



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۶-جامع- دوازدهم ریاضی

دفترچه سوال

۱۴۰۲/۱۲/۱۷

۶۶۷۸۷۳۵



فهرست

۱ ریاضیات
۴ فیزیک
۱۰ شیمی

ریاضیات

۱) آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = \frac{4x+11}{x+5}$ در بازه $[-a, a]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = -2$ برابر است. مقدار $f(a)$ کدام است؟

- ۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۴ ۴) ۳

۲) آهنگ تغییر متوسط تابع $f(x) = \tan^2 x \cdot \cos x$ در بازه $[0, \frac{\pi}{3}]$ چند برابر آهنگ تغییر لحظه‌ای آن در $x = \frac{\pi}{6}$ است؟

- ۱) $\frac{27}{7\pi}$ ۲) $\frac{27}{5\pi}$ ۳) $\frac{23}{7\pi}$ ۴) $\frac{23}{5\pi}$

۳) تابع درجه دوم f با شرط $f(x+3) - f(x-7) = 3x+9$ مفروض است. آهنگ تغییر لحظه‌ای f در نقطه $x = 6$ چقدر است؟

- ۱) ۱٫۱ ۲) ۴٫۴ ۳) ۲٫۲ ۴) ۳٫۳

۴) تابع $f(x) = \frac{|x-1|}{1+x|x|}$ چند نقطه بحرانی دارد؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵) تابع $f(x) = \frac{x^2+x+4}{x^2-x+2}$ را چند واحد به سمت پایین انتقال دهیم تا مقادیر ماکزیمم و مینیمم مطلق آن قرینه هم باشند؟

- ۱) ۱ ۲) $\frac{9}{7}$ ۳) $\frac{13}{7}$ ۴) ۲

۶) در مورد اکسترم‌های مطلق تابع $f(x) = \frac{1}{x} + [x]$ در بازه $(\frac{1}{2}, 2)$ کدام صحیح است؟

- ۱) $\max$ دارد ولی $\min$ ندارد. ۲) $\min$ دارد ولی $\max$ ندارد. ۳) نه $\min$ دارد و نه $\max$ ۴) هم $\min$ دارد و هم $\max$

۷) بزرگ‌ترین دامنه ممکن برای تابع $f(x) = x - \sqrt{a+bx-x^2}$ بازه $[-3, 1]$ است. کمترین مقدار تابع چقدر است؟

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

۸) مخروطی با بیشترین حجم درون کره‌ای به شعاع ثابت R محاط کرده‌ایم. نسبت ارتفاع مخروط به شعاع قاعده آن چقدر است؟

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

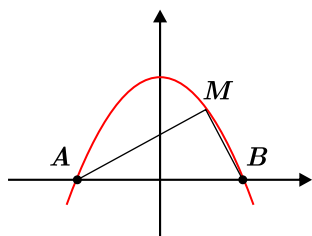
۹) نقطه M در ناحیه اول روی منحنی $y = 1 - x^2$ مطابق شکل قرار دارد. حداقل مقدار $AM^2 + BM^2$ کدام است؟

- ۱) $2\sqrt{2}$

- ۲) $\frac{8}{3}\sqrt{2}$

- ۳) ۴

- ۴) $3\sqrt{5}$



۱۰) تابع $f(x) = \frac{x^2+ax-8}{x-2}$ در بازه $(-\infty, 2)$ اکیداً یکنواست. برای a چند مقدار صحیح و مثبت یافت می‌شود؟

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۱) اگر $A(2, 2)$ نقطه مینیمم نسبی تابع $f(x) = x^3 + ax^2 + bx - 2$ باشد طول نقطه ماکزیمم نسبی f چقدر است؟

- ۱) -۱ ۲) -۳ ۳) $\frac{5}{3}$ ۴) $\frac{4}{3}$

۱۲) اگر تابع $f(x) = \frac{a+x}{\sqrt{x+2}}$ در نقطه $x=2$ دارای اکسترمم نسبی باشد آنگاه مقدار $f(2)$ چقدر از a کمتر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۳) تابع $f(x) = \frac{2x+3}{(x-1)^2}$ مفروض است. اگر نقطهٔ مینیمم نسبی تابع $y = f(x+k)$ روی محور y ها واقع باشد مقدار k کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

-۴ (۱)

۱۴) با فرض $f(x) = (x^3 - 8x) \frac{1}{|x|}$ ، تابع $f - f'$ چند نقطهٔ اکسترمم نسبی دارد؟

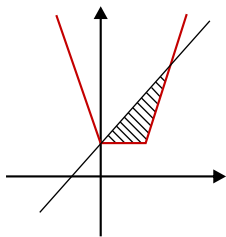
صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵) در شکل مقابل نمودار توابع $y = |x| + |x-2|$ و $y = mx + n$ رسم شده است. به ازای کدام مقدار m ، مساحت ناحیهٔ هاشور زده برابر



۱۲ است؟

 $\frac{4}{3}$ (۲)

۱ (۱)

 $\frac{7}{4}$ (۴) $\frac{3}{2}$ (۳)

۱۶) فرض کنید $A(4, \frac{13}{2})$ و $B(1, 3)$ و $C(5, 1)$ سه رأس مثلث ABC باشند. پای میانه و پای ارتفاع نظیر ضلع BC چقدر از یکدیگر فاصله

دارند؟

 $\frac{\sqrt{7}}{2}$ (۴) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

۱۷) مثلث حاصل از تقاطع خطوط $2y = x + 2$ ، $y = ax + 4a - 1$ ، $y = x$ در رأس غیر واقع بر نیمساز ناحیهٔ اول و سوم، بر هم عمودند. مساحت این مثلث چقدر است؟

۱۷ (۴)

۸٫۵ (۳)

۱۵ (۲)

۷٫۵ (۱)

۱۸) تحت یک انتقال، خط $x + 2y = 5$ روی خط $a(x + y) + 2y = 10$ تصویر شده است. a کدام است؟

-۲ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

-۱ (۱)

۱۹) در ۸ ضلعی منتظم $ABCDEFGH$ کدام شکل می‌تواند تصویر حاصل از دوران چهارضلعی $ABDF$ باشد؟

 $BCFG$ (۴) $ACEG$ (۳) $ADEG$ (۲) $BDGH$ (۱)

۲۰) نقاط $A(\frac{1}{4})$ ، $B(\frac{6}{2})$ ، $C(\frac{n+2}{0})$ ، $D(\frac{n}{0})$ مفروض‌اند. در حالتی که محیط چهارضلعی $ABCD$ ، حداقل ممکن است، مجموع $AD + BC$ در

این چهارضلعی چقدر است؟

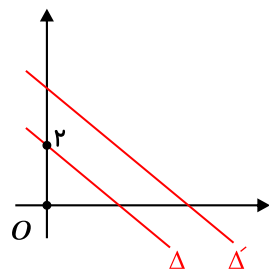
 $3\sqrt{5}$ (۴)

۶ (۳)

۷ (۲)

 $2\sqrt{10}$ (۱)

۲۱) در شکل مقابل خط Δ' مجانس خط Δ به مرکز O و نسبت تجانس $\frac{3}{2}$ می‌باشد. اگر Δ' از نقطهٔ $M(\frac{1}{5}, \frac{5}{3})$ بگذرد، مساحت شکل محصور بین

 Δ و Δ' و همچنین محورهای مختصات کدام است؟

۴ (۲)

 $\frac{7}{3}$ (۱)

۵ (۴)

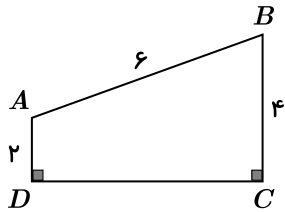
۹ (۳)

۲۲) در یک مثلث قائم الزاویه، طول قطعاتی که ارتفاع وارد بر وتر ایجاد می‌کند ۳ و ۶ واحد است. اگر بازتاب این مثلث نسبت به ارتفاع وارد بر وتر را رسم کنیم، مساحت ناحیه مشترک بین شکل و تصویرش کدام است؟

- ۱) $18\sqrt{2}$ ۲) $9\sqrt{2}$ ۳) ۹ ۴) ۱۸

۲۳) در دوزنقه قائم الزاویه $ABCD$ ، $AD = 2$ ، $BC = 4$ و $AB = 6$.

نقطه M روی DC متغیر است. کمترین محیط مثلث MAB چقدر است؟



- ۱) $\sqrt{17} + 6$ ۲) $3\sqrt{17} - 6$ ۳) $2\sqrt{17} + 6$ ۴) $2\sqrt{17} - 6$

۲۴) اگر فاصله $A(2a-1, a, a+2)$ از مبدأ مختصات $\sqrt{11}$ باشد، حداکثر فاصله A از محور Z ها کدام می‌تواند باشد؟

- ۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{10}$ ۳) $\sqrt{11}$ ۴) ۳

۲۵) اندازه تصویر برداری با اندازه $\sqrt{28}$ و موازی با بردار $\vec{a} = (1, -2, 3)$ روی صفحه yoZ کدام است؟

- ۱) $\sqrt{2}$ ۲) $\sqrt{3}$ ۳) $\sqrt{26}$ ۴) $\sqrt{11}$

۲۶) اگر $|\vec{a} + \vec{b}| = |\vec{a}| = 2|\vec{b}| = 6$ باشد آن‌گاه، $|\vec{a} - \vec{b}|$ کدام است؟

- ۱) ۶ ۲) $3\sqrt{6}$ ۳) ۳ ۴) $\sqrt{18}$

۲۷) مساحت محصور بین $|x+3| < y+2$ و $y=1$ چقدر است؟ ([] نماد جزء صحیح است.)

- ۱) ۷ ۲) ۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

۲۸) اگر $\vec{a} = (1, 2, -1)$ و $\vec{b} = 3\vec{i} + \vec{k}$ و $m\vec{a} + n\vec{b} = (-m, 6, -5)$ آن‌گاه اندازه بردار $\vec{c} = (6, m, n+4)$ کدام است؟

- ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۷

۲۹) اگر $A(3, -1, 2)$ و $B(2, 0, 5)$ باشد و $2\vec{MA} = 3\vec{MB}$ آن‌گاه مختصات M کدام است؟

- ۱) $(0, 0, 2)$ ۲) $(13, -3, -4)$ ۳) $(-12, 2, 11)$ ۴) $(4, 4, -1)$

۳۰) به m طریق می‌توان از بین اعداد طبیعی یک رقمی، سه رقم متمایز انتخاب کرد به شرطی حاصل ضرب آن سه رقم، عددی زوج باشد؟ مجموع ارقام m کدام است؟

- ۱) ۹ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

۳۱) تعداد کلمات هفت حرفی که با حروف $aabbbcc$ می‌توان ساخت حدوداً چند برابر تعداد کلمات سه حرفی است که با آن حروف می‌توان ساخت؟

- ۱) ۴ ۲) ۸ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۳۲) معادله $x + \sqrt{y} + z^2 = 12$ در مجموعه اعداد طبیعی چند دسته جواب دارد؟

- ۱) ۱۹ ۲) ۲۲ ۳) ۲۵ ۴) ۲۸

۳۳) به چند طریق می‌توان ۱۵ سیب را بین احمد، بابک، سینا و داود تقسیم کرد به شرطی که به احمد دقیقاً و به بابک حداقل ۳ سیب برسد؟

- ۱) ۳۶ ۲) ۴۵ ۳) ۵۵ ۴) ۶۶

۳۴) در بسط $(x+y+z)^{17}$ چند جمله وجود دارد به طوری که هر یک از آن جملات به جمله $x^2y^3z^1$ بخش پذیر باشند؟

- ۱) ۶۶ ۲) ۵۵ ۳) ۷۸ ۴) ۴۵

		۲	
	۴		
	۲		
			۱

۳۵) مربع مقابل را به چند طریق می توان پر کرد به طوری که لاتین باشند؟

- ۱ (۲) ۰ (۱)
۳ (۴) ۲ (۳)

۳۶) دو مربع A و B هر دو $n \times n$ بوده و متعامد هستند، کدام یک از اعداد زیر نمی تواند باشد؟

- ۷ (۴) ۶ (۳) ۵ (۲) ۴ (۱)

۳۷) در نمودار دایره ای زاویه مربوط به ناحیه A از زاویه مربوط به ناحیه B به اندازه 48° بیشتر است. اگر فراوانی A از فراوانی B به تعداد ۲۶ واحد بیشتر باشد آن گاه مجموع ارقام فراوانی کل کدام است؟

- ۱۸ (۴) ۱۷ (۳) ۱۶ (۲) ۱۵ (۱)

۳۸) اگر میانگین داده های $\frac{x_1 - 4}{7}, \frac{x_2 - 4}{7}, \dots, \frac{x_n - 4}{7}$ برابر ۱۲ باشد آن گاه میانگین داده های $5x_1 - 3, 5x_2 - 3, \dots, 5x_n - 3$ چقدر می شود؟

- ۴۳۷ (۴) ۴۲۰ (۳) ۵۷ (۲) ۱۲ (۱)

۳۹) در نمودار جعبه ای ۳۶ داده آماری، میانگین داده های دو طرف جعبه جداگانه به ترتیب ۲۲ و ۳۰ است. اگر میانگین تمام داده ها ۲۷٫۵ باشد آن گاه میانگین داده های داخل جعبه کدام است؟

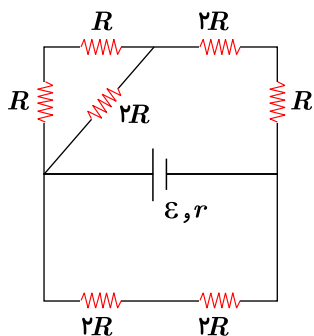
- ۲۸٫۴ (۴) ۲۹٫۳ (۳) ۲۹ (۲) ۲۸٫۷ (۱)

۴۰) در پنج داده آماری انحراف از میانگین داده ها برابر $a, 2, 0, -1, -3$ است. واریانس داده ها کدام است؟

- ۳٫۶ (۴) ۳٫۲ (۳) ۳ (۲) ۲٫۸ (۱)

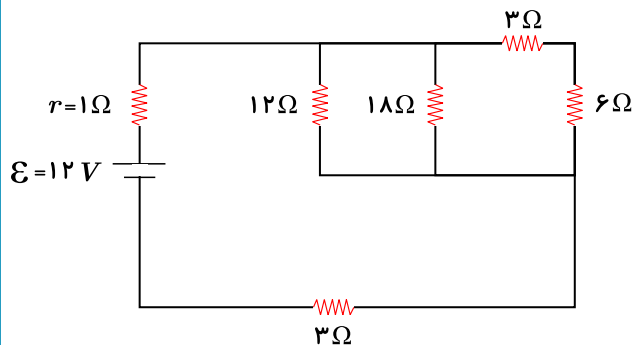
فیزیک

۴۱) مقاومت معادل مدار مقابل کدام است؟



- ۴R (۴) ۳R (۳) ۲R (۲) R (۱)

۴۲ در شکل مقابل جریان گذرنده از مقاومت 6Ω چند آمپر است؟



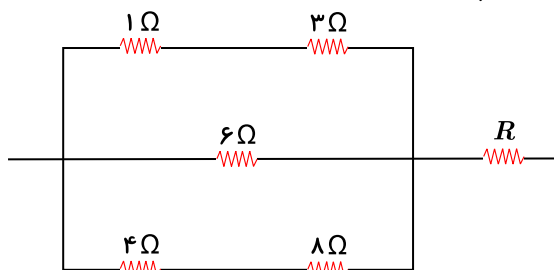
۱/۳ (۴)

۴/۳ (۳)

۲/۴ (۲)

۱/۳ (۱)

۴۳ در شکل مقابل توان مصرفی مقاومت R ، ۹ برابر توان مصرفی مقاومت 4Ω است. R چند اهم است؟



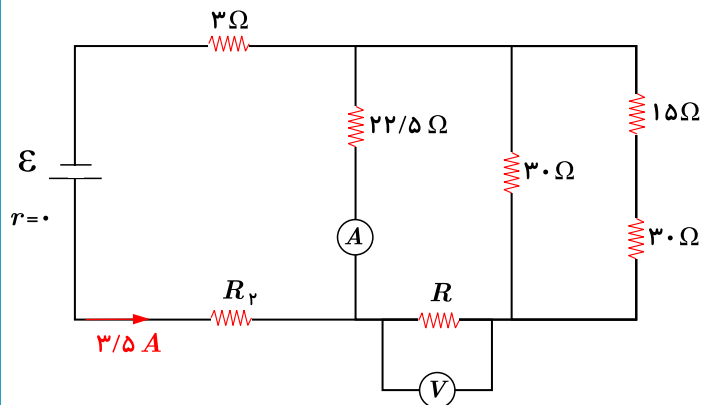
۶ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۴ در شکل مقابل ولت سنج عدد $18V$ را نشان می‌دهد. آمپرسنج چند آمپر را نشان می‌دهد؟



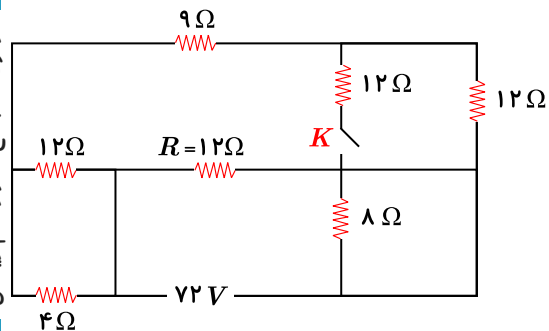
۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۴۵ در شکل مقابل با بستن کلید K جریان گذرنده از مقاومت R چند آمپر تغییر می‌کند؟



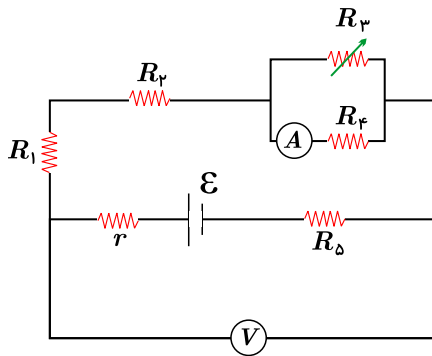
۱/۷۵ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۵ (۲)

صفر (۱)

۴۶ در شکل مقابل با افزایش مقاومت رئوستا عدد آمپرسنج و ولتسنج به ترتیب از راست به چپ چه تغییری می‌کند؟



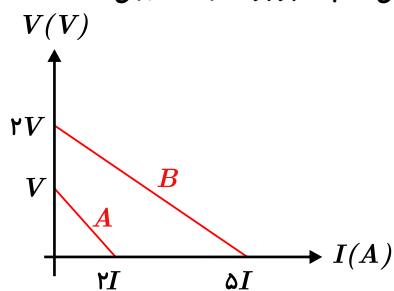
۴ افزایش - افزایش

۳ افزایش - کاهش

۲ کاهش - افزایش

۱ کاهش - کاهش

۴۷ نمودار اختلاف پتانسیل دو سر مولدهای A و B بر حسب جریان مطابق شکل روبه‌روست. مقاومت درونی B چند برابر مقاومت درونی A است؟



۱ $\frac{1}{5}$

۲ $\frac{5}{5}$

۳ $\frac{4}{5}$

۴ $\frac{5}{4}$

۴۸ مولدی به نیروی محرکه ε و مقاومت درونی r را به مقاومت متغیر R متصل می‌کنیم. اگر R را از ۳r به r برسانیم افت پتانسیل در مولد چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

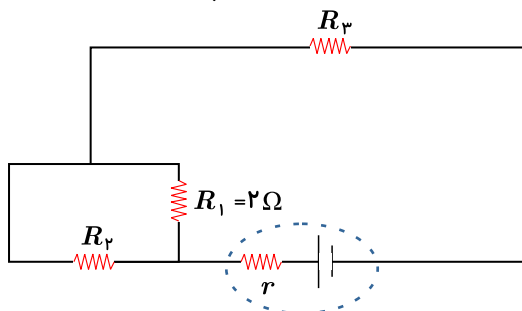
۴ ۱۰۰ درصد کاهش

۳ ۱۰۰ درصد افزایش

۲ ۵۰ درصد کاهش

۱ ۵۰ درصد افزایش

۴۹ در شکل مقابل توان‌های مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 و R_3 به ترتیب P و ۲P و ۳P است. مقاومت معادل مدار چند اهم است؟



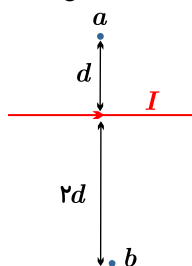
۴ $\frac{8}{3}$

۳ ۲

۲ $\frac{4}{3}$

۱ $\frac{2}{3}$

۵۰ مطابق شکل میدان مغناطیسی در نقطه b برابر با $\vec{B}$ است، اگر جریان سیم را دو برابر و در خلاف جهت اولیه قرار دهیم. میدان مغناطیسی در a چند $\vec{B}$ است؟



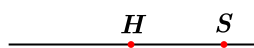
۲ -۲

۴ -۴

۱ ۲

۳ ۴

A
 $I \odot$



B
 $I \otimes$

۵۱) میدان مغناطیسی برآیند حاصل از سیم‌های حامل جریان A و B وقتی از S تا H حرکت کنیم چگونه است؟

۱) عمود بر محور SH در حال کاهش

۲) در امتداد SH در حال افزایش

۳) عمود بر محور SH در حال افزایش

۵۲) چند گزینه درست در بین گزینه‌های داده شده وجود دارد؟

الف) در مواد فرومغناطیس، حوزه مغناطیسی وجود دارد.

ب) در مواد فرومغناطیس سخت و مواد پارامغناطیس دوقطبی‌ها به سختی همسو می‌شوند.

ج) مس، سرب، نقره از مواد و دیامغناطیس هستند.

د) از مواد فرومغناطیس نرم در ساخت آهنربای موقتی استفاده می‌شود.

۱) ۴

۲) ۳

۳) ۲

۴) ۱

۵۳) از یک سیم لوله آرمانی که حلقه‌های آن به هم چسبیده‌اند و شعاع هر حلقه 6mm است، جریان چند آمپر عبور کند تا میدان مغناطیسی در

محور سیم لوله ۸ گاوس باشد؟ $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \frac{T \cdot m}{A})$

۱) ۸

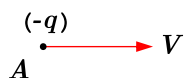
۲) ۶

۳) ۴

۴) ۲

۵۴) مطابق شکل ذره $(-q)$ به جرم m با تندی V در نقطه A حرکت می‌کند میدان مغناطیسی چه اندازه و در چه جهتی باشد تا ذره بدون انحراف با

تندی ثابت حرکت کند؟

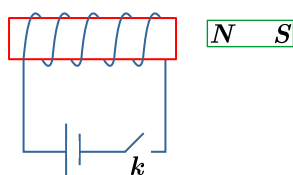


۱) $\frac{qv}{mg}$ - درون سو

۲) $\frac{mg}{q \cdot v}$ - برون سو

۳) $\frac{mg}{q \cdot v}$ - درون سو

۴) $\frac{qv}{mg}$ - برون سو



۵۵) در شکل مقابل با بستن کلید، سمت راست سیم‌لوله قطب و آهنربا می‌شود.

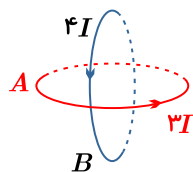
۱) S - دفع

۲) N - جذب

۳) S - جذب

۵۶) میدان مغناطیسی حاصل از دو حلقه هم تراز A و B که به ترتیب شعاع $3R$ و $4R$ دارند. در مرکز حلقه‌ها چند برابر میدان مغناطیسی حاصل از

حلقه B در این نقطه است؟



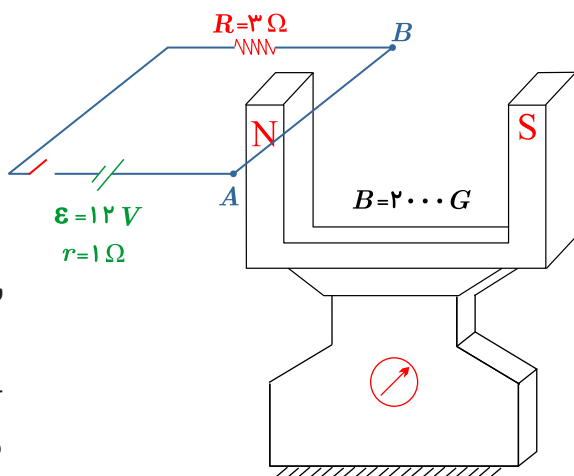
۱) ۵

۲) $\sqrt{5}$

۳) $\sqrt{2}$

۵۷) در مدار مقابل با بستن کلید عدد ترازو چند نیوتون و چگونه تغییر می‌کند؟

(طول سیم AB ۱ متر و مقاومت سیم‌ها ناچیز است)



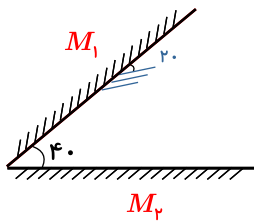
۱) ۶N کمتر

۲) ۴N بیشتر

۳) ۴N کمتر

۴) ۴N بیشتر

۵۸) جبهه موج تحت زاویه‌ای ۲۰° مطابق شکل به دو آینه تخت متقاطع برخورد می‌کند. زاویه جبهه موج بازتاب از آینه تخت M_2 چند درجه است؟



۹۰ (۲)

۳۰ (۱)

۶۰ (۴)

۱۸۰ (۳)

۵۹) با عبور یک موج آب در آزمایش تشت موج از قسمت عمیق به قسمت کم عمق فاصله سایه‌های تشکیل شده روی مقوای سفید زیر آن چگونه تغییر می‌کند و فاصله سایه‌ها مصرف چه کمیتی هستند؟

افزایش، نصف طول موج (۴)

افزایش، طول موج (۳)

کاهش، نصف طول موج (۲)

کاهش، طول موج (۱)

۶۰) پرتو نور تک رنگ با زاویه ۳۰° نسبت به سطح یک تیغه فلزی شیشه‌ای می‌تابد. میزان جابه جایی پرتوی خروجی از تیغه نسبت به پرتوهای ورودی چند cm است؟

 $۱۲\sqrt{3}$ (۲) $۸\sqrt{3}$ (۱) $۱۶\sqrt{3}$ (۴) $۴\sqrt{3}$ (۳)

۶۱) یک دسته پرتو موازی با بسامد $۱۰^{14} Hz$ به سطح یک مانع که ابعاد ناهمواری سطح آن در حدود $۱ \mu m$ است، می‌تابد و از آن بازتاب می‌شود. بار دیگر این پرتو در مایع به ضریب شکست $n = ۱/۸$ به سطح مایع تابیده می‌شود و بازتاب می‌کند. نوع بازتاب در حالت اول و دوم به ترتیب راست به چه کلام گزینه است؟

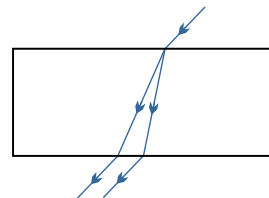
نامنظم، نامنظم (۴)

نامنظم، منظم (۳)

منظم، منظم (۲)

منظم، نامنظم (۱)

۶۲) یک پرتوی نور شامل دو رنگ متفاوت مطابق شکل به طور مایل نسبت به سطح یک تیغه متوازی السطوح برخورد می‌کند این پرتو اگر شامل کدام یک از رنگ‌های زیر باشد فاصله دو پرتو خروجی از تیغه بیشتر خواهد بود؟



زرد و قرمز (۲)

آبی و سبز (۱)

قرمز و آبی (۴)

نارنجی و سبز (۳)

۶۳) چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد پدیده بازتاب صحیح است؟

الف) خفاش از پژواک امواج فروصوتی برای مکان یابی استفاده می‌کند.

ب) برای تشخیص یک جسم اندازه آن باید در حدود طول موج تابیده شده به آن یا کوچک‌تر باشد.

پ) در اجاق خورشیدی از امواج فرورسرخ برای گرم کردن آب استفاده می‌شود.

ت) وال عنبر از پژواک امواج فراصوتی برای مکان‌یابی استفاده می‌کند.

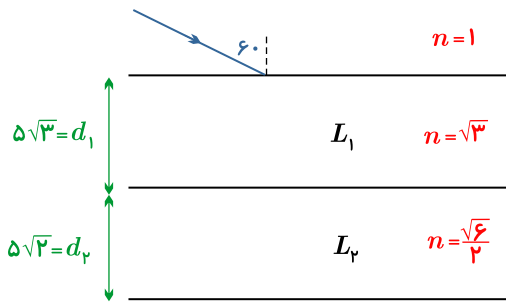
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۶۴) پرتوی نور تک رنگی مطابق شکل با زاویه 60° به سطح یک تیغه شفاف به ضریب شکست $\sqrt{3}$ و ضخامت $5\sqrt{3}$ می‌تابد و پس از آن وارد تیغه دیگری به ضخامت $5\sqrt{2}$ و ضریب شکست $\frac{\sqrt{6}}{2}$ می‌شود. مدت زمان عبور پرتو در تیغه چند نانو ثانیه است؟ ($C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)



$$\frac{100\sqrt{2} + \sqrt{3}}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} \quad \text{۴}$$

$$\frac{100(1 + \sqrt{2})}{\sqrt{6}} \quad \text{۳}$$

$$\frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2} + 1} \quad \text{۲}$$

$$\frac{100\sqrt{3}}{\sqrt{2} + 1} \quad \text{۱}$$

۶۵) دو چشمه موج هم دامنه و هم بسامد به طور همزمان بر روی سطح آب موج‌های عرضی ایجاد می‌کنند. چه تعداد از جملات زیر در مورد تداخل

امواج این دو چشمه موج در سطح آب صحیح است؟

الف- سرعت انتشار هر دو موج یکسان است.

ب- تمام نقاط با دامنه یکسان نوسان می‌کنند

ج- اگر اختلاف فاصله نقطه‌ای از دو چشمه موج مضرب زوج $\frac{\lambda}{2}$ باشد

آن نقطه همیشه در بالاترین ارتفاع قرار دارد (λ طول موج هر کدام از دو موج است)

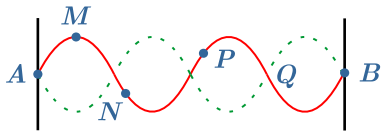
۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

صفر ۱

۶۶) طنابی به طول m مطابق شکل بین دو نقطه A و B بسته شده است و موج ایستاده‌ای مطابق شکل روبه‌رو در آن تشکیل شده است.



۱) نقطه m و P هم‌زمان به بیشینه مکان مثبت خود می‌رسند.

۲) نقطه Q همواره ساکن است.

۳) نقاط P و N هم‌زمان به بیشینه تندی خود می‌رسند.

۴) حداکثر سرعت نوسانی تمام ذرات طناب یکسان است.

۶۷) رشته‌ای از بسامدهای تشدیدی در یک تار مرتعش با دو انتها بسته به ترتیب f_1 و 700 Hz و f_2 و f_3 و 1120 Hz است. $f_3 - 2f_2$ چند

Hz است؟

۱۱۲۰ ۴

۱۲۶۰ ۳

۱۴۰۰ ۲

۱۵۴۰ ۱

۶۸) آزمایش ینگ را با نور تک‌رنگ آبی در هوا انجام می‌دهیم. کدام جمله صحیح است؟

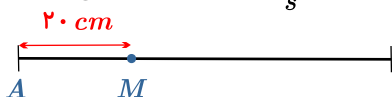
۱) اگر آزمایش را در آب تکرار کنیم نوارهای تداخلی ممکن است به رنگ بنفش باشند.

۲) اگر پرده‌ای که نوارهای تداخلی روی آن تشکیل می‌شود را از شکاف‌ها دور کنیم نوارهای تداخلی باریک‌تر می‌شوند.

۳) اگر به جای نور آبی از نور سبز استفاده شود نوارهای تاریک و پهن‌تری خواهیم داشت.

۴) اگر طول موج نور مورد آزمایش ۲۵ درصد افزایش یابد پهنای نوارها ۲۰ درصد کاهش می‌یابد.

۶۹) در طناب شکل مقابل موج ایستاده تشکیل می‌شود. دو انتهای طناب بسته است و سرعت انتشار موج در طناب $40 \frac{m}{s}$ است. بسامد موج ایستاده



تشکیل شده کدام عدد زیر باشد تا در نقطه M شکل تشکیل نشود؟

۸۰۰ ۲

۷۵۰ ۱

۱۱۵۰ ۴

۱۰۵۰ ۳

۹

۷۰) در یک لوله صوتی با یک انحنای بسته به طول 90 cm پنج گره تشکیل شده است. فاصله دومین گره از انتهای آزاد لوله چند سانتی متر است و در لوله چند شکم تشکیل شده است؟

۴) ۶ و ۵۰

۳) ۵ و ۵۰

۲) ۶ و ۳۰

۱) ۵ و ۳۰

شیمی

۷۱) در واکنش موازنه نشده $KNO_{3(s)} \rightarrow K_2O_{(s)} + N_{2(g)} + O_{2(g)}$ پس از موازنه واکنش، سرعت واکنش بر حسب یکای $mol \cdot L^{-1} \cdot S^{-1}$ برای کدام یک از مواد کمترین مقدار است؟

۴) KNO_3 ۳) O_2 ۲) N_2 ۱) K_2O

۷۲) در یک واکنش رابطه $-\frac{\Delta n_A}{\Delta T} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta T}$ واکش R برقرار است. کدام معادله‌های واکنش را می‌توان به آن نسبت داد.

الف- $A \rightarrow 2B + 4C$ ب- $2B \rightarrow A + C$ ج- $4B + C \rightarrow 2A$ د- $2B + A \rightarrow C$

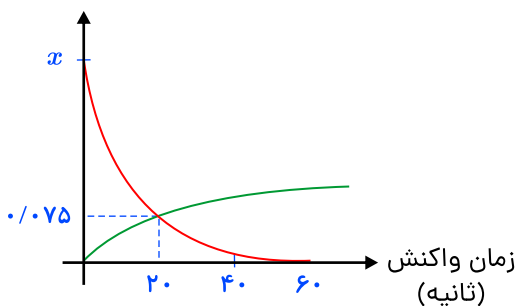
۴) فقط ب و ج

۳) فقط ب و د

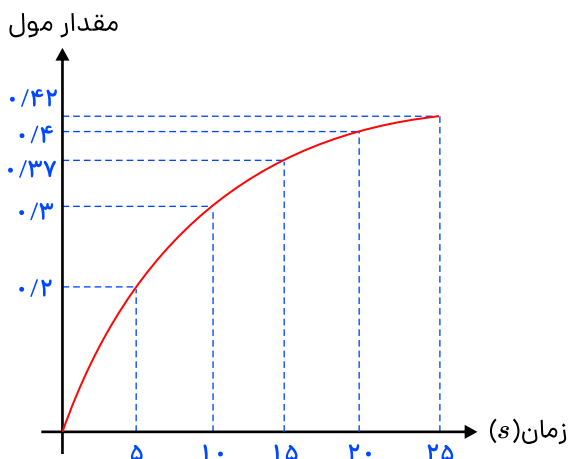
۲) فقط الف

۱) الف و ب و ج

۷۳) نمودار زیر غلظت دو ماده را در واکنش گازی $2A \rightarrow 2B + C$ بر حسب زمان نشان می‌دهد، کدام گزینه به ترتیب مقدار x در نمودار و همچنین سرعت واکنش را از آغاز تا ثانیه بیستم به درستی نشان می‌دهد؟

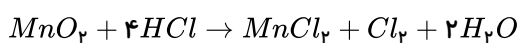
۱) $3.75 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot S^{-1}$ ، 0.245 ۲) $0.45 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ ، 0.225 ۳) $8.5 \times 10^{-3} mol \cdot L^{-1} \cdot S^{-1}$ ، 0.245 ۴) $0.225 mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$ ، 0.225 

(۷۴) با توجه به نمودار روبه‌رو که مربوط به فرآوردۀ جامد واکنش $2NaHCO_3(s) \rightarrow Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g)$ می‌باشد. کدام گزینه نادرست است؟ ($H_2O : 18, CO_2 = 44, CO_3 = 106 g \cdot mol^{-1}$)



- ① سرعت متوسط این واکنش، در بازۀ زمانی ۰ تا ۱۰ ثانیه بیشتر از ۵ تا ۱۵ ثانیه است.
- ② در ۱۰ ثانیه اول واکنش، ۲۵٫۲ گرم واکنش دهنده مصرف می‌شود.
- ③ در بازۀ زمانی ثانیه ۵ تا ۱۰، ۶٫۲ گرم فرآوردۀ گازی تولید می‌شود.
- ④ سرعت متوسط این واکنش در بازۀ زمانی ثانیه ۱۵ تا ۲۰، برابر بازۀ زمانی ثانیه ۲۰ تا ۲۵ است.

(۷۵) بر اساس معادلۀ موازنه شدۀ زیر، از واکنش کافی منگنز (IV) اکسید با ۲۰۰ ml محلول $1.5 mol \cdot l^{-1}$ هیدروکلریک اسید، ۱٫۴۲ لیتر گاز کربن با چگالی $3 g \cdot l^{-1}$ به دست آمده است. بازده درصدی این واکنش کدام است؟ $Cl = 35.5 \frac{g}{mol}$



۶۰ ④

۸۴٫۵ ③

۸۰ ②

۶۲٫۵ ①

(۷۶) از سوختن کامل $\frac{1}{p_0}$ مول از یک الکل سیر شدۀ زنجیری ۳٫۶ گرم آب به دست آمده است نسبت جرم کربن به هیدروژن در مولکول این الکل

کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16$)

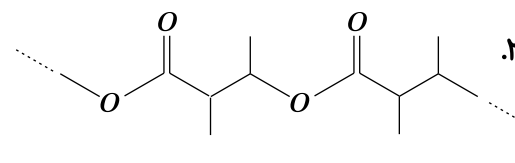
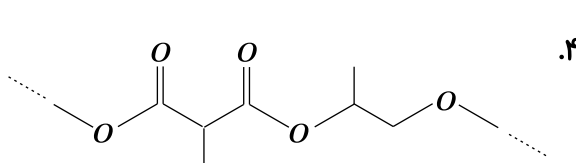
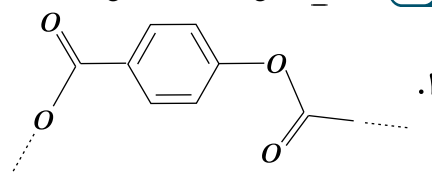
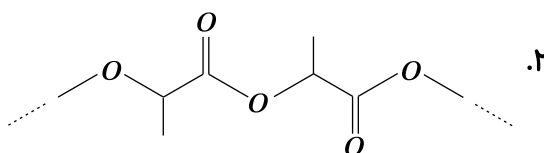
۴٫۵ ④

۴ ③

۶٫۵ ②

۶ ①

(۷۷) الکل ۲ عاملی و اسید ۲ عاملی، مونومرهای سازنده برای چه تعداد از مولکول‌های زیر هستند؟



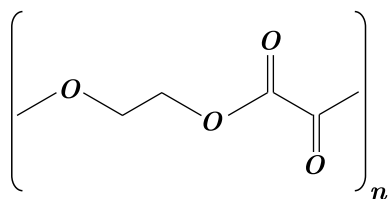
۴ ④

۳ ③

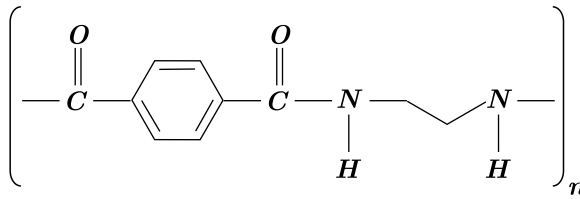
۲ ②

۱ ①

۷۸) با توجه به ساختار پلیمرهای زیر چند مورد درست است؟



(I)



(II)

الف- پلیمر (II) از واکنش یک نوع دی الکل با یک نوع دی آمین تولید می‌شود.

ب- فراورده‌های آبکافت پلیمر (I)، مولکول‌هایی با فرمول $\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_2$ و $\text{C}_7\text{H}_7\text{O}$ است.

پ- فراورده‌های آبکافت پلیمر (II)، مولکول‌هایی با فرمول $\text{C}_7\text{H}_8\text{N}_2$ و $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ است.

ت- واکنش تجزیه این پلیمرها بسیار سریع است، به همین دلیل جزء پلیمرهای زیست تخریب پذیر به شمار می‌روند.

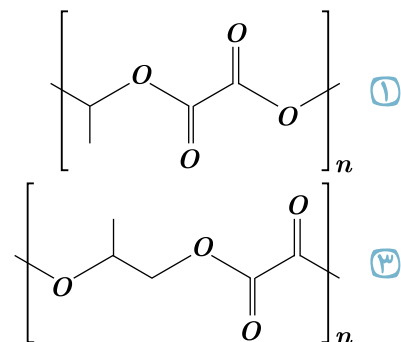
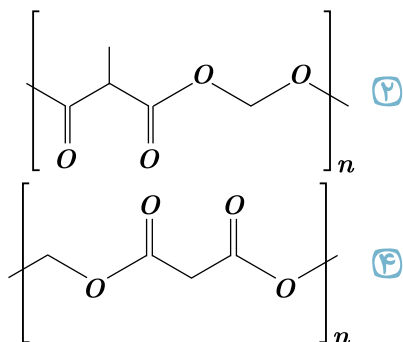
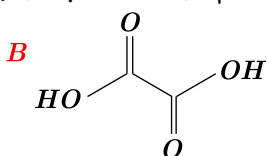
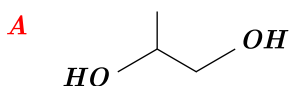
سه (۴)

دو (۳)

یک (۲)

صفر (۱)

۷۹) در تولید یک پلیمر، مولکول‌های A و B به عنوان مونومر استفاده شده‌اند. کدام گزینه، ساختار پلیمر تولید شده را نشان می‌دهد؟



۸۰) در واکنش آبکافت ۰٫۵ مول از یک استر، ۱٫۳۸ گرم الکل و ۱٫۸ گرم اسید به دست آمده است. اگر بازده درصدی فرایند ۶۰ درصد باشد و

زنجیره‌های R در استر، سیر شده باشند، کدام گزینه می‌تواند نام این استر باشد؟ ($\text{H} : 1, \text{C} : 12, \text{O} : 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

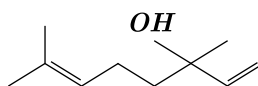
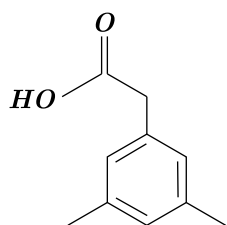
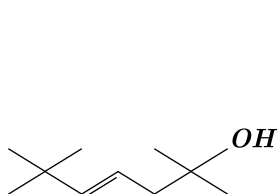
متیل پروپانوات (۴)

اتیل بوتانوات (۳)

اتیل اتانوات (۲)

متیل اتانوات (۱)

۸۱) با توجه به ترکیبات زیر چند مورد از مطالب درست است؟ ($\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)



- اختلاف جرم ترکیب ۱ و ۲ به اندازه ۲۴ واحد و ترکیب ۱ و ۳ به اندازه ۲ واحد است.

- ترکیب ۱ ترکیب موجود در گشنیز است و با گرفتن ۱ مول H_2 به یک ترکیب سیر شده تبدیل می‌شود.

- اختلاف جرم اکسیژن لازم برای سوختن کامل ۳٫۴۴ گرم از ترکیب ۲ با ۳٫۱۲ گرم از ترکیب ۱، ۰٫۳۲ گرم است.

- گروه عاملی ترکیب ۲، همان گروه عاملی موجود در ترکیب موجود در دارچین است و فرمول مولکول آن $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ است.

صفر (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۲) اگر از آبکافت استری با فرمول کلی $C_8H_{16}O_2$ الکی کم محلول و جوهر سرکه در آب به دست آید، از حل کردن ۰/۳ گرم از اسید حاصل از استر در ۱۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با $PH = ۴/۳$ به دست می آید. درصد یونش اسید را به دست آورید.

$$(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۱ (۴)

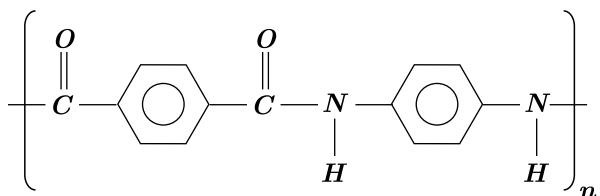
۲ (۳)

۷/۵ (۲)

۰/۷۵ (۱)

۸۳) بخشی از ساختار یک پلیمر را در شکل زیر مشاهده می کنید.

چه تعداد از موارد زیر در مورد آن نادرست است؟



$$C=۱۲ \quad H=۱ \quad O=۱۶ \quad N=۱۴$$

- در هر واحد تکرار شونده یک گروه آمیدی، یک گروه آمین و یک گروه کربوکسیل وجود دارد.

- اختلاف جرم مولی دی اسید تشکیل دهنده آن با بنزوئیک اسید ۴۴g است.

- دی اسید تشکیل دهنده آن از اکسایش پارازایلن در حضور $KMnO_4$ سرد و رقیق به دست می آید.

- در ساختار لوئیس هر مونومر آن ۶ پیوند ۲ گانه وجود دارد.

- اگر در فرآیند آبکافت آن ۰/۷۲ گرم آب تشکیل شود ۶/۶۴ گرم دی اسید تشکیل می شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

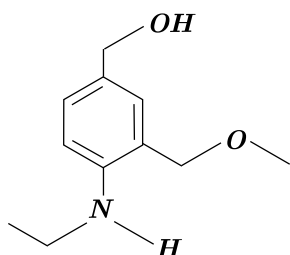
۸۴) چند مورد از مطالب زیر در مورد ترکیب مقابل نادرست است؟

(۱) فرمول مولکولی آن $C_{11}H_{14}O_2N$ است.

(۲) دارای ۳ گروه عاملی موجود در گشیش، رازیانه و دارچین است.

(۳) نسبت جفت الکترون های پیوندی به جفت الکترون های ناپیوندی ساختار آن ۶/۴ است.

(۴) نصف تعداد اتم های هیدروژن آن با اتم های هیدروژن هفتمین عضو از خانواده آلکن ها برابر است.



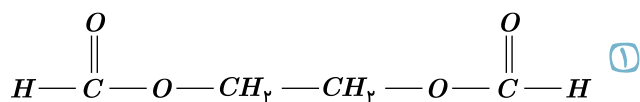
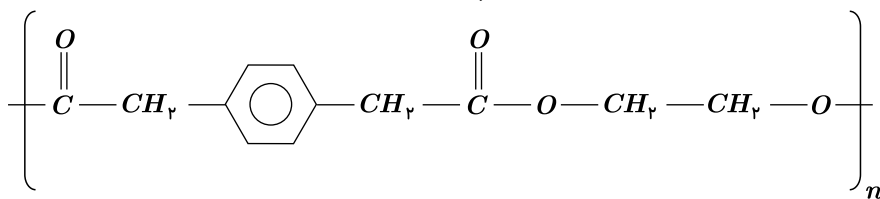
۴ (۴)

۳ (۳)

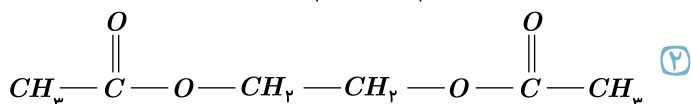
۲ (۲)

۱ (۱)

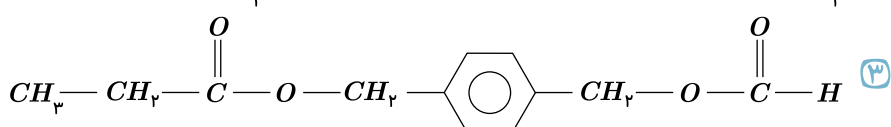
۸۵) از واکنش یک مول الکل سازنده پلیمر زیر با ۲ مول کربوکسیک اسید استر اتیل متانوات کدام ماده زیر تشکیل می گردد؟



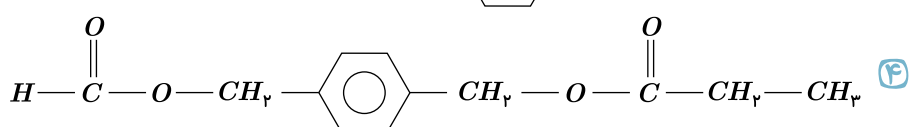
①



②



③



④



۸۶) با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر روزانه ۸۰۰٫۰۰۰ خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به‌گونه‌ی میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت را پیماید، با نصب مولد کاتالیستی در اگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده‌ی آلاینده به هوا جلوگیری می‌شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از اگزوز را گاز CO تشکیل خواهد داد؟

فرمول شیمیایی آلاینده			
NO	C_xH_y	CO	در نبود مبدل
۱٫۰۳	۱٫۶۶	۶	مقدار آلاینده
۰٫۰۴	۰٫۰۶	۰٫۶	در مجاورت مبدل
			$g \cdot km^{-1}$

۸۵٫۷۱ - ۳۱۹٫۶ (۴)

۷۴٫۱۴ - ۳۱۹٫۶ (۳)

۸۵٫۷۱ - ۲۸۸٫۴ (۲)

۷۴٫۱۴ - ۲۸۸٫۴ (۱)

۸۷) انرژی فعال‌سازی واکنش $2NO \rightarrow N_2 + O_2$ برابر ۳۸۰ کیلوژول است اگر تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد. چه تعداد از مطالب زیر، درست است؟

آ- به‌ازای مصرف ۰٫۲۵ مول گاز NO ، ۰٫۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می‌شود.

ب- آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰ - کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایین‌تر است.

پ- با به کار بردن کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می‌شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

ت- اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

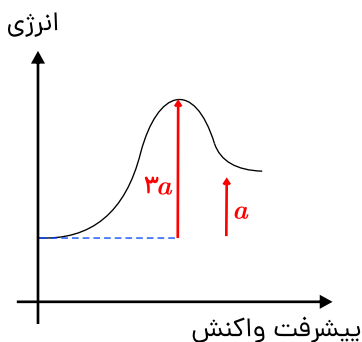
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۸۸) با توجه به نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش $A(g) + x(g) \rightarrow D(g)$ که نشان داده شده است، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟



الف) سرعت واکنش کم و $\Delta H - E_a = 2a$ است.

ب) به‌ازای مصرف ۱ مول گاز A ، 100 kJ انرژی نیاز است.

پ) با افزایش دمای واکنش، سرعت آن افزایش می‌یابد، زیرا $E_a < 3a$ می‌شود.

ت) بیشترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش، برابر 300 kJ و کمترین مقدار آن، 100 kJ است.

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰ (۱)

۸۹) انرژی پیوند $Br - Br$ برابر ۱۹۳ کیلوژول بر مول است. انرژی فعال‌سازی واکنش $Br - Br + Cl \rightarrow Cl - Br + Br$ کدام است؟

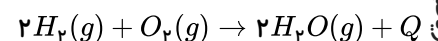
$E_a = 0$ (۴)

$E_a < 193$ (۳)

$E_a > 193$ (۲)

$E_a = 193$ (۱)

۹۰) در واکنش هیدروژن و اکسیژن چند مورد از تغییرات داده شده به درستی بیان شده است؟ (واکنش ابتدایی در دما و فشار اتاق است)



الف) افزودن مقداری پلاتین: واکنش به صورت انفجاری انجام می‌شود و قدر مطلق آنتالپی افزایش می‌یابد.

ب) تغییر حالت فیزیکی H_2O در فرآورده: انرژی فعال‌سازی کاهش می‌یابد ولی آنتالپی آن ثابت خواهد بود.

پ) ایجاد جرقه در مخلوط: واکنش به صورت انفجاری رخ می‌دهد ولی آنتالپی آن تغییری نخواهد کرد.

ت) افزایش فشار: سرعت واکنش را بیشتر می‌کند ولی آنتالپی را تغییر نمی‌دهد.

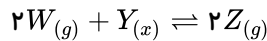
۴ پ و ت (۴)

۳ ب و پ (۳)

۲ الف و ت (۲)

۱ الف و ب (۱)

۹۱) با توجه به جدول زیر چند مورد از موارد زیر نادرست است؟



الف) حالت فیزیکی Y می تواند جامد باشد.

ب) با افزایش دما، تعادل در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

پ) انرژی فعال‌سازی واکنش در جهت رفت کمتر از مقدار آن در جهت برگشت است.

ت) افزایش فشار، سرعت واکنش رفت را کاهش می‌دهد.

دما ($^{\circ}C$)	$K(L \cdot mol^{-1})$
۲۵	2×10^{24}
۲۲۷	2.5×10^{10}
۴۳۶	2.5×10^4

۱) الف و ب

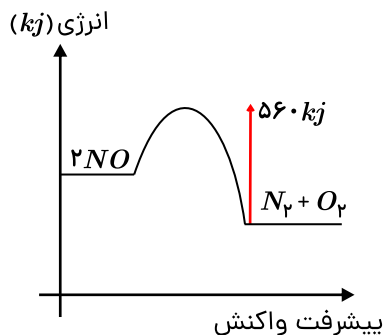
۲) الف و ت

۳) ب و پ

۴) پ و ت

۹۲) اگر با تجزیه ۳ گرم NO ، $9 kJ$ انرژی آزاد شود و با افزودن کاتالیزگری ۲۰ درصد انرژی فعال‌سازی برگشت را کاهش دهیم، ΔH واکنش و

انرژی فعال‌سازی رفت در حضور کاتالیزگر را حساب کنید. ($O = 16$ و $N = 14$)



نمودار پیشرفت واکنش در غیاب کاتالیزگر

۱) ۳۰۴ - ۱۸۰

۲) ۲۶۸ - ۱۸۰

۳) ۳۵۸ - ۹۰

۴) ۳۷۶ - ۹۰

۹۳) با افزودن مقداری سود سوزآور به سامانه تعادلی زیر، کدام یک از موارد داده شده پیش نمی‌آید؟



۱) غلظت یون استات بیشتر می‌شود. ۲) غلظت استیک اسید افزایش می‌یابد. ۳) مقدار pH سامانه بیشتر می‌شود. ۴) غلظت یون هیدرونیوم کمتر می‌شود.

۹۴) به مقدار ۲۵۶ گرم از گاز HI در یک ظرف یک لیتری با پیستون متحرک گرما داده می‌شود تا پس از مصرف ۱۲۸ گرم از این گاز، تعادل گازی

$2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$ برقرار شود. اگر در این شرایط حجم ظرف نصف شود، غلظت گاز هیدروژن پس از برقراری دوباره تعادل برابر چند

مولار می‌تواند باشد؟ ($H = 1$, $I = 127 g \cdot mol^{-1}$)

۱) ۰٫۵

۲) ۰٫۷۵

۳) ۱

۴) ۱٫۲

۹۵) تعادل $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + C(g)$ در دمای $30^{\circ}C$ یک ظرف ۲ لیتری برقرار است. در این شرایط ۳ مول از گازهای B ، C ، ۱٫۵ مول از

گاز A موجود است. با افزایش دمای این سامانه به $80^{\circ}C$ ، ثابت تعادل ۲٫۵ برابر خواهد شد. در این صورت غلظت تعادلی A در تعادل جدید برابر

چند مول بر لیتر خواهد بود؟

۱) ۱٫۲۵

۲) ۱٫۷۵

۳) ۲٫۵

۴) ۳٫۵

۹۶) کدام یک از گزینه‌های زیر به درستی بیان شده است؟

۱) با انتقال سامانه تعادلی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ به ظرف بزرگ‌تر، غلظت گاز $SO_3(g)$ بیشتر می‌شود.

۲)

با افزودن فشار به سامانه تعادلی $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، غلظت تعادلی تمامی مواد شرکت کننده در تعادل جدید برابر غلظت آنها در تعادل اولیه خواهد بود.

۳) در سامانه تعادلی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، با افزودن فشار، سرعت تولید مولکول‌های قطبی بیشتر می‌شود.

۴) با افزودن حجم در سامانه تعادلی $N_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ ، شدت رنگ در سامانه تعادلی کمتر می‌شود.

۹۷) با کاهش دما در واکنش تعادلی $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ کدام یک از تغییرات زیر روی می‌دهد؟

۱) افزایش مقدار ثابت تعادل ۲) جابه‌جایی تعادل به سمت چپ واکنش ۳) افزایش فشار در سامانه تعادلی ۴) افزایش سرعت واکنش رفت

۹۸ با افزودن مقداری کربن دی اکسید به تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2$ کدام یک از گزینه های زیر افزایش می یابد؟

۱ ثابت تعادل افزایش می یابد.

۲ تعادل در جهت برگشت جابه جا شده مقدار کربن دی اکسید در تعادل جدید نسبت به قبل افزایش می یابد.

۳ تعادل در جهت برگشت جابه جا شده مقدار کربن دی اکسید در تعادل جدید نسبت به قبل کاهش می یابد.

۴ تعادل در جهت برگشت جابه جا شده مقدار کربن دی اکسید در تعادل جدید با تعادل قبل برابر است.

۹۹ با اضافه کردن مقداری گاز هیدروژن به سامانه تعادل تولید آمونیاک، چند مورد از پارامترهای زیر افزایش می یابد؟

الف- سرعت واکنش رفت در ابتدای تغییر غلظت

ب- نسبت غلظت آمونیاک به غلظت نیتروژن در تعادل جدید

ج- غلظت هیدروژن در تعادل جدید

د- فشار سامانه

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱

۱۰۰ کدام مورد درباره واکنش های گازی تعادلی درست است؟

۱ در واکنش $CH_4 + H_2O \rightleftharpoons CO + 3H_2$ ، کاهش حجم ظرف واکنش، ثابت تعادل را کاهش می دهد.

۲ در واکنش $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$ ، افزایش دما، غلظت گاز N_2 را در مخلوط تعادلی واکنش افزایش می دهد.

۳ در واکنش $2CO + O_2 \rightleftharpoons 2CO_2$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $x^\circ C$ برابر 4×10^{-3} باشد، در دمای $x + 20^\circ C$ می تواند 1.7×10^{-2} باشد.

۴ در واکنش $N_2 + 2H_2 \rightleftharpoons N_2H_4$ ، اگر ثابت تعادل در دمای $y^\circ C$ برابر 7×10^{-26} باشد، در دمای $y + 10^\circ C$ می تواند برابر 8×10^{-25} باشد.



انتشارات خوشخوان

خوشخوان



انتشارات خوشخوان

خوشخوان

آزمون ۶-جامع- دوازدهم ریاضی

دفترچه پاسخ

۱۴۰۲/۱۲/۱۷

۶۶۷۸۷۳۵



پاسخنامه تشریحی

۱ ۲ ۳ ۴ ۱

$$f'(-2) = \frac{f(a) - f(-a)}{a - (-a)} \Rightarrow \frac{9}{9} = \frac{\frac{4a+11}{a+5} - \frac{11-4a}{5-a}}{2a}$$

$$\Rightarrow 2a = \frac{40a - 22a}{25 - a^2} \Rightarrow 25 - a^2 = 9 \Rightarrow a = 4$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲

$$\bar{f} = \frac{f(\frac{\pi}{3}) - f(0)}{\frac{\pi}{3} - 0} = \frac{\frac{2}{3} - 0}{\frac{\pi}{3}} = \frac{2}{\pi}$$

$$f'(x) = 2 \tan x (1 + \tan^2 x) \cos x - \sin x \tan^2 x$$

$$f'(\frac{\pi}{6}) = 2 \times \frac{\sqrt{3}}{3} \times \frac{4}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{2} \times \frac{1}{3} = \frac{7}{6}$$

$$\Rightarrow \text{نسبت} = \frac{\frac{2}{\pi}}{\frac{7}{6}} = \frac{12}{7\pi}$$

آهنگ تغییر متوسط تابع f در بازه $[1, 11]$ با آهنگ تغییر لحظه‌ای در وسط بازه یعنی $x = 6$ برابر است. ۱ ۲ ۳ ۴ ۳

$$f(x+3) - f(x-7) = 3x + 9$$

$$x = 8 \Rightarrow f(11) - f(1) = 33$$

$$f'(6) = \frac{f(11) - f(1)}{11 - 1} = \frac{33}{10} = 3.3$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۴

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

$$y' = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \xrightarrow{x>1} x = 1 + \sqrt{2}$$

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

$$y' = 0 \Rightarrow x^2 - 2x - 1 = 0 \xrightarrow{0<x<1} \text{جواب ندارد}$$

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

$$y' = 0 \Rightarrow \text{جواب ندارد}$$

با بررسی نقاط مرزی $x = 0$ و $x = 1$ معلوم می‌شود که $x = 1$ مشتق ناپذیر است. پس دو نقطه بحرانی دارد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵

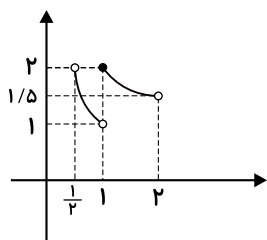
$$f'(x) = \frac{-2x^2 - 4x + 6}{(x^2 - x + 2)^2}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \Rightarrow y = 3 \\ x = -3 \Rightarrow y = \frac{5}{7} \end{cases}$$

وسط $y = 3$ و $y = \frac{5}{7}$ خط $y = \frac{13}{7}$ است.

پس اگر تابع را $\frac{13}{7}$ به سمت پایین منتقل کنیم، عرض نقاط max و min قرینه می‌شوند.

نمودار تابع f را رسم می‌کنیم. ۱ ۲ ۳ ۴ ۶



$$\begin{cases} \frac{1}{2} < x < 1 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{x} \\ 1 \leq x < 2 \Rightarrow f(x) = \frac{1}{x} + 1 \end{cases}$$

پس max دارد ولی min ندارد.

ریشه‌های معادله $a + bx - x^2 = 0$ همان $x = 1$ و $x = -3$ است پس $b = -2$ و $a = 3$ ۱ ۲ ۳ ۴ ۷

$$f(x) = x - \sqrt{3 - 2x - x^2}$$

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

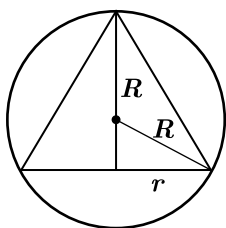
$$f'(x) = 0 \Rightarrow \sqrt{3 - 2x - x^2} = -1 - x$$

$$x \leq -1 \Rightarrow 3 - 2x - x^2 = x^2 + 2x + 1$$

$$\Rightarrow x^2 + 2x - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x^2 + 2x = 1 \\ x = -1 - \sqrt{2} \end{cases}$$

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

۱ ۲ ۳ ۴ ۸



$$V = \frac{1}{3}h\pi r^2 = \frac{\pi}{3}h(R^2 - (h - R)^2) = \frac{\pi}{3}h(2Rh - h^2) = \frac{\pi}{3}(2Rh^2 - h^3)$$

$$V' = \frac{\pi}{3}(4Rh - 3h^2)$$

$$V' = 0 \Rightarrow h = \frac{2}{3}R$$

$$r^2 = R^2 - (h - R)^2 = R^2 - \frac{R^2}{9} \Rightarrow r = \frac{2\sqrt{2}}{3}R$$

$$\Rightarrow \frac{h}{r} = \frac{\frac{2}{3}R}{\frac{2\sqrt{2}}{3}R} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۹

$$M(x, 1 - x^2)$$

$$\begin{cases} AM = a \\ BM = b \end{cases} \rightarrow p = a^2 + b^2 = (1 + x)^2 + (1 - x^2)^2 + (1 - x)^2 + (1 - x^2)^2$$

$$\Rightarrow p = 2x^4 - 2x^2 + 4$$

$$p' = 0 \Rightarrow 4x^3 - 4x = 0 \Rightarrow x = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\Rightarrow \min p = 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^4 - 2\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2 + 4 = 3.5$$

f تابع f باید در بازه $(-\infty, 2)$ فاقد اکسترمم نسبی باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰

$$f'(x) = \frac{x^2 - 4x - 2a + 8}{(x - 2)^2}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x^2 - 4x - 2a + 8 = 0$$

$$\Rightarrow \Delta \leq 0 \Rightarrow 16 + 8a - 32 \leq 0$$

$$\Rightarrow a \leq 2 \Rightarrow a = 1, 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۱

$$f'(x) = 3x^2 + 2ax + b$$

$$\begin{cases} f(2) = 2 \\ f'(2) = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 4a + 2b + 6 = 2 \\ 4a + b + 12 = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = -5 \\ b = 8 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} f(x) = x^3 - 5x^2 + 8x - 2 \\ f'(x) = 3x^2 - 10x + 8 \end{cases}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x = \frac{4}{3} \end{cases}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۲

$$f'(x) = \frac{\sqrt{x+2} - \frac{a+x}{2\sqrt{x+2}}}{x+2} = \frac{x+2-a}{2(x+2)\sqrt{x+2}}$$

$$f'(2) = 0 \Rightarrow a = 6 \Rightarrow f(2) = \frac{2+a}{2} = 4$$

$$\Rightarrow a - f(2) = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۳

$$f'(x) = \frac{2(x-1)^2 - 2(x-1)(2x+3)}{(x-1)^4} = \frac{-2x-8}{(x-1)^3}$$

$$f'(x) = 0 \Rightarrow x = -4$$

پس اگر تابع را ۴ واحد به سمت راست انتقال دهیم اکسترم نمودار f روی محور y ها قرار می گیرد. پس $k = -4$ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۴

$$f(x) = \begin{cases} 1 - x^2 & x < 0 \\ x^2 - 1 & x > 0 \end{cases}$$

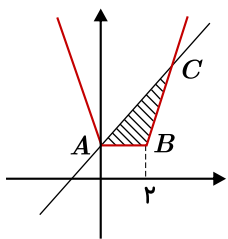
$$f'(x) = \begin{cases} -2x & x < 0 \\ 2x & x > 0 \end{cases}$$

$$y = (f - f')(x) = \begin{cases} 1 - x^2 + 2x & x < 0 \\ x^2 - 1 - 2x & x > 0 \end{cases}$$

$$y' = \begin{cases} -2x + 2 & x < 0 \\ 2x - 2 & x > 0 \end{cases}$$

فقط $x = 1$ نقطه اکسترم نسبی تابع $f - f'$ است.

دو نمودار روی محور y ها متقاطع اند. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۵



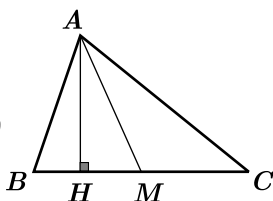
$$x = 0 \Rightarrow n = 2$$

$$\begin{cases} y = mx + 2 \\ y = 2x - 2 \end{cases} \Rightarrow \frac{y-2}{m} = \frac{y+2}{2} \Rightarrow y_c = \frac{4+2m}{2-m}$$

$$S = \frac{1}{2}AB \times (y_c - 2) \Rightarrow 12 = \frac{1}{2} \times 2 \times \left(\frac{4+2m}{2-m} - 2\right)$$

$$\Rightarrow 12 = \frac{4m}{2-m} \Rightarrow m = 6 - 3m \Rightarrow m = \frac{3}{2}$$

شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۶

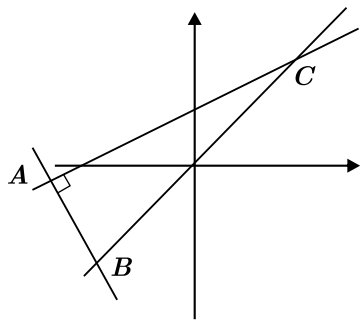


$$\begin{cases} BC \text{ معادله: } y = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2} \\ AH \text{ معادله: } y = 2x - \frac{3}{2} \end{cases} \Rightarrow H = \left(2, \frac{5}{2}\right)$$

$$M \text{ مختصات: } M = \frac{B+C}{2} = \left(3, 2\right)$$

$$\Rightarrow MH = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

دو خط زمانی بر هم عمودند که رابطه $m_1 m_2 = -1$ بین شیب آنها برقرار باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۱۷



$$a \times \left(\frac{1}{2}\right) = -1 \Rightarrow a = -2$$

$$\begin{cases} y = x \\ 2y = x + 2 \\ y = -2x - 9 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = (-4, -1) \\ B = (-3, -3) \\ C = (2, 2) \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} AB = \sqrt{5} \\ AC = \sqrt{45} \end{cases} \rightarrow S = \frac{1}{2} \times \sqrt{5} \times \sqrt{45} = 7,5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۸

انتقال، شیب خط را حفظ می‌کند. پس خط و تصویرش با هم موازی‌اند:

$$\text{خط: } x + 2y = 5$$

$$\text{تصویر خط: } a(x + y) + 2y = 10 \Rightarrow ax + (a + 2)y = 10$$

پس:

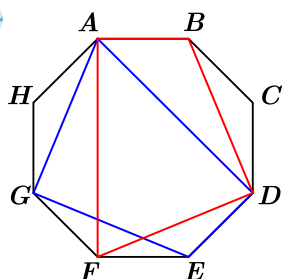
$$\frac{1}{a} = \frac{2}{a+2} \Rightarrow 2a = a + 2 \Rightarrow a = 2$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۹

گزینه ۱ صحیح نیست چون جهت شکل عوض شده است.

گزینه ۳ و ۴ صحیح نیستند چون دو شکل هم‌نهشت نیستند.

مطابق شکل، $ABDF$ با دوران 135° روی $ADEG$ تصویر می‌شود. مرکز دوران، مرکز ۸ ضلعی است.

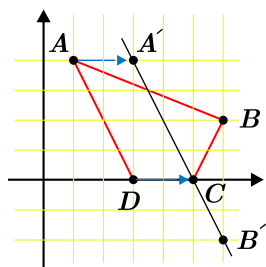


۱ ۲ ۳ ۴ ۲۰

مطابق شکل، برای پیدا کردن کمترین محیط چهارضلعی از انتقال و بازتاب استفاده می‌کنیم. ابتدا $A \left| \frac{1}{4} \right.$ را با برداری به طول ۲ انتقال می‌دهیم تا به

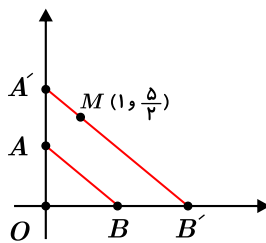
$A' \left| \frac{3}{4} \right.$ برسیم. سپس B را نسبت به محور X بازتاب می‌دهیم تا $B' \left| \frac{6}{-2} \right.$ به دست آید. A' را به B' وصل می‌کنیم تا محور X را در $C \left| \frac{5}{0} \right.$

قطع کند. مختصات $D \left| \frac{3}{0} \right.$ نیز از روی شکل به دست می‌آید. بنابراین:



$$AD + BC = A'B' = \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۱



$$\frac{OA'}{OA} = \frac{OB'}{OB} = \frac{3}{2} \Rightarrow A' \left| \frac{3}{2} \right.$$

$$m_{\Delta'} = \frac{\frac{5}{2} - 3}{1 - 0} = -\frac{1}{2}$$

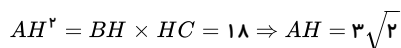
$$\Rightarrow \Delta': y - 3 = \frac{-1}{2}x \Rightarrow \Delta': x + 2y = 6$$

$$\Rightarrow B' \left| \frac{6}{0} \right. \Rightarrow B \left| \frac{4}{0} \right.$$

$$\Rightarrow S_{AA'B'B} = S_{OA'B'} - S_{OAB} = \frac{1}{2}OA' \times OB' - \frac{1}{2}OA \times OB$$

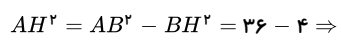
$$= \frac{1}{2} \times 3 \times 6 - \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 5$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۲۲



1 2 3 4 23

AB' ضلع DC را در M قطع می‌کند. بنا به مسئله اول مینیمم سازی هرون، M نقطه مطلوب است.



$$A'H' = AH = DC = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$\left. \begin{aligned} MA + MB + AB &= MA' + MB + AB = A'B + AB = A'B + \text{ؔ} \\ \text{از طرفی} : A'B^r &= (\text{۴}\sqrt{\text{۲}})^r + (\text{ؔ})^r = \text{ؔ}\text{۸} \Rightarrow A'B = \text{۲}\sqrt{\text{۱۷}} + \text{ؔ} \end{aligned} \right\} \Rightarrow ? = \text{۲}\sqrt{\text{۱۷}} + \text{ؔ}$$

1 2 3 4 24

$$|OA| = \sqrt{(2a-1)^2 + a^2 + (a+2)^2} = \sqrt{11} \Rightarrow 9a^2 + 5 = 11$$

می‌دانیم فاصله $A(x_0, y_0, z_0)$ از محور Z ها برابر است با $\sqrt{x_0^2 + y_0^2}$

پس در حالت $a = 1$ فاصله برابر است با $\sqrt{2}$ و در حالت $a = -1$ فاصله برابر است با $\sqrt{10}$.

1 2 3 4 25

$$\vec{b} = (x, y, z), \vec{b} \parallel \vec{a} \Rightarrow (x, y, z) \parallel (1, -2, 3)$$

$$\Rightarrow \vec{b} = (k, -rk, rk), |\vec{b}| = \sqrt{r\lambda} \Rightarrow \sqrt{k^2 + rk^2 + rk^2} = \sqrt{r\lambda}$$

$$\Rightarrow k^{\mathfrak{r}} = \mathfrak{r} \Rightarrow k = \pm \sqrt{\mathfrak{r}}$$

می‌دانیم اندازه تصویر $\vec{b} = (x_o, y_o, z_o)$ روی صفحه yoz برابر است با $\sqrt{y_o^2 + z_o^2}$

پس:

$$? = \sqrt{16k^2 + 9k^2} = \sqrt{25} = 5$$

1 2 3 4 26

با توجه به ویژگی جمع بردارها داریم:

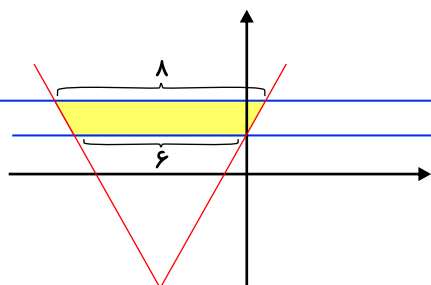
$$|a + b|^r + |a - b|^r = r|a|^r + r|b|^r$$

$$\Rightarrow 6^2 + |a - b|^2 = 2(36) + 2(9) \Rightarrow |a - b|^2 = 54 \Rightarrow |a - b| = 3\sqrt{6}$$

1 2 3 4 27

مطابق شکل، ناحیه مورد نظر دوزنقه‌ای به قاعده‌های ۶ و ۸ با ارتفاع $h = 1$ است. پس:

$$\text{مساحت رنگی} = \frac{(6 + 8) \times 1}{2} = 7$$



1 2 3 4 28

$$\left. \begin{aligned} \vec{a} &= (1, 2, -1) \\ \vec{b} &= (3, 0, 1) \end{aligned} \right\} \Rightarrow m\vec{a} + n\vec{b} = (m + 3n, 2m, -m + n)$$

$$\Rightarrow (m + 3n, 2m, -m + n) = (-m, 6, -5)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m = 3 \\ n = -2 \end{cases} \rightarrow \vec{c} = (6, 3, 2) \Rightarrow |\vec{c}| = \sqrt{36 + 9 + 4} = 7$$

فرض کنید $M = (x, y, z)$ پس: (۲۹) ۱ ۲ ۳ ۴

$$\overrightarrow{MA} = (3 - x, -1 - y, 2 - z), \overrightarrow{MB} = (-2 - x, -y, 5 - z)$$

$$\Rightarrow 2\overrightarrow{MA} = (6 - 2x, -2 - 2y, 4 - 2z), 3\overrightarrow{MB} = (-6 - 3x, -3y, 15 - 3z)$$

$$\Rightarrow (6 - 2x, -2 - 2y, 4 - 2z) = (-6 - 3x, -3y, 15 - 3z)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 6 - 2x = -6 - 3x \\ -2 - 2y = -3y \\ 4 - 2z = 15 - 3z \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = -12 \\ y = 2 \\ z = 11 \end{cases} \Rightarrow M = (-12, 2, 11)$$

در بین اعداد طبیعی یک رقمی به تعداد ۴ تا رقم زوج و ۵ تا رقم فرد وجود دارد. برای آن که حاصل ضرب آن سه رقم منتخب عددی زوج باشد لازم است حداقل یکی از آن سه رقم منتخب زوج باشد: (۳۰) ۱ ۲ ۳ ۴

نامطلوب - کل = مطلوب

$$= \binom{9}{3} - \binom{4}{0} \cdot \binom{5}{3} = 84 - 10 = 74$$

با حروف کلمه داده شده به تعداد $\frac{7!}{2! \times 3! \times 2!}$ یعنی ۲۱۰ کلمه هفت حرفی می توان ساخت. اما حروف قابل استفاده در کلمات سه حرفی به یکی از سه صورت $\{x, x, x\}$ یا $\{x, x, y\}$ یا $\{x, y, z\}$ است که تعداد کلمات قابل ساخت با آنها به ترتیب برابر ۱، $\frac{3!}{2!} \times \binom{3}{1} \binom{2}{1}$ و $\binom{3}{1} \binom{2}{1} \binom{1}{1}$ خواهد شد که مجموع آنها ۶ + ۱۸ + ۱ = ۲۵ است. عدد ۲۱۰ برابر عدد ۲۵ است. (۳۱) ۱ ۲ ۳ ۴

در تغییر متغیر به جای $\sqrt{y}$ می توان y' قرار داد (چون به ازای هر y' یک y می توان یافت) ولی به جای z' نمی توان z' قرار داد و از طریق حالت بندی حل می کنیم: (۳۲) ۱ ۲ ۳ ۴

$$x + y' + z^2 = 12$$

$$z = 1 \Rightarrow x + y' = 11 \Rightarrow ?_1 = 10$$

$$z = 2 \Rightarrow x + y' = 8 \Rightarrow ?_2 = 7$$

$$z = 3 \Rightarrow x + y' = 3 \Rightarrow ?_3 = 2$$

$$\Rightarrow ? = ?_1 + ?_2 + ?_3 = 10 + 7 + 2 = 19$$

(۳۳) ۱ ۲ ۳ ۴

$$a + b + c + d = 15 \quad a = 3, \quad b \geq 3$$

$$\Rightarrow b + c + d = 12, \quad b \geq 3, \quad c \geq 0, \quad d \geq 0$$

$$\Rightarrow ? = \binom{12 - 3 + 2}{2} = \binom{11}{2} = 55$$

تمامی جملات به فرم $k \cdot x^\alpha y^\beta z^\gamma$ هستند به طوری که $\alpha + \beta + \gamma = 17$. باید تعداد جملات آن بسط با شرایط $\alpha \geq 2, \beta \geq 3, \gamma \geq 1$ را بیابیم: (۳۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$$? = \binom{17 - (2 + 3 + 1) + 2}{2} = \binom{13}{2} = 78$$

(۳۵) ۱ ۲ ۳ ۴

خانه هایی که به صورت منحصر به فرد پر می شوند به شکل مقابل هستند:

	۱	۲	
	۴		۲
	۲		
۲	۳	۴	۱

بستگی به اینکه a_{14} یا ۴ یا ۳ قرار دهیم به مربع های A و B خواهیم رسید که A به صورت منحصر به فرد و B به دو طریق قابل پر شدن هستند:

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 & 2 & 4 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \\ 4 & 2 & 1 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B_1 = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

$$B_2 = \begin{bmatrix} 4 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \end{bmatrix}$$

۳۶ مربع‌های لاتین متعامد از مراتب ۱، ۲ و ۶ وجود ندارد. (۱ ۲ ۳ ۴)

۳۷ از تناسب استفاده می‌کنیم، 48° معادل 26° واحد است، 36° معادل چه عددی خواهد بود: (۱ ۲ ۳ ۴)

$$? = \frac{36^\circ}{48^\circ} \times 26 = 195$$

۳۸ می‌توانید تعداد آن داده‌ها را فقط یک عدد در نظر بگیرید: (۱ ۲ ۳ ۴)

$$\frac{x_1 - 4}{7} = 12 \Rightarrow x_1 = 88 \Rightarrow 5x_1 - 3 = 437$$

۳۹ (۱ ۲ ۳ ۴)

$$\text{مجموع کل داده‌ها} = 36 \times 27.5 = 990$$

$$\text{مجموع داده‌های سمت راست} = 9 \times 30 = 270$$

$$\text{مجموع داده‌های سمت چپ} = 9 \times 22 = 198$$

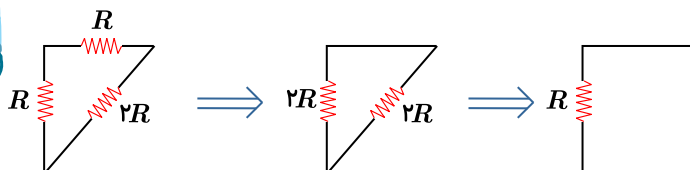
$$\Rightarrow ? = \frac{990 - (270 + 198)}{18} = 29$$

۴۰ مجموع انحراف از میانگین‌ها همیشه برابر صفر است، پس: (۱ ۲ ۳ ۴)

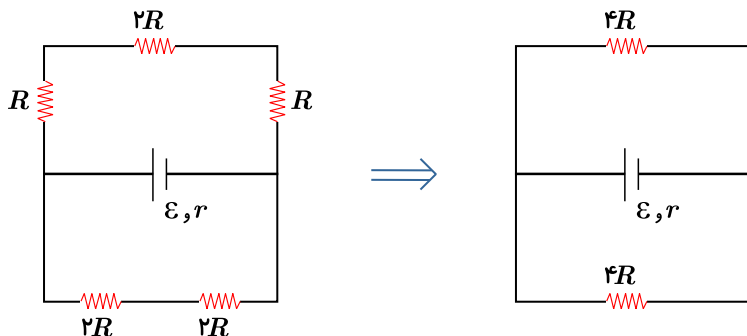
$$a + 2 + 0 + (-1) + (-3) = 0 \Rightarrow a = 2$$

$$\Rightarrow \sigma^2 = \frac{2^2 + 2^2 + 0^2 + (-1)^2 + (-3)^2}{5} = \frac{18}{5} = 3.6$$

۴۱ ابتدا گوشه سمت چپ شکل معادل می‌گیریم: (۱ ۲ ۳ ۴)

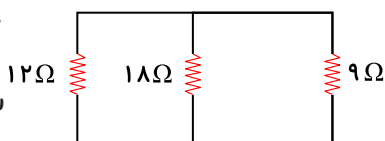


در این صورت شکل تبدیل به شکل زیر می‌شود:



دو مقاومت $4R$ با هم موازی هستند و معادل آنها $2R$ می‌شود.

۴۲ مقاومت‌های 3Ω و 6Ω گوشه سمت راست بالای شکل سری و معادل آنها با 18Ω و 12Ω موازی است (۱ ۲ ۳ ۴)



که معادل آنها 4Ω است.

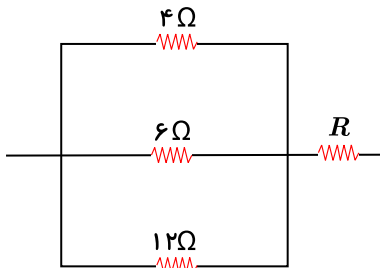
4Ω با پایین شکل متوالی است و مقاومت معادل کل مدار 7Ω خواهد بود. پس داریم:

$$I_T = \frac{4}{r + R_T} = \frac{12}{1 + 7} = \frac{3}{2}$$

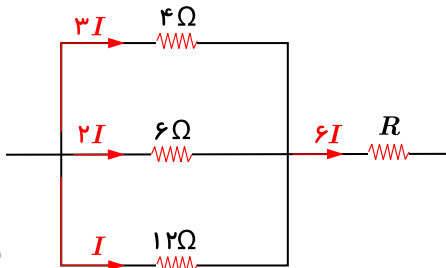
از 4Ω (معادل 9Ω و 18Ω و 12Ω) جریان $\frac{3}{2}A$ می‌گذرد. پس اختلاف پتانسیل دو سر آنها $6V$ است.

$$\epsilon = 9I \Rightarrow I = \frac{\epsilon}{9} = \frac{2}{3}A$$

شکل ساده شده به شکل زیر است: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۳

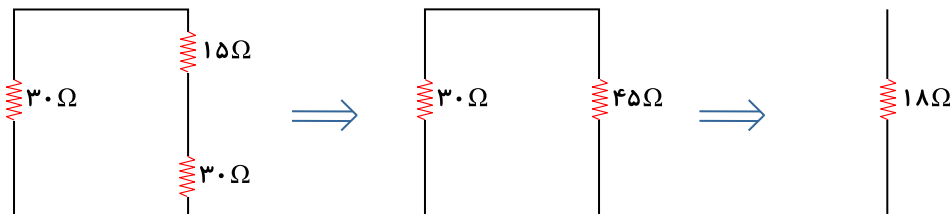


با توجه به اینکه در شاخه‌های موازی ولتاژ برابر است. جریان هر شاخه با مقدار مقاومت آن رابطه عکس دارد پس داریم:

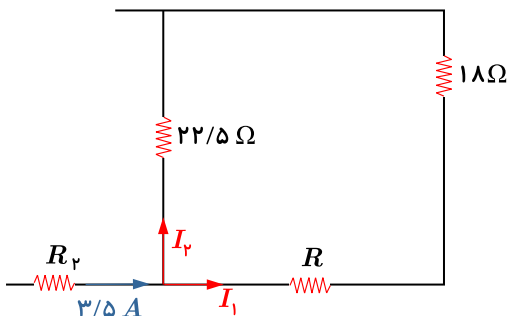


$$\frac{P_R}{P_f} = \frac{R(6I)^2}{4(I)^2} = 9 \Rightarrow \frac{36RI^2}{4I^2} = 9 \Rightarrow R = 1\Omega$$

ابتدا سمت راست شکل را معادل می‌گیریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۴



بنابراین داریم:



$$\begin{aligned} I_1(R + 18) &= I_r(22.5) \\ RI_1 + 18I_1 &= 22.5I_r \\ 18 + 18I_1 &= 22.5I_r \\ I_r &= 3.5 - I_1 \\ \Rightarrow 4 + 4I_1 &= 5I_r \xrightarrow{I_r = 3.5 - I_1} 4 + 4I_1 = 5(3.5 - I_1) \\ \Rightarrow 4 + 4I_1 &= 17.5 - 5I_1 \Rightarrow 9I_1 = 13.5 \Rightarrow I_1 = 1.5A, I_r = 2A \end{aligned}$$

با دقت در شکل می‌یابیم که مقاومت ۱۸Ω اتصال کوتاه و از مدار خارج است: دو سر مقاومت $R = 12\Omega$ به ولتاژ ثابت ۷۲V متصل است و مستقل از تمام مدار از ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۵

آن جریان $I_R = \frac{72}{12} = 6A$ می‌گذرد و با هر تغییری در مدار این عدد تغییر نمی‌کند.

با افزایش مقدار یک مقاومت در هر قسمت از مدار مقاومت معادل مدار افزایش می‌یابد و داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۶

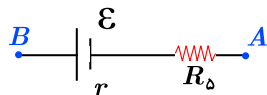
$$R_p \uparrow \Rightarrow R_T \uparrow \Rightarrow I_T \downarrow$$

از طرفی ولتاژ کل مدار $(V_T = \epsilon - I_T r)$ افزایش می‌یابد.

$$V_T = V_1 + V_r + V_{r,f} + V_\delta$$

با توجه به اینکه از تمام مقاومت‌های R_1 و R_p و R_δ جریان اصلی مدار می‌گذرد و ولتاژ دو سر هر مقاومت RI است پس V_1 و V_r و V_δ کاهش یافته و از طرفی می‌دانیم V_T افزایش داشته است پس $V_{r,f}$ حتماً افزایش داشته است.

با این حساب جریان آمپر سنج افزایش را نشان می‌دهد. برای عدد ولت‌سنج داریم:



$$\begin{aligned} V_A - R_\delta I_T - r I_T + \epsilon &= V_B \\ |V_B - V_A| &= |\epsilon - (R_\delta + r)I_T| \end{aligned}$$

با توجه به قاعده I_T ولت‌سنج افزایش را نشان می‌دهد.

شیب نمودار V دو سر مولد بر حسب جریان $-V$ است. پس داریم: ۱ ۲ ۳ ۴ ۴۷

$$\frac{r_B}{r_A} = \frac{\left| -\frac{2V}{\Delta T} \right|}{\left| -\frac{V}{2I} \right|} = \frac{4}{5}$$

افت پتانسیل در مولد I_r است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۸)

$$I_1 = \frac{\epsilon}{r + 3r} = \frac{\epsilon}{4r} \Rightarrow I_1 r = \frac{\epsilon}{4r} \times r = \frac{\epsilon}{4}$$

$$I_2 = \frac{\epsilon}{r + r} = \frac{\epsilon}{2r} \Rightarrow I_2 r = \frac{\epsilon}{2r} \times r = \frac{\epsilon}{2}$$

$$\frac{I_2 r}{I_1 r} = \frac{\frac{\epsilon}{2}}{\frac{\epsilon}{4}} = 2 \Rightarrow \text{بنابر این افت پتانسیل } 100 \text{ درصد افزایش داشته است.}$$

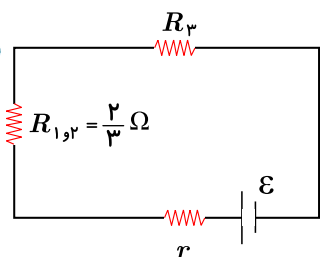
مقاومت‌های R_1 و R_2 موازی هستند و در مقاومت‌های موازی نسبت توان‌ها عکس نسبت مقاومت‌ها است. پس داریم: (۱) (۲) (۳) (۴) (۴۹)

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{R_1}{R_2}$$

$$\frac{2P}{P} = \frac{2}{R_2} \Rightarrow R_2 = 1 \Omega$$

با معادل گرفتن R_2 و R_1 داریم:

در مقاومت‌های سری توان با مقدار مقاومت رابطه مستقیم دارد.

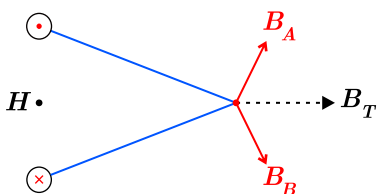


$$\frac{P_2}{P_{1,2}} = \frac{R_2}{R_{1,2}} \Rightarrow \frac{3P}{2P} = \frac{R_2}{\frac{2}{3}} \Rightarrow R_2 = \frac{2}{3} \Omega$$

$$R_T = \frac{4}{3} \Omega$$

میدان مغناطیسی حاصل از سیم با فاصله از سیم رابطه عکس و با جریان سیم رابطه مستقیم دارد. میدان در b درون سواست و در a هم درون سوا خواهد بود. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۰)

با نزدیک شدن به دو سیم A و B میدان برایند افزایش می‌یابد تا در نقطه H به بیشینه برسد. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۱)



(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۲)

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۳)

$$B = \frac{\mu_0 NI}{L} = \frac{\mu_0 NI}{ND} = \frac{\mu_0 I}{D}$$

$$B = 1 \times 10^{-4} = \frac{(12 \times 10^{-3}) I}{2(6 \times 10^{-2})} \Rightarrow I = \frac{1 \times 10^{-4}}{10^{-4}} \Rightarrow 1 \text{ A}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۵۴)

آزمون ۶-جایع - دوازدهم ریاضی

$$mg \Rightarrow F_B$$

$$F_B$$

$$V \Rightarrow \odot B$$

$$mg = qvB \sin \theta \Rightarrow mg = qvB \Rightarrow B = \frac{mg}{qv}$$

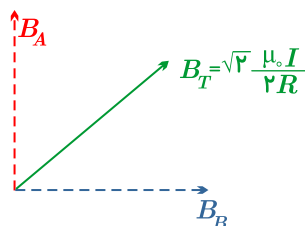
با استفاده از قاعده دست راست، سمت چپ قطب N و سمت راست S است. (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۵)



با استفاده از قاعده دست راست برای میدان حلقه خواهیم داشت: (۱) (۲) (۳) (۴) (۵۶)

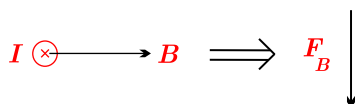
$$B_A = \frac{\mu_0 \cdot 3I}{2(3R)} = \frac{\mu_0 I}{2R}$$

$$B_B = \frac{\mu_0 \cdot 4I}{2(3R)} = \frac{\mu_0 I}{2R}$$



$$\frac{B_T}{B_B} = \frac{\sqrt{2} \frac{\mu_0 I}{2R}}{\frac{\mu_0 I}{2R}} = \sqrt{2}$$

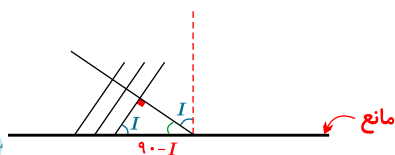
۱ ۲ ۳ ۴ ۵۷



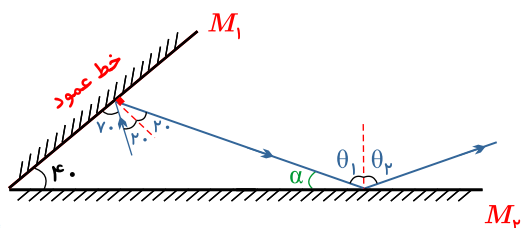
$$F_B = ILB \sin 90^\circ \Rightarrow F_B = \left(\frac{12}{3+1}\right)(1)(2 \times 10^{-1}) = 0.6N$$

طبق قانون سوم نیوتون، سیم AB نیز بر آهن ربا نیروی $0.6N$ را رو به بالا وارد می کند. بنابراین عددی که ترازو نشان می دهد $0.6N$ کمتر خواهد شد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۸ می دانیم مطابق شکل زیر زاویه پرتو تابش با خط عمود برابر زاویه موج تخت با مانع است.



مطابق زیر شکل را ترسیم می کنیم:



با توجه به اینکه مجموع زاویه های داخلی مثلث برابر 180° درجه است α را می یابیم.

$$40^\circ + 70^\circ + 20^\circ + 20^\circ + \alpha = 180^\circ$$

$$\alpha = 180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$$

طبق قانون بازتاب عمومی:

$$\theta_i = \theta_r$$

$$\theta = 90^\circ - \alpha = 60^\circ$$

زاویه جبهه موج بازتاب از آینه برابر زاویه بازتاب و برابر 60° است.

$$\theta = 90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۵۹ با کاهش عمق آب طبق رابطه $V = \lambda f$ تندی و طول موج کاهش می یابند و نیز فاصله بین دو برآمدگی متوالی یعنی λ فاصله سایه ها است.

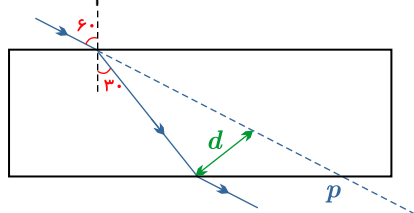
۱ ۲ ۳ ۴ ۶۰ به وسیله قانون اسنل زاویه پرتوی خروجی و ورودی را می یابیم:

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1 \times \sin 60^\circ = \sqrt{3} \times \sin \theta_2$$

$$\frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \sin \theta_2$$

$$\sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$



این تیغه نور را منحرف نمی کند ولی باعث جابه جایی آن می شود. اگر محیط ورود و خروج یکسان باشد زاویه ورود و خروج نیز برابر خواهد بود.

$$d = \frac{W \sin(i - r)}{\cos r}$$

میزان جابه جایی پرتو نور ورودی و خروجی:

W = پهنای تیغه

i = زاویه ورودی

r = زاویه شکست

$$d = \frac{12 \times \sin(60^\circ - 30^\circ)}{\cos 30^\circ} = \frac{12 \times \sin 30^\circ}{\frac{\sqrt{3}}{2}} \Rightarrow \frac{12}{\sqrt{3}} = \frac{12\sqrt{3}}{3} \Rightarrow d = 4\sqrt{3}$$

۶۱) در حالتی که ابعاد ناهمواری سطح $\lambda <$ باشد سطح ناهموار بوده و بازتاب نامنظم است.

در حالتی که ابعاد ناهمواری سطح $\lambda >$ باشد سطح صاف بوده و بازتاب منظم است.

$$\lambda = \frac{C}{f} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^{14}} \Rightarrow 1.5 \times 10^{-6}$$

$$1.5 \times 10^{-6} > 10^{-6}$$

پس سطح صاف بوده و بازتاب در حالت اول منظم است. $\rightarrow$ ابعاد ناهمواری سطح $\lambda >$

با توجه به اینکه $n_2 = 1.8$ است $\leftarrow$ می‌دانیم λ_2 نسبت به λ_1 کاهش یافته پس نامنظم است.

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{V_2}{V_1} = \frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

۶۲) در صورتی که اختلاف شکست دو رنگ بیشتر باشد فاصله آنها بیشتر خواهد بود. با توجه به گزینه‌ها داریم: کمترین شکست نور قرمز و بیشترین شکست نور

آبی است.

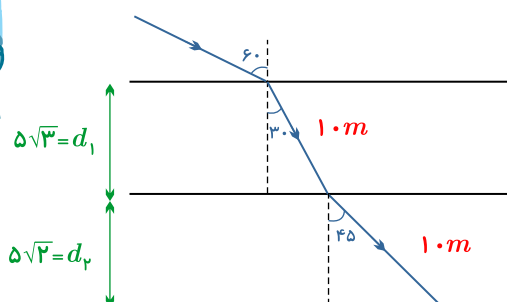
۶۳) الف) نادرست. امواج فروصوتی نیست

ب) نادرست. کوچک‌تر نیست

پ) درست

ت) درست

۶۴) ۱ ۲ ۳ ۴



$$\frac{5\sqrt{3}}{\text{وتر}} = \cos 30^\circ$$

$$\frac{5\sqrt{3}}{\text{وتر}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\boxed{1} \text{ وتر} = 10$$

$$\frac{5}{\text{وتر}} = \frac{1}{2}$$

$$\boxed{2} \text{ وتر} = 10$$

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \frac{\sin \theta_2}{\frac{\sqrt{3}}{2}} = \frac{\sqrt{3}}{3}$$

$$\sin \theta_2 = \frac{1}{2} \quad \boxed{\theta_2 = 30^\circ}$$

$$\frac{\sin \theta_p}{\sin \theta_r} = \frac{n_p}{n_r} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$\sin \theta_r = \sqrt{2} \times \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\sqrt{2}}{2} = \theta_r = 45$$

$$\frac{V_r}{V_1} = \frac{n_1}{n_r} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$V_r = \sqrt{2} \times 10^8$$

$$\frac{V_r}{V_r} = \frac{n_r}{n_r} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2} \times \sqrt{2}} = \sqrt{2}$$

$$V_r = \sqrt{2} \times 10^8$$

$$t_1 + t_r = \frac{d}{V_1} + \frac{d}{V_r} = 10 \left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_r} \right) \Rightarrow 10 \left(\frac{V_r + V_1}{V_1 V_r} \right)$$

$$\frac{10 \times \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times (1 + \sqrt{2})}{3 \sqrt{2} \times \sqrt{2} \times 10^8} = \frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} \times 10^{-7} = \frac{1 + \sqrt{2}}{\sqrt{2}} \times 10^{-7} \text{ ns}$$

درستی جمله الف- سرعت انتشار و به مشخصات محیط انتشار وابسته است و با توجه به اینکه هر دو موج در یک محیط منتشر می‌شوند سرعت انتشار یکسان دارند. (۱) (۲) (۳) (۴) (۶۵)

نادرستی جمله ب- در موج‌های دولبه‌ای با دور شدن از چشمه موج دامنه موج کاهش می‌یابد بنابراین در هر نقطه در موج با دامنه‌های متفاوت تداخل می‌کنند.
نادرستی جمله ج- نقطه‌ای که شرایط گفته شده را دارد با بیشترین دامنه نوسان می‌کند. این به این معنا نیست که همیشه در بعد ماکزیمم است.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۶۶)

درستی گزینه ۱: نقاط بین دو گره با هم به بیشینه می‌رسند و با نقاط بین دو گره مجاور در موقعیت مخالف هستند. با توجه به اینکه P و M هر دو با N در موقعیت مخالف هستند پس با هم به موقعیت بیشینه می‌رسند.

درستی گزینه ۲: در نقطه Q گره تشکیل شده و این نقطه همواره ساکن است.

درستی گزینه ۳: در موج ایستاده طناب یک لحظه به شکل افقی درمی‌آید و در آن لحظه تمام نقاط بیشینه تندی خود را دارند. (هر نقطه از وضع تعادل خود می‌گذرد)

نادرستی گزینه ۴: در موج ایستاده دامنه نقاط متفاوت است. بنابراین حداکثر سرعت نوسانی (AW) آنها متفاوت خواهد بود.

(۱) (۲) (۳) (۴) (۶۷) با توجه به اینکه اختلاف بسامدهای متوالی برابر بسامد هماهنگ اصلی است داریم:

$$1120 - 700 = 3f \Rightarrow f = 140 \text{ Hz} \Rightarrow \begin{cases} f_1 = 560 \text{ Hz} \\ f_r = 840 \text{ Hz} \\ f_p = 980 \text{ Hz} \end{cases}$$

$$2f_r - f_1 = 2(840) - 560 = 1120 \text{ Hz}$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۶۸) نادرستی گزینه ۱: بسامد موج رنگ نور را مشخص می‌کند و در هیچ محیطی تغییر نمی‌کند.

نادرستی گزینه ۲: با دور شدن پرده پهنای نوارها افزایش می‌یابد.

درستی گزینه ۳: نور سبز طول موج بلندتری دارد. پهنای نوارها با طول موج متناسب است.

نادرستی گزینه ۴:

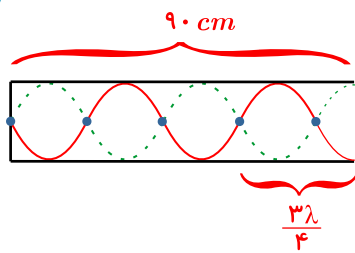
$$\frac{W_r}{W_1} = \frac{\lambda_r}{\lambda_1} = 1,25$$

(۱) (۲) (۳) (۴) (۶۹) می‌دانیم که فاصله یک شکم تا انتهای بسته طناب $\frac{\lambda}{2}(2n-1)$ است. بنابراین داریم:

$$0,20 = (2n-1) \frac{\lambda}{2} \Rightarrow \frac{0,8}{2n-1} \Rightarrow f = \frac{V}{\lambda} = \frac{(2n-1)(40)}{0,8}$$

$$\Rightarrow f = 50(2n-1) \Rightarrow \text{بسامد باید مضرب فرد } 50 \text{ باشد}$$

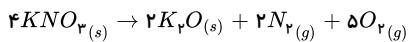
(۱) (۲) (۳) (۴) (۷۰) در لوله صوتی یک انتها بسته تعداد گره‌ها و شکم‌ها برابر است.



$$\frac{9\lambda}{4} = 90 \Rightarrow \lambda = 40 \text{ cm}$$

$$\frac{3\lambda}{4} = 30 \text{ cm}$$

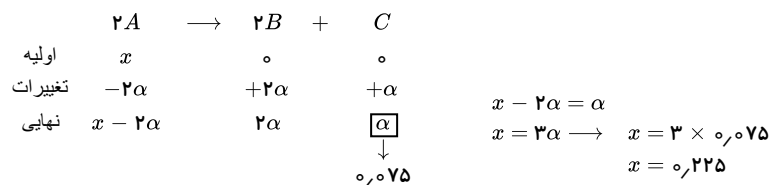
۱ ۲ ۳ ۴ ۷۱



KNO_3 و K_2O جامد هستند و این واحد برای آنها تعریف نمی‌شود. بنابراین N_2 کمترین مقدار سرعت را خواهد داشت زیرا ضریب کمتری دارد.

چون در رابطه $\frac{\Delta n_A}{\Delta T} = \frac{\Delta n_B}{2\Delta T}$ واکنش R نوشته شده است رابطه نمی‌تواند ۲ حالت داشته باشد بنابراین فقط گزینه ۲ صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۲



$$R_{\text{واکنش}} = R_C = \frac{0.75}{20} = 0.0375 \text{ mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

با توجه به قانون پایستگی جرم در واکنش‌های شیمیایی، جرم مولی $NaHCO_3$ از مجموع جرم مولی فرآورده‌ها تقسیم بر ۲ به دست می‌آید؛ بنابراین:

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۴

$$\text{جرم مولی } NaHCO_3 = \frac{18 + 44 + 16}{2} = 84 \text{ g}$$

در بازه زمانی ثانیه ۱۰ تا ۳۰، مول Na_2CO_3 تولید شده است؛ بنابراین مقدار واکنش دهنده مصرف شده به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\text{مقدار } Na_2CO_3 \text{ مصرف شده} = 0.3 \text{ mol } Na_2CO_3 \times \frac{2 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } Na_2CO_3} \times \frac{84 \text{ g } NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} = 50.4 \text{ g}$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) شیب نمودار در بازه زمانی ثانیه ۱۰ تا ۱۵، بیشتر از ۵ تا ۱۵ است.

۳) در این بازه زمانی، ۱۰ مول Na_2CO_3 تولید شده است و طبق معادله واکنش به ازای تولید یک مول Na_2CO_3 ، یک مول بخار آب که ۱۸ گرم جرم دارد و یک مول گاز CO_2 که ۴۴ گرم جرم دارد نیز تولید می‌شود؛ بنابراین:

$$m = 0.1 \text{ mol } Na_2CO_3 \times \frac{(18 + 44) \text{ g}}{1 \text{ mol } Na_2CO_3} = 6.2 \text{ g}$$

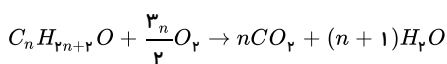
۴) با توجه به یکسان بودن مدت زمان این دو بازه زمانی و تولید ۰.۳ مول Na_2CO_3 در بازه زمانی ۱۵ تا ۲۰ و تولید ۰.۲ مول Na_2CO_3 در بازه زمانی ثانیه ۲۰ تا ۲۵، نتیجه می‌گیریم که سرعت واکنش در بازه زمانی ثانیه ۱۵ تا ۲۰، ۰.۲ برابر بازه زمانی ۲۰ تا ۲۵ است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۵

$$200 \text{ mL HCl} \times \frac{1 \text{ L HCl}}{1000 \text{ mL HCl}} \times \frac{1.5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{4 \text{ mol HCl}} \times \frac{71 \text{ g Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} \times \frac{1 \text{ L Cl}_2}{3 \text{ g Cl}_2} \times \frac{x}{100} = 1.42 \text{ L}$$

$$x = 80\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۶



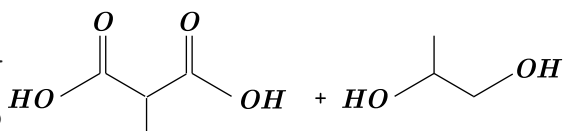
$$\frac{1}{20} \text{ mol الکحل} \times \frac{(n+1) \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol}} \times \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \frac{36}{10} \rightarrow n = 3$$

$$\rightarrow C_3 H_8 O \rightarrow \frac{3 \times 12}{8 \times 1} = 4.5$$

فقط مورد چهارم صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۷

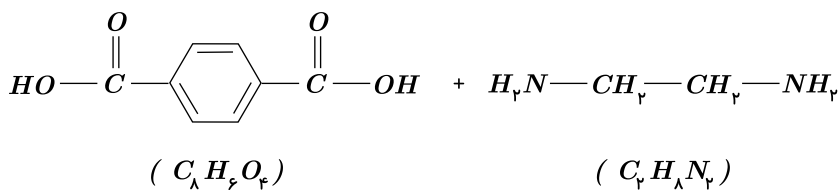
مونومرها به صورت مقابل است.



فقط عبارت «پ» درست است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۷۸

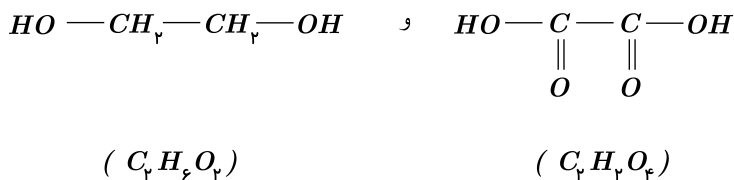
دی آمین + دی اسید : آبکافت پلیمر (II)



بررسی گزینه‌های نادرست:

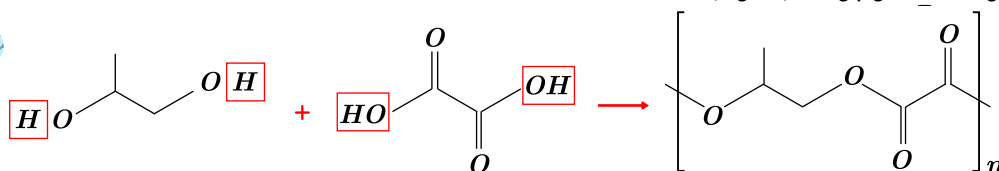
الف) پلیمر (II) یک پلی آمید است و از واکنش یک نوع دی‌اسید با یک نوع دی‌آمین تولید می‌شود.

ب) از آبکافت پلیمر (I)، دی‌الکل و دی‌اسید سازنده آن به دست می‌آید:

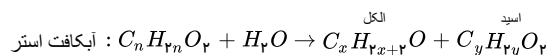


ت) به طور کلی، واکنش تجزیه پلی استرها و پلی آمیدها کند است.

۷۹) ۱ ۲ ۳ ۴ از واکنش اسید ۲ عاملی و الکل ۲ عاملی، پلی استر تولید می‌شود.



۸۰) ۱ ۲ ۳ ۴



جرم مولی الکل: $14x + 18 = 12 \times x + 1(2x + 2) + (16 \times 1)$

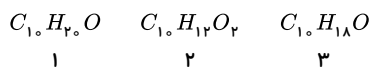
$$5 \times 10^{-2} \text{ mol استر} \times \frac{1 \text{ mol الکل}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{14x + 18 \text{ g الکل}}{1 \text{ mol الکل}} \times \frac{60}{100} = 1.38 \text{ g} \Rightarrow x = 2 \quad \text{C}_2\text{H}_6\text{O} \text{ (اتانول)}$$

جرم مولی اسید: $14y + 32 = 12 \times y + 1 \times 2y + (2 \times 16)$

$$5 \times 10^{-2} \text{ mol استر} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol استر}} \times \frac{14y + 32 \text{ g اسید}}{1 \text{ mol اسید}} \times \frac{60}{100} = 1.8 \text{ g} \Rightarrow y = 2 \quad \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_4 \text{ (اتانویک اسید)}$$

نام استر: اتیل اتانوات

۸۱) ۱ ۲ ۳ ۴



مورد ۱:

اختلاف جرم ترکیب ۱ و ۲ به اندازه یک اکسیژن و ۸ هیدروژن است که ۲۴ واحد و ترکیب ۱ و ۳ به اندازه ۲ هیدروژن که ۲ واحد می‌شود. (درست)

مورد ۲:

ترکیب ۳ ترکیب موجود در گشتیز است و قسمت دوم که ترکیب ۱ با گرفتن ۱ مول H_2 سیر شده می‌شود درست است چون فقط یک پیوند دوگانه دارد. (غلط)

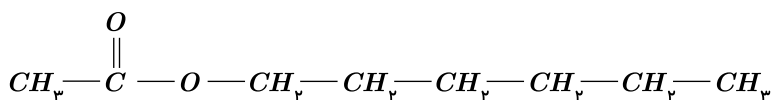
مورد ۳: (درست)

$$\left. \begin{aligned} \text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}_2 + 14\text{O}_2 &\rightarrow 10\text{CO}_2 + 10\text{H}_2\text{O} \\ 3.44 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{172 \text{ g}} \times \frac{14 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol}} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol O}_2} &= 8.96 \\ 2\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2 + 29\text{O}_2 &\rightarrow 20\text{CO}_2 + 20\text{H}_2\text{O} \\ 3.12 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{156 \text{ g}} \times \frac{29 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol}} \times \frac{32 \text{ g}}{1 \text{ mol O}_2} &= 9.28 \text{ g O}_2 \end{aligned} \right\} 9.28 - 8.96 = 0.32 \text{ g O}_2$$

مورد ۴: (غلط)

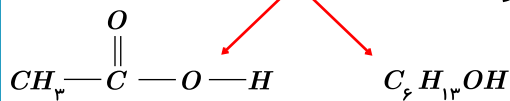
مورد چهارم: گروه عاملی موجود در دارچین گروه عاملی آلدهیدی است و البته فرمول مولکولی ترکیب ۲ $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$ است.

۸۲) ۱ ۲ ۳ ۴



هگزین اتانوات

آبکافت



اتانویک اسید

الکل کم محلول در آب → هگزانول

$$\text{CH}_3\text{COOH} = 60 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$0.03 \text{ g CH}_3\text{COOH} \times \frac{1 \text{ mol}}{60 \text{ g}} = 5 \times 10^{-4} \text{ mol}$$

$$M = \frac{n}{v} \Rightarrow M = \frac{5 \times 10^{-4}}{0.1} = 5 \times 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{lit}}$$

$$\text{PH} = 4.3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-4.3} = 10^{-5} \times 5$$

$$[\text{H}^+] = M\alpha$$

$$5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-3} \times \alpha$$

$$\alpha = 0.1 \rightarrow \boxed{\% \alpha = 1}$$

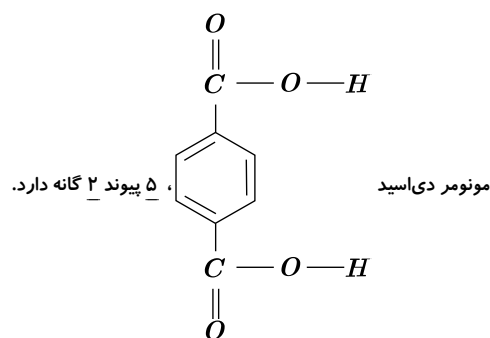
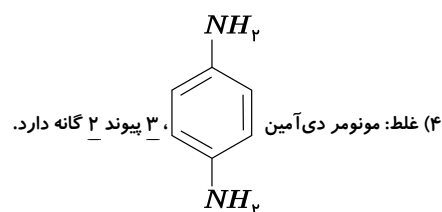
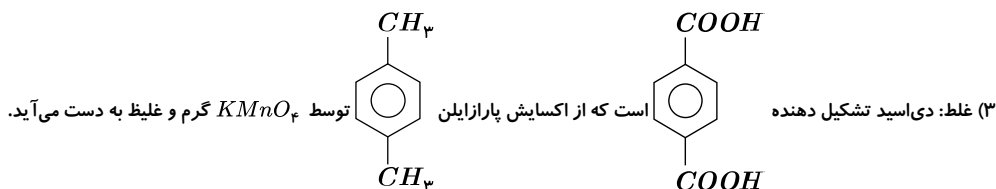
۱ ۲ ۳ ۴ ۸۳

(۱) غلط: در هر واحد تکرار شونده پلیمر یک گروه آمیدی است - گروه آمین و کربوکسیل ندارد.

(۲) درست:

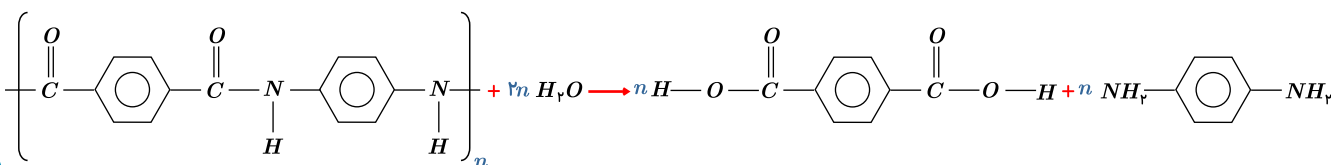


$$12 + 32 = 44 \text{ g}$$



(۵) غلط:

آزمون ۶-جامع - دوازدهم ریاضی



$$0.72g H_2O \times \frac{1 \text{ mol } H_2O}{18g H_2O} \times \frac{n \text{ mol}}{2n H_2O} C_8H_8O_8 \times \frac{166g}{1 \text{ mol } C_8H_8O_8} = 3.32 \text{ دی‌اسید } (C_8H_8O_8)$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۴

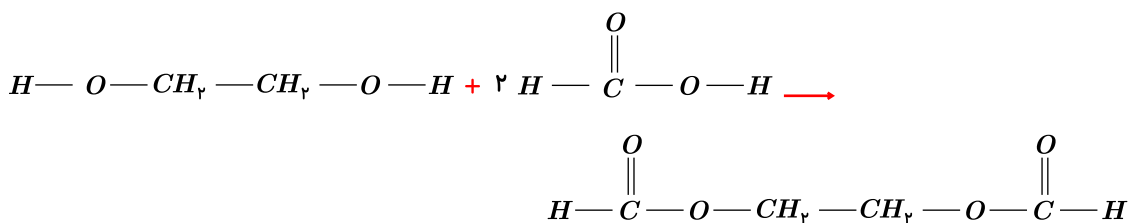
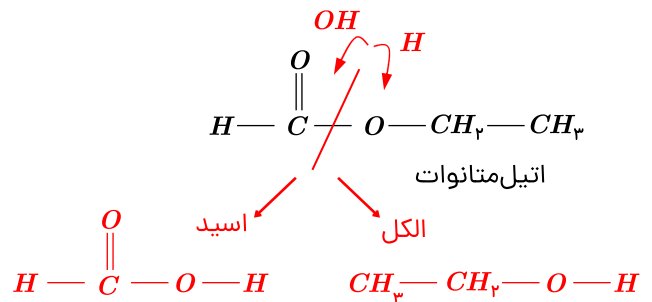
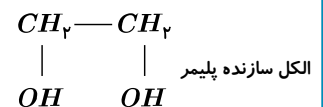
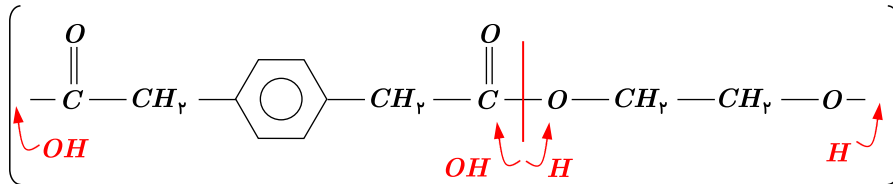
(۱) فرمول مولکولی آن $C_{11}H_{17}O_7N$ است. غلط

(۲) گروه عاملی ترکیب گشیز: OH ، رازیانه: اتر و دارچین: آلدهید است که گروه عاملی آلدهیدی در ترکیب موجود نیست. غلط

(۳) نسبت جفت الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های غیرپیوندی $\frac{34}{5} = 6.8$ است. غلط

(۴) تعداد اتم‌های H این ترکیب ۱۷ است که با نصف تعداد اتم‌های هیدروژن اوکتان ۱۶ برابر نیست. غلط

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۵



۱ ۲ ۳ ۴ ۸۶

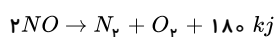
$$6 + 1.66 + 1.3 = 8.69 \rightarrow \text{کاهش جرم آلاینده‌ها به ازای یک کیلومتر} = 8.69 - 0.7 = 7.99g$$

$$0.6 + 0.06 + 0.04 = 0.7 \rightarrow \text{مجموع مقدار آلاینده‌ها در مجاورت مبدل}$$

$$8 \times 10^5 \text{ خودرو} \times \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ خودرو}} \times \frac{7.99g}{1 \text{ km}} \times \frac{1 \text{ Ton}}{10^6 g} = 8 \times 5 \times 8 = 320 \text{ Ton}$$

$$\text{درصد جرمی } CO = \frac{0.6}{0.7} \times 100 = 85.71\%$$

۱ ۲ ۳ ۴ ۸۷



$$0.25 \text{ mol } NO \times \frac{180 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } NO} = 22.5 \text{ kJ}$$

(آ) غلط است.

(ب) علامت ΔH در واکنش‌های گرماده، منفی است و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین‌تر از واکنش دهنده‌ها است. (صحیح است).

(پ) صحیح است.

(ت) غلط است. ΔH با کاتالیز گر تغییری نمی‌کند.

(الف) غلط است. $\Delta H - E_a = -2a$ است. (۱ ۲ ۳ ۴ ۸۸)

(ب) صحیح است.

(پ) دما انرژی فعال‌سازی را تغییر نمی‌دهد. (غلط است).

(ت) غلط است. کمترین مقدار انرژی لازم برای واکنش، برابر $2akj$ است.

(۸۹) ۱ ۲ ۳ ۴ انرژی فعالسازی همواره از انرژی پیوند کمتر است.

(۹۰) ۱ ۲ ۳ ۴ موارد الف و ب نادرست است.

بررسی موارد:

(الف) افزودن کاتالیز گر (پلاتین) بر روی مقدار آنتالپی تأثیری ندارد.

(ب) با تغییرات حالت فیزیکی H_2O از بخار به آب یا یخ پایداری آن افزایش می‌یابد در نتیجه قدر مطلق آنتالپی افزایش می‌یابد.

(۹۱) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به کاهش K با افزایش دما واکنش گرماده است.

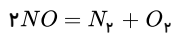
(الف) نادرست است زیرا با توجه به واحد Y نمی‌تواند جامد یا مایع باشد.

(ب) افزایش دما، تعادل در جهت مصرف q یعنی در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

(پ) در واکنش گرماده $Ea_{\text{برگشت}} < Ea_{\text{رفت}}$ است.

(ت) نادرست. در واکنش‌هایی که مواد به صورت گازی هستند افزایش فشار باعث افزایش سرعت واکنش آن می‌شود.

(۹۲) ۱ ۲ ۳ ۴ با توجه به واکنش زیر ΔH واکنش را حساب می‌کنیم. ΔH واکنش با حضور کاتالیز گر تغییری نمی‌کند.



$$3g \times \frac{1 \text{ mol}}{30g} \times \frac{\Delta H}{2 \text{ mol}} = 9kj \Rightarrow \Delta H = 180kj \cdot \text{mol}^{-1}$$

با توجه به ΔH واکنش Ea واکنش رفت برابر $380kj$ است.

با حضور کاتالیز گر 20% درصد Ea برگشت کاهش پیدا می‌کند و به $448kj$ می‌رسد. در نتیجه Ea رفت جدید برابر $268kj$ است. $Ea_{\text{رفت}} = 448 - 180 = 268kj$ می‌شود.

(۹۳) ۱ ۲ ۳ ۴ با افزودن سود سوزآور ($NaOH$) به سامانه تعادلی، غلظت یون هیدروکسید (OH^-) بیشتر شده و به دلیل واکنش با یون هیدرونیوم (H^+)، مقدار این یون کمتر می‌شود.

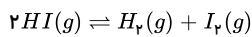
تعادل داده شده برای جبران کاهش غلظت یون هیدرونیوم در جهت رفت جابه‌جا می‌شود در نتیجه غلظت یون استات بیشتر شده و غلظت استیک اسید کمتر می‌شود.

اثر تغییر ایجاد شده به طور کامل از بین نرفته و غلظت یون هیدرونیوم در تعادل جدید کمتر از تعادل اولیه می‌باشد پس مقدار عددی pH بیشتر خواهد شد.

(۹۴) ۱ ۲ ۳ ۴

$$256g HI \times \frac{1 \text{ mol HI}}{128g HI} = 2 \text{ mol HI} \quad \text{مقدار اولیه}$$

$$128g HI \times \frac{1 \text{ mol HI}}{128g HI} = 1 \text{ mol HI} \quad \text{تغییرات}$$



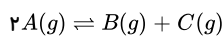
مواد اولیه	۲	۰	۰
تغییر مول	-۱	+۰٫۵	+۰٫۵
مول نهایی	۱	۰٫۵	۰٫۵

$$[H_2]_{\text{نهایی}} = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.5 L} = 1 \frac{\text{mol}}{L}$$

(۹۵) ۱ ۲ ۳ ۴

$$30^\circ: k = \frac{[B][C]}{[A]^2} = \frac{\frac{3}{2} \times \frac{3}{2}}{\frac{1.5^2}{2}} = 4$$

در دمای بالاتر، مقدار ثابت تعادل کمتر شده پس تعادل داده شده گرماده بوده و در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.



مول اولیه	۱٫۵	۳	۳
تغییر مول	+۲x	-x	-x
مول نهایی	۱٫۵ + ۲x	۳ - x	۳ - x

$$K_p = 0.25 K_1 = 0.25 \times 4 = 1 = \frac{\left(\frac{3-x}{2}\right)\left(\frac{3-x}{2}\right)}{\left(\frac{1.5+2x}{2}\right)^2}$$

$$\rightarrow 3 - x = 1.5 + 2x \rightarrow 3x = 1.5 \rightarrow x = 0.5$$

$$A \text{ نهایی} : 1.5 + 2(0.5) = 2.5 \text{ mol}$$

$$[A]_{\text{نهایی}} = \frac{2.5 \text{ mol}}{2 L} = 1.25 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(۹۶) ۱ ۲ ۳ ۴ در سامانه تعادلی $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$ با افزایش فشار، تعادل در جهت تولید مقدار مول گازی کمتر (در جهت رفت) جابه‌جا می‌شود. گاز

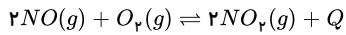
NH_3 بر خلاف گازهای N_2 و H_2 یک گاز قطبی است.

گزینه (۱): با افزودن حجم در سامانه تعادلی گازی، غلظت تمامی ذرات گازی کمتر می‌شود.

گزینه (۲): با افزایش فشار در سامانه تعادلی گازی، غلظت تمامی اجزای تعادل (مواد اولیه و حاصل) بیشتر از تعادل اولیه می‌شود.

گزینه (۴): با افزودن حجم (کاهش فشار) در سامانه تعادلی گازی $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ ، واکنش به سمت مقدار مول گازی بیشتر (تولید NO_2) جابه‌جا شده و شدت رنگ قهوه‌ای سامانه بیشتر می‌شود.

در یک واکنش تعادلی، علامت (Q) در سمتی است که مقدار مول‌های گازی کمتر است. واکنش داده شده یک واکنش گرماده می‌باشد. ۱ ۲ ۳ ۴ ۹۷



در واکنش‌های تعادلی گرماده، با کاهش دما، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و مقدار ثابت تعادل بیشتر خواهد شد.

گزینه (۲): در واکنش‌های تعادلی گرماده و با کاهش دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.

گزینه (۳): با جابه‌جایی تعادل به سمت راست، مقدار مول‌های گازی در ظرف تعادل کمتر شده و فشار کلی در ظرف واکنش کمتر می‌شود.

گزینه (۴): با کاهش دما، سرعت واکنش‌های رفت و برگشت کاهش می‌یابد.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۸ از آنجا که $k = [CO_2]$ است. پس در تعادل جدید $[CO_2]$ با تعادل قبل برابر است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۹۹ الف- افزودن گاز هیدروژن باعث افزایش غلظت در نتیجه افزایش سرعت می‌شود. صحیح است.

ب- تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده غلظت آمونیاک افزایش و نیتروژن کاهش می‌یابد. صحیح است.

ج- عامل خارجی هیچ‌گاه به طور کامل جبران نمی‌شود. صحیح است.

د- تعداد ذرات افزایش می‌یابد در نتیجه فشار افزایش می‌یابد. صحیح است.

۱ ۲ ۳ ۴ ۱۰۰ این تعادل گرماگیر است با افزایش دما تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

گزینه ۱ کاهش حجم ثابت تعادل تغییر نمی‌کند. (غلط)

گزینه ۲ واکنش گرماده است پس با افزایش دما غلظت N_2 کاهش می‌یابد. (غلط)

گزینه ۳ در واکنش گرماده با افزایش دما k کوچک‌تر می‌شود. (غلط)



انتشارات خوشخوان

خوشخوان