارد.  
۳ فرایند هال یک فرایند غیر خود به خودی است که در آن فراورده ها پایدارتر از واکنش دهنده ها هستند.  
۴ در برکافت آب حجم گاز تولید شده در کاتد دو برابر آند است.

۹۶ چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در ساختار سیلیس، هر اتم  $Si$  همانند کربن در الماس ۴ پیوند اشتراکی وجود دارد.
- در ساختار گرافن همانند گرافیت پیوندهای دوگانه وجود دارد و جابه جایی این الکترون ها باعث رسانا بودن گرافیت و گرافن می شود.
- فسفر تری کلرید برخلاف کربن تترا کلرید در میدان الکتریکی جهت گیری می کند.
- ساختار زیر می تواند برای فلز کلسیم باشد.

کاتیون فلزی      دریای الکترونی



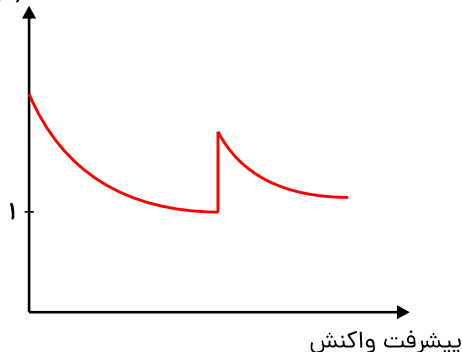
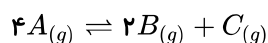
- ۱ (۱)      ۲ (۲)      ۳ (۳)      ۴ (۴)

۹۷ آنتالپی فروپاشی شبکه در ترکیب ..... بیشتر از ..... است زیرا ..... آن ..... است.

- ۱  $FeCl_3 - FeCl_2$  - چگالی بار - کمتر (۱)      ۲  $AlCl_3 - Al_2O_3$  - شعاع آنیون - کمتر (۲)  
۳  $NaCl - CaO$  - شعاع آنیون - کمتر (۳)      ۴  $Na_2O - MgF_2$  - چگالی بار - کمتر (۴)

۹۸ واکنش با معادله زیر در حال انجام است، اگر نمودار زیر تغییرات غلظت یکی از مواد شرکت کننده در واکنش را نشان دهد، ثابت تعادل برحسب  $mol \cdot L^{-1}$  کدام است؟

غلظت (مولار)



- ① ۰,۰۰۰۲  
 ② ۰,۰۰۰۰۲  
 ③ ۰,۰۰۰۴  
 ④ ۰,۰۰۰۰۴

۹۹ چند مورد از موارد زیر درست است؟

- در تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش دو کربن ۶ واحد تغییر می کند.
- برای تهیه مونومرهای PET می توان از یک اکسنده با غلظت های متفاوت استفاده کرد.
- مونومرهای PET می توانند در آب پیوند هیدروژنی دهند.
- اگر در یک مولکول PET، ۱۰۰۰ اتم کربن به کار رفته باشد، در مراحل تهیه آن در حدود ۱۹۹ مولکول آب جدا می شود.

④ ۴

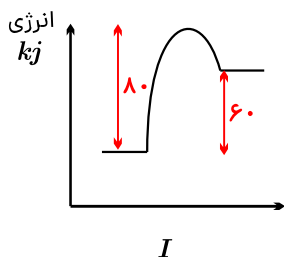
③ ۳

② ۲

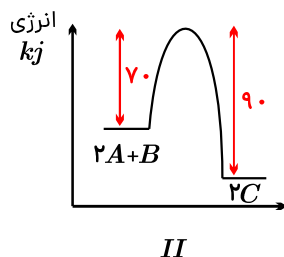
① ۱

۱۰۰ با توجه به نمودارهای انرژی زیر چند مورد از موارد زیر درست است؟

- سرعت واکنش II بیشتر از I است اما گرمای آزاد شده آنها یکسان است.
- اگر کاتالیزگری ۱۰ درصد انرژی فعال سازی واکنش (I) را کاهش دهد، انرژی فعال سازی واکنش برگشت در آن  $12 \text{ kJ}$  خواهد شد.
- از واکنش یک مول A در واکنش II،  $20 \text{ kJ}$  انرژی آزاد می شود.
- آنتالپی پیوند واکنش دهنده ها در واکنش I بیشتر از آنتالپی پیوند فراورده ها در واکنش II است.



I



II

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱





انتشارات خوشخوان

خوشخوان



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

# آزمون ۸ - جامع - دوازدهم ریاضی

## دفترچه پاسخ

چینش ۱

۶۸۹۲۳۷۳

۱۴۰۳/۰۱/۲۳







# پاسخ نامه تشریحی

جمله عمومی  $b_n$  به صورت  $4n - 3$  است. (1) (2) (3) (4) (5)

$$a_n = An^r + Bn + C$$

$$b_n = A(n+1)^r + B(n+1) + C - An^r - Bn - C$$

$$= 2A_n + B = 4n - 3 \Rightarrow \begin{cases} A = 2 \\ B = -3 \end{cases}$$

$$a_4 = b_4 \Rightarrow 9 \cdot 4 - 2 \cdot 1 + C = 2 \cdot 4 - 3 \Rightarrow C = -52$$

$$a_{10} = 2 \cdot 100 - 3 \cdot 10 - 52 = 118$$

(1) (2) (3) (4) (5)

$$f(x) = 2m - x \Rightarrow 2x^2 + 7x + m = 2m - x$$

$$\Rightarrow 2x^2 + 8x - m = 0$$

$$\Delta = 0 \Rightarrow 64 + 8m = 0 \Rightarrow m = -8$$

$$\Rightarrow y = mf(x - m) = -8f(x + 8)$$

پس کافی است محور تقارن  $f$  را ۸ واحد به چپ انتقال دهیم.

$$f(x) = 2x^2 + 7x - 8$$

$$x = -\frac{b}{2a} = -\frac{7}{4}$$

$$x_{جدید} = -\frac{7}{4} - 8 = -9.75$$

(1) (2) (3) (4) (5)

$$\sqrt{-10x - 2} = 2 - x \Rightarrow -10x - 2 = (2 - x)^2$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x + 6 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \alpha^2 + \beta^2 = s^2 - 2p = 36 - 12 = 24 \\ \alpha^2 + 6\alpha = -6 \end{cases}$$

$$\alpha^2 + \frac{2}{3}\beta^2 + 2\alpha = \frac{1}{3}(3\alpha^2 + 2\beta^2 + 6\alpha)$$

$$= \frac{1}{3}(2(\alpha^2 + \beta^2) + \alpha^2 + 6\alpha)$$

$$= \frac{1}{3}(48 - 6) = 14$$

ابتدا دو تابع را برابر هم قرار می دهیم: (1) (2) (3) (4) (5)

$$x + 3|x - 1| = 2x + 3 \Rightarrow 3|x - 1| = x + 3$$

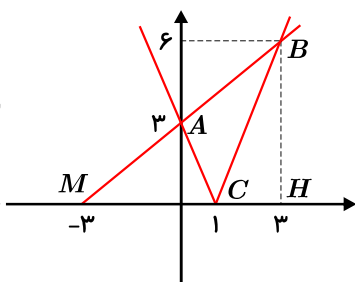
حال مساحت بین  $y = 3|x - 1|$  و  $y = x + 3$  را به دست می آوریم:

$$S_{ABC} = S_{MBH} - S_{AMC} - S_{BCH}$$

$$= \frac{1}{2} \times 6 \times 6 - \frac{1}{2} \times 3 \times 4 - \frac{1}{2} \times 6 \times 2$$

$$= 18 - 6 - 6 = 6$$

آزمون ۸ - جامع - دوازدهم ریاضی



(1) (2) (3) (4) (5)

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

$$f \circ g(x) = \begin{cases} 3 \sin x & \sin x = 1 \\ 2 \sin^2 x - 3 & -1 < \sin x < 1 \\ \frac{1}{\sin x} + 3 & \sin x = -1 \end{cases}$$

برد ضابطه اول به صورت  $y = 3$ ، برد ضابطه دوم به صورت  $-1 < y < 3$  و برد ضابطه سوم به صورت  $y = 2$  است.

پس اعداد صحیح  $-3$ ،  $-2$ ،  $2$  و  $3$  عضو برد هستند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۶

$$g(x) = ax + b \Rightarrow g^{-1}(x) = \frac{x - b}{a}$$

$$\begin{cases} g^{-1}(2x + 1) = \frac{2x + 1 - b}{a} \\ 2g(x) + 1 = 2ax + 2b + 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{2x + 1 - b}{a} = 2ax + 2b + 1$$

$$\Rightarrow 2x + 1 - b = 2a^2x + 2ba + a$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 2a^2 = 2 \\ 2ba + a = 1 - b \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -1 \\ b = -2 \end{cases} \Rightarrow g(x) = -x - 2$$

از طرفی

$$f(-x - 2) = x^2 + 6x + 8$$

$$\Rightarrow f(x) = (-x - 2)^2 + 6(-x - 2) + 8 = x^2 - 2x$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$\begin{aligned} \frac{13}{2} &= \log_a^2 + \log_b^2 \Rightarrow \frac{13}{18} = \frac{\log_a^2 + \log_b^2}{\log_a^2 \log_b^2} \\ 9 &= \log_a^2 \log_b^2 \\ &= \log_a^2 + \log_b^2 \\ &= \log_{ab}^{ab} \end{aligned}$$

$$(ab) \frac{6}{13} = 2 \frac{13}{18} \times \frac{6}{13} = \sqrt[3]{2} \text{ و در نتیجه } ab = 2 \frac{13}{18}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸

$$\tan\left(\frac{\pi}{4} - x\right) = \frac{3}{4}$$

$$\sqrt{2} \cos\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = \sqrt{2} \cos\left(\frac{\pi}{4} - 2\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= \sqrt{2} \sin\left(2\alpha - \frac{\pi}{4}\right)$$

$$= \sin 2\alpha - \cos 2\alpha$$

$$= \frac{2 \tan \alpha}{1 + \tan^2 \alpha} - \frac{1 - \tan^2 \alpha}{1 + \tan^2 \alpha}$$

$$= \frac{\frac{3}{2}}{1 + \frac{9}{16}} - \frac{1 - \frac{9}{16}}{1 + \frac{9}{16}} = \frac{24}{25} - \frac{7}{25}$$

$$= \frac{17}{25}$$

$$2\alpha = \frac{\pi}{2} - 2x \text{ پس } \alpha = \frac{\pi}{4} - x$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹



$$f(\circ) = 4 \Rightarrow 2 + \alpha\left(-\frac{1}{2}\right) = 4 \Rightarrow \alpha = -4$$

مقدار  $b$  مثبت است.

$$f = 0 \Rightarrow \sin\left(bx - \frac{\pi}{6}\right) = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow b\left(\frac{5\pi}{6}\right) - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6} + 2\pi \Rightarrow b = 2$$

$$\Rightarrow f(x) = 2 - 4\sin\left(2x - \frac{\pi}{6}\right)$$

نقطه  $A\left(\frac{-\pi}{6}, 6\right)$  نقطه  $\max$  در سمت چپ محور  $y$  هاست.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$1 - 2\sin^2 x \cos^2 x = k + 1 - 3\sin^2 x \cos^2 x$$

$$\Rightarrow \sin^2 x \cos^2 x = k \Rightarrow \sin^2 2x = 4k$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 = 4k \Rightarrow k = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow \sin^2 2x = \frac{1}{4} \Rightarrow \sin 2x = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow 2x = \frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}, \frac{5\pi}{4}, \frac{7\pi}{4}$$

$$\Rightarrow x = \frac{\pi}{8}, \frac{3\pi}{8}, \frac{5\pi}{8}, \frac{7\pi}{8}$$

$$\text{جمع سایر جواب ها} = \frac{3\pi}{4} + \frac{5\pi}{4} + \frac{7\pi}{4} = \frac{15\pi}{4}$$

فرض کنید  $n$  صحیح باشد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$\lim_{x \rightarrow n^+} f(x) = \frac{n}{n} + n(-n-1) = -n^2 - n + 1$$

$$\lim_{x \rightarrow n^-} f(x) = \frac{n-1}{n} + n(-n) = -n^2 - \frac{1}{n} + 1$$

$$\Rightarrow -n^2 - n + 1 = -n^2 - \frac{1}{n} + 1$$

$$\Rightarrow n = \frac{1}{n} \Rightarrow n = \pm 1$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$f \circ g(x) = \begin{cases} g(x) - 1 & g(x) < 1 \\ -3g(x) + 5 & g(x) \geq 1 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} -x + 2 - 1 & x > 0, -x + 2 < 1 \\ 2x + 7 - 1 & x \leq 0, 2x + 7 < 1 \\ -3(-x + 2) + 5 & x > 0, -x + 2 \geq 1 \\ -3(2x + 7) + 5 & x \leq 0, 2x + 7 \geq 1 \end{cases}$$

$$= \begin{cases} -x + 1 & x > 1 \\ 2x + 6 & x < -3 \\ 3x - 1 & 0 < x \leq 1 \\ -6x - 16 & -3 \leq x \leq 0 \end{cases}$$

در نقاط  $x = 1$  و  $x = -3$  و  $x = 0$  ناپیوسته است. جمع این نقاط برابر ۲- است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

$$\begin{cases} g(x) = ax(x-4) \\ f(x) = -\frac{6}{4}x + 6 \end{cases}$$

$$f(2) = g(2) \Rightarrow 3 = 2a(-2) \Rightarrow a = -\frac{3}{4}$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{g(x) + f^2(x)}{g(x) + f(x^2)} = \lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{-\frac{3}{4}x^2 + \frac{9}{4}x^2}{-\frac{3}{4}x^2 - \frac{3}{2}x^2}$$

$$= \frac{-\frac{3}{4} + \frac{9}{4}}{-\frac{3}{4} - \frac{3}{2}} = \frac{6}{-9} = -\frac{2}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

$$f'(x) = (6x^2 + 4)(\sqrt{x+3} - 2) + \frac{2x^3 + 4x - 6}{2\sqrt{x+3}}$$

$$\Rightarrow f'(1) = 0$$

تابع  $f'$  دارای عامل صفر شونده است و فقط از عامل صفر شونده مشتق می گیریم:

$$f''(x) = (6x^2 + 4) \frac{1}{2\sqrt{x+3}} + \frac{6x^2 + 4}{2\sqrt{x+3}}$$

$$f''(1) = \frac{10}{4} + \frac{10}{4} = 5$$

$$\text{خط مماس: } y = 5x - 5$$

$$y = x \Rightarrow 5x - 5 = x \Rightarrow x = 1, 2, 5$$

ابتدا ضابطه  $f \circ g$  را محاسبه می کنیم. برای  $x > 0$  این ضابطه را تشکیل می دهیم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵

$$\begin{cases} g(x) = 1 - \sqrt[3]{2-x} \\ f(x) = (x-1)^3 + 2 \end{cases}$$

$$f \circ g(x) = 1 - \sqrt[3]{2 - (x-1)^3 - 2} = 1 + x - 1 = x$$

$$\Rightarrow g'(x) \cdot f'(g(x)) = 1$$

مختصات اکسترمم در هویتال تابع صدق می کند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

$$y = \frac{kx^2 + 1}{2x - 2} = \frac{2kx}{2} = kx$$

$$\Rightarrow |y_1 - y_2| = |k| \cdot |x_1 - x_2|$$

$$\Rightarrow |y_1 - y_2| = |k| \cdot \sqrt{6}$$

از طرفی:

$$y' = \frac{2kx^2 - 2kx - 2}{(2x-2)^2} = 0 \Rightarrow kx^2 - 2kx - 1 = 0$$

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{5}}{|k|} = \frac{\sqrt{4k^2 + 4k}}{|k|} = \sqrt{6}$$

$$\Rightarrow 4k^2 + 4k = 6k^2 \Rightarrow k = 2 \Rightarrow |y_1 - y_2| = 2\sqrt{6}$$

در نقطه عطف افقی،  $f'$  و  $f''$  هر دو صفرند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷

$$x > 0 \Rightarrow f(x) = x^2 - 6x^2 + ax$$

$$\begin{cases} f'(x) = 4x^3 - 12x + a \\ f''(x) = 12x^2 - 12 \end{cases}$$

$$f''(x) = 0 \Rightarrow x = 1$$

$$\Rightarrow f'(1) = 0 \Rightarrow 4 - 12 + a = 0 \Rightarrow a = 8$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

می‌دانیم  $ME \parallel \frac{AB}{2}$  و  $E$  وسط  $AC$  است. پس:

$$AB = 3 \Rightarrow ME = 1,5, AC = 6 \Rightarrow AE = EC = 3$$

باتوجه به قضیه خطوط موازی و مورب داریم:

$$\hat{N} = \frac{\hat{A}}{2} \Rightarrow AE = EN = 3$$

$$\Rightarrow MN = EN - ME = 3 - 1,5 = 1,5$$

۱۹ فرض کنید  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = x$  و  $\hat{A}_3 = \hat{C} = y$  داریم:  $\widehat{AEB} = x + y$

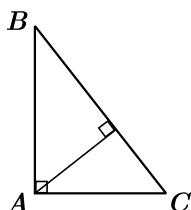
پس مثلث  $ABE$  دو زاویه برابر دارد و متساوی الساقین است. فرض کنید  $BD = M$  آنگاه  $AB = m + 2$ .

مثلث‌های  $ABD$  و  $ABC$  زاویه‌های برابر دارند و متشابه‌اند:

$$\frac{AB}{BC} = \frac{AD}{AC} = \frac{BD}{AB} \Rightarrow \frac{m+2}{m+6} = \frac{m}{m+2} \Rightarrow m = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

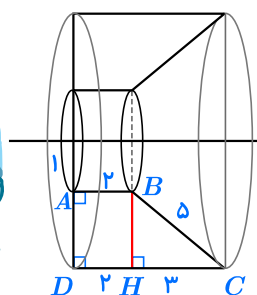


$$AB^2 = BH \times BC, AC^2 = CH \times BC$$

$$\frac{AB^2 \times CH}{AC^2 \times BH} = \frac{BH \times BC \times CH}{CH \times BC \times BH} = 1$$

پس:

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱



$$CH = 3 \text{ و } BC = 5 \rightarrow BH = 4$$

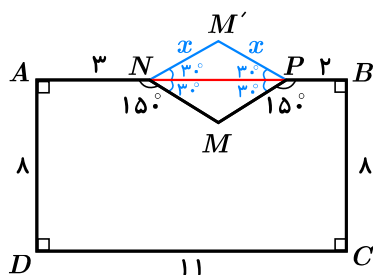
جسم حاصل استوانه‌ای به شعاع قاعده ۵ و ارتفاع ۵ است که از دوران آن یک استوانه و یک مخروط ناقص حذف شده است.

$$\text{حجم حاصل} = 5\pi(5)^2 - 2\pi(1)^2 - \frac{2\pi}{3}(1^2 + 1 \times 5 + 5^2) = 92\pi$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲

نقطه  $M$  را نسبت به ضلع  $AB$  بازتاب می‌دهیم.

مساحت مستطیل  $ABCD$  به علاوه مساحت مثلث  $NM'P$  جواب است.



$$NP = 11 - (3 + 2) = 6, \hat{m}' = 120^\circ$$

$$\text{قضیه کسینوس‌ها: } x^2 + x^2 - 2x^2 \cos 120^\circ = 36 \Rightarrow x^2 = 12$$

$$S_{NM'P} = \frac{1}{2} x^2 \sin 120^\circ = \frac{1}{2} \times 12 \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 3\sqrt{3} \rightarrow \text{جواب} = 88 + 3\sqrt{3}$$

$$S_{ABCD} = 8 \times 11 = 88$$

۲۳ با توجه به زاویه‌های داده شده به وضوح  $\hat{B} = 30^\circ$  می‌باشد. در مثلث‌های  $AMB$  و  $AMC$  قضیه سینوس‌ها را می‌نویسیم:

$$\triangle AMB: \frac{AM}{\sin 30^\circ} = \frac{BM}{\sin 45^\circ} \Rightarrow \frac{AM}{\frac{1}{2}} = \frac{2}{\frac{\sqrt{2}}{2}} \Rightarrow AM = \sqrt{2}$$

$$\triangle AMC: \frac{AM}{\sin 45^\circ} = \frac{MC}{\sin 60^\circ} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{\frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{MC}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow MC = \sqrt{3}$$

پس:

$$BC = 2 + \sqrt{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۴

$$A^2 = \begin{bmatrix} 6 & -6 & 8 \\ 4 & -6 & 8 \\ 0 & -2 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 6 & -6 & 8 \\ 4 & -6 & 8 \\ 0 & -2 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & -16 & 16 \\ 0 & -4 & 0 \\ -8 & 8 & -12 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = A^2 \times A^2 = \begin{bmatrix} 12 & -16 & 16 \\ 0 & -4 & 0 \\ -8 & 8 & -12 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 12 & -16 & 16 \\ 0 & -4 & 0 \\ -8 & 8 & -12 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 16 & 0 & 0 \\ 0 & 16 & 0 \\ 0 & 0 & 16 \end{bmatrix} = 16I$$

$$A^{401} = A^{400} \times A = (A^4)^{100} \times A = (16I)^{100} \times A = 16^{100} A = 2^{400} A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۵ می‌دانیم  $I - 4A^2 = (I - 2A)(I + 2A)$  پس:

$$|A^{-1} - 2I| = |I - 2A| |I + 2A| \Rightarrow |A^{-1} - 2A^{-1}A| = |I - 2A| |I + 2A|$$

$$\Rightarrow |A^{-1}| |I - 2A| = |I - 2A| |I + 2A| \xrightarrow{|I - 2A| \neq 0} |A^{-1}| = |I + 2A|$$

$$\xrightarrow{|A^{-1}| = \frac{1}{|A|}} \frac{1}{|A|} = |I + 2A| \Rightarrow \frac{1}{|A|} = |A^{-1}A + 2A|$$

$$\Rightarrow \frac{1}{|A|} = |A^{-1} + 2I| |A| \Rightarrow \frac{1}{|A|} = |A^{-1} + 2I| \times 2$$

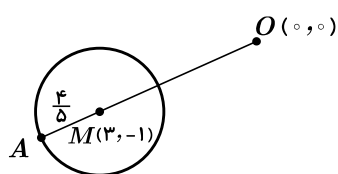
$$\Rightarrow |A^{-1} + 2I| = \frac{1}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۶ مرکز دایره محل برخورد خطوط  $x + y = 2$  و  $x - y = 4$  است.

$$\begin{cases} x + y = 2 \\ x - y = 4 \end{cases} \rightarrow x = 3, y = 1 \rightarrow \text{مرکز دایره} = (3, -1)$$

فاصله مرکز از خط  $3x + 4y - 1 = 0$  شعاع دایره است.

$$r = \frac{|3(3) + 4(-1) - 1|}{\sqrt{9 + 16}} = \frac{4}{5}$$



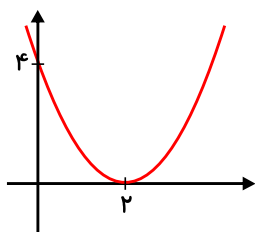
$$\begin{aligned} OA &= OM + \frac{4}{5} = \sqrt{9 + 1} + \frac{4}{5} \\ &= \sqrt{10} + \frac{4}{5} \end{aligned}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۷

با توجه به شکل سهمی قائم و روبه بالاست.

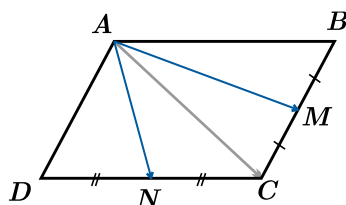
پس معادله آن به صورت  $(x - 2)^2 = 4ay$  است. نقطه  $(0, 4)$  در معادله باید صدق کند در نتیجه:

$$(0 - 2)^2 = 4a \times 4 \rightarrow a = \frac{1}{4} \rightarrow (x - 2)^2 = y$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۲۸

با توجه به شکل داریم:



$$\overrightarrow{AM} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AB})$$

و

$$\overrightarrow{AN} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{AC} + \overrightarrow{AD})$$



$$\Rightarrow \overrightarrow{AM} + \overrightarrow{AN} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{AC} + \underbrace{\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}}_{\overrightarrow{AC}}) = \frac{3}{2}\overrightarrow{AC}$$

$$K = \frac{3}{2}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۹

$$\vec{a}' = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b} = \frac{-1}{2} \vec{b} = \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0\right)$$

$$\vec{A} = \vec{a} + \vec{b} = (1, 0, 1), \vec{B} = 2\vec{a}' + \vec{a} = (-1, 2, 1)$$

$$\cos \theta = \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{|\vec{A}| |\vec{B}|} = \frac{-1 + 0 + 1}{\sqrt{2} \times \sqrt{6}} = 0 \Rightarrow \theta = 90^\circ$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۰

الف) اگر  $n = 3$  باشد  $1 + 2^3 = 9$  است که عدد  $d$  اول نیست، بنابراین ارزش گزاره «الف» نادرست است.

ب) گزاره «ب» به ازای  $x = 3$  نادرست است.

ج) ۲ عددی اول نیست و همچنین ۲ مربع کامل نیست و چون هر دو نادرست اند، ترکیب دوشروطی آنها درست است.

د) گزاره سمت چپ به ازای  $x = 3$  درست است. بنابراین این سور وجودی درست است و چون ترکیب فصلی داریم ارزش کل گزاره درست است (۱۹۱۷ بر ۳ بخش پذیر بوده و اول نیست)

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۱

$$(A' \cap B) \cup \underbrace{((B \cap A) - B') \cap (B \cup A)}_{(B \cap A) \cap B = B \cap A}$$

$$= (A' \cap B) \cup \underbrace{((B \cap A) \cap (B \cup A))}_{B \cap A}$$

$$= (A' \cap B) \cup (A \cap B) = B \cap (A' \cup A) = B \cap U = B$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۲

$$P(\{x, y, z\}) = 1$$

$$\Rightarrow \begin{cases} P(\{x, y\}) = 1 - P(\{z\}) = \frac{2}{3} \Rightarrow P(\{z\}) = \frac{1}{3} \\ P(\{z, y\}) = 1 - P(\{x\}) = \frac{1}{2} \Rightarrow P(\{x\}) = \frac{1}{2} \end{cases}$$

$$\Rightarrow P(\{x\}) = 1 - \left(\frac{1}{3} + \frac{1}{2}\right) = \frac{1}{6}$$

۳۳) برای اینکه هر عدد حداقل یک مرتبه ظاهر شود باید یکی از اعداد دقیقاً دو بار و بقیه حتماً یک بار ظاهر شوند:

عددی که باید دو بار ظاهر شود

جایگشت با تکرار

$$P = \frac{\binom{6}{1} \binom{7!}{2!}}{6^7} = \frac{6 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3}{6^7} = \frac{7 \times 5 \times 4 \times 3}{6^5} = \frac{35}{648}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۳

۳۴) در نمونه گیری سیستماتیک اندازه هر طبقه (فاصله بین دو نمونه متوالی) از رابطه  $t = \frac{N}{n}$  به دست می آید ( $t$  تا  $t$  تا جلو می رویم) و اگر شماره اولین واحد انتخابی  $a$  باشد. شماره  $k$  آمین واحد انتخابی از رابطه  $t(k-1) + a$  به دست می آید. دنباله حسابی با قدرنسبت  $t$  و جمله اول  $a$  و تعداد طبقات با تعداد نمونه برابر است.

$$t = \frac{N}{n} = \frac{1365}{21} = 65$$

شماره ۱۳ آمین واحد انتخابی  $807 = 65(13-1) + 27$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۵

$$\left. \begin{matrix} a|7m+6 \\ a|6m+5 \end{matrix} \right\} \Rightarrow \left. \begin{matrix} a|42m+36 \\ a|42m+35 \end{matrix} \right\} \Rightarrow a|1 \Rightarrow a = \pm 1$$

بنابراین باقی مانده ۸۹۳۱ بر عدد  $a$  برابر صفر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۶

$$۴۲۳x \equiv ۷۹ \Rightarrow ۵x \equiv ۲ \Rightarrow ۵x \equiv ۲ + ۳ \times ۱۱$$

$$\Rightarrow x \equiv ۷$$

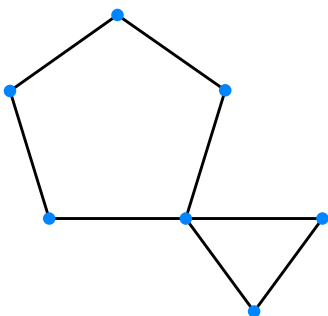
$$۸x \equiv ۲۰ \Rightarrow ۲x \equiv ۵ + ۳ \Rightarrow x \equiv ۴$$

$$a - b = ۷ - ۴ = ۳$$

$$a \stackrel{(m, c)}{\equiv} b \text{ آنگاه } a \cdot c \stackrel{m}{\equiv} b \cdot c$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۳۷

اگر هریک از افراد را رأس و رابطه دست دادن هر دو نفر را یک یال بین آنها در نظر بگیریم، طبق فرض، ۶ رأس از درجه ۲ خواهیم داشت. بنابراین درجه رأس هفتم باید زوج باشد، زیرا مجموع درجات رئوس گراف باید زوج باشد. در نتیجه گزینه «۴» درست است. گراف مربوطه به صورت شکل مقابل است.



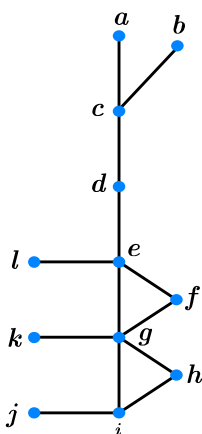
بزرگترین مجموعه مینمال: ۱ ۲ ۳ ۴ ۳۸

کوچکترین مجموعه مینمال:

$$A = \{a, b, d, l, k, j, f, h\}$$

$$B = \{c, e, g, i\}$$

$$۸ - ۴ = ۴$$



۱ ۲ ۳ ۴ ۳۹

$$\left. \begin{aligned} x_1^3 + x_2 + x_3 + x_4 &= ۲۰ \\ x_1 &= ۲ \end{aligned} \right\} \Rightarrow x_2 + x_3 + x_4 = ۱۲$$

از آنجایی  $x_2 > ۳$  است ابتدا  $x_2' = x_2 - ۳$  قرار دهیم و شرط  $x_2' > ۰$  را اعمال می‌نماییم:

$$x_2' + x_3 + x_4 = ۹$$

$$x_2', x_3, x_4 > ۰$$

از آنجا که جواب به صورت  $\binom{n-1}{k-1} = \binom{9-1}{3-1}$  می‌باشد. پس جواب عدد ۲۸ به دست می‌آید.

در  $C$  تمام اعداد دو رقمی که یکانشان ۱ تا ۵ و دهگانشان ۱ تا ۵ است آمده است. یعنی درایه‌های  $C$  به صورت مقابل است:

۱۱, ۱۲, ۱۳, ۱۴, ۱۵

۲۱, ۲۲, ۲۳, ۲۴, ۲۵

۳۱, ۳۲, ۳۳, ۳۴, ۳۵

۴۱, ۴۲, ۴۳, ۴۴, ۴۵

۵۱, ۵۲, ۵۳, ۵۴, ۵۵

$$? = ۱۰ \times ۵ + (۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵) + ۲۰ \times ۵ + (۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵) + \dots + ۵۰ \times ۵ + (۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵)$$

$$= ۵۰(۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵) + ۵(۱ + ۲ + ۳ + ۴ + ۵)$$

$$= ۵۵ \times \frac{۵ \times ۶}{۲} = ۸۲۵$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۱



$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10 = \frac{20000}{V} \Rightarrow V = 20000 \text{ cm}^3 \text{ حجم واقعی مکعب}$$

$$V = V_{\text{ظاهری}} + V_{\text{خفه}} \Rightarrow V_{\text{ظاهری}} = (L)^3 = 20000 + 6000 = 26000 \text{ cm}^3$$

$$26000 = L^3 \Rightarrow L = 20 \text{ cm}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۲

$$p = p_0 + p'_{\text{مایع}} = 100 \Rightarrow \text{فشار مایع در عمق ۲ متری } p' = 25 \text{ cmHg}$$

$$p = p_0 + 3p' = 75 + 75 = 150 \text{ cmHg} \Rightarrow \text{فشار در عمق ۶ متری } p = 3p' = 75 \text{ cmHg}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 = A_3 V_3$$

$$\frac{60 \times 10^{-3} \text{ m}^3}{60 \text{ s}} = (10 \times 10^{-4}) V_2 \Rightarrow V_2 = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴

$$w = p \cdot t = (1000)(20) = 160000 \text{ J}$$

$$w = mgh = (500)(10)(20) = 100000 \text{ J}$$

$$R_a = \frac{w_{\text{مفید}}}{w_{\text{مصرفی}}} = \frac{100000}{160000} = \frac{5}{8} \Rightarrow R_a = 62.5\%$$

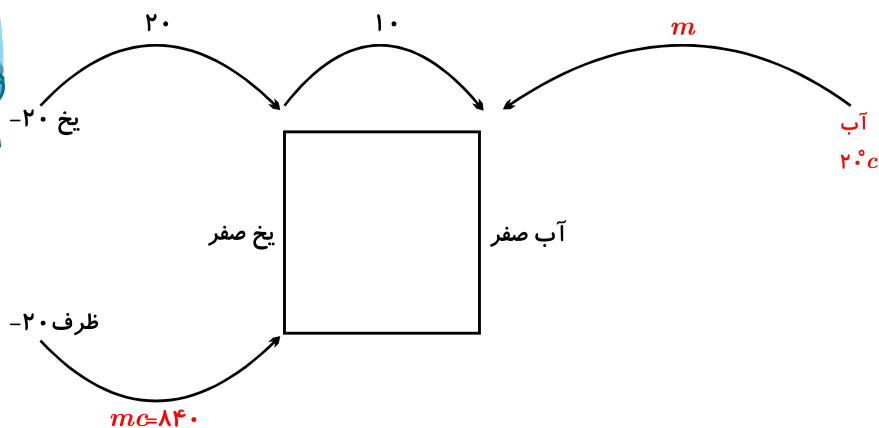
۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{c_A=c_B} m_A = 2m_B$$

$$\rho = \frac{m}{v} \xrightarrow{\rho_A=\rho_B} V_A = 2V_B$$

بنابراین حجم B نصف حجم A است. یعنی ۵۰ درصد از آن تو خالی است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶



$$(840 \times 20) + (20 \times \frac{4200}{2} \times 20) + 10(80 \times 4200) + m(4200)(-20) = 0$$

$$4200(2 + 200 + 80 - 20m) = 0 \Rightarrow 20m = 282 \Rightarrow m = 14.1 \text{ kg}$$

فرایندی که با حرکت پیستون همراه است، فرایند ضربه می‌ماند به دلیل سرعت زیاد، فرایند ضربه، بی‌دررو است. بنابراین طبق رابطه  $\Delta U = Q + W$  گرمای مبادله شده صفر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷

$$W_{ab} = 0 \text{ فرایند } ab \text{ هم حجم است. بنابراین}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۸

فرایند bc هم فشار است. بنابراین:

$$W_{bc} = -P\Delta V = -nR\Delta T = -2(8)(400)$$

$$W_{abc} = -6400 \text{ J}$$

پس از جدا کردن از باتری، بار خازن ثابت می‌ماند. میدان الکتریکی از رابطه زیر به دست می‌آید.

۱ ۲ ۳ ۴ ۴۹

$$E = \frac{V}{d} = \frac{q}{k\epsilon_0 A}$$

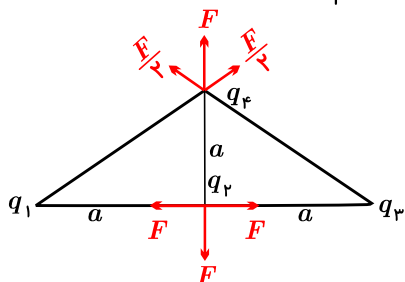
با ثابت ماندن E، نیروی الکتریکی وارد بر بار ثابت می‌ماند.

در حالت جدایی از مولد:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{C_1}{C_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{2d}{d} = 2$$

انرژی خازن ۲ برابر می شود.

نیروی که دو برابر  $q$  در فاصله  $a$  وارد می کنند را  $F$  می نامیم بنابراین در فاصله  $a\sqrt{2}$  دو بار هم اندازه  $\frac{F}{2}$  را به یکدیگر وارد می کنند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۰)



$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \left(\frac{a}{a\sqrt{2}}\right)^2 = \frac{1}{2}$$

$$F' = \frac{F}{2}$$

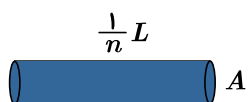
$$F_{T2} = \frac{\sqrt{2}}{2}F + F$$

$$F_{T1} = F$$

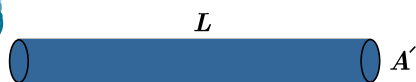
$$\frac{F_{T2}}{F_{T1}} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{2}F + F}{F} = \frac{\sqrt{2}}{2} + 1$$

مقاومت استوانه اولیه  $R$  است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۱)

$\frac{1}{n}$  آن را جدا می کنیم:



حجم این استوانه با استوانه نهایی به طول  $L'$  و سطح  $A'$  برابر است.



$$\frac{1}{n}L \times A = L \times A'$$

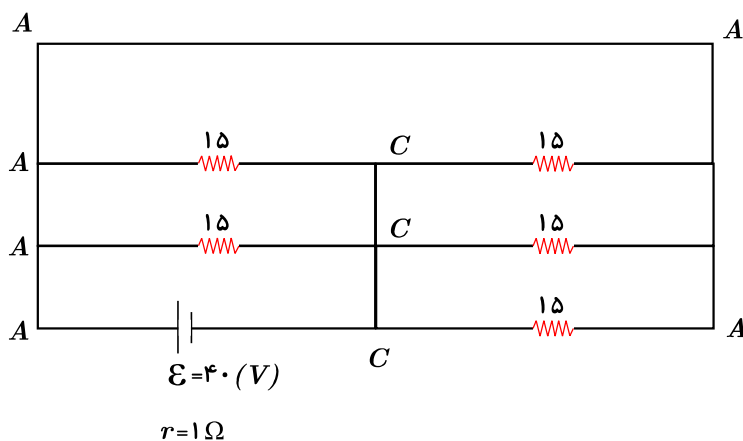
$$\frac{A}{A'} = n$$

$$R = \frac{nL}{A}$$

مقاومت استوانه چند برابر می شود.

$$\frac{R}{R'} = \frac{L'}{L} \times \frac{A}{A'} = \frac{L}{L} \times n = n$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۲)



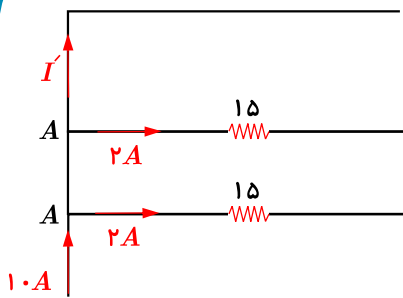
$$I_T = \frac{\mathcal{E}}{R_T + r} = \frac{4}{3 + 1} = 1 \text{ A}$$

$$R_T = \frac{R}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

$$I = \frac{I_T}{5} = \frac{1}{5} = 0.2 \text{ A}$$

آزمون ۸ - جامع - دوازدهم ریاضی  
جریان عبوری از هر مقاومت  $\frac{1}{5}$  جریان مولد است.

برای گره‌های A سمت چپ مدار می‌توان نوشت:



$$10 = 2 + 2 + I'$$

$$I' = 6A$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۳

$$P_{R_1} = \frac{1}{9} P_{R_2}$$

$$P = RI^2$$

$$3I_1^2 = \frac{1}{9} \times 6 \times I^2$$

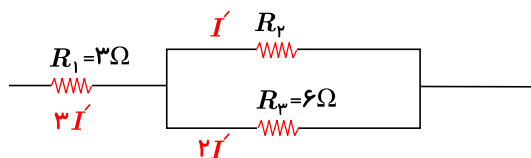
$$\left(\frac{I_1}{I}\right)^2 = \frac{1}{9}$$

$$\frac{I_1}{I} = \frac{1}{3}$$

اگر از  $R_1$  عبور کند از  $R_3$   $3I$  عبور می‌کند طبق قانون گره از  $R_2$  عبور می‌کند.

$$\frac{I_1}{I} = \frac{R_3}{R_2} \Rightarrow \frac{I}{3I} = \frac{6}{R_2} \quad R_2 = 18\Omega$$

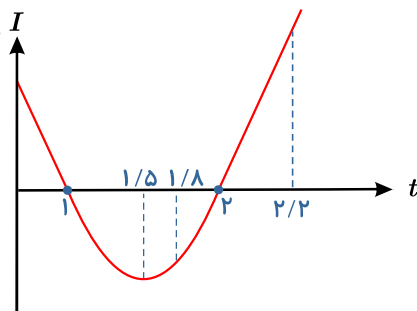
اگر مقاومت  $R_3$  ۵۰ درصد زیاد شود، مقدار آن  $9\Omega$  می‌شود در تقسیم جریان خواهیم داشت:



$$\frac{P_{R_1}}{P_{R_3}} = \frac{3 \times (3I')^2}{9 \times (2I')^2} = \frac{3}{4}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۴ نمودار تغییرات جریان بر حسب زمان سهمی شکل زیر است. در  $t > 1.5s$ ، شیب نمودار مثبت است که باعث می‌شود شار در حال افزایش باشد.

بنابراین میدان مغناطیسی القایی خلاف جهت میدان اولیه که برون سو است. خواهد بود.



جریان به سمت راست پس B برون سو است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۵۵

$$\frac{3}{2}T = 0.6T = 0.4$$

$$w = \frac{2n}{T} = \frac{2n}{0.4} = 5n \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$I = I_m \sin\left(\frac{2n}{T}t\right) = \lambda \times \sin(5nt)$$

$$I = 4 = \lambda \sin(5nt) \Rightarrow \sin(5nt) = \frac{1}{2}$$

$$5nt_1 = \frac{n}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{30} \text{ s}$$

$$I = 4\sqrt{2} = \lambda \sin(5nt) \Rightarrow \sin(5nt) = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$5nt_v = \frac{n}{4} \quad t_v = \frac{1}{20}$$

$$\Delta t = t_v - t_1 = \frac{1}{20} - \frac{1}{30} \Rightarrow \frac{10}{600} = \frac{1}{60} \text{ s}$$

معادله مکان زمان ۰  $x_M = \frac{1}{2}at^2 + V_0 = \frac{1}{2} \times 2 \times t^2 + 0$  در نقطه  $M$ : (۵۶) ۱ ۲ ۳ ۴

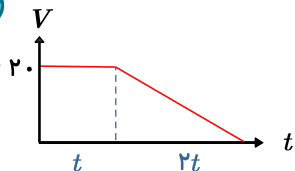
$$x_N = \frac{1}{2} \times at^2 + V_0 = \frac{1}{2} \times 6 \times (t - 2)^2 + 0$$

$$x_M = x_N + 2$$

$$t^2 = 3(t - 2)^2 + 2 \quad t = 5 \text{ s}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times (5)^2 = 25 \text{ m}$$

می‌دانیم مساحت زیر نمودار  $V - t$  برابر جابجایی است: (۵۷) ۱ ۲ ۳ ۴



$$S = \Delta x$$

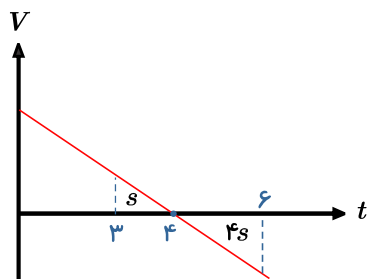
$$\frac{t + 3t}{2} \times 20 = 60$$

$$4t \times 10 = 60$$

$$t = \frac{3}{2} = 1.5$$

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{20}{2t} = \frac{20}{3} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

نمودار  $V - t$  متحرک را با استفاده از نمودار  $x - t$  آن رسم می‌کنیم: (۵۸) ۱ ۲ ۳ ۴





$$\left(\frac{t_1}{t_p}\right)^2 = \frac{S_1}{S_p}$$

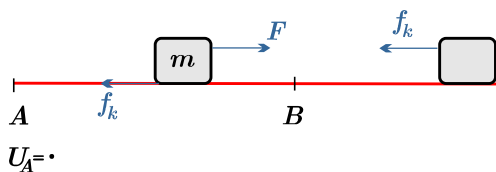
$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{S_1}{S_p} \Rightarrow S_p = 4S_1$$

$$\frac{5S}{3} = \frac{S_1 + S_p}{\Delta t} = \frac{\text{مسافت}}{\text{زمان}} = \text{تندی متوسط}$$

$$\frac{3S}{3} = \frac{S_p - S_1}{\Delta t} = \frac{\text{جابجایی}}{\text{زمان}} = \text{سرعت متوسط}$$

$$\frac{\text{تندی متوسط}}{\text{سرعت متوسط}} = \frac{5}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹



$$\begin{cases} F - f_k = ma_1 \\ -f_k = ma_p \end{cases}, \begin{cases} V_B^p - V = 2a_1 \times 5 \\ V - V_B^p = 2a_p \times 3 \end{cases}$$

$$U_C = 0 \Rightarrow \frac{F - f_k}{-f_k} = \frac{a_1}{a_p}, -1 = \frac{a_1}{a_p} \times \frac{5}{3}$$

$$\frac{F - f_k}{-f_k} = -\frac{3}{5} \Rightarrow 5F = 8f_k$$

$$\Rightarrow 5 \times 8 = 8f_k \Rightarrow f_k = 5N$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰

برای فنر قائم:

$$m_1 g = k \Delta l$$

$$30 = k(24 - l_0)$$

$$f_k = F_c$$

$$\mu_k m_p g = k \Delta l'$$

$$5 \times 5 \times 10 = k(30 - l_0) \Rightarrow k = 7.5 \frac{N}{cm}$$

$$75 = k(30 - l_0)$$

$$l_0 = 20 cm$$

برای فنر افقی داریم:

تندی چرخش ماهواره با فاصله از مرکز زمین به صورت زیر رابطه دارد: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۱

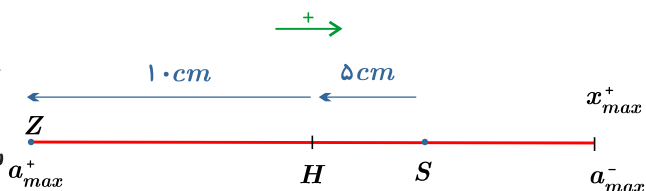
$$v^2 \propto \frac{1}{r}$$

$$\frac{k_p}{k_1} = \frac{m_p}{m_1} \times \left(\frac{v_p}{v_1}\right)^2 = \frac{m_p}{m_1} \times \frac{r_1}{r_p}$$

$$= \frac{m_p}{m_1} \times \frac{Re + h_1}{Re + h_p} = \frac{2}{1} \times \frac{Re + Re}{Re + 2Re}$$

$$= \frac{2}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۲



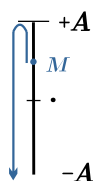
$$t_{SH} = \frac{T}{12}, t_{HZ} = \frac{T}{4} \Rightarrow \Delta t_{SHZ} = \frac{T}{12} + \frac{T}{4} = \frac{T}{3}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۶۳

$$U + K = E = U_{max} \Rightarrow K = 9J$$

$$\frac{1}{2} m(v)^2 = 9 \xrightarrow{m=2} V = 3 \frac{m}{s}$$

$$T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.04}{10} = \frac{1}{250} \text{ s}$$



$$\Delta t = \frac{T}{2} + \frac{T}{2} = \frac{2}{3}T = \frac{2}{3} \times \frac{1}{25} = \frac{2}{75} \text{ s}$$

1 2 3 4 5

$$\Delta x = \frac{1}{r} a t^r = \frac{1}{r} \times r \times r^r = r m \Rightarrow r_r = 1 + r = \delta$$

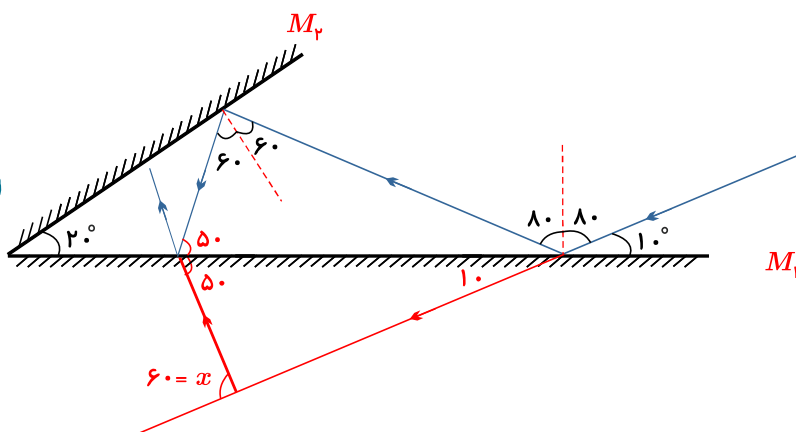
$$\frac{I_r}{I_1} = \left( \frac{A_r}{A_1} \times \frac{r_1}{r_r} \right)^2 = \left( \frac{2}{1} \times \frac{1}{8} \right)^2 = 0,16$$

$$\Delta B = 10 \log \frac{I_r}{I_0} = 10 \log(0.19)$$

$$= 1 \circ \log r^r + 1 \circ \log 1 \circ^{-r}$$

$$= \mathfrak{r}_0 \times \circ_{\mathfrak{r}} + (-\mathfrak{r}_0) = -\lambda db$$

پرتوهای تابش و بازتاب را رسم می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۶



تعداد شکم همان  $n$  است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۷

تندی با جذر نیروی کشش رابطه دارد.

$$\frac{U_r}{U_1} = \sqrt{\frac{F_r}{F_1}} = \sqrt{q} = r$$

$$f = \frac{nV}{rL} \Rightarrow f' = f$$

$$\rightarrow \frac{n'V'}{\gamma L} = \frac{nV}{\gamma L}$$

$$\Rightarrow n' \times \mathfrak{r} = \mathfrak{r} \Rightarrow n' = 1$$

تعداد گره جدید  $n' + 1$  یعنی ۲ می‌شود.

۶۸ ۱ ۲ ۳ ۴ کمترین طول موج مرئی برای  $n = ۶$  و  $n' = ۲$  است:

$$\frac{1}{\lambda_1} = R(\frac{1}{n^r} - \frac{1}{n^r}) = R(\frac{1}{r} - \frac{1}{36}) = \frac{rR}{9}$$

$$\rightarrow \lambda_1 = \frac{9}{2R}$$

بیشترین طول موج فرابنفش برای  $n = 7$  و  $n' = 2$  است:



$$\frac{1}{\lambda_r} = R \left( \frac{1}{4} - \frac{1}{49} \right) \Rightarrow \lambda_r = \frac{4 \times 49}{45R}$$

$$\Rightarrow \frac{\lambda_r}{\lambda_1} = \frac{\frac{4 \times 49}{45R}}{\frac{9}{2R}} = \frac{392}{405}$$

از روی شدت می توان انرژی موج را یافت: ۱ ۲ ۳ ۴ ۶۹

$$I = \frac{P}{A} = \frac{E}{At} \Rightarrow E = IAt = nhf$$

$$\Rightarrow IAt = \frac{nhc}{\lambda} \Rightarrow h = \frac{IAt\lambda}{hc}$$

$$= \frac{0.2 \times 20 \times 10^{-4} \times 60 \times 660 \times 10^{-9}}{6.6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^8}$$

$$= 40 \times 10^{-4+2-9+28} = 4 \times 10^{18}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۰

الف نادرست است. به تعداد نوترون یک واحد اضافه می شود.

ب نادرست است نفوذ ذره آلفا با سرب به ضخامت یک صدم میلی متر خنثی می شود اما برای بتا در حدود یک دهم میلیمتر است.

پ درست است سایر عناصر با عدد اتمی بالای ۸۳ همگی ناپایدارند.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱

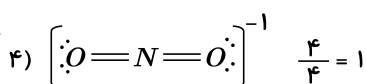
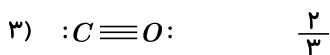
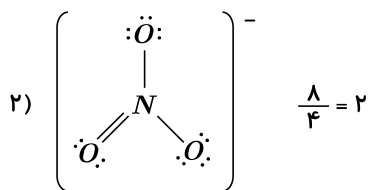
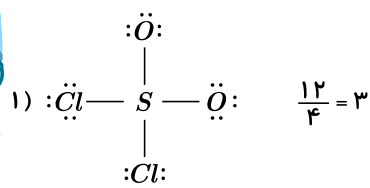
فقط عبارت اول صحیح است.

عبارت دوم: انتقال های مرئی به لایه دوم است نه حالت پایه (لایه اول)

عبارت سوم: طیف نشری خطی ایزوتوپ ها یکسان است.

عبارت چهارم: لیتیم هم همانند هیدروژن ۴ خط در ناحیه مرئی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۲



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۳

الف)  $5d^5 4s^1 \leftarrow Cr : [Ar]$  ۵ الکترون در زیر لایه d

ب)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 \leftarrow 3$  زیر لایه ۶ الکترونی دارد.

پ) نادرست:  $33As$  و  $29Cu$  و  $25Mn$  و  $24Cr$  و  $19K$

ت) نادرست:  $5d \leftarrow Mn^{2+} : [Ar]$  ۵ الکترون

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴

$$P + N = 43$$

$$\left. \begin{array}{l} N - e = 4 \\ e = p - 3 \end{array} \right\} N - P + 3 = 4 \rightarrow P + N = 43$$

$$N - P = 1$$

$$2N = 44$$

$$N = 22 \Rightarrow P = 21$$

عنصر اسکندیم فلزی در دوره ۴ و گروه ۳ و دسته d است که در وسایل خانگی مانند تلویزیون کاربرد دارد و با اکسیژن ترکیب  $Sc_2O_3$  می‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

$$H_2O : 9g \times \frac{1 \text{ mol}}{18g} \times \frac{10 \text{ mol}_e}{1 \text{ mol}} = 5 \text{ mol}_e$$

$$Ca : 5 \text{ mol}_e \times \frac{1 \text{ mol}}{20 \text{ mol}_e} \times \frac{40g}{1 \text{ mol}} = 10g$$

نیروی بین مولکولی در استون خالص از نوع واندروالسی و در متانئیک اسید و محلول آبی از نوع هیدروژنی است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶



۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

$$NaCl : 50 \times 10^{-3} \text{ lit} \times \frac{117 \times 10^{-3} g}{1 \text{ lit}} \times \frac{1 \text{ mol}}{58.5 g} \times \frac{1 \text{ mol}_{Cl^-}}{1 \text{ mol}} \times \frac{35.5 g}{1 \text{ mol}_{Cl^-}} \times \frac{10^{-3} mg}{1 g} = 3.55 mg$$

$$CaCl_2 : 10^{-1} \text{ lit} \times \frac{222 \times 10^{-3} g}{1 \text{ lit}} \times \frac{1 \text{ mol}}{111 g} \times \frac{2 \text{ mol}_{Cl^-}}{1 \text{ mol}} \times \frac{35.5 g}{1 \text{ mol}_{Cl^-}} \times \frac{10^{-3} mg}{1 g} = 14.2 mg$$

$$ppm_{Cl^-} = \frac{(3.55 + 14.2) mg}{(150 \times 10^{-3}) \text{ lit}} \simeq 118$$

فقط عبارت اول درست است. در لایه اول دما و فشار کاهش می‌یابد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

عبارت دوم: در لایه چهارم کاتیون وجود دارد.

عبارت سوم: اوزون در لایه دوم وجود دارد.

عبارت چهارم: اثر گلخانه‌ای در تریپوسفر اتفاق می‌افتد.

آب فقط در لایه اول وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۹

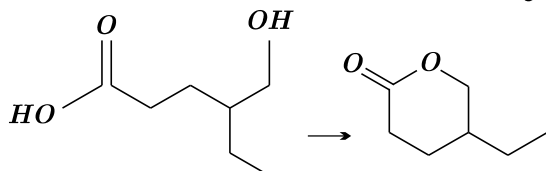
ساختار الف:



در نتیجه نام آن ۴ اتیل ۲ و ۲ و ۴ تری متیل هگزان است.

ساختار «ب» ۹ کربن دارد که دو حلقه و ۴ پیوند دوگانه باعث شده ۱۲ هیدروژن از آلکان خود کمتر داشته باشد.

این استر از یک واکنش درونی ساخته شده است که در آن گروه‌های عاملی الکلی و اسیدی روی یک زنجیره قرار گرفته‌اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۸۰



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۱

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) چگالی آن کمتر از آب است.

ب) در ساختار مونومر آن ۸ اتم کربن وجود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۲



$$Ca : 5g_{\text{ناخالص}} \times \frac{40g_{\text{خالص}}}{100g_{\text{ناخالص}}} \times \frac{1mol}{40g_{Ca}} \times \frac{1mol_{H_2}}{1mol_{Ca}} = 0.1mol_{H_2}$$

$$Na : 0.1mol_{H_2} \times \frac{2mol_{Na}}{1mol_{H_2}} \times \frac{23g}{1mol} \times \frac{100g_{\text{ناخالص}}}{xg_{\text{خالص}}} = 23g_{\text{ناخالص}}$$

$$x = 20$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

الف) نادرست:  $Na$ ،  $Mg$  و  $Al$  فلز و  $P$  و  $S$  و  $Cl$  و  $Ar$  نافلزاند.

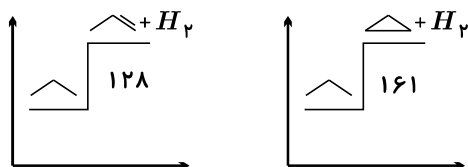
ب) درست:  $Na$  و  $Mg$  و  $Al$  الکترون از دست می‌دهند و  $Si$  و  $P$  و  $S$  و  $Cl$  الکترون به اشتراک می‌گذارند.

پ) درست: بیشترین اختلاف شعاع برای  $Al$  و  $Si$  است که در دسته  $P$  هستند.

ت) درست: کلر با هیدروژن در دمای اتاق به آرامی واکنش می‌دهد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

سطح انرژی پروپن به اندازه  $33kJ$  پایین‌تر است پس پایدارتر است.



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵

$$1.4g \times \frac{1mol}{28g} \times \frac{A \text{ kJ}}{1mol} = -18.55 \text{ kJ} \Rightarrow A = -93 \text{ kJ}$$

$$-93 = [4(C-H) + (C=C) + (X-X)] - [4(C-H) + (C-C) + 2(C-X)]$$

$$-93 = 614 + 193 - 348 - 2(C-X) \Rightarrow C-X = 276 \text{ kJ}$$

دما در حالت  $STP$  صفر درجه است و در دمای اتاق در حدود  $25$  درجه پس سرعت واکنش افزایش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷

بررسی موارد نادرست:

ب) تغییر غلظت برای جامدها تعریف نمی‌شود.

ت) علامت  $\frac{\Delta n_{KNO_3}}{4\Delta t}$  باید منفی باشد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸

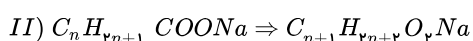
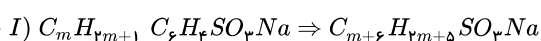
$$2lit \times \frac{1.1g}{1lit} \times \frac{1mol}{44g} \times \frac{2mol_{HCl}}{1mol_{CO_2}} = 0.1mol_{HCl}$$

$$[HCl] = \frac{0.1mol}{0.2lit} = 0.5M \Rightarrow [HCl]_{\text{باقی‌مانده}} = 0.8 - 0.5 = 0.3 \Rightarrow 60s$$

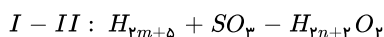
$$\Delta R = \frac{\Delta[HCl]}{2\Delta t} = \frac{0.5}{2 \times 1} = 0.25 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1}$$

فرمول پاک‌کننده غیرصابونی ( $I$ ) را منهای پاک‌کننده صابونی ( $II$ ) می‌کنیم:

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۹



با توجه به اینکه تعداد کربن‌ها برابر است و سدیم در آنها یکسان است از جرم مولی حذف می‌کنیم. پس داریم:



چون  $n+1 = m+6$  می‌توان نتیجه گرفت  $n = m+5$  و با توجه به جرم مولی آنها می‌توان نتیجه گرفت:

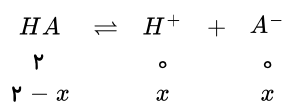
$$[2m+5+32+3(16)] - \frac{[2n+2+2(16)]}{m+5}$$

$$= 2m+85-2m-44 = 41 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۰



$$[HA] = \frac{4 \text{ mol}}{2 \text{ lit}} = 2m$$

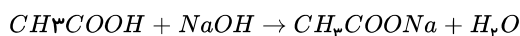


$$2 + x = 2.5 \rightarrow x = 0.5$$

$$K_a = \frac{x^2}{m-x} = \frac{0.5^2}{1.5} = 0.16 \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$\alpha = \frac{x}{m} = \frac{0.5}{1.5} = 0.33$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۱



$$PH = 4 \Rightarrow [H^+] = 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{x^2}{m} \Rightarrow m = \frac{x^2}{K_a} = \frac{(10^{-4})^2}{10^{-6}} = 10^{-2} m$$

$$0.1 \text{ lit}_{HA} \times \frac{10^{-2} \text{ mol}_{HA}}{1 \text{ lit}_{HA}} \times \frac{1 \text{ mol}_{NaOH}}{1 \text{ mol}_{HA}} \times \frac{40 \text{ g}}{1 \text{ mol}_{NaOH}} \times \frac{10^{-2} \text{ mg}}{1 \text{ g}} = 40 \text{ mg}$$

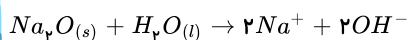
مورد اول و دوم نادرست است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۲

مورد الف: با توجه به فرمول  $\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M}}$ ، درجه یونش با غلظت اولیه رابطه عکس دارد.

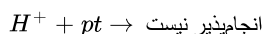
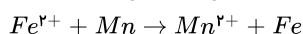
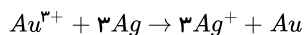
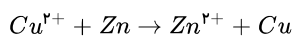
مورد ب:  $HF$  اسید ضعیف است.

مورد پ: به عنوان مثال استیک اسید از فرمیک اسید ضعیف تر است.

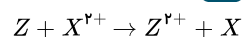
مورد ت:



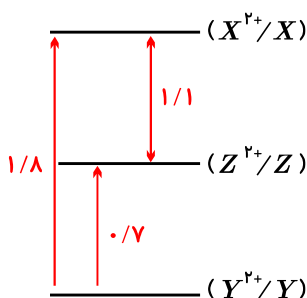
برای نگهداری محلول ها، محلول در سوی الکتروشیمیایی باید پایین تر از ظرف باشد تا واکنش انجام نگیرد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۳



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۴



$Z$  کاهنده تر است و نقش آند را دارد.



۱ ۲ ۳ ۴ ۹۵

۱- برای تولید گاز کلر و فلز سدیم باید از  $NaCl$  مذاب استفاده کرد.

۲- در فرایند هال کاتد تغییر جرم ندارد.

۳- در سلول های الکترولیتی واکنش دهنده ها پایدارتر اند.

۴- به دلیل تولید هیدروژن در کاتد، حجم گاز تولید شده در آن بیشتر از آند است که اکسیژن تولید می کند.

۸- ساختار داده شده برای فلزهایی است که یک الکترون در لایه ظرفیت خود دارند ولی فلز کلسیم به ازای هر مول از یون آن دو مول الکترون در ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۶

اطراف خود دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷

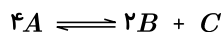
بررسی سایر گزینه ها:

گزینه ۱: آنتالپی فروپاشی  $FeCl_3$  بیشتر از  $FeCl_2$  است.

گزینه ۲: علت آن بیشتر بودن بار آنیون در آن است.

گزینه ۳: علت آن بیشتر بودن مجموع بارهای آنیون و کاتیون در آن است.

۹۸ (۱) (۲) (۳) (۴) با توجه به کاهش غلظت می‌توان نتیجه گرفت که این نمودار برای ماده  $A$  است و با توجه به ضرایب استوکیومتری واکنش و پس از رسیدن به تعادل غلظت‌های تعادل برابر است با:



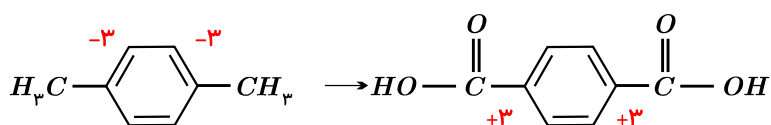
|        |      |      |      |
|--------|------|------|------|
| اولیه  | ۱/۴  | ۰    | ۰    |
| تغییر  | -۰/۴ | +۰/۲ | +۰/۱ |
| تعادلی | ۱    | ۰/۲  | ۰/۱  |

$$K = \frac{[C][B]^2}{[A]^4} = \frac{0.1 \times 0.2^2}{1} = 0.004 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

نکته: تغییرات غلظت تأثیری در ثابت تعادل ندارد پس می‌توان ثابت تعادل را از تعادل اولیه محاسبه کرد.

۹۹ (۱) (۲) (۳) (۴) همه موارد صحیح هستند.

عبارت اول:



عبارت دوم: از  $KMnO_4$  غلیظ برای تهیه ترفتالیک اسید و از  $KMnO_4$  رقیق برای تهیه اتیلن گلیکول استفاده می‌شود.

عبارت سوم: بله زیرا  $PET$  از پلیمرهای اسیدی و الکلی تشکیل می‌شود.

عبارت چهارم:

با توجه به فرمول بسته  $PET$ ، در هر یک واحد ۱۰ اتم کربن به کار رفته است پس در این مولکول  $PET$  ۱۰۰ واحد تکرار شونده استفاده شده است و برای تولید این  $PET$  در مجموع ۱ - ۲n مولکول آب از ساختار جدا شده است پس می‌توان نتیجه گرفت ۱۹۹ مولکول آب جدا شده است.

۱۰۰ (۱) (۲) (۳) (۴)

بررسی همه موارد:

مورد اول - واکنش  $I$  گرماده است و گرما آزاد نمی‌کند.

مورد دوم - درست، انرژی فعال‌سازی  $8 \text{ kJ}$  کاهش می‌یابد پس برگشت  $E_a$ ،  $12 \text{ kJ}$  خواهد شد.

مورد سوم - از واکنش  $2A$  در واکنش  $II$ ،  $20 \text{ kJ}$  انرژی آزاد می‌شود.

مورد چهارم - فراورده‌ها در واکنش  $II$  پایدارتر از واکنش‌دهنده‌ها در واکنش  $I$  هستند پس آنتالپی پیوند بیشتری دارند.



انتشارات خوشخوان

خوشخوان