



303

A

پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۵/۰۵



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری های ریاضی - مرحله ۳

آزمون اختصاصی - دفترچه ۱

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی
۱	ریاضیات	۳۰	۱	۳۰	۵۳ دقیقه

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.



۱- جدول تعیین علامت $y = (a^2 - 1)x^2 + ax + b$ به صورت مقابل است. $a - b$ کدام است؟

x	3		
y	$+$	0	$-$

(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) -۲ (۴) -۴

۲- مجموعه جواب نامعادله $20x^2 + 67x + 21 < 0$ ، به صورت $|x + \alpha| < \beta$ می‌باشد. $\alpha + \beta$ کدام است؟

(۱) ۳ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) -۳ (۴) $-\frac{7}{3}$

۳- حدود m کدام باشد تا معادله درجه دوم $x^2 - (2 - 2m)x + 2m + 1 = 0$ دارای ۲ ریشه متمایز مثبت باشد؟

(۱) $1 < m < 4$ (۲) $0 < m < 1$ (۳) $\frac{1}{2} < m < 1$ (۴) $-\frac{1}{2} < m < 0$

۴- α و β ریشه‌های معادله $x^2 + ax - 1 = 0$ هستند. اگر حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ای با ریشه‌های $\beta - \frac{1}{\alpha}$ و $\alpha - \frac{1}{\beta}$ ، دو برابر قرینه مجموع این ریشه‌ها باشد، مقدار $\left[\frac{2a+1}{2}\right]$ کدام است؟ ([] به مفهوم جزء صحیح می‌باشد.)

(۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

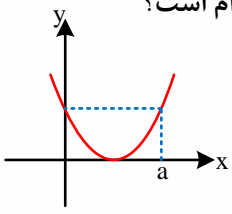
۵- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله $2\alpha + \beta$ و $2\beta + \alpha$ است؟

$x^2 - 3x + 1 = 0$ (۲)	$x^2 - 3x - 1 = 0$ (۱)
$x^2 + 3x + 1 = 0$ (۴)	$x^2 + 3x - 1 = 0$ (۳)

۶- اگر بالاترین نقطه سهمی $y = mx^2 + 2\sqrt{3}x + m - 2$ در ناحیه چهارم دستگاه مختصات باشد، حدود m کدام است؟

(۱) $m < -1$ (۲) $-3 < m < -1$ (۳) $-3 < m < -1$ (۴) $-1 < m < 0$

۷- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ رسم شده است. اگر مساحت مستطیل برابر ۴ باشد، $f(3)$ کدام است؟



- (۱) ۵
- (۲) ۶
- (۳) ۷
- (۴) ۸

۸- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ریشه معادله $(x^2 - 2x)^2 - 11(x^2 - 2x) + 24 = 0$ چقدر است؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

محل انجام محاسبات

۹- معادله $\frac{4}{x+3} + \frac{3}{x} = \frac{3x+a}{x^2-9}$ فقط یک جواب دارد. مقدار a کدام می تواند باشد؟

- (۱) -۳ (۲) ۳ (۳) -۹ (۴) ۹

۱۰- نمودارهای دو تابع $y = |x-2| + |x+1|$ و $y = x+7$ در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB کدام است؟

- (۱) $8\sqrt{2}$ (۲) ۱۲ (۳) ۱۳ (۴) $10\sqrt{2}$

۱۱- اگر α ریشه معادله $3x^2 + 2x - 2 = 0$ باشد، حاصل $\frac{3\alpha^2}{2} + \frac{2}{3\alpha}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) $\frac{5}{3}$

۱۲- فاصله بین دو شهر A و B برابر ۱۸۰ کیلومتر است. اگر این مسیر را با سرعت ثابت طی کنیم و در مسیر برگشت، ۱۰ کیلومتر بر ساعت به سرعت رفت اضافه کنیم، آن گاه ۱۲ دقیقه زودتر به مقصد می رسیم. در مسیر برگشت با طی زمان ۱۵ دقیقه، چند کیلومتر تا مقصد مانده است؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۲۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۵۵

۱۳- معادله $\sqrt{\sqrt{x-1}+x} + \sqrt{x^2-1} = \sqrt{2-x}$ چند ریشه صحیح دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۴- معادله $|x^2 - 2x + 3| + |x^2 + 8x| = x$ چند جواب دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۱۵- در مورد جواب(های) معادله $x^2 + 1 = 2x + \sqrt{x+3}$ کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) دو ریشه مثبت دارد.
(۲) فقط یک ریشه مثبت دارد.
(۳) دو ریشه مختلف علامت دارد.
(۴) فقط یک ریشه منفی دارد.

۱۶- نقاط $A(0,2)$ و $B(1,-1)$ و $C(4,\alpha)$ و $D(\beta,\gamma)$ رئوس مستطیل $ABCD$ می باشند. $\alpha - \beta + \gamma$ کدام گزینه است؟

- (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۳

۱۷- نقاط $A(4,11)$ و $B(1,3)$ دو رأس یک مستطیل بوده، همچنین دو ضلع مقابل به هم مستطیل، روی خطوط $y = ax + 3$ و $y = ax + 3$ قرار دارند. اندازه طول مستطیل کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{\sqrt{15}}$ (۲) $\frac{17}{\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{19}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{19}{\sqrt{15}}$

محل انجام محاسبات

۱۸- در مثلث ABC با رئوس $A(-1, -2)$ و $B(2, 3)$ و $C(3, 0)$ ، طول بزرگ‌ترین ارتفاع کدام است؟

- (۱) $\frac{7\sqrt{34}}{17}$ (۲) $\frac{17\sqrt{34}}{7}$ (۳) $\frac{7\sqrt{10}}{5}$ (۴) $\frac{5\sqrt{10}}{7}$

۱۹- می‌خواهیم رأس‌های مربع را با چهار رنگ مختلف رنگ کنیم. این کار به چند طریق ممکن است، هرگاه رئوس مجاور هم‌رنگ نباشند؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۸ (۳) ۶۴ (۴) ۸۴

۲۰- با حروف کلمه (DAYMAZ) چند کلمه شش حرفی می‌توان نوشت که هر دو حرف A کنار هم باشند ولی دو حرف D و Z کنار هم نباشند؟

- (۱) ۹۶ (۲) ۷۲ (۳) ۶۰۰ (۴) ۲۴۰

۲۱- چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز وجود دارد به طوری که حداقل دو رقم از ارقام آن، زوج باشند؟

- (۱) ۳۰۸ (۲) ۳۰۲ (۳) ۲۸۸ (۴) ۲۸۲

۲۲- از بین ۴ دانشمند ایرانی، ۳ آلمانی و ۲ هندی، می‌خواهیم یک کمیته ۴ نفره تشکیل دهیم به طوری که حداقل یک ایرانی عضو آن باشد و هر دو هندی با هم در آن نباشند. این کار به چند طریق ممکن است؟

- (۱) ۶۹ (۲) ۷۰ (۳) ۱۰۲ (۴) ۱۰۳

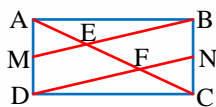
۲۳- حاصل ضرب تعداد اضلاع در تعداد اقطار یک n ضلعی ۳۵۰ است. اگر فقط قطرهای گذرنده از یک رأس را رسم کنیم، چند مثلث ایجاد می‌شود؟

- (۱) ۷ (۲) ۸ (۳) ۹ (۴) ۱۰

۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه‌ای با زاویه حاده 75° ، مجموع طول میانه و ارتفاع وارد بر وتر $18\sqrt{2}$ واحد است. مساحت این مثلث، کدام است؟

- (۱) ۱۳۶ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۴۴

۲۵- در مستطیل شکل زیر، به ابعاد 18×6 ، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AD و BC هستند. حاصل $EF(AE + FC)$ ، کدام است؟



- (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۵۰

۲۶- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، قطرها بر ساق‌ها عمود هستند. اگر طول ساق‌ها برابر با ۳ باشد و طول قطرها برابر با ۴ باشد. مساحت این دوزنقه کدام است؟

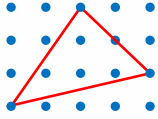
- (۱) $6/57$ (۲) $7/56$ (۳) $7/68$ (۴) $6/65$

محل انجام محاسبات

۲۷- مثلث متساوی الاضلاع به ارتفاع $\frac{\sqrt{27}}{2}$ را به سه چهارضلعی هم‌نهشت تقسیم کرده‌ایم. مجموع محیط‌های این سه چهارضلعی چقدر از $3\sqrt{3}$ بیشتر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴) ۱۲

۲۸- اندازه ارتفاع نظیر بزرگ‌ترین ضلع در مثلث شبکه‌ای زیر، چند برابر $\sqrt{1700}$ است؟

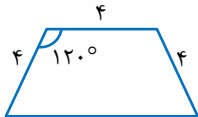


- (۱) $\frac{1}{15}$ (۲) $\frac{2}{15}$
 (۳) $\frac{2}{17}$ (۴) $\frac{1}{17}$

۲۹- کدام گزاره، همواره درست است؟

- (۱) اگر دو خط بر هم عمود باشند، هر صفحه موازی با یکی از آن‌ها بر دیگری عمود است.
 (۲) اگر خطی با صفحه موازی باشد، با هر خط واقع بر آن صفحه، موازی است.
 (۳) اگر خطی بر یکی از خطوط صفحه عمود باشد، بر آن صفحه، عمود است.
 (۴) اگر خطی بر دو خط متقاطع از صفحه‌ای در نقطه تقاطع، عمود باشد، بر آن صفحه عمود است.

۳۰- هرگاه دوزنقه در شکل مقابل، حول قاعده بزرگ دوران کند، حجم شکل به دست آمده چه عددی است؟



- (۱) 56π (۲) 48π
 (۳) 64π (۴) 72π





پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۵/۰۵



گروه آموزشی ماز

آزمون الکترونیکی کنکوری های ریاضی - مرحله ۳

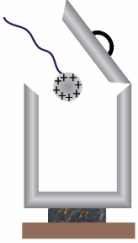
آزمون اختصاصی - دفترچه ۲

ملاحظات	زمان پاسخگویی	تا شماره	از شماره	تعداد سوال	مواد امتحانی	ردیف
۴۰ سوال	۲۶ دقیقه	۵۰	۳۱	۲۰	فیزیک	۲
۴۶ دقیقه	۲۰ دقیقه	۷۰	۵۱	۲۰	شیمی	۳

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

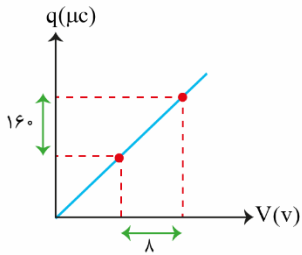
به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هر گونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سوالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

۳۱- مطابق شکل، یک گوی فلزی کوچک که دارای بار $+q$ است را از نخ عایق آویزان کرده‌ایم و آن را وارد یک ظرف فلزی خنثی می‌کنیم و با کف ظرف تماس می‌دهیم و سپس در پوش فلزی ظرف را می‌بندیم. در این حالت بار الکتریکی گوی و ظرف به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



- (۱) q ، صفر
- (۲) $\frac{q}{2}$ ، $\frac{q}{2}$
- (۳) صفر، q
- (۴) q ، q

۳۲- نمودار تغییرات بار الکتریکی خازن فلش یک دوربین بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل است. اگر این خازن با ولتاژ ۲۲۰ ولت شارژ شده باشد و در مدت ۱/۱ میلی ثانیه، همه انرژی خود را آزاد کند، توان متوسط خروجی فلش دوربین چند وات است؟



- (۱) ۲۲۰
- (۲) ۴۴۰
- (۳) ۲۲
- (۴) ۴۴

۳۳- خازنی با ظرفیت $9 \mu F$ را توسط یک باتری شارژ می‌کنیم و سپس آن را از باتری جدا می‌کنیم. اگر $2 \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $2 \mu J$ افزایش می‌یابد. قبل از جابه‌جایی بار الکتریکی، اختلاف تعداد پروتون‌ها و الکترون‌های هر صفحه خازن چقدر بوده است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) 5×10^{13}
- (۲) 5×10^{12}
- (۳) $6/25 \times 10^{13}$
- (۴) $6/25 \times 10^{12}$

۳۴- شعاع کره رسانا (۱)، ۵۰ درصد بیش‌تر از شعاع کره رسانا (۲) و بار الکتریکی کره (۲)، ۲۵ درصد بیش‌تر از بار کره (۱) است. چگالی سطحی بار الکتریکی کره (۲) چند برابر کره (۱) است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$
- (۲) $\frac{9}{5}$
- (۳) $\frac{4}{9}$
- (۴) $\frac{9}{4}$

۳۵- خازن تختی که بین صفحات آن هواست و مساحت هر یک از صفحات آن 50 cm^2 است را به باتری وصل و سپس جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات را 6 mm افزایش دهیم و بین آن دی‌الکتریک با ثابت ۲ قرار دهیم، ولتاژ دو سر خازن ۲ برابر می‌شود.

ظرفیت اولیه خازن چند پیکوفاراد است؟ ($\epsilon_0 = 8/8 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$)

- (۱) ۹
- (۲) ۱۲
- (۳) ۱۸
- (۴) ۲۲

۳۶- شکل زیر جهت میدان الکتریکی درون یک سیم فلزی را نشان می‌دهد. سرعت سوق الکترون‌ها در سیم در محور x و جهت جریان الکتریکی در سیم در محور x است.



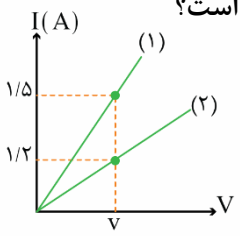
- (۱) جهت - جهت
- (۲) جهت - خلاف جهت
- (۳) خلاف جهت - جهت
- (۴) خلاف جهت - خلاف جهت

محل انجام محاسبات

۳۷- مقاومت الکتریکی سیم فلزی در دمای 10°C برابر $20\ \Omega$ است. دمای این مقاومت را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا با اتصال آن به اختلاف پتانسیل الکتریکی 42 ولت، جریان 2 آمپر از آن عبور کند؟ $(\alpha_{\text{فلز}} = 10^{-3} \frac{1}{\text{K}})$

(۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۹۰ (۴) ۱۱۰

۳۸- نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل برای دو رسانای هم جنس (۱) و (۲) در شکل مقابل رسم شده است. اگر طول رسانای (۱) چهار و پنج برابر طول رسانای (۲) باشد، قطر رسانای (۱) چند برابر قطر رسانای (۲) است؟



- (۱) ۷/۵
- (۲) ۳/۵
- (۳) ۲/۵
- (۴) ۴/۵

۳۹- ابعاد یک مکعب مستطیل فلزی $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 3\text{cm}$ است. اگر اختلاف میان کمترین و بیشترین مقدار مقاومت الکتریکی این مکعب مستطیل $320\ \Omega$ باشد، بیشترین مقاومت الکتریکی این مکعب مستطیل چند اهم است؟

(۱) ۱۸۰ (۲) ۲۴۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

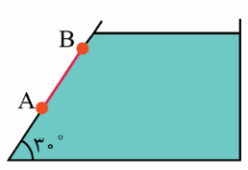
۴۰- یک سیم مسی را ذوب می کنیم و مقداری مس به آن اضافه می کنیم و یک سیم جدید با آن می سازیم که طول آن به اندازه n برابر طول اولیه سیم، بیش تر است. اگر مقاومت سیم جدید برابر با مقاومت سیم اولیه باشد، آن گاه باید مقدار مس اضافه شده، چند برابر مقدار مس اولیه باشد؟ $(n > 0)$

- (۱) $(n+1)^2$
- (۲) $n(n+1)$
- (۳) $n(n+2)$
- (۴) n^2

۴۱- درون لوله موئینی از جنس شیشه را چرب کرده و آن را داخل ظرف آبی قرار می دهیم. کدام یک از شکل های زیر برای نمایش نحوه بالا آمدن آب درست است؟ (دیواره ظرف آب شیشه ای و تمیز است)



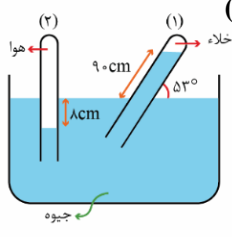
۴۲- در شکل زیر اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر $800\ \text{Pa}$ باشد چگالی مایع چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



$$\left(\begin{array}{l} AB = 20\ \text{cm} \\ g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \end{array} \right)$$

- (۱) ۸۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) ۱۶۰۰

۴۳- در شکل مقابل، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله (۲) چند سانتی متر جیوه است؟ $(\sin 53^{\circ} = 4/5)$



- (۱) ۷۸
- (۲) ۸۰
- (۳) ۸۲
- (۴) ۹۸

محل انجام محاسبات

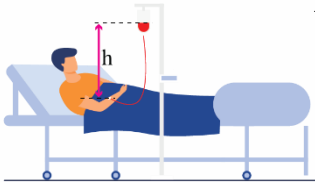
۴۴- در مایعی به چگالی $12 \frac{g}{cm^3}$ ، اگر از عمق ۵ سانتی متری مایع، به عمق ۴۵ سانتی متری برویم، فشار $1/4$ برابر می شود. در این

مکان، فشار هوا چند کیلو پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱۱۴ (۱) ۱۱۲ (۲) ۱۱۱ (۳) ۱۱۰ (۴)

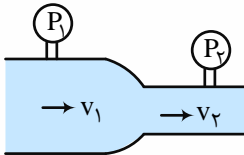
۴۵- مطابق شکل، یک محلول سرم نمکی با چگالی $1.05 \frac{kg}{m^3}$ به یک بیمار تزریق می شود. اگر فشار پیمانه‌ای در رگ‌های شخص

برابر $1155 Pa$ باشد، ارتفاع h حداقل چند سانتی متر باشد تا محلول در رگ نفوذ کند؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- ۱۰ (۱)
۱۱ (۲)
۱۶ (۳)
۲۲ (۴)

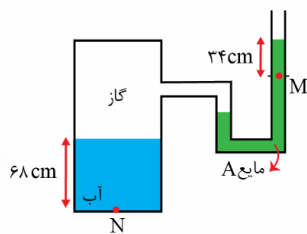
۴۶- مطابق شکل آب از درون یک لوله افقی با سطح مقطع متفاوت عبور می کند. اگر v_1 و v_2 تندی عبور آب از دو مقطع P_1 و P_2 و P_1 اعداد نشان داده شده توسط دو فشارسنج باشند، کدام مقایسه صحیح است؟



- (۱) $v_1 > v_2$ و $P_1 > P_2$
(۲) $v_1 < v_2$ و $P_1 > P_2$
(۳) $v_1 > v_2$ و $P_1 < P_2$
(۴) $v_1 < v_2$ و $P_1 < P_2$

۴۷- در شکل مقابل اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن $4 cmHg$ و فشار در نقطه N برابر $79 cmHg$ باشد، فشار در نقطه M

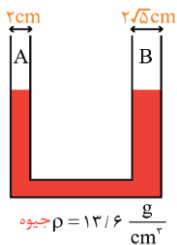
چند سانتی متر جیوه خواهد بود؟ $(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_A = 0/6 \frac{g}{cm^3}$)



- ۷۴ (۱)
۷۶/۵ (۲)
۷۸ (۳)
۷۱/۵ (۴)

۴۸- مطابق شکل، درون لوله U شکل جیوه در تعادل است. در شاخه A آن قدر مایعی به چگالی $\rho = 6/8 \frac{g}{cm^3}$ می ریزیم تا

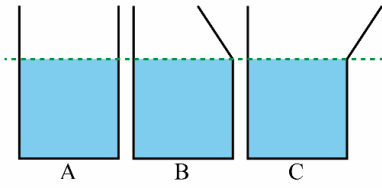
اختلاف ارتفاع سطح آزاد دو مایع برابر با $30 cm$ شود. حجم مایع اضافه شده به شاخه A چند سانتی متر مکعب است؟ (مایع از لوله A و B سرریز نمی شود و $\pi = 3$ است.)



- ۶۰ (۱)
۱۵۰ (۲)
۱۸۰ (۳)
۱۲۰ (۴)

محل انجام محاسبات

۴۹- در ۳ ظرف که مساحت کف آن‌ها برابر است، مانند شکل، تا ارتفاع یکسانی مایع وجود دارد. اگر به مقدار مساوی مایع به هر ۳ ظرف اضافه کنیم، به ترتیب از راست به چپ، در کدام ظرف افزایش فشار مایع در کف ظرف بیشترین مقدار و در کدام ظرف نیروی مایع بر کف ظرف بزرگ‌تر از وزن مایع می‌شود؟

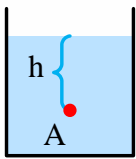


- (۱) B - A
- (۲) A - B
- (۳) B - B
- (۴) C - C

۵۰- در شکل مقابل، چگالی مایع درون ظرف $\frac{8}{10^3} \frac{g}{cm^3}$ و فشار در نقطه A برابر با $8/6 \times 10^4 Pa$ است. اگر این ظرف در ارتفاع

۲۴۰۰ متری از سطح دریای آزاد باشد، فاصله نقطه A از سطح آزاد مایع (h) چند متر است؟ (چگالی متوسط هوا $\frac{1}{25} \frac{kg}{m^3}$)

$P_0 = 1.0^5 Pa$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ (است)



- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

محل انجام محاسبات



۵۱- مخلوطی از گازهای پروپان (C_3H_8) و اکسیژن به جرم $40/8$ گرم، در اثر جرقه به طور کامل در واکنش سوختن مصرف می‌شوند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟

$$(O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g.mol^{-1})$$

۱۷/۹۲ (۱) ۸/۹۶ (۲) ۱۳/۴۴ (۳) ۶/۷۲ (۴)

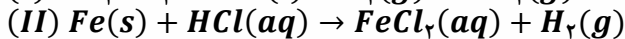
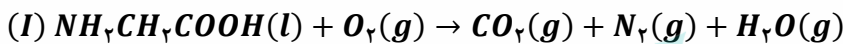
۵۲- آلیاژی از فلزهای X و Y ، شامل $1/505 \times 10^{23}$ اتم شده و جرم آن برابر با 12 گرم است. اگر جرم مولی فلزهای X و Y به ترتیب برابر با 64 و 24 گرم بر مول باشد، درصد جرمی فلز X در مخلوط مورد نظر کدام است؟

۲۰ (۱) ۲۵ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴)

۵۳- در واکنش سوختن مقداری اتانول، $1/806 \times 10^{23}$ مولکول اکسیژن مصرف شده است. گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش، با چند گرم لیتیم هیدروکسید بر اساس معادله $CO_2(g) + 2LiOH(s) \rightarrow Li_2CO_3(s) + H_2O(g)$ واکنش می‌دهد؟ ($O = 16$ و $Li = 7$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۷/۲ (۱) ۱۴/۴ (۲) ۹/۶ (۳) ۱۹/۲ (۴)

۵۴- پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش اول به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش دوم است و اگر در واکنش دوم، $11/2$ گرم فلز آهن مصرف شود، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ ($Fe = 56 g.mol^{-1}$)

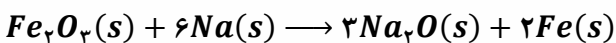


۶/۷۲ ، ۶/۵ (۱) ۴/۴۸ ، ۶/۵ (۲) ۶/۷۲ ، ۵ (۳) ۴/۴۸ ، ۶ (۴)

۵۵- هر لیتر گاز متان در دمای $117^\circ C$ و فشار $6/4 atm$ ، شامل مولکول متان شده و در واکنش با گرم گاز اکسیژن با خلوص 25% به طور کامل می‌سوزد. ($O = 16 g.mol^{-1}$)

۵۱/۲ - $2/40.8 \times 10^{23}$ (۱) $51/2 - 1/20.4 \times 10^{23}$ (۲) $10.2/4 - 2/40.8 \times 10^{23}$ (۳) $10.2/4 - 1/20.4 \times 10^{23}$ (۴)

۵۶- تفاوت جرم واکنش‌دهنده‌های مصرف شده در واکنش میان آهن(III) اکسید و فلز سدیم برابر با $49/5$ گرم است. از آهن تولید شده در این فرایند برای تولید چند گرم آلیاژ فلزی که درصد جرمی آهن در آن برابر با 42% است، می‌توان استفاده کرد؟ ($Fe = 56$ و $Na = 23$ و $O = 16 : g.mol^{-1}$)



۴۵۰ (۱) ۳۰۰ (۲) ۹۰۰ (۳) ۶۰۰ (۴)

۵۷- از واکنش $SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(l) + 2CO(g)$ برای تهیه سیلیسیم مذاب استفاده می‌شود. به ازای مصرف 90 گرم سیلیسیم دی‌اکسید با خلوص 40% در این واکنش، گرم کربن با خلوص 60% مصرف شده و مولکول کربن مونوکسید نیز تولید می‌شود. (بازده واکنش را برابر 50% در نظر بگیرید. $Si = 28$ و $O = 16$ و $C = 12 : g.mol^{-1}$)

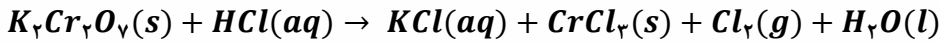
۳/۶۱۲ $\times 10^{23}$ - ۲۴ (۱) ۷/۲۲۴ $\times 10^{23}$ - ۴۸ (۲) ۳/۶۱۲ $\times 10^{23}$ - ۴۸ (۳) ۷/۲۲۴ $\times 10^{23}$ - ۲۴ (۴)

محل انجام محاسبات

۵۸- از واکنش ۲۱/۲ گرم از ترکیب X_2CO_3 با هیدروکلریک اسید، ۴/۴۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید به همراه مقداری آب و مقداری نمک XCl در شرایط استاندارد تولید می‌شود. در ساختار یک نمونه ۷۱ گرمی از ترکیبی با فرمول شیمیایی $XMnO_4$ چند مول اتم اکسیژن وجود دارد؟ ($Mn = 55$ و $O = 16$ و $C = 12$: $g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۰/۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

۵۹- کدام یک از مطالب داده شده، در رابطه با واکنش موازنه نشده زیر درست است؟ ($O = 16$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)



- (۱) به ازای مصرف ۰/۲ مول هیدروکلریک اسید در این واکنش شیمیایی، ۳/۶ گرم آب تولید می‌شود.
 (۲) فراورده گازی حاصل از این واکنش، همانند مولکول گوگرد دی‌اکسید، ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.
 (۳) ضریب گاز کلر در معادله موازنه شده این واکنش، برابر با ضریب گاز اکسیژن در واکنش سوختن متان است.
 (۴) برای تولید $9/03 \times 10^{23}$ مولکول Cl_2 در این واکنش شیمیایی، یک مول واکنش‌دهنده جامد مصرف می‌شود.

۶۰- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن ۱۳/۵ گرم اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) چند گرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده و به ازای تولید مقدار مشابه بخار آب در این دو واکنش، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP در واکنش (II) باید مصرف شود؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۱۱/۷۶ - ۲۶/۴ (۲) ۱۴/۷ - ۲۶/۴ (۳) ۱۱/۷۶ - ۲۴/۶ (۴) ۱۴/۷ - ۲۴/۶

۶۱- به ازای شرکت کردن $10^{24} \times 1/505$ مولکول متان در واکنش زیر، چند گرم بخار آب بدست می‌آید و درصد جرمی این ماده در میان فراورده‌های تولید شده برابر با چند درصد می‌شود؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)



- ۱ (۱) ۶۷/۵ - ۶۶/۶ (۲) ۱۳۵ - ۶۶/۶ (۳) ۵۰ - ۶۷/۵ (۴) ۱۳۵ - ۵۰

۶۲- در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر با $0.8 g.L^{-1}$ است، ۴/۵ گرم گرافیت را بر اساس معادله زیر، با مقدار کافی آهن (III) اکسید وارد واکنش می‌کنیم. طی این فرایند، چند لیتر فراورده گازی تولید می‌شود؟



- ۱ (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۶۳- واکنش موازنه نشده $CaC_2(s) + H_2O(g) \rightarrow Ca(OH)_2(s) + C_2H_2(g)$ ، در شرایطی که حجم هر مول ماده گازی برابر با ۴۵ لیتر است، انجام می‌شود. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در این فرایند برابر با ۱۲ گرم باشد، حجم بخار آب مصرف شده برابر با چند لیتر است؟ ($Ca = 40$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۹۰ (۲) ۶۷/۵ (۳) ۴۵ (۴) ۲۲/۵

۶۴- یک نمونه ۷۲۰ گرمی از $CaCO_3$ را وارد ظرف سرباز می‌کنیم تا بر اساس معادله $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ تجزیه شود. پس از تجزیه مقداری از این ماده، درصد جرمی اتم‌های کلسیم در مخلوط جامد باقیمانده به ۵۷/۶٪ می‌رسد. شمار اتم‌های اکسیژن در ساختار ذرات کربن دی‌اکسید تولید شده تا این لحظه، چند برابر شمار اتم‌های اکسیژن در ۱۶ گرم متانول خواهد بود؟ ($Ca = 40$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g.mol^{-1}$)

- ۱ (۱) ۵ (۲) ۱۰ (۳) ۱۵ (۴) ۲۰

محل انجام محاسبات



۶۵- آلومینیم سولفات بر اساس معادله موازنه نشده $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + SO_2(g)$ با بازده ۵۰٪ تجزیه می‌شود. اگر گاز گوگرد تری‌اکسید حاصل از تجزیه ۳۴/۲ گرم آلومینیم سولفات را با ۹/۶ گرم گاز اکسیژن مخلوط کنیم، درصد جرمی اتم‌های گوگرد در مخلوط گازی تقریباً چقدر می‌شود؟ ($g.mol^{-1}$: $O = ۱۶$ و $Al = ۲۷$ و $S = ۳۲$)

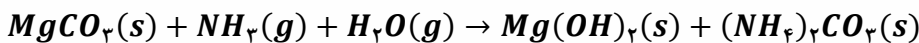
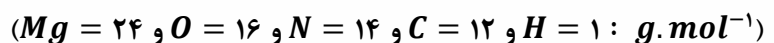
- (۱) ۳۶/۴ (۲) ۲۷/۳ (۳) ۴۲/۸ (۴) ۲۲/۲

۶۶- به ازای مصرف ۱/۲ مول واکنش‌دهنده جامد در واکنش موازنه نشده زیر، چند لیتر گاز کلر با چگالی $۲/۱۳ g.L^{-1}$ تولید شده و آب تولید شده در این واکنش را بر اثر سوزاندن چند مول گلوکز می‌توان بدست آورد؟ ($Cl = ۳۵/۵ g.mol^{-1}$)



- (۱) ۰/۸ - ۴۰ (۲) ۰/۴ - ۴۰ (۳) ۰/۸ - ۸۰ (۴) ۰/۴ - ۸۰

۶۷- جرم اتم‌های کربن موجود در یک نمونه از $MgCO_3$ ، با جرم اتم‌های کربن موجود در ۹۲ گرم اتانول با خلوص ۸۰٪ برابر است. این نمونه از منیزیم کربنات، با چند گرم گاز آمونیاک بر اساس معادله موازنه نشده زیر به طور کامل واکنش می‌دهد؟

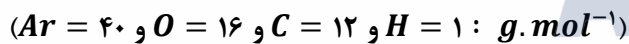


- (۱) ۲۷/۲ (۲) ۸۱/۶ (۳) ۵۴/۴ (۴) ۱۰۸/۸

۶۸- در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، چگالی گاز X_2 ، ۱/۶ برابر چگالی گاز نئون است. شمار اتم‌های موجود در ۸ گرم از گاز X_2 ، چند برابر شمار اتم‌های موجود در ۸ گرم گاز گوگرد تری‌اکسید است؟ ($g.mol^{-1}$: $O = ۱۶$ و $Ne = ۲۰$ و $S = ۳۲$)

- (۱) ۱ (۲) ۰/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۱/۲۵

۶۹- در مخلوطی از گازهای اکسیژن و آرگون، درصد حجمی اکسیژن برابر با ۵۰٪ است. درصد جرمی آرگون در این مخلوط به صورت تقریبی چقدر بوده و برای سوزاندن کامل ۲۳ گرم بخار اتانول، به چند گرم از این مخلوط گازی نیاز داریم؟



- (۱) ۱۰۸ - ۴۴/۴ (۲) ۹۶ - ۴۴/۴ (۳) ۱۰۸ - ۵۵/۵ (۴) ۹۶ - ۵۵/۵

۷۰- از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برای تولید اتانول استفاده می‌شود. اگر مقدار اتانول تولید شده طی تخمیر ۳۳۷/۵ گرم گلوکز، برابر با ۱۵۰ میلی‌لیتر و درصد خلوص اتانول تولید شده برابر با ۹۲٪ باشد، بازده درصدی واکنش موردنظر کدام است؟ (چگالی اتانول ناخالص تولید شده را $۱ g.mL^{-1}$ در نظر بگیرید. $O = ۱۶$ و $C = ۱۲$ و $H = ۱ : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۵۰ (۲) ۶۰ (۳) ۷۵ (۴) ۸۰

محل انجام محاسبات

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی





پنجشنبه

۱۴۰۲/۰۵/۰۵



گروه آموزشی ماز

پاسخنامه آزمون الکترونیکی کنکوری‌های ریاضی - مرحله ۳

دروس	طراحان	ویراستاران
ریاضیات	حسین شفیع‌زاده - مهرداد کیوان - کاظم اجلاالی - محمد خانگلدی محمدامین نباخته - محمد پورسعید - اکبر کلاه‌ملکی - سوگند روشنی نوید یکتا - رسول حاجی‌زاده - حامد حسین‌خانی - کیوان دارابی - رضا توکلی	سجاد احمدی - رضا قانع
فیزیک	عباس غریبی - سجاد صادقی‌زاده - سعید نصیری - ارسلان رحمانی جمال خمخاجی - مهدی پارسا - محسن قرقچیان	علیرضا ملک‌حسینی
شیمی	فرشاد هادیان‌فرد - حسین ابروانی	امیر بصرای - سجاد سیف‌اللهی
مدیر آزمون: رسول خنجری		

x	۳
y	+ -

-۴ (۴)

-۲ (۳)

۴ (۲)

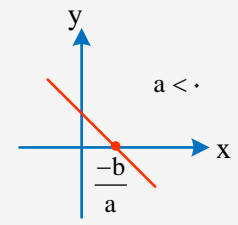
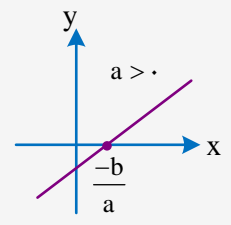
۲ (۱)

۱- جدول تعیین علامت $y = (a^2 - 1)x^2 + ax + b$ به صورت مقابل است. کدام $a - b$ است؟

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱ - صفحات ۸۳ تا ۸۷ - متوسط)

تعیین علامت:
عبارت درجه یک:

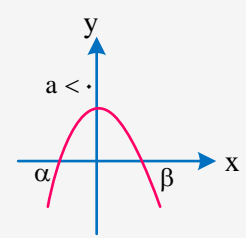
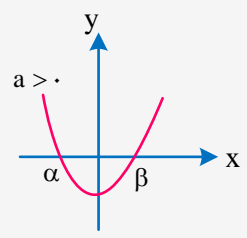
x	$\frac{-b}{a}$
y	a موافق a مخالف



عبارت درجه دو:

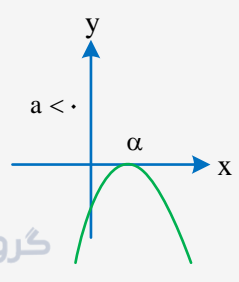
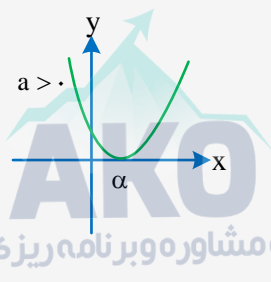
۱) $\Delta > 0 \rightarrow$

x	α	β
y	a موافق a مخالف a موافق	



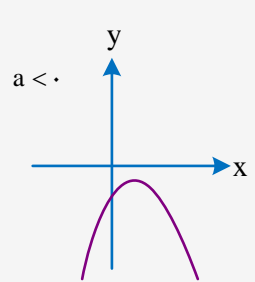
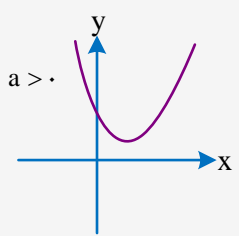
۲) $\Delta = 0 \rightarrow$

x	α
y	a موافق a موافق



۳) $\Delta < 0 \rightarrow$

x	
y	a موافق



پاسخ تشریحی:

عبارت درجه دوم اگر دارای ۱ ریشه باشد، آن ریشه مضاعف بوده و علامت عبارت در دو طرف ریشه یکسان است. جدول داده شده مربوط به یک عبارت درجه یک است. بنابراین ضریب x^2 برابر صفر و $a^2 = 1$ می باشد.

با توجه به اینکه سمت راست ریشه، منفی و سمت چپ مثبت است، ضریب x منفی می باشد. $a^2 = 1 \rightarrow \begin{cases} a = 1 \rightarrow y = x + b \\ a = -1 \rightarrow y = -x + b \end{cases}$

$x = 3$ ریشه عبارت بوده و در نتیجه $-3 + b = 0$ و $b = 3$ است.

$a - b = -1 - 3 = -4$

بنابراین:



۲- مجموعه جواب نامعادله $20x^2 + 67x + 21 < 0$ ، به صورت $|x + \alpha| < \beta$ می‌باشد. $\alpha + \beta$ کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) $\frac{7}{3}$ (۳) -۳ (۴) $-\frac{7}{3}$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۱ - صفحات ۸۳ تا ۹۲ - متوسط)

روش ac برای حل معادله درجه ۲:

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x^2 + bx + ac = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = \alpha' \\ x = \beta' \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = \frac{\alpha'}{a} \\ \beta = \frac{\beta'}{a} \end{cases}$$

(مثال)

$$20x^2 + 67x - 21 = 0 \Rightarrow x^2 + 3x - 4 = 0 \Rightarrow (x + 4)(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = -4 \\ x = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \alpha = -2 \\ \beta = \frac{1}{2} \end{cases}$$

پایسج تشریحی:

معادله را به روش ac حل می‌کنیم:

$$20x^2 + 67x + 21 = 0$$

$$k^2 + 67k + 420 = 0 \Rightarrow (k + 60)(k + 7) = 0 \Rightarrow \begin{cases} k_1 = -60 \rightarrow x_1 = -\frac{60}{20} = -3 \\ k_2 = -7 \rightarrow x_2 = -\frac{7}{20} \end{cases}$$

$$20x^2 + 67x + 21 < 0 \Rightarrow -3 < x < -\frac{7}{20}$$

بنابراین:

$$|x + \alpha| < \beta \Rightarrow -\beta < x + \alpha < \beta \Rightarrow -\beta - \alpha < x < \beta - \alpha \Rightarrow -\beta - \alpha = -3 \Rightarrow \alpha + \beta = 3$$

خواهیم داشت:



۳- حدود m کدام باشد تا معادله درجه دوم $x^2 - (2 - 2m)x + 2m + 1 = 0$ ، دارای ۲ ریشه متمایز مثبت باشد؟

- (۱) $1 < m < 4$ (۲) $0 < m < 1$ (۳) $\frac{1}{2} < m < 1$ (۴) $-\frac{1}{2} < m < 0$

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۱ - صفحه ۱۲ - ساده)

پایسج تشریحی:

برای آن که معادله درجه دوم دو ریشه مثبت داشته باشد، آن‌گاه:

$$\begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow 4(1-m)^2 - 4(1+2m) > 0 \Rightarrow m^2 - 2m + 1 - 1 - 2m > 0 \Rightarrow m^2 - 4m > 0 \Rightarrow m > 4 \cup m < 0 \\ -\frac{b}{a} > 0 \rightarrow 2 - 2m > 0 \rightarrow m < 1 \\ \frac{c}{a} > 0 \rightarrow 2m + 1 > 0 \rightarrow m > -\frac{1}{2} \end{cases}$$

حال، کافی است بین حالات قابل قبول اشتراک بگیریم. پس، $-\frac{1}{2} < m < 0$ قابل قبول است.

گروه آموزشی ماز



۴- α و β ریشه‌های معادله $x^2 + ax - 1 = 0$ هستند. اگر حاصل ضرب ریشه‌های معادله‌ای با ریشه‌های $\beta - \frac{1}{\alpha}$ و $\alpha - \frac{1}{\beta}$ ، دو برابر قرینه مجموع این

ریشه‌ها باشد، مقدار $\left[\frac{2a+1}{2} \right]$ کدام است؟ ([] به مفهوم جزء صحیح می‌باشد.)

- (۱) -۱ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) -۲

پاسخ: گزینه ۱ (حسابان ۱ - صفحات ۸ و ۹ - متوسط)



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

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

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

$$\Rightarrow -4 = -2(-2a) \Rightarrow a = -1 \Rightarrow \left[\frac{2a+1}{2} \right] = \left[\frac{-1}{2} \right] = -1$$

گروه آموزشی ماز

۵- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - x - 3 = 0$ باشند، ریشه‌های کدام معادله $2\alpha + \beta$ و $2\beta + \alpha$ است؟

$$x^2 - 3x + 1 = 0 \quad (2) \qquad x^2 - 3x - 1 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + 3x + 1 = 0 \quad (4) \qquad x^2 + 3x - 1 = 0 \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۱ (حسابان ۱ - صفحه ۹ - ساده)



$$x^2 - x - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = 1 \\ \alpha\beta = -3 \end{cases}$$



$$S = 2\alpha + \beta + 2\beta + \alpha = 3\alpha + 3\beta = 3(\alpha + \beta) = 3 \times 1 = 3$$

$$P = (2\alpha + \beta)(2\beta + \alpha) = 4\alpha\beta + 2\alpha^2 + 2\beta^2 + \alpha\beta = 5\alpha\beta + 2(\alpha + \beta)^2 - 4\alpha\beta = \alpha\beta + 2(\alpha + \beta)^2 = -3 + 2 \times 1^2 = -1$$

$$\text{معادله: } x^2 - Sx + P = 0 \Rightarrow x^2 - 3x - 1 = 0$$

روش دوم:

چون $\alpha + \beta = 1$ است پس $2\alpha + \beta = \alpha + 1$ و $2\beta + \alpha = \beta + 1$ است. پس هدف محاسبه معادله‌ای است که ریشه‌های آن $\alpha + 1$ و $\beta + 1$ باشد. کافی است به جای x ، $x - 1$ را جایگزین کنیم.

$$x^2 - x - 3 = 0 \xrightarrow{x \rightarrow x-1} (x-1)^2 - (x-1) - 3 = x^2 - 3x - 1 = 0$$

گروه آموزشی ماز

۶- اگر بالاترین نقطه سهمی $y = mx^2 + 2\sqrt{3}x + m - 2$ در ناحیه چهارم دستگاه مختصات باشد، حدود m کدام است؟
 (۱) $m < -1$ (۲) $-3 < m < 1$ (۳) $-3 < m < -1$ (۴) $-1 < m < 0$

پاسخ: گزینه ۱ (ریاضی ۱ - صفحه ۷۸ تا ۸۲ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

بالاترین نقطه سهمی، رأس سهمی می باشد و چون در ربع چهارم است، پس $y_s < 0, x_s > 0$ است. از طرفی سهمی باید رو به پایین باشد، یعنی $m < 0$ است.

$$\begin{cases} x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{-2\sqrt{3}}{2m} = -\frac{\sqrt{3}}{m} \\ y_s = m\left(-\frac{\sqrt{3}}{m}\right)^2 + 2\sqrt{3}\left(-\frac{\sqrt{3}}{m}\right) + (m-2) \\ = \frac{3}{m} - \frac{6}{m} + m - 2 = -\frac{3}{m} + m - 2 = \frac{m^2 - 2m - 3}{m} \end{cases}$$

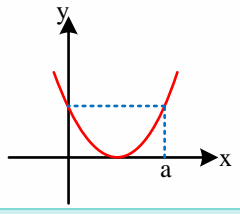
در ناحیه چهارم داریم: $y_s < 0, x_s > 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_s > 0 \Rightarrow -\frac{\sqrt{3}}{m} > 0 \Rightarrow m < 0 \quad (I) \\ y_s < 0 \Rightarrow \frac{m^2 - 2m - 3}{m} < 0 \xrightarrow{m < 0} m^2 - 2m - 3 > 0 \end{cases}$$

$\Rightarrow m > 3$ یا $m < -1$ (II)

از اشتراک روابط (I) و (II) نتیجه می شود: $m < -1$





۷- نمودار سهمی $f(x) = ax^2 + bx + c$ رسم شده است. اگر مساحت مستطیل برابر ۴ باشد، $f(3)$ کدام است؟
 ۵ (۱)
 ۶ (۲)
 ۷ (۳)
 ۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱ - صفحات ۷۸ تا ۸۲ - دشوار)

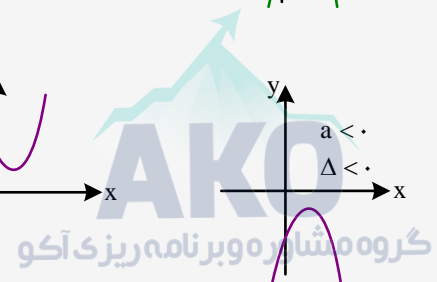
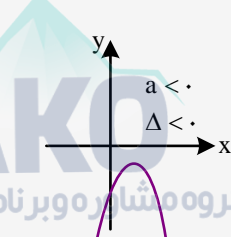
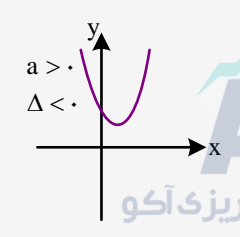
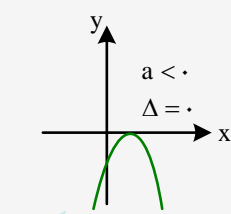
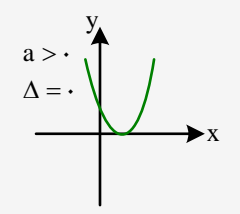
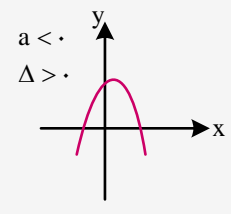
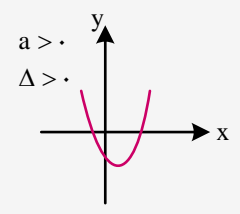
تابع درجه ۲

$y = ax^2 + bx + c$

$y = a(x + \frac{b}{2a})^2 + \frac{4ac - b^2}{4a}$

رأس سهمی: $S \begin{cases} -\frac{b}{2a} \\ -\frac{\Delta}{4a} \end{cases}$

محور تقارن: $x = -\frac{b}{2a}$



پاسخ تشریحی:

با توجه به نمودار، $f(0) = f(a)$ می باشد. بنابراین طول رأس سهمی برابر $\frac{a}{2}$ می باشد.

همچنین $\Delta = 0$ می باشد.

$x_{\text{رأس}} = -\frac{b}{2a} = \frac{a}{2} \Rightarrow b = -a^2$

$b^2 - 4ac = 0 \Rightarrow a^4 - 4ac = 0 \xrightarrow{a \neq 0} c = \frac{a^3}{4}$

طول مستطیل برابر a و عرض آن برابر $f(0) = c$ است. در نتیجه:

$S = ac = 4 \Rightarrow a(\frac{a^3}{4}) = 4 \Rightarrow a^4 = 16 \xrightarrow{a > 0} a = 2 \Rightarrow \begin{cases} b = -4 \\ c = 2 \end{cases}$

$f(3) = 9a + 3b + c = 18 - 12 + 2 = 8$

خواهیم داشت:

۸- اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ریشه معادله $(x^2 - 2x)^2 - 11(x^2 - 2x) + 24 = 0$ چقدر است؟

- ۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۱ - صفحات ۱۳ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

این معادله درجه ۲ نیست، اما با تغییر متغیر $x^2 - 2x = A$ به یک معادله درجه دوم تبدیل می‌شود، پس:

$$A^2 - 11A + 24 = 0 \begin{cases} A = 8 \\ A = 3 \end{cases}$$

$$A = 8 \Rightarrow x^2 - 2x = 8 \Rightarrow (x-1)^2 = 9 \Rightarrow \begin{cases} x-1=3 \Rightarrow x=4 \\ x-1=-3 \Rightarrow x=-2 \end{cases}$$

$$A = 3 \Rightarrow x^2 - 2x = 3 \Rightarrow (x-1)^2 = 4 \Rightarrow \begin{cases} x-1=2 \Rightarrow x=3 \\ x-1=-2 \Rightarrow x=-1 \end{cases}$$

اگر ریشه‌ها (صفرهای) معادله را به ترتیب مرتب کنیم اختلاف بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین صفر معادله ۶ واحد است.

گروه آموزشی ماز

۹- معادله $\frac{4}{x+3} + \frac{3}{x} = \frac{2x+a}{x^2-9}$ فقط یک جواب دارد. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

- ۹ (۴) -۹ (۳) ۳ (۲) -۳ (۱)

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۱ - صفحات ۱۷ تا ۱۹ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

$$\frac{4x+3x+9}{x(x+3)} = \frac{2x+a}{(x-3)(x+3)} \Rightarrow 7x^2 - 12x - 27 = 2x^2 + ax \Rightarrow 4x^2 - (a+12)x - 27 = 0$$

چون $\frac{c}{a} < 0$ است. این معادله دو ریشه مختلف‌العلامه دارد، بنابراین برای شرایط این سؤال که می‌خواهیم معادله فقط یک ریشه داشته باشد باید یکی از ریشه‌ها، ریشه مخرب معادله باشد. در نتیجه \leftarrow

$$x = 3 \rightarrow 36 - 3(a+12) - 27 = 0 \rightarrow a = -9$$

$$x = -3 \rightarrow 36 + 3(a+12) - 27 = 0 \rightarrow a = -15$$

گروه آموزشی ماز

۱۰- نمودارهای دو تابع $y = |x-2| + |x+1|$ و $y = x+7$ در دو نقطه A و B متقاطع هستند. اندازه پاره خط AB کدام است؟

- ۱۰√۲ (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۰√۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۱ - صفحه ۲۶ تا ۳۱ - متوسط)

برای به دست آوردن مختصات دو نقطه A و B باید معادله $|x-2| + |x+1| = x+7$ را در محدوده ریشه قدرمطلق‌ها حل کنیم:

الف) $x < -1 \rightarrow -(x-2) - (x+1) = x+7 \rightarrow -3x = 6 \rightarrow x = -2$

$y = x+7 \xrightarrow{x=-2} y = 5 \rightarrow A(-2, 5)$

ب) $-1 < x < 2 \rightarrow -(x-2) + (x+1) = x+7 \rightarrow x = -4$

$x = -4$ غیر قابل قبول است. زیرا در محدوده $-1 < x < 2$ قرار ندارد.

ج) $x > 2 \rightarrow (x-2) + (x+1) = x+7 \rightarrow x = 8$

$y = x+7 \xrightarrow{x=8} y = 15 \rightarrow B(8, 15)$

$AB = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \Rightarrow AB = \sqrt{(8 - (-2))^2 + (15 - 5)^2} = \sqrt{200} = 10\sqrt{2}$

گروه آموزشی ماز



۱۱- اگر α ریشه معادله $3x^2 + 2x - 2 = 0$ باشد، حاصل $\frac{3\alpha^2}{2} + \frac{2}{3\alpha}$ کدام است؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{4}{3}$
- (۴) $\frac{5}{3}$

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۱ - صفحات ۸ و ۹ - دشوار)

پاسخ تشریحی:

روش اول:

اگر α و β ریشه‌های معادله $3x^2 + 2x - 2 = 0$ باشند، خواهیم داشت:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{2}{3} \quad P = \alpha\beta = -\frac{2}{3} \rightarrow \beta = -\frac{2}{3\alpha}$$

α ریشه معادله است. بنابراین در معادله صدق می‌کند.

$$3\alpha^2 + 2\alpha - 2 = 0 \rightarrow 3\alpha^2 = -2\alpha + 2 \rightarrow \frac{3\alpha^2}{2} = -\alpha + 1$$

خواهیم داشت:

$$\frac{3\alpha^2}{2} + \frac{2}{3\alpha} = -\alpha + 1 - \beta = -(\alpha + \beta) + 1 = \frac{2}{3} + 1 = \frac{5}{3}$$

روش دوم:

$$3\alpha^2 + 2\alpha - 2 = 0 \rightarrow \alpha^2 = -\frac{2}{3}\alpha + \frac{2}{3}$$

$$\frac{3\alpha^2}{2} + \frac{2}{3\alpha} = \frac{9\alpha^2 + 4}{6\alpha} = \frac{9\alpha\left(-\frac{2}{3}\alpha + \frac{2}{3}\right) + 4}{6\alpha} = \frac{9\alpha\left(-\frac{2}{3}\alpha + \frac{2}{3}\right) + 4}{6\alpha} = \frac{-6\alpha^2 + 6\alpha + 4}{6\alpha}$$

$$= \frac{-6\left(-\frac{2}{3}\alpha + \frac{2}{3}\right) + 6\alpha + 4}{6\alpha} = \frac{4\alpha - 4 + 6\alpha + 4}{6\alpha} = \frac{10\alpha}{6\alpha} = \frac{5}{3}$$

گروه آموزشی ماز

۱۲- فاصله بین دو شهر A و B برابر ۱۸۰ کیلومتر است. اگر این مسیر را با سرعت ثابت طی کنیم و در مسیر برگشت، ۱۰ کیلومتر بر ساعت به سرعت رفت اضافه کنیم، آن گاه ۱۲ دقیقه زودتر به مقصد می‌رسیم. در مسیر برگشت با طی زمان ۱۵ دقیقه، چند کیلومتر تا مقصد مانده است؟

- (۱) ۳۰
- (۲) ۲۵
- (۳) ۱۵۰
- (۴) ۱۵۵

پاسخ: گزینه ۴ (حسابان ۱ - صفحات ۱۷ تا ۱۹ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

فرض کنیم سرعت رفت v و سرعت برگشت $v + 10$ باشد، پس زمان رفت $\frac{180}{v}$ و زمان برگشت $\frac{180}{v+10}$ خواهد بود.

$$\frac{180}{v} - \frac{180}{v+10} = \frac{1}{5} \Rightarrow \frac{10 \times 180}{v(v+10)} = \frac{1}{5}$$

$$v(v+10) = 180 \times 5 = 90 \times 10 \Rightarrow v = 90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

یعنی سرعت رفت $90 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ و سرعت برگشت $100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ بوده است. در برگشت $\frac{1}{5}$ ساعت طی شده، پس: $x = v \cdot t = 100 \times \frac{1}{5} = 20$

۲۵ کیلومتر طی شده، یعنی $180 - 20 = 160$ کیلومتر تا مقصد مانده است.

گروه آموزشی ماز



۱۳- معادله $\sqrt{x-1} + \sqrt{x^2-1} = \sqrt{2-x}$ ، چند ریشه صحیح دارد؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

پاسخ: گزینه ۲ (حسابان ۱ - صفحات ۲۰ و ۲۱ - ساده)

پایسج تشریحی:

ابتدا دامنه رادیکال‌ها را تعیین می‌کنیم:

$$\begin{cases} x-1 \geq 0 \rightarrow x \geq 1 \\ x^2-1 \geq 0 \rightarrow x \geq 1 \text{ یا } x \leq -1 \\ 2-x \geq 0 \rightarrow x \leq 2 \end{cases}$$

اشتراک $\rightarrow 1 \leq x \leq 2$

پس معادله می‌تواند حداکثر ۲ ریشه صحیح داشته باشد.

پس تنها ریشه صحیح معادله $x=1$ است. \Rightarrow قق $x=1 \rightarrow 1+0=1$
 غق $x=2 \rightarrow \sqrt{3} + \sqrt{3} \neq 0$

گروه آموزشی ماز

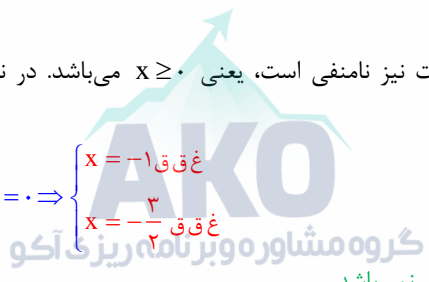
۱۴- معادله $|x^2-2x+3| + |x^2+8x| = x$ چند جواب دارد؟
 (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

پاسخ: گزینه ۱ (حسابان ۱ - صفحات ۲۶ و ۲۷ - متوسط)

پایسج تشریحی:

سمت چپ معادله نامنفی است. بنابراین سمت راست نیز نامنفی است، یعنی $x \geq 0$ می‌باشد. در نتیجه $x^2+8x \geq 0$ است. عبارت x^2-2x+3 نیز همواره مثبت می‌باشد. ($\Delta < 0$) خواهیم داشت:

$$\underbrace{x^2-2x+3}_{+} + \underbrace{x^2+8x}_{\geq 0} = x \Rightarrow 2x^2+5x+3=0 \Rightarrow \begin{cases} x=-1 \text{ قق} \\ x=-\frac{3}{2} \text{ قق} \end{cases}$$



با توجه به شرط $x \geq 0$ ، هیچ‌یک از جواب‌ها قابل قبول نمی‌باشد.

گروه آموزشی ماز

۱۵- در مورد جواب(های) معادله $x^2+1=2x+\sqrt{x+3}$ کدام گزینه صحیح است؟

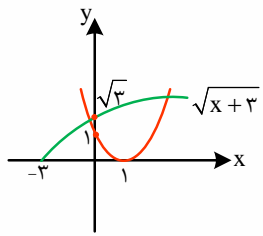
- (۱) دو ریشه مثبت دارد.
- (۲) فقط یک ریشه مثبت دارد.
- (۳) دو ریشه مختلف‌العلامت دارد.
- (۴) فقط یک ریشه منفی دارد.

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۱ - صفحات ۱۴ و ۲۰ و ۲۱ - متوسط)

پایسج تشریحی:

از رسم نمودار کمک می‌گیریم به طوری که:

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



نمودار $y = (x-1)^2$ محور عرض‌ها را در A و نمودار تابع $y = \sqrt{x+3}$ محور عرض‌ها را در B قطع می‌کند.

پس معادله یک ریشه منفی هم دارد یعنی یک ریشه مثبت و یک ریشه منفی خواهیم داشت.

گروه آموزشی ماز



۱۶- نقاط $A(0, 2)$ و $B(1, -1)$ و $C(4, \alpha)$ و $D(\beta, \gamma)$ ، رئوس مستطیل ABCD می‌باشند. $\alpha - \beta + \gamma$ کدام گزینه است؟
 (۱) صفر (۲) -۱ (۳) ۲ (۴) -۳

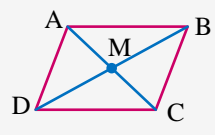
پاسخ: گزینه ۱ (حسابان ۱ - صفحات ۲۹ تا ۳۱ - متوسط)

نکته مهم:

با توجه به اینکه در متوازی‌الاضلاع قطرها یکدیگر را نصف می‌کنند می‌توان نتیجه گرفت:

$$x_M = \frac{x_A + x_C}{2} = \frac{x_B + x_D}{2} \Rightarrow x_A + x_C = x_B + x_D$$

$$y_M = \frac{y_A + y_C}{2} = \frac{y_B + y_D}{2} \Rightarrow y_A + y_C = y_B + y_D$$



پاسخ تشریحی:

مستطیل نوعی متوازی‌الاضلاع است. پس:

$$\begin{cases} x_A + x_C = x_B + x_D \Rightarrow \begin{cases} 0 + 4 = 1 + \beta \rightarrow \beta = 3 \\ y_A + y_C = y_B + y_D \Rightarrow \begin{cases} 2 + \alpha = -1 + \gamma \rightarrow \alpha - \gamma = -3 \end{cases} \end{cases}$$

AB و BC بر هم عمودند. بنابراین حاصل ضرب شیب آنها برابر -۱ است.

$$m_{AB} \times m_{BC} = -1 \Rightarrow \frac{3}{-1} \times \frac{\alpha + 1}{3} = -1 \Rightarrow \alpha = 0 \Rightarrow \gamma = 3$$

$$\alpha - \beta + \gamma = 0 - 3 + 3 = 0$$

خواهیم داشت:

گروه آموزشی ماز

۱۷- نقاط $A(4, 11)$ و $B(1, 3)$ ، دو رأس یک مستطیل بوده، همچنین دو ضلع مقابل به هم مستطیل، روی خطوط $y = ax + 3$ و $y = (2a^2 - 6)x + 1$ قرار دارند. اندازه طول مستطیل کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{\sqrt{15}}$ (۲) $\frac{17}{\sqrt{5}}$ (۳) $\frac{19}{\sqrt{5}}$ (۴) $\frac{19}{\sqrt{15}}$

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۱ - صفحات ۳۳ تا ۳۵ - متوسط)

پاسخ تشریحی:

$$2a^2 - 6 = a \Rightarrow 2a^2 - a - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} a = 2 \rightarrow \begin{cases} y = 2x + 3 \\ y = 2x + 1 \end{cases} \\ a = -\frac{3}{2} \rightarrow \begin{cases} y = -\frac{3}{2}x + 3 \\ y = -\frac{3}{2}x + 1 \end{cases} \end{cases}$$

با توجه به مختصات نقاط A و B، مقدار $a = 2$ قابل قبول است. $((1, 3) \in y = 2x + 1)$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = 2x + 3 \\ y = 2x + 1 \end{cases} \Rightarrow d = \frac{|3 - 1|}{\sqrt{4 + 1}} = \frac{2}{\sqrt{5}} \Rightarrow \text{عرض مستطیل} = \frac{2}{\sqrt{5}}$$

$$AB = \sqrt{3^2 + 8^2} = \sqrt{73} \Rightarrow \text{قطر مستطیل} = \sqrt{73} \Rightarrow \text{A و B دو رأس مقابل هستند.}$$

$$\text{طول مستطیل} = \sqrt{(\sqrt{73})^2 - \left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right)^2} = \sqrt{73 - \frac{4}{5}} = \sqrt{\frac{361}{5}} = \frac{19}{\sqrt{5}}$$

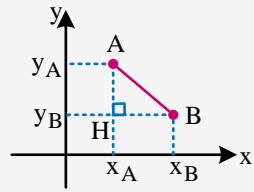
گروه آموزشی ماز

۱۸- در مثلث $\triangle ABC$ با رئوس $A(-1, -2)$ و $B(2, 3)$ و $C(3, 0)$ ، طول بزرگ‌ترین ارتفاع کدام است؟

- (۱) $\frac{7\sqrt{34}}{17}$
- (۲) $\frac{17\sqrt{34}}{7}$
- (۳) $\frac{7\sqrt{10}}{5}$
- (۴) $\frac{5\sqrt{10}}{7}$

پاسخ: گزینه ۳ (حسابان ۱ - صفحات ۲۹ تا ۳۴ - دشوار)

نکات مهم:
(۱) فاصله دو نقطه:



$$A \begin{vmatrix} x_A \\ y_A \end{vmatrix} \quad B \begin{vmatrix} x_B \\ y_B \end{vmatrix}$$

$$AB^2 = BH^2 + AH^2 = (x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2$$

$$AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2}$$

- اگر A و B هم‌عرض باشند: $AB = |x_A - x_B|$
- اگر A و B هم‌طول باشند: $AB = |y_A - y_B|$

(۲) فاصله نقطه $A(x, y)$ از خط به معادله $ax + by + c = 0$ برابر است با: $d = \frac{|ax + by + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$

(۳) مساحت مثلث $\triangle ABC$ را می‌توان از رابطه زیر محاسبه کرد:

$$S = \frac{1}{2} |(x_A y_B + x_B y_C + x_C y_A) - (x_A y_C + x_C y_B + x_B y_A)|$$

گروه مشاوره و برنام‌ریزی آکو

پاسخ تشریحی:

روش اول:

طول سه ضلع مثلث را حساب می‌کنیم:

$$AB = \sqrt{9 + 25} = \sqrt{34} \quad AC = \sqrt{16 + 4} = \sqrt{20} \quad BC = \sqrt{1 + 9} = \sqrt{10}$$

چون مساحت مثلث ثابت است، بزرگ‌ترین ارتفاع بر کوچک‌ترین ضلع عمود است. BC کوچک‌ترین ضلع بوده و در نتیجه AH بزرگ‌ترین ارتفاع است.

$$BC \text{ معادله خط } y - 0 = \frac{3}{-1}(x - 3) \Rightarrow y + 3x - 9 = 0$$

$$\text{اندازه ارتفاع } AH: d = \frac{|-2 - 3 - 9|}{\sqrt{1 + 9}} = \frac{14}{\sqrt{10}} = \frac{14\sqrt{10}}{10} = \frac{7\sqrt{10}}{5}$$

روش دوم:

پس از محاسبه طول اضلاع، مساحت مثلث را به دست می‌آوریم:

$$S = \frac{1}{2} |(-6 - 3 + 0) - (9 - 4 + 0)| = 7$$

$$S = \frac{AH \times BC}{2} \Rightarrow 7 = \frac{AH \times \sqrt{10}}{2} \Rightarrow AH = \frac{14}{\sqrt{10}} = \frac{7\sqrt{10}}{5}$$

۱۹- می‌خواهیم رأس‌های مربع را با چهار رنگ مختلف رنگ کنیم. این کار به چند طریق ممکن است، هرگاه رئوس مجاور هم‌رنگ نباشند؟

۸۴ (۴)

۶۴ (۳)

۴۸ (۲)

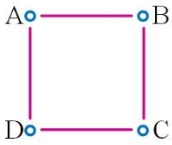
۳۶ (۱)

(ریاضی ۱ - صفحات ۱۱۹ تا ۱۲۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۴



پاسخ تشریحی:



دو حالت را در نظر می‌گیریم:

(۱) A و C هم‌رنگ باشند: که در این حالت برای A چهار انتخاب و برای C که هم‌رنگ با آن است یک انتخاب وجود دارد، پس برای B و D سه انتخاب باقی می‌ماند.

$$4 \times 1 \times 3 \times 3 = 36$$

(۲) A و C هم‌رنگ نباشند: که در این حالت برای A چهار انتخاب و برای C که ناهم‌رنگ با آن است سه انتخاب وجود دارد، از طرفی رئوس B و D نباید با A و C هم‌رنگ باشند، بنابراین برای هر کدام دو انتخاب باقی می‌ماند.

$$4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$$

در کل ۸۴ حالت داریم.

گروه آموزشی ماز

۲۰- با حروف کلمه (DAYMAZ) چند کلمه شش حرفی می‌توان نوشت که هر دو حرف A کنار هم باشند ولی دو حرف D و Z کنار هم نباشند؟

۲۴۰ (۴)

۶۰۰ (۳)

۷۲ (۲)

۹۶ (۱)

(ریاضی ۱ - صفحات ۱۲۷ تا ۱۳۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۲



پاسخ تشریحی:

ابتدا Aها را درون یک بسته می‌گذاریم سپس از متمم استفاده می‌کنیم:

(A,A) D, Y, M, Z - (A,A) (D,Z) Y, M

$$5! - 4! \cdot 2! = 72$$

گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

گروه آموزشی ماز

۲۱- چند عدد سه رقمی با ارقام متمایز وجود دارد به طوری که حداقل دو رقم از ارقام آن، زوج باشند؟

۲۸۲ (۴)

۲۸۸ (۳)

۳۰۲ (۲)

۳۰۸ (۱)

(ریاضی ۱ - صفحات ۱۲۲ تا ۱۲۴ و ۱۲۷ تا ۱۳۲ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۱



پاسخ تشریحی:

دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

(I) هر سه رقم زوج باشند که تعداد این اعداد ۴۸ خواهد بود. زیرا:

$$?_1 = \boxed{4 \ 4 \ 3} = 4 \times 4 \times 3 = 48$$

(II) دقیقاً دو رقم زوج داشته باشد که خود دو حالت می‌شود:

(a) شامل رقم ۰ نباشند:

$$?_2 = \binom{4}{2} \cdot \binom{5}{1} \times 3! = 180$$

(b) شامل رقم ۰ باشند:

$$?_3 = \binom{1}{1} \cdot \binom{4}{1} \cdot \binom{5}{1} \times 4 = 80$$

$$\Rightarrow ? = ?_1 + ?_2 + ?_3 = 48 + 180 + 80 = 308$$

گروه آموزشی ماز

۲۲- از بین ۴ دانشمند ایرانی، ۳ آلمانی و ۲ هندی، می‌خواهیم یک کمیته ۴ نفره تشکیل دهیم به طوری که حداقل یک ایرانی عضو آن باشد و هر دو هندی با هم در آن نباشند. این کار به چند طریق ممکن است؟

- ۱) ۶۹ ۲) ۷۰ ۳) ۱۰۲ ۴) ۱۰۳

پاسخ: گزینه ۴ (ریاضی ۱ - صفحه ۱۳۴ - متوسط)

نکته:

به هر انتخاب r شیء از n شیء متمایز که در آن ترتیب انتخاب اهمیت نداشته باشد یا به عبارتی به هر زیرمجموعه r عضو از یک مجموعه n عضو، یک ترکیب r تایی از n شیء می‌گوییم. تعداد ترکیب‌های r تایی از n شیء متمایز را معمولاً با $C(n, r)$ یا $\binom{n}{r}$ نمایش می‌دهیم و داریم:

$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)!r!} \quad (0 \leq r \leq n)$$

حالت اول) ۱ هندی عضو کمیته باشد: از بین ۴ ایرانی و ۳ آلمانی باید ۳ نفر انتخاب کنیم که حداقل ۱ نفر ایرانی باشد:

راه حل اول: $\binom{4}{1}\binom{3}{2} + \binom{4}{2}\binom{3}{1} + \binom{4}{3} = 12 + 18 + 4 = 34$

۱ ایرانی
۲ ایرانی
۳ ایرانی

راه حل دوم: کل حالات - ایرانی نباشد = $\binom{7}{3} - \binom{3}{3} = 35 - 1 = 34$

حالت دوم) هیچ هندی‌ای، عضو کمیته نباشد: از بین ۴ ایرانی و ۳ آلمانی باید ۴ نفر انتخاب کنیم که قطعاً حداقل ۱ نفر ایرانی است. $\binom{7}{4} = 35$

\Rightarrow پاسخ مسأله: $34 + 35 = 69$

گروه آموزشی ماز

۲۳- حاصل ضرب تعداد اضلاع در تعداد اقطار یک n ضلعی ۳۵۰ است. اگر فقط قطرهای گذرنده از یک رأس را رسم کنیم، چند مثلث ایجاد می‌شود؟

- ۱) ۷ ۲) ۸ ۳) ۹ ۴) ۱۰

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۱ - صفحه ۵۵ - ساده)

نکته طلایی:

در هر n ضلعی، هر پاره‌خط را که دو انتهای آن، دو رأس غیرمجاور باشند، قطر می‌نامند. از هر رأس n ضلعی، $n-3$ قطر می‌گذرد و کل قطرهای آن برابر است با:

$$\frac{n(n-3)}{2}$$

✓ با رسم قطرهای یک رأس، $n-2$ مثلث ایجاد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

$$n \times \frac{n(n-3)}{2} = 350 \Rightarrow n^2(n-3) = 700 = 10^2 \times 7 \Rightarrow n = 10$$

همانطور که در درسنامه توضیح داده شد، از هر رأس n ضلعی، $n-3$ قطر می‌گذرد و $n-2$ مثلث ایجاد می‌شود.

$$n-2 = 10-2 = 8$$

گروه آموزشی ماز

۲۴- در مثلث قائم الزاویه‌ای با زاویه حاده 75° ، مجموع طول میانه و ارتفاع وارد بر وتر $18\sqrt{2}$ واحد است. مساحت این مثلث، کدام است؟
 (۱) ۱۳۶ (۲) ۱۲۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۴۴

پاسخ: گزینه ۴ (هندسه ۱ - صفحات ۶۰ و ۶۴ - متوسط)

نکته ۱:

در مثلث قائم الزاویه، میانه وارد بر وتر، نصف وتر است.

نکته ۲:

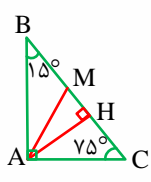
در مثلث قائم الزاویه‌ای که یک زاویه 15° (یا 75°) داشته باشد، ارتفاع وارد بر وتر، ربع وتر است.

پاسخ تشریحی:

با توجه به نکات، مطابق شکل داریم:

$$AM + AH = 18\sqrt{2} \Rightarrow \frac{1}{2}BC + \frac{1}{4}BC = 18\sqrt{2}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4}BC = 18\sqrt{2} \Rightarrow BC = 24\sqrt{2} \Rightarrow AH = 6\sqrt{2}$$

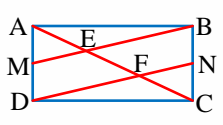


بنابراین مساحت مثلث، برابر است با:

$$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} \times AH \times BC = \frac{1}{2} \times 6\sqrt{2} \times 24\sqrt{2} = 144$$

گروه آموزشی ماز

۲۵- در مستطیل شکل زیر، به ابعاد 18×6 ، نقاط M و N به ترتیب وسط اضلاع AD و BC هستند. حاصل EF (AE + FC)، کدام است؟
 (۱) ۶۰ (۲) ۴۰ (۳) ۸۰ (۴) ۵۰



پاسخ: گزینه ۳ (هندسه ۱ - صفحات ۵۹ و ۶۰ - متوسط)

نکته ۱:

مستطیل نوعی متوازی الاضلاع است که در آن، قطرها باهم برابرند.

نکته ۲:

هر چهارضلعی که دو ضلع مقابلش، موازی و مساوی باشند، متوازی الاضلاع است.

یادآوری ۱:

طبق قضیه تالس، مطابق شکل، داریم:

$$MN \parallel BC \Rightarrow \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC}$$

یادآوری ۲:

طبق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم الزاویه، مطابق شکل داریم:

$$BC^2 = AB^2 + AC^2$$

پاسخ تشریحی:

با توجه به نکات ۱ و ۲ و اطلاعات مساله، واضح است که چهارضلعی MBND متوازی الاضلاع است، زیرا:

$$\overset{\text{نکته ۲}}{\parallel} MD = BN \rightarrow MB \parallel DN \quad (۱)$$



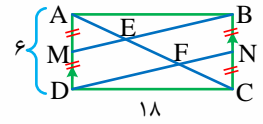
حال با توجه به رابطه (۱)، به کمک قضیه تالس در مثلث‌های $\triangle ADF$ و $\triangle CBE$ ، داریم:

$$\left. \begin{aligned} \triangle ADF: ME \parallel DF &\Rightarrow \frac{AE}{EF} = \frac{AM}{MD} = 1 \Rightarrow AE = EF \\ \triangle CBE: NF \parallel BE &\Rightarrow \frac{FC}{EF} = \frac{CN}{NB} = 1 \Rightarrow FC = EF \end{aligned} \right\} \Rightarrow AE = EF = FC \quad (2)$$

اینک به کمک قضیه فیثاغورس در مثلث $\triangle ADC$ ، داریم:

$$AD = 6, DC = 18: AC^2 = AD^2 + DC^2 = 36 + 324 = 360 \Rightarrow AC = \sqrt{360} = 6\sqrt{10}$$

$$AE = EF = FC = \frac{AC}{3} = \frac{6\sqrt{10}}{3} = 2\sqrt{10}$$



پس با توجه به رابطه (۲)، خواهیم داشت:

بنابراین حاصل $EF(AE + FC)$ برابر است با:

$$2\sqrt{10} \cdot (2\sqrt{10} + 2\sqrt{10}) = 2\sqrt{10} \cdot 4\sqrt{10} = 80$$

گروه آموزشی ماز

۲۶- در یک دوزنقه متساوی‌الساقین، قطرها بر ساق‌ها عمود هستند. اگر طول ساق‌ها برابر با ۳ باشد و طول قطرها برابر با ۴ باشد. مساحت این دوزنقه کدام است؟

- ۱) ۶/۵۷ ۲) ۷/۵۶ ۳) ۷/۶۸ ۴) ۶/۶۵

پاسخ: گزینه ۳ (هندسه ۱ - صفحات ۶۱ تا ۶۳ - متوسط)

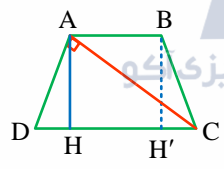
نکته مهم:

مساحت دوزنقه برابر است با نصف مجموع دو قاعده ضرب در ارتفاع.

پاسخ تشریحی:

از صورت سوال داریم:

$$AD = 3, AC = 4$$



$$\begin{aligned} AC^2 + AD^2 &= DC^2 \Rightarrow DC = 5 \\ AD \times AC &= AH \times DC \Rightarrow 3 \times 4 = AH \times 5 \Rightarrow AH = 2/5 \\ AD^2 &= DH \times DC \Rightarrow 9 = DH \times 5 \Rightarrow DH = 9/5 \end{aligned}$$

و $\triangle ACD$ مثلث قائم‌الزاویه است، پس داریم:

از طرف دیگر:

از طرفی:

با توجه به متساوی‌الساقین بودن دوزنقه:

$$\begin{aligned} DH = H'C = 9/5 &\Rightarrow AB = DC - DH - H'C = 5 - 9/5 - 9/5 = 1/5 \\ S_{ABCD} &= \frac{AB + DC}{2} \times AH = \frac{1/5 + 5}{2} \times 2/5 = 7/5 \end{aligned}$$

پس:

گروه آموزشی ماز

۲۷- مثلث متساوی الاضلاع به ارتفاع $\frac{\sqrt{۲۷}}{۲}$ را به سه چهارضلعی هم‌نهشت تقسیم کرده‌ایم. مجموع محیط‌های این سه چهارضلعی چقدر از $۳\sqrt{۳}$ بیشتر است؟

- (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۳ (۴) ۱۲

پاسخ: گزینه ۲ (هندسه ۱ - صفحات ۶۵ و ۶۷ - دشوار)

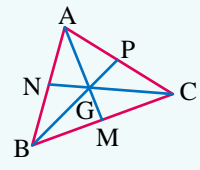
نکته ۱:

ارتفاع مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a ، برابر $\frac{\sqrt{۳}}{۲}a$ است.

نکته ۲:

میان‌های هر مثلث هم‌رسند و فاصله نقطه هم‌رسی میان‌ها از هر رأس، دو برابر فاصله آن از وسط ضلع مقابل است.

$$GA = ۲GM \Rightarrow \begin{cases} GA = \frac{۲}{۳} AM \\ GM = \frac{۱}{۳} AM \end{cases}$$



پاسخ تشریحی:

با توجه به نکته ۱، طول ضلع مثلث بدست می‌آید:

$$\frac{\sqrt{۳}}{۲}a = \frac{\sqrt{۲۷}}{۲} \Rightarrow a = \sqrt{\frac{۲۷}{۳}} = ۳$$

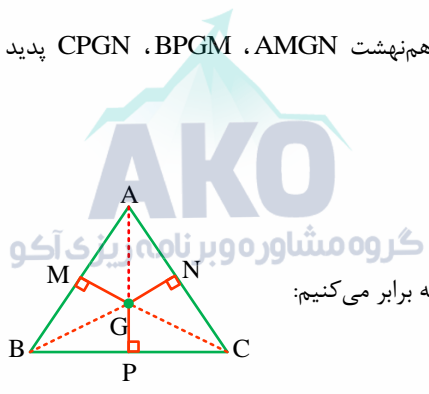
مطابق شکل، با رسم میان‌های مثلث، سه چهارضلعی هم‌نهشت $CPGN$ ، $BPGM$ ، $AMGN$ پدید می‌آید که اضلاع آن با توجه به نکته ۲، برابرند با:

$$AN = NC = AM = MB = BP = PC = \frac{۳}{۲}$$

$$GP = GN = GM = \frac{۱}{۳} \times \frac{\sqrt{۲۷}}{۲} = \frac{\sqrt{۳}}{۲}$$

$$P_{CPGN} = ۲\left(\frac{۳}{۲}\right) + ۲\left(\frac{\sqrt{۳}}{۲}\right) = ۳ + \sqrt{۳}$$

$$\text{مجموع محیط‌های سه چهارضلعی} = ۳(۳ + \sqrt{۳}) = ۹ + ۳\sqrt{۳}$$



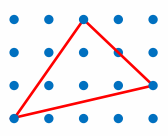
اینک محیط یکی از چهارضلعی‌ها را بدست آورده و سه برابر می‌کنیم:

واضح است که این مقدار به اندازه ۹ واحد از $۳\sqrt{۳}$ بیشتر است.

گروه آموزشی ماز

۲۸- اندازه ارتفاع نظیر بزرگ‌ترین ضلع در مثلث شبکه‌ای زیر، چند برابر $\sqrt{۱۷۰۰}$ است؟

- (۱) $\frac{۱}{۱۵}$ (۲) $\frac{۲}{۱۵}$ (۳) $\frac{۲}{۱۷}$ (۴) $\frac{۱}{۱۷}$



پاسخ: گزینه ۴ (هندسه ۱ - صفحه ۷۰ - متوسط)

نکته:

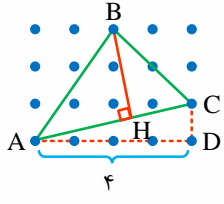
مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای با تعداد b نقطه مرزی و i نقطه درونی برابر است با:

$$S = \frac{b}{۲} + i - ۱$$

در مثلث، کوچک‌ترین ارتفاع، بر بزرگ‌ترین ضلع وارد می‌شود و بالعکس.

پاسخ تشریحی:

ابتدا با توجه به نکته و مطابق شکل، مساحت مثلث را محاسبه می‌کنیم:



$b = 4, i = 4$

$S = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{4}{2} + 4 - 1 = 5 \quad (1)$

اینک با توجه به شکل، طول ضلع بزرگ‌تر مثلث یعنی ضلع AC را از طریق قضیه فیثاغورس در مثلث قائم‌الزاویه ADC بدست می‌آوریم:

$AC = \sqrt{4^2 + 1^2} = \sqrt{17} \quad (2)$

و در نهایت به کمک فرمول مساحت مثلث، داریم:

$S_{\triangle ABC} = \frac{1}{2} BH \times AC \xrightarrow{(1)} 5 = \frac{1}{2} \times BH \times \sqrt{17} \xrightarrow{(2)}$

$\Rightarrow BH = \frac{10}{\sqrt{17}} = \frac{10\sqrt{17}}{17} = \frac{1}{17}(\sqrt{1700})$

گروه آموزشی ماز

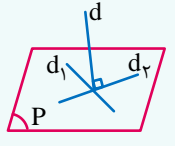
۲۹- کدام گزاره، همواره درست است؟

- (۱) اگر دو خط بر هم عمود باشند، هر صفحه موازی با یکی از آن‌ها بر دیگری عمود است.
- (۲) اگر خطی با صفحه موازی باشد، با هر خط واقع بر آن صفحه، موازی است.
- (۳) اگر خطی بر یکی از خطوط صفحه عمود باشد، بر آن صفحه، عمود است.
- (۴) اگر خطی بر دو خط متقاطع از صفحه‌ای در نقطه تقاطع، عمود باشد، بر آن صفحه عمود است.

پاسخ: گزینه ۴ (هندسه ۱- صفحه ۸۳ - دشوار)

نکته:

اگر خطی بر دو خط متقاطع از صفحه‌ای در نقطه تقاطع، عمود باشد، بر آن صفحه عمود است.

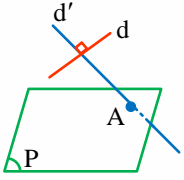


$d \perp d_1$
 $d \perp d_2$
 $d_1 \subset P$
 $d_2 \subset P$
 $\Rightarrow d \perp P$

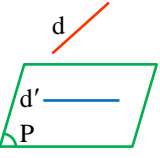
پاسخ تشریحی:

بررسی موارد:

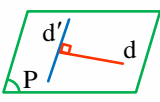
مثال نقض دارد و نادرست است. d موازی P است و d' بر d عمود است اما d' بر P عمود نیست بلکه در نقطه A متقاطع است.



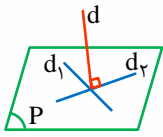
مثال نقض دارد و نادرست است. d با P موازی است اما با خط d' واقع در صفحه P متقاطع است.



مثال نقض دارد و نادرست است. خط d بر خط d' واقع در صفحه P عمود است، اما بر صفحه P عمود نیست.

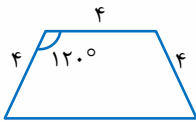


قضیه اساسی تعامد است و همواره درست است.



$$\left. \begin{array}{l} d \perp d_1 \\ d \perp d_2 \\ d_1 \subset P \\ d_2 \subset P \end{array} \right\} \Rightarrow d \perp P$$

گروه آموزشی ماز



۳۰- هرگاه دوزنقه در شکل مقابل، حول قاعده بزرگ دوران کند، حجم شکل به دست آمده چه عددی است؟

- (۱) 56π
- (۲) 48π
- (۳) 64π
- (۴) 72π

(هندسه ۱ - صفحات ۹۵ و ۹۶ - متوسط)

پاسخ: گزینه ۳

پاسخ تشریحی:

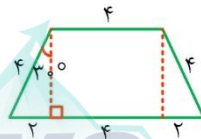
$h = 2\sqrt{3}$ و $8 =$ قاعده بزرگ

وقتی شکل حول قاعده بزرگ دوران می کند، یک استوانه و دو مخروط پدید می آید.

حجم استوانه $\begin{cases} h = 4 \\ r = 2\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow V = \pi(2\sqrt{3})^2 \cdot (4) = 48\pi$

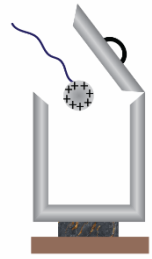
حجم یکی از مخروطها $\begin{cases} r = 2\sqrt{3} \\ h = 2 \end{cases} \Rightarrow V = \frac{\pi}{3}(2\sqrt{3})^2 \times 2 = 8\pi$

کل $V = 48\pi + 2 \times 8\pi = 48\pi + 16\pi = 64\pi$



گروه آموزشی ماز
گروه مشاوره و برنامهریزی آکو

۳۱- مطابق شکل، یک گوی فلزی کوچک که دارای بار $+q$ است را از نخی عایق آویزان کرده‌ایم و آن را وارد یک ظرف فلزی خنثی می‌کنیم و با کف ظرف تماس می‌دهیم و سپس درپوش فلزی ظرف را می‌بندیم. در این حالت بار الکتریکی گوی و ظرف به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟



- (۱) $0, q$
- (۲) $\frac{q}{2}, \frac{q}{2}$
- (۳) صفر، q
- (۴) $q, 0, q$

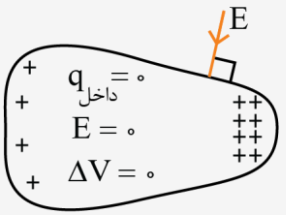
پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۲	۶	سؤال	یازدهم	توزیع بار در جسم رسانا	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

در مورد توزیع بار الکتریکی در یک جسم رسانای منزوی در تعادل الکترواستاتیکی، نمودار زیر را به خاطر بسپارید.



(۲) همه نکات نمودار بالا در شکل زیر جمع شده‌اند!

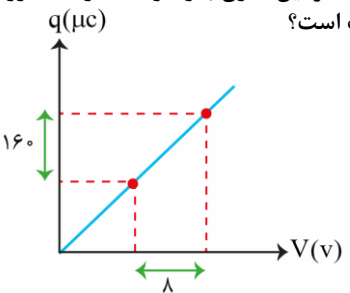


پاسخ تشریحی:

هنگامی که گوی را در کف ظرف قرار می‌دهیم و درپوش فلزی را می‌بندیم، گوی بخشی از داخل ظرف است و چون بار الکتریکی در سطح خارجی رساناها پخش می‌شود، می‌توان نتیجه گرفت که گوی همه بار خود را به ظرف می‌دهد تا این بار در سطح خارجی ظرف فلزی پخش شود. پس بار الکتریکی گوی برابر صفر و بار ظرف برابر $+q$ می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۳۲- نمودار تغییرات بار الکتریکی خازن فلاش یک دوربین بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن مطابق شکل است. اگر این خازن با ولتاژ ۲۲۰ ولت شارژ شده باشد و در مدت ۱/۱ میلی‌ثانیه، همه انرژی خود را آزاد کند، توان متوسط خروجی فلاش دوربین چند وات است؟



- (۱) ۲۲۰
- (۲) ۴۴۰
- (۳) ۲۲
- (۴) ۴۴

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	یازدهم	خازن	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

گام اول: ظرفیت خازن برابر شیب نمودار بار بر حسب ولتاژ است، بنابراین می توان نوشت:

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V} = \frac{160}{8} = 20 \mu F = 2 \times 10^{-5} F$$

گام دوم: انرژی ذخیره شده در خازن برابر است با:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-5} \times 220^2 = 22^2 \times 10^{-3} J$$

گام سوم: توان خروجی این خازن برابر است با:

$$P = \frac{U}{\text{انرژی زمان}} = \frac{U}{t} \rightarrow P = \frac{22^2 \times 10^{-3}}{1/1 \times 10^{-3}} = 440 W$$

گروه آموزشی ماز

۳۳- خازنی با ظرفیت $9 \mu F$ را توسط یک باتری شارژ می کنیم و سپس آن را از باتری جدا می کنیم. اگر $2 \mu C$ بار الکتریکی را از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت آن منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $2 \mu J$ افزایش می یابد. قبل از جابه جایی بار الکتریکی، اختلاف تعداد پروتون ها و الکترون های هر صفحه خازن چقدر بوده است؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} C$)

- (۱) 5×10^{13} (۲) 5×10^{12} (۳) $6/25 \times 10^{13}$ (۴) $6/25 \times 10^{12}$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۷	سؤال	یازدهم	خازن	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

اگر بار خازن در ابتدا برابر q_1 بوده باشد، با جابه جایی $2 \mu C$ بار از صفحه منفی به صفحه مثبت، بار خازن برابر $q_1 + 2 \mu C$ می شود. در این صورت انرژی خازن در دو حالت به صورت زیر به دست می آید:

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C} \quad C=9 \mu F \rightarrow U_1 = \frac{q_1^2}{18}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{(q_1 + 2)^2}{C} \quad C=9 \mu F \rightarrow U_2 = \frac{(q_1 + 2)^2}{18}$$

$$U_2 - U_1 = 2 \rightarrow \frac{(q_1 + 2)^2}{18} - \frac{q_1^2}{18} = 2$$

$$\rightarrow (q_1 + 2)^2 - q_1^2 = 36 \rightarrow q_1^2 + 4q_1 + 4 - q_1^2 = 36$$

$$\rightarrow 4q_1 + 4 = 36 \rightarrow q_1 = 8 \mu C$$

بنابراین بار خازن در ابتدا $q_1 = 8 \mu C$ بوده است و در نتیجه اختلاف تعداد پروتون ها و الکترون های هر صفحه برابر است با:

$$q = ne \rightarrow n = \frac{q}{e} = \frac{8 \times 10^{-6}}{1/6 \times 10^{-19}} = 5 \times 10^{13}$$

این سؤال براساس یکی از تست های کنکور ۱۴۰۰ طرح شده است که در ادامه آن را بررسی می کنیم.

تست کنکور ریاضی ۱۴۰۰:



ظرفیت خازنی 5 میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $3 mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4/5 J$ افزایش می یابد. q چند میلی کولن است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

پاسخ: گزینه (۲)

با جدا کردن بار $3 mC$ از صفحه منفی و انتقال آن به صفحه مثبت، بار خازن از q به $q + 3 mC$ می رسد. انرژی خازن در دو حالت به صورت زیر محاسبه می شود.

$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{q^2}{5} = \frac{q^2}{10}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{(q+3)^2}{C} = \frac{1}{2} \times \frac{(q+3)^2}{5} = \frac{(q+3)^2}{10}$$

مطابق اطلاعات سؤال، انرژی نهایی $4/5 J$ بیشتر از انرژی اولیه است، بنابراین داریم:

$$U_2 - U_1 = 4/5 \rightarrow \frac{(q+3)^2}{10} - \frac{q^2}{10} = 4/5$$

$$\rightarrow (q+3)^2 - q^2 = 45$$

$$\rightarrow (q^2 + 6q + 9) - q^2 = 45$$

$$\rightarrow 6q + 9 = 45 \rightarrow q = 6 \text{ mC}$$

دقت کنید که چون بار بر حسب میلی کولن است و ظرفیت خازن بر حسب میکروفاراد داده شده است، انرژی به طور مستقیم بر حسب ژول بدست می آید و نیازی به تبدیل واحد وجود ندارد.

گروه آموزشی ماز

۳۴- شعاع کره رسانا (۲)، ۵۰ درصد بیش تر از شعاع کره رسانا (۱) و بار الکتریکی کره (۲)، ۲۵ درصد بیش تر از بار کره (۱) است. چگالی سطحی بار الکتریکی کره (۲) چند برابر کره (۱) است؟

- (۱) $\frac{5}{9}$ (۲) $\frac{9}{5}$ (۳) $\frac{4}{9}$ (۴) $\frac{9}{4}$

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۷	سؤال	یازدهم	چگالی سطحی بار	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

چگالی سطحی بار

(۱) چگالی سطحی بار الکتریکی برابر بار الکتریکی در واحد سطح است.

$$\sigma = \frac{q}{A}$$

- (۲) در رساناها بار الکتریکی به گونه ای در سطح جسم پخش می شود که ویژگی های زیر را داشته باشد:
- (الف) بار الکتریکی در سطح خارجی رسانا پخش می شود.
 - (ب) چگالی سطحی بار در نقاط نوک تیز بیش تر است.
 - (ج) میدان الکتریکی درون رسانا صفر است.
 - (د) پتانسیل الکتریکی همه نقاط رسانا با هم برابر است.

(۳) بار الکتریکی در سطح یک کره رسانا به صورت یکنواخت پخش می شود و چگالی سطحی بار کره برابر است با:

$$\sigma = \frac{q}{A} \xrightarrow{A=4\pi R^2} \sigma = \frac{q}{4\pi R^2}$$

(۴) برای مقایسه چگالی سطحی بار دو کره می توان نوشت:

$$\sigma = \frac{q}{4\pi R^2} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$$

مثال:

کره A به شعاع ۱۰ cm دارای $20 \mu\text{C}$ بار الکتریکی است و کره B به شعاع ۱۵ cm دارای $60 \mu\text{C}$ بار الکتریکی است. چگالی سطحی بار A چند برابر B است؟

$$\frac{\sigma_A}{\sigma_B} = \frac{q_A}{q_B} \times \left(\frac{R_B}{R_A}\right)^2 = \frac{20}{60} \times \left(\frac{15}{10}\right)^2 = \frac{3}{4}$$

برای تمرین بیش تر، چگالی سطحی هریک از کره ها را محاسبه کنید.

پاسخ تشریحی:

برای مقایسه چگالی سطحی دو کره به صورت زیر عمل می کنیم:

$$\sigma = \frac{q}{4\pi R^2} \Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{q_2}{q_1} \times \left(\frac{R_1}{R_2}\right)^2$$

$$\frac{q_2 = \frac{125}{100} q_1}{R_2 = 1/5 R_1} \rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{125}{100} \times \left(\frac{1}{1/5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{\sigma_2}{\sigma_1} = \frac{125}{225} = \frac{5}{9}$$

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



آزمون‌ها آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجی



۳۵- خازن تختی که بین صفحات آن هواست و مساحت هر یک از صفحات آن 50 cm^2 است را به باتری وصل و سپس جدا می‌کنیم. اگر فاصله بین صفحات را 6 mm افزایش دهیم و بین آن دی‌الکتریک با ثابت ۲ قرار دهیم، ولتاژ دو سر خازن ۲ برابر می‌شود. ظرفیت اولیه خازن چند پیکوفاراد است؟

$$\left(\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{\text{C}^2}{\text{N.m}^2} \right)$$

۹ (۱) ۱۲ (۲) ۱۸ (۳) ۲۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه درجه از ۱۰	مفهومی ۶	محاسباتی ۷	آموزشی ۷	شناسه سؤال	پایه یازدهم	مبحث خازن	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست <input checked="" type="checkbox"/>	مفاهیم قابل ترکیب با <input checked="" type="checkbox"/>	درجه سختی	میزان متوسط
---------------------	-------------	---------------	-------------	---------------	----------------	--------------	---------------------	--	---	--------------	----------------

ظرفیت خازن

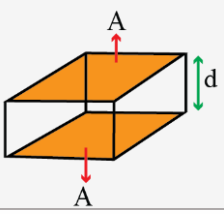
اگر اختلاف پتانسیل دو صفحه یک خازن یعنی V را تغییر دهیم، به همان نسبت بار الکتریکی ذخیره شده در صفحات آن یعنی Q تغییر می‌کند، به طوری که نسبت $\frac{Q}{V}$ همواره مقدار ثابتی است که به آن ظرفیت خازن می‌گویند:

$$C = \frac{Q}{V}$$

ظرفیت یک خازن به ساختمان فیزیکی خازن بستگی دارد و از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$$

که در آن κ ثابت دی‌الکتریک، A مساحت سطح مشترک بین صفحات خازن و d فاصله صفحات از یکدیگر است.



پاسخ تشریحی:

چون در ابتدا خازن را به باتری وصل و پس از شارژ از باتری جدا کنیم بنابراین بار صفحات آن ثابت باقی می‌ماند:

$$Q_1 = Q_2 \xrightarrow{(Q=CV)} C_1 V_1 = C_2 V_2 \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{C_1}{C_2} \xrightarrow{C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}}$$

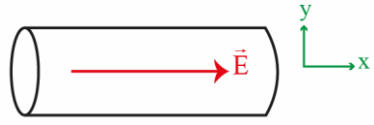
$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{\kappa_1}{\kappa_2} \times \frac{A_1}{A_2} \times \frac{d_2}{d_1} \rightarrow 2 = \frac{1}{2} \times 1 \times \frac{d_1 + 6}{d_1} \rightarrow$$

$$d_1 + 6 = 4d_1 \rightarrow 3d_1 = 6 \rightarrow d_1 = 2 \text{ mm}$$

$$C_1 = \kappa_1 \epsilon_0 \frac{A_1}{d_1} = 1 \times (8.85 \times 10^{-12}) \times \frac{50 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-3}} = 22 \times 10^{-12} \text{ F} = 22 \text{ pF}$$

گروه آموزشی ماز

۳۶- شکل زیر جهت میدان الکتریکی درون یک سیم فلزی را نشان می‌دهد. سرعت سوق الکترون‌ها در سیم در محور X و جهت جریان الکتریکی در سیم در محور X است.



- (۱) جهت - جهت
- (۲) جهت - خلاف جهت
- (۳) خلاف جهت - جهت
- (۴) خلاف جهت - خلاف جهت

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه درجه از ۱۰	مفهومی ۶	محاسباتی ۳	آموزشی ۶	شناسه سؤال	پایه یازدهم	مبحث حرکت الکترون	پیش‌نیاز و ترکیب	پیش‌نیاز لازم تست <input checked="" type="checkbox"/>	مفاهیم قابل ترکیب با <input checked="" type="checkbox"/>	درجه سختی	میزان متوسط
---------------------	-------------	---------------	-------------	---------------	----------------	----------------------	---------------------	--	---	--------------	----------------

حرکت الکترون

شکل مقابل حرکت الکترون‌ها را درون یک رسانای فلزی در حضور میدان الکتریکی نشان می‌دهد.



در مورد این شکل به نکات زیر توجه کنید:

(۱) در غیاب میدان الکتریکی، الکترون‌ها به صورت کاتوره‌ای و تصادفی در همه جهت‌ها حرکت می‌کنند و از یک مقطع دلخواه بار الکتریکی به طور خالص عبور نمی‌کند، بنابراین جریان الکتریکی درون رسانا ایجاد نمی‌شود.

۲) در حضور میدان الکتریکی، الکترون‌ها با سرعتی متوسط موسوم به سرعت سوق در خلاف جهت میدان الکتریکی حرکت می‌کنند. علت این حرکت آن است که میدان الکتریکی نیرویی در خلاف جهت میدان به الکترون‌ها وارد می‌کند.
 ۳) به دلیل حرکت الکترون‌ها با سرعت سوق در خلاف جهت میدان، بار الکتریکی منفی به طور خالص در خلاف جهت میدان الکتریکی به حرکت درمی‌آید، بنابراین جریان الکتریکی در جهت میدان الکتریکی در رسانا ایجاد می‌شود. دقت کنید که طبق قرارداد جهت جریان الکتریکی هم‌جهت با حرکت بارهای مثبت یا به عبارت دیگر در خلاف جهت حرکت بارهای منفی است.
 ۴) میدان الکتریکی و جریان الکتریکی هم‌جهت هستند، در حالی که جهت سرعت سوق در خلاف جهت آن‌هاست.
 ۵) سرعت سوق الکترون‌ها بسیار کم و از مرتبه $10^{-4} \frac{m}{s}$ یا $10^{-5} \frac{m}{s}$ است، در صورتی که سرعت حرکت کاتوره‌ای آن‌ها بسیار زیاد است.

برای پاسخ دادن به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

- ۱) به بار منفی در خلاف جهت میدان الکتریکی نیرو وارد می‌شود، بنابراین به الکترون‌ها در خلاف جهت محور X نیرو وارد می‌شود و سرعت سوق آن‌ها در خلاف جهت محور X خواهد بود.
 ۲) جهت قراردادی جریان الکتریکی در خلاف جهت حرکت الکترون‌هاست، بنابراین جریان هم‌جهت با میدان الکتریکی و در جهت محور X خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

۳۷- مقاومت الکتریکی سیم فلزی در دمای $10^{\circ}C$ برابر 20Ω است. دمای این مقاومت را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا با اتصال آن به اختلاف پتانسیل

الکتریکی ۴۲ ولت، جریان ۲ آمپر از آن عبور کند؟ $(\frac{1}{K} = 10^{-3} \alpha \text{ فلز})$

- ۱) ۵۰ ۲) ۶۰ ۳) ۹۰ ۴) ۱۱۰

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۶	سؤال	یازدهم	دما و مقاومت الکتریکی	پیش‌نیاز و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

دما و مقاومت الکتریکی

در این درسنامه به بررسی اثر تغییر دما بر روی مقاومت‌ها می‌پردازیم.
 ۱) در مقاومت‌های غیرفلزی مانند نیم‌رساناها، معمولاً با افزایش دما، مقاومت الکتریکی کاهش می‌یابد.
 ۲) در مقاومت‌های فلزی، با افزایش دما، مقاومت الکتریکی افزایش می‌یابد. برای محاسبه تغییرات مقاومت الکتریکی فلزات برحسب دما از رابطه زیر استفاده می‌کنیم.

$$\Delta R = R_T - R_1 = R_1 \alpha \Delta \theta$$

$$\rightarrow R_T = R_1 (1 + \alpha \Delta \theta)$$



۳) در مسائل مربوط به اثر دما بر مقاومت، ممکن است خواسته‌های زیر مطرح شود:
 الف) مقاومت الکتریکی چند برابر می‌شود؟

در این حالت نسبت $\frac{R_T}{R_1}$ را می‌خواهیم و داریم:

$$R_T = R_1 (1 + \alpha \Delta \theta) \rightarrow \frac{R_T}{R_1} = 1 + \alpha \Delta \theta$$

ب) مقاومت الکتریکی چقدر تغییر می‌کند؟

در این حالت $R_T - R_1$ مورد نظر است و داریم:

$$\Delta R = R_T - R_1 = R_1 \alpha \Delta \theta$$

ج) مقاومت الکتریکی چند درصد تغییر کرده است؟

در این حالت $\frac{\Delta R}{R_1}$ را می‌خواهیم و داریم:

$$\frac{\Delta R}{R_1} = \frac{R_1 \alpha \Delta \theta}{R_1} = \alpha \Delta \theta$$

$$\rightarrow \alpha \Delta \theta \times 100 = \text{درصد تغییر مقاومت}$$

↓
تبدیل به درصد

مثال:

مقاومت یک سیم مسی در دمای صفر درجه سلسیوس برابر 20Ω است. اگر دمای سیم را به $50^{\circ}C$ برسانیم، مقاومت آن چند اهم افزایش می‌یابد؟

$$(\alpha_{\text{مس}} = 4 \times 10^{-3} \frac{1}{K})$$

$$\Delta R = R_1 \alpha \Delta \theta = 20 \times 4 \times 10^{-3} \times 50 = 4 \Omega$$

باید دمای سیم را آن قدر بالا ببریم که مقاومت آن برابر شود با:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{42}{2} = 21 \Omega$$

مقاومت سیم در دمای 10°C برابر $R_0 = 20 \Omega$ است و داریم:

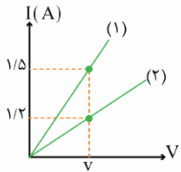
$$R = R_0(1 + \alpha\Delta\theta) \rightarrow 21 = 20(1 + 10^{-3}\Delta\theta)$$

$$\rightarrow 21 = 20 + 0.02\Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = 50^\circ\text{C}$$

بنابراین دمای سیم باید 50°C بالا برود و از 10°C به 60°C برسد.

گروه آموزشی ماز

۳۸- نمودار جریان الکتریکی بر حسب اختلاف پتانسیل برای دو رسانای هم جنس (۱) و (۲) در شکل مقابل رسم شده است. اگر طول رسانای (۱) چهل و پنج برابر طول رسانای (۲) باشد، قطر رسانای (۱) چند برابر قطر رسانای (۲) است؟

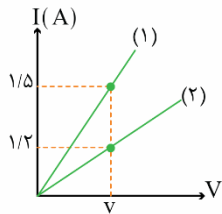


- ۷/۵ (۱)
- ۳/۵ (۲)
- ۲/۵ (۳)
- ۴/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۷	سؤال	یازدهم	مقاومت	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	متوسط	

طبق رابطه $V = IR$ نمودار ولتاژ بر حسب شدت جریان برای رسانای اهمی یک خط راست است که از مبدأ مختصات عبور می کند که شیب این نمودار R است ولی نمودار روبه رو، نمودار جریان بر حسب ولتاژ است، در نتیجه شیب نمودار $\frac{1}{R}$ محاسبه می شود. در یک ولتاژ یکسان، شدت جریان با مقدار مقاومت رابطه عکس دارد.



بنابراین خواهیم داشت:

$$V = IR \rightarrow \frac{V_1 = V_2 = V}{R_1} = \frac{I_2}{R_2} = \frac{1/2}{1/5} = \frac{4}{5}$$

با توجه به رابطه $R = \rho \frac{L}{A}$ و همچنین با توجه به اینکه سطح مقطع با مربع قطر رابطه مستقیم دارد ($A \propto d^2$) می توان نوشت:

$$R = \rho \frac{L}{A} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times \frac{A_2}{A_1} \xrightarrow{(\frac{A_2}{A_1}) = (\frac{d_2}{d_1})^2} \frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_1}{\rho_2} \times \frac{L_1}{L_2} \times (\frac{d_2}{d_1})^2$$

$$\rightarrow \frac{4}{5} = 1 \times 45 \times (\frac{d_2}{d_1})^2 \rightarrow (\frac{d_2}{d_1})^2 = \frac{4}{225} \Rightarrow \frac{d_2}{d_1} = \frac{2}{15} \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{15}{2} = 7.5$$

توجه داشته باشید رساناها هم جنس هستند در نتیجه $\rho_1 = \rho_2$ است.

گروه آموزشی ماز

۳۹- ابعاد یک مکعب مستطیل فلزی $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 3\text{cm}$ است. اگر اختلاف میان کمترین و بیشترین مقدار مقاومت الکتریکی این مکعب مستطیل 320Ω باشد، بیشترین مقاومت الکتریکی این مکعب مستطیل چند اهم است؟

- ۱۸۰ (۱)
- ۲۴۰ (۲)
- ۴۰۰ (۳)
- ۵۰۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه سختی	میزان
درجه از ۱۰	۷	۷	۷	سؤال	یازدهم	مقاومت	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	متوسط	

سراسری تجربی ۹۱

طول سیم مسی A، ۲ برابر طول سیم مسی B است و قطر مقطع سیم A، نصف قطر مقطع سیم B است. مقاومت الکتریکی سیم A چند برابر سیم B است؟

- ۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

$$\frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \cdot \frac{L_A}{L_B} \cdot \frac{A_B}{A_A} = 1 \times 2 \times (2)^2 = 8$$

پاسخ: گزینه ۴

$$R_{\max} - R_{\min} = \rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}} - \rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}} = \left(\rho \frac{5 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-4}} \right) - \left(\rho \frac{3 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-4}} \right) = 32 \cdot \Omega \Rightarrow \rho = 12$$

$$\text{مقاومت بیشترین} = \rho \frac{5 \times 10^{-2}}{12 \times 10^{-4}} \rightarrow R_{\text{بیشینه}} = 50 \cdot \Omega$$

گروه آموزشی ماز

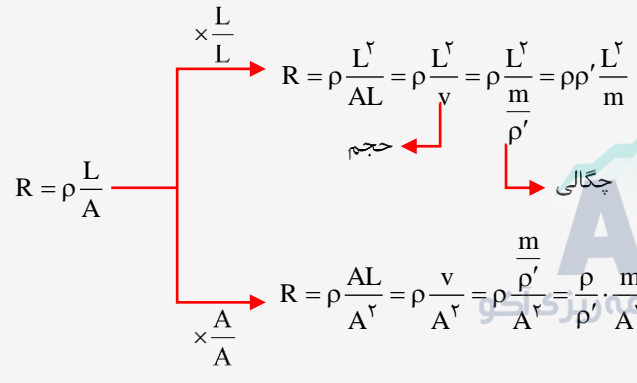
۴۰- یک سیم مسی را ذوب می‌کنیم و مقداری مس به آن اضافه می‌کنیم و یک سیم جدید با آن می‌سازیم که طول آن به اندازه n برابر طول اولیه سیم، بیش تر است. اگر مقاومت سیم جدید برابر با مقاومت سیم اولیه باشد، آن گاه باید مقدار مس اضافه شده، چند برابر مقدار مس اولیه باشد؟ (n > 0)

- ۱) $(n+1)^2$ ۲) $n(n+1)$ ۳) $n(n+2)$ ۴) n^2

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش نیاز	پیش نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	سوال	یازدهم	مقاومت الکتریکی	و ترکیب			سختی	سخت

عوامل ساختمانی مقاومت رسانا:



- ρ : مقاومت ویژه سیم
- ρ' : چگالی سیم
- m: جرم سیم
- A: سطح مقطع سیم
- L: طول سیم

پاسخ تشریحی:

باتوجه به اطلاعات تست، از رابطه $R = \rho \rho' \frac{L^2}{m}$ استفاده می‌کنیم:

$$L_2 = L_1 + nL_1 = (1+n)L_1 \Rightarrow \frac{L_2}{L_1} = 1+n$$

$$R_2 = R_1 \Rightarrow \rho_2 \rho'_2 \frac{L_2^2}{m_2} = \rho_1 \rho'_1 \frac{L_1^2}{m_1} \xrightarrow{\rho_2 = \rho_1, \rho'_2 = \rho'_1} \frac{L_2^2}{m_2} = \frac{L_1^2}{m_1}$$

$$\Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{L_2}{L_1} \right)^2 = (1+n)^2 \Rightarrow m_2 = (1+n)^2 m_1$$

$$\xrightarrow{\text{مقدار مس اضافه شده}} m_2 - m_1 = (1+n)^2 m_1 - m_1 = m_1 \left((1+n)^2 - 1 \right) = m_1 (n^2 + 2n)$$

$$\Rightarrow \frac{m_2 - m_1}{m_1} = n(n+2)$$

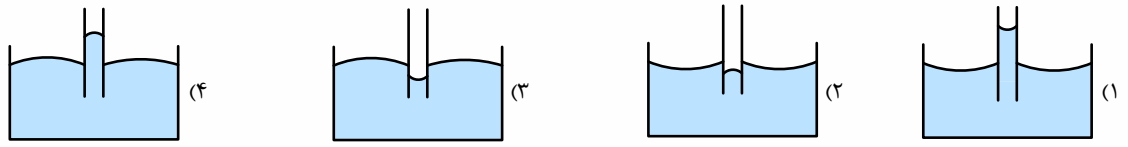
اگر...

اگر در صورت تست، می‌گفتم که طول آن، n برابر طول اولیه سیم است، چطور؟ ($n > 1$)

$$\frac{L_2}{L_1} = n \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \left(\frac{L_2}{L_1}\right)^2 = n^2 \Rightarrow m_2 = n^2 m_1 \Rightarrow \frac{m_2 - m_1}{m_1} = n^2 - 1$$

گروه آموزشی ماز

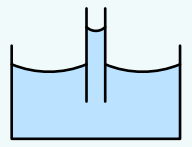
۴۱- درون لوله موئینی از جنس شیشه را چرب کرده و آن را داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم. کدام یک از شکل‌های زیر برای نمایش نحوه بالا آمدن آب درست است؟ (دیواره ظرف آب شیشه‌ای و تمیز است)



پاسخ: گزینه ۲

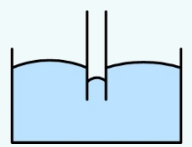
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۲	۷	سؤال	دهم	موئینگی	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	ساده

نکات طلایی



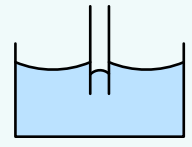
اگر لوله موئینی درون ظرف آب قرار گیرد، ارتفاع آب درون لوله بالاتر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح آب، چه داخل لوله و چه خارج لوله، مقعر خواهد بود، مانند شکل مقابل:

نکته:



اگر لوله موئینی درون ظرف جیوه قرار گیرد، ارتفاع جیوه درون لوله پایین‌تر از سطح جیوه درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح جیوه، چه داخل لوله و چه خارج لوله، محدب خواهد بود، مانند شکل مقابل:

نکته:



اگر لوله موئینی درون ظرف آب قرار گیرد و دیواره درونی لوله چرب شده باشد، آب داخل لوله موئین مانند حالتی رفتار می‌کند که انگار لوله درون ظرف جیوه قرار گرفته است، یعنی ارتفاع آب درون لوله پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد و سطح آب، خارج لوله، مقعر خواهد بود، مانند شکل مقابل:

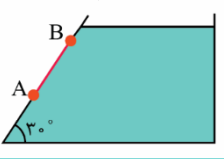
پاسخ تشریحی:

فقط درون لوله چرب شده است، پس در بیرون لوله و دیواره‌ها، سطح مایع مقعر و درون لوله، سطح آب برآمده و پایین‌تر از سطح آب درون ظرف خواهد بود.

گروه آموزشی ماز

$$\left(\begin{array}{l} AB = 20 \text{ cm} \\ g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \end{array} \right)$$

۴۲- در شکل زیر اگر اختلاف فشار بین دو نقطه A و B برابر 800 Pa باشد چگالی مایع چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



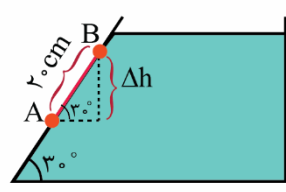
- (۱) ۸۰۰
- (۲) ۱۰۰۰
- (۳) ۱۲۰۰
- (۴) ۱۶۰۰

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	میث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۵	۷	سؤال	دهم	فشار	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

نکته:

اگر در مایعی به چگالی ρ دو نقطه A و B در نظر بگیریم که در آن $h_A - h_B = h$ باشد آن‌گاه $\Delta P = P_A - P_B$ از رابطه‌ی زیر محاسبه می‌شود:
 $\Delta P = P_A - P_B = \rho g \Delta h$



$$\sin 30^\circ = \frac{\Delta h}{AB}$$

$$\rightarrow \frac{1}{2} = \frac{\Delta h}{20 \text{ cm}} \rightarrow \Delta h = 10 \text{ cm} \rightarrow \Delta h = 0.1 \text{ (m)}$$

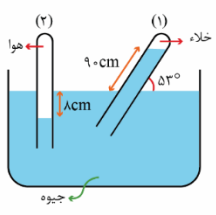
$$\Delta P = P_A - P_B = \rho g \Delta h$$

$$800 = \rho \times 10 \times 0.1 \rightarrow \rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۱ صحیح است.

گروه آموزشی ماز

۴۳- در شکل مقابل، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله (۲) چند سانتی متر جیوه است؟ ($\sin 53^\circ = 0.8$)



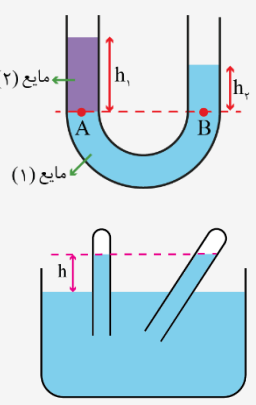
- ۷۸ (۱)
- ۸۰ (۲)
- ۸۲ (۳)
- ۹۸ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۶	سؤال	دهم	بارومتر	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

اصل هم‌فشاری نقاط هم‌تراز درون یک مایع

در نقطه‌های هم‌تراز درون یک مایع ساکن فشار برابر است. بعنوان مثال در شکل مقابل، نقاط A و B هر دو درون مایع (۱) قرار دارند و هم‌ترازند، بنابراین:

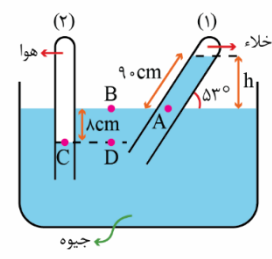


$$P_A = P_B \rightarrow P + \rho_2 g h_1 = P + \rho_1 g h_2 \rightarrow$$

$$\rho_2 g h_1 = \rho_1 g h_2 \rightarrow \rho_2 h_1 = \rho_1 h_2$$

در فشارسنج‌های جیوه‌ای، ارتفاع ستون جیوه به شکل، قطر یا کجی یا راستی لوله بستگی ندارد و فقط به اختلاف فشار هوای محیط و فضای بالای لوله بستگی دارد.

پاسخ تشریحی:



گام اول: فشار هوای محیط را با استفاده از ارتفاع ستون جیوه در لوله (۱) بدست می‌آوریم:

$$P_A = P_B \rightarrow P_{\text{خلاء}} + h(\text{cmHg}) = P. \rightarrow$$

$$0 + 90 \sin 53^\circ = P. \rightarrow P. = 90 \times 0.8 \rightarrow P. = 72 \text{ cmHg}$$

گام دوم: اکنون می‌توان با نوشتن اصل برابری فشار نقاط هم‌تراز برای دو نقطه C و D، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله (۲) را بدست آورد:

$$P_C = P_D \rightarrow P_{\text{هوای لوله}} = P. + 8 \text{ cmHg} \rightarrow P_{\text{هوای لوله}} = 72 + 8 = 80 \text{ cmHg}$$

گروه آموزشی ماز

۴۴- در مایعی به چگالی $12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، اگر از عمق ۵ سانتی‌متری مایع، به عمق ۴۵ سانتی‌متری برویم، فشار ۱/۴ برابر می‌شود. در این مکان، فشار هوا چند

کیلو پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۱۱۰ (۴)
- ۱۱۱ (۳)
- ۱۱۲ (۲)
- ۱۱۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۶	۷	سؤال	دهم	فشار مایع	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

پاسخ تشریحی:

$$\frac{P_2}{P_1} = 1/4 \Rightarrow \frac{P_1 + \rho gh_2}{P_1 + \rho gh_1} = 1/4 \Rightarrow \frac{P_1 + 12 \times 10^3 \times 10 \times 0.45}{P_1 + 12 \times 10^3 \times 10 \times 0.5} = 1/4 \Rightarrow \frac{P_1 + 54000}{P_1 + 60000} = 1/4 \Rightarrow 1/4 P_1 + 14000 = P_1 + 54000$$

$$\Rightarrow 0.75 P_1 = 40000 \Rightarrow P_1 = \frac{40000}{0.75} = 53333.33 \text{ Pa} \Rightarrow P_1 = 53.33 \text{ kPa}$$

تست کنکور تجربی داخل ۱۴۰۰:

در مکانی که فشار هوا $1.026 \times 10^5 \text{ Pa}$ است، اگر از عمق ۱۰ سانتی‌متری مایعی به عمق ۵۳ سانتی‌متری برویم، فشار ۱/۵ برابر می‌شود. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

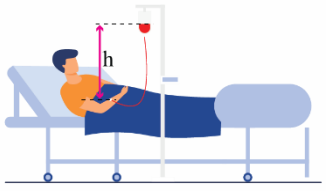
- پاسخ: گزینه ۳
- (۱) ۲/۵ (۲) ۲/۶ (۳) ۱۳/۵ (۴) ۱۳/۸

$$\frac{P_2}{P_1} = 1/5 \Rightarrow \frac{P_1 + \rho gh_2}{P_1 + \rho gh_1} = 1/5 \Rightarrow 5P_1 + 5\rho gh_1 = P_1 + \rho gh_2 \Rightarrow 4P_1 = \rho gh_2 - 4\rho gh_1 = \rho g(2h_2 - 4h_1)$$

$$\Rightarrow P_1 + \rho g(2h_2 - 4h_1) \Rightarrow \rho = \frac{P_1}{g(2h_2 - 4h_1)} = \frac{1.026 \times 10^5}{10(1.06 \times 0.3)} = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

گروه آموزشی ماز

۴۵- مطابق شکل، یک محلول سرم نمکی با چگالی $1050 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ به یک بیمار تزریق می‌شود. اگر فشار پیمانهای در رگ‌های شخص برابر 1155 Pa باشد،



ارتفاع h حداقل چند سانتی‌متر باشد تا محلول در رگ نفوذ کند؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۱۰ (۲) ۱۱ (۳) ۱۶ (۴) ۲۲

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۵	۴	۶	سؤال	دهم	فشار پیمانهای	و ترکیب			سختی	ساده

پاسخ تشریحی:

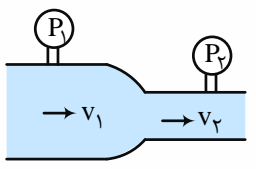
فشار حاصل از ستون مایع باید حداقل برابر 1155 Pa پاسکال باشد تا مایع وارد رگ شود، بنابراین می‌توان نوشت:

$$P = \rho gh \rightarrow 1155 = 1050 \times 10 \times h$$

$$\rightarrow h = \frac{1155}{10500} = 0.11 \text{ m} = 11 \text{ cm}$$

گروه آموزشی ماز

۴۶- مطابق شکل آب از درون یک لوله افقی با سطح مقطع متفاوت عبور می‌کند. اگر v_1 و v_2 تندی عبور آب از دو مقطع و P_1 و P_2 اعداد نشان داده شده توسط دو فشارسنج باشند، کدام مقایسه صحیح است؟



- (۱) $v_1 > v_2$ و $P_1 > P_2$
 (۲) $v_1 < v_2$ و $P_1 > P_2$
 (۳) $v_1 > v_2$ و $P_1 < P_2$
 (۴) $v_1 < v_2$ و $P_1 < P_2$

پاسخ: گزینه ۲

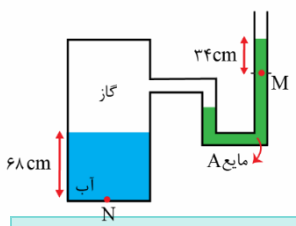
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۶	۶	سؤال	دهم	پیوستگی	و ترکیب			سختی	ساده

پاسخ تشریحی:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A_1 > A_2} v_1 < v_2$$

$$v_1 < v_2 \xrightarrow{\text{اصل برنولی}} P_1 > P_2$$

۴۷- در شکل مقابل اگر فشار پیمانه‌ای گاز درون مخزن ۴ cmHg و فشار در نقطه N برابر ۷۹ cmHg باشد، فشار در نقطه M چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)



- (۱) ۷۴
 (۲) ۷۶/۵
 (۳) ۷۸
 (۴) ۷۱/۵

پاسخ: گزینه ۴

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۸	۸	۸	سؤال	دهم	مانومتر	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	سخت

لوله‌های U شکل

در فشارسنج‌ها از یک لوله U شکل محتوی مایع استفاده می‌شود و با استفاده از فشار مایع در دو طرف لوله فشار مخزن را حساب می‌کنند.

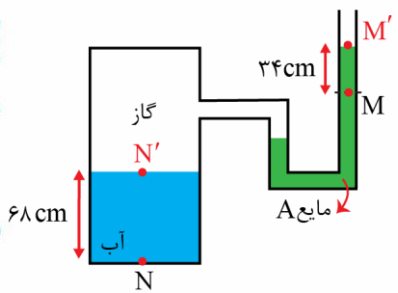
(۲) فشار مخزن گاز کمتر از فشار هوا

با توجه به خط هم‌تراز:
 $P_{\text{مایع}} + P = P_{\text{گاز}} \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} - P$
 $P_A = P_B \Rightarrow P$

(۱) فشار مخزن گاز بیشتر از فشار هوا

با توجه به خط هم‌تراز:
 $P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} + P$

پاسخ تشریحی:



به کمک رابطه اختلاف فشار دو نقطه N و N' می‌توان نوشت:
 $P_{N'} = P_N + P_{\text{آب}}$ (۱)

فشار آب را برحسب cmHg محاسبه می‌کنیم:

$$\rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 1000 \times 68 = 13600 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm} \rightarrow P_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg}$$

$$(1) \frac{P_{N'} = 79 \text{ cmHg}}{P_{\text{آب}} = 5 \text{ cmHg}} \rightarrow 79 = P_{N'} + 5 \rightarrow P_{N'} = 74 \text{ cmHg} \rightarrow P_{\text{گاز}} = 74 \text{ cmHg}$$

از طرف دیگر فشار پیمانه‌ای گاز ۴ cmHg است. یعنی می‌توان گفت:

$$P_{\text{گاز}} = P_{\text{مایع}} - P$$

$$\rightarrow 4 = 74 - P \rightarrow P = 70 \text{ cmHg}$$

در گام آخر از رابطه اختلاف فشار دو نقطه M و M' استفاده می‌کنیم:

$$P_M = P_{M'} + P_{\text{مایع}} \quad (2)$$

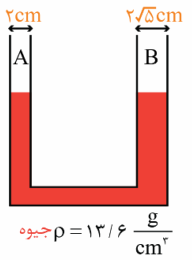
تبدیل فشار مایع A به سانتی‌متر جیوه:

$$\rho_{\text{مایع}} h_{\text{مایع}} = \rho_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \rightarrow 1000 \times 34 = 13600 \times h_{\text{جیوه}}$$

$$\rightarrow h_{\text{جیوه}} = 1/5 \text{ cm} \rightarrow P_{\text{مایع}} = 1/5 \text{ cmHg}$$

$$(2) \frac{P_M = P = 70 \text{ cmHg}}{P_{\text{مایع}} = 1/5 \text{ cmHg}} \rightarrow P_M = 1/5 + 70 = 71/5 \text{ cmHg}$$

۴۸- مطابق شکل، درون لوله U شکل جیوه در تعادل است. در شاخه A آن قدر مایعی به چگالی $\rho = 6/8 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم تا اختلاف ارتفاع سطح آزاد دو مایع برابر با ۳۰ cm شود. حجم مایع اضافه شده به شاخه A چند سانتی متر مکعب است؟ (مایع از لوله A و B سرریز نمی‌شود و $\pi = 3$ است).



- ۶۰ (۱)
- ۱۵۰ (۲)
- ۱۸۰ (۳)
- ۱۲۰ (۴)

پاسخ: گزینه ۳

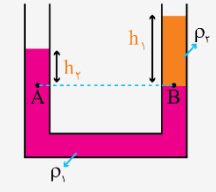
مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۶	۶	سؤال	دهم	لوله‌های U شکل	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

لوله‌های U شکل

(۱) در یک لوله U شکل که دو یا چند مایع در حال تعادل هستند، با نوشتن شرط تعادل فشار داریم: نقاط A و B در داخل یک نوع مایع بوده و روبه‌روی هم‌اند. پس هم‌تراز و هم‌فشار هستند.

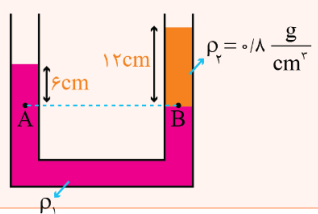
شرط تعادل: $P_A = P_B$

$\rightarrow P + \rho_1 g h_1 = P + \rho_2 g h_2 \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2$



مثال:

در لوله U شکل مقابل، چگالی ρ_1 چند واحد SI است؟



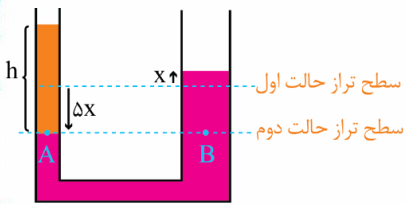
$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow \rho_1 \times 6 = 1/8 \times 12 \rightarrow \rho_1 = 1/6 \frac{g}{cm^3}$

$\frac{A_A}{A_B} = \left(\frac{D_A}{D_B}\right)^2 = \left(\frac{2}{2\sqrt{5}}\right)^2 = \frac{1}{5} \rightarrow \frac{\Delta h_A}{\Delta h_B} = 5$

$P_A = P_B \rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}} \rightarrow 6/8 \times h = 13/6 \times 6x \rightarrow h = 12x \quad (1)$

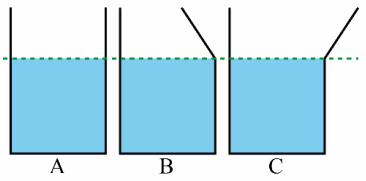
اختلاف ارتفاع سطح آزاد دو مایع $= h - 6x = 30 \xrightarrow{(1)} 12x - 6x = 30 \rightarrow x = 5 \text{ cm} \rightarrow h = 60 \text{ cm}$

حجم مایع اضافه شده $V = \pi r_A^2 h = 3 \times 1^2 \times 60 = 180 \text{ cm}^3$



گروه آموزشی ماز

۴۹- در ۳ ظرف که مساحت کف آن‌ها برابر است، مانند شکل، تا ارتفاع یکسانی مایع وجود دارد. اگر به مقدار مساوی مایع به هر ۳ ظرف اضافه کنیم، به ترتیب از راست به چپ، در کدام ظرف افزایش فشار مایع در کف ظرف بیشترین مقدار و در کدام ظرف نیروی مایع بر کف ظرف بزرگ‌تر از وزن مایع می‌شود؟



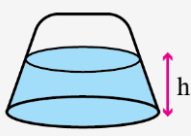
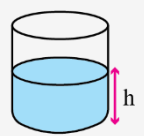
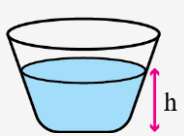
- B - A (۱)
- A - B (۲)
- B - B (۳)
- C - C (۴)

پاسخ: گزینه ۳

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۷	۱	۶	سؤال	دهم	نیروی مایع بر کف ظرف	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

مقایسه نیروی مایع بر کف ظرف و وزن مایع

برای مقایسه نیروی مایع بر کف ظرف با وزن آن مایع می‌توانید از جدول زیر فیض ببرید!!

$A_{\text{قاعده}} > A_{\text{دهانه}}$	$A_{\text{قاعده}} = A_{\text{دهانه}}$	$A_{\text{قاعده}} < A_{\text{دهانه}}$	مثال رابطه نیروی مایع (F) و وزن مایع (W)
			
$F_{\text{کف}} > W_{\text{مایع}}$	$F_{\text{کف}} = W_{\text{مایع}}$	$F_{\text{کف}} < W_{\text{مایع}}$	

نکته مهم:

نیروی که ظرف حاوی مایع به سطح زیرین ظرف وارد می‌کند، همواره برابر با (وزن مایع + وزن ظرف) است و به شکل ظرف بستگی ندارد.

تغییر فشار مایع

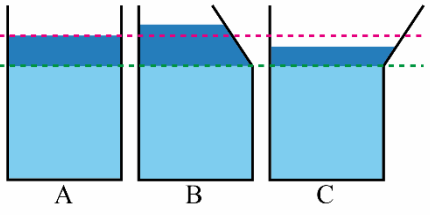
اگر ارتفاع مایع تغییر کند، بدیهی است که فشار و نیروی وارد بر کف ظرف از طرف مایع نیز تغییر خواهد کرد، این تغییرات از رابطه زیر به دست می‌آید:

تغییر ارتفاع مایع $\rightarrow \Delta P = \rho g \Delta h$ ← تغییر فشار در کف
 مساحت کف ظرف $\rightarrow \Delta F = \rho g \Delta h \times A_{\text{کف}}$ ← تغییر نیروی مایع در کف

نکته مهم:

اگر فقط ارتفاع مایع تغییر کند، تغییر فشار مایع و تغییر فشار کل با یکدیگر برابر می‌شوند و هر دو از رابطه بالا قابل محاسبه‌اند.

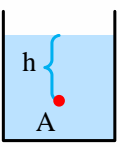
پاسخ تشریحی:



اگر مقدار مساوی مایع به هر ۳ ظرف اضافه کنیم، در ظرف B، افزایش ارتفاع مایع از بقیه ظرف‌ها بیشتر خواهد شد، در نتیجه افزایش فشار وارد بر کف ظرف $(\Delta P = \rho g \Delta h)$ نیز از بقیه ظرف‌ها بیشتر می‌شود. در مورد مقایسه نیروی مایع و وزن مایع، کافی است با استفاده از نکته درسنامه، استوانه‌های فرضی در شکل بالا رسم کنید، خواهید دید که مایع درون استوانه فرضی شکل B بیشتر از مایع واقعی درون این ظرف است، در نتیجه در ظرف B، (وزن مایع > نیروی مایع بر کف) است.

گروه آموزشی ماز

۵۰- در شکل مقابل، چگالی مایع درون ظرف $\frac{g}{cm^3}$ و فشار در نقطه A برابر با $8 \times 10^4 Pa$ است. اگر این ظرف در ارتفاع ۲۴۰۰ متری از سطح دریای آزاد باشد، فاصله نقطه A از سطح آزاد مایع (h) چند متر است؟ (چگالی متوسط هوا $\frac{kg}{m^3}$ ، $P_0 = 10^5 Pa$ ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ است)

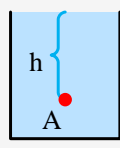


- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

پاسخ: گزینه ۲

مشخصه	مفهومی	محاسباتی	آموزشی	شناسه	پایه	مبحث	پیش‌نیاز	پیش‌نیاز لازم تست	مفاهیم قابل ترکیب با	درجه	میزان
درجه از ۱۰	۶	۷	۶	سؤال	دهم	فشار	و ترکیب	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	سختی	متوسط

فشار کل و فشار هوا



فشار کل: در شکل مقابل، نقطه‌ای مثل A را درون مایع در نظر بگیرید. فشار کل در این نقطه برابر است با:

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{مایع}} + P_{\text{هوا}} \rightarrow P_{\text{کل}} = \rho gh + P_0$$

در رابطه بالا، ρ چگالی مایع، h فاصله عمودی از سطح آزاد مایع (عمق) و P_0 فشار هوا در محل مایع است.

فشار هوا: اگر فشار هوا در سطح دریای آزاد، P_0 باشد، با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش می‌یابد، در نتیجه فشار هوا در ارتفاع h از سطح زمین، از رابطه مقابل به دست می‌آید:

$$P_A = P_0 - \rho_{\text{هوا}} gh$$

نکته:



در رابطه بالا، منظور از $\bar{\rho}_{\text{هو}}$ ، چگالی متوسط هوا تا ارتفاع مورد نظر است.

مثال:



ارتفاع شهرکرد از سطح دریای آزاد، ۲۱۰۰ m است. فشار هوا در این شهر چند پاسکال است؟ ($P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$) و چگالی متوسط هوا تا ارتفاع ۳ کیلومتری از سطح

دریای آزاد، $1/0.1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ (فرض شود).

پاسخ: گزینه ۱ (۱) ۷۸۷۹۰ (۲) ۷۲۸۸۰ (۳) ۷۴۳۲۰ (۴) ۷۰۱۱۰

با توجه به رابطه محاسبه فشار هوا، می توان نوشت:

$$P_{\text{هو}} = P_0 - \bar{\rho}_{\text{هو}}gh = 1.0^5 - 1/0.1 \times 10 \times 2100 = 1.0^5 - 21210 = 78790 \text{ Pa}$$

پاسخ تشریحی:

گام ۱) ابتدا باید فشار هوا در محل ظرف را به دست آوریم:

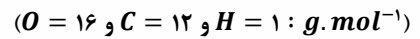
$$P_{\text{هو}} = P_0 - \bar{\rho}_{\text{هو}}gh = 1.0^5 - 1/25 \times 10 \times 2400 = 7 \times 10^4 \text{ Pa}$$

گام ۲) حال می توان فشار کل در نقطه A از مایع را به دست آورد:

$$P_{\text{کل}} = (\rho gh)_{\text{مایع}} + P_{\text{هو}} \rightarrow 8/6 \times 10^4 = 800 \times 10 \times h + 7 \times 10^4 \rightarrow 1/6 \times 10^4 = 8 \times 10^3 h \rightarrow h = 2 \text{ m}$$



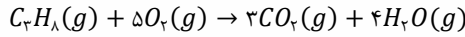
۵۱- مخلوطی از گازهای پروپان (C_3H_8) و اکسیژن به جرم $40/8$ گرم، در اثر جرقه به طور کامل در واکنش سوختن مصرف می‌شوند. تفاوت حجم این دو گاز در مخلوط آغازی در شرایط STP برابر چند لیتر است؟



۱) $17/92$ (۱) ۲) $8/96$ (۲) ۳) $13/44$ (۳) ۴) $6/72$ (۴)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

معادله واکنش سوختن گاز پروپان در حضور گاز اکسیژن به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، به ازای سوختن یک مول پروپان (معادل با 44 گرم پروپان)، 5 مول گاز اکسیژن (معادل با 160 گرم گاز اکسیژن) مصرف شده و تفاوت شمار مول‌های پروپان و اکسیژن مصرف شده نیز برابر با 4 مول می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت به ازای مصرف مجموعاً 204 گرم واکنش‌دهنده در این فرایند، تفاوت شمار مول‌های پروپان و اکسیژن مصرف شده برابر با 4 مول می‌شود. با توجه به توضیحات داده شده، داریم:

$$? L \text{ تفاوت حجم } = \frac{\text{تفاوت شمار مول‌ها } 4 \text{ mol}}{\text{واکنش‌دهنده } 204 \text{ g}} \times \frac{\text{تفاوت حجم } 22/4 \text{ L}}{\text{تفاوت شمار مول‌ها } 1 \text{ mol}} \times \text{واکنش‌دهنده } 40/8 \text{ g} = 17/92 \text{ L}$$

همانطور که مشخص است، تفاوت حجم گازهای واکنش‌دهنده برابر با $17/92$ لیتر می‌شود. بچه‌ها، دقت کنید که بحث تفاوت و یا مجموع حجم و جرم مواد در واکنش‌های شیمیایی، طی چند سال اخیر چندین بار در کنکور مطرح شده و همین سوال هم دقیقاً شبیه‌سازی از یکی از سوالات کنکور هست!

گروه آموزشی ماز

۵۲- آلیاژی از فلزهای X و Y ، شامل $10^{23} \times 1/505$ اتم شده و جرم آن برابر با 12 گرم است. اگر جرم مولی فلزهای X و Y به ترتیب برابر با 64 و 24 گرم بر مول باشد، درصد جرمی فلز X در مخلوط مورد نظر کدام است؟

۱) 20 (۱) ۲) 25 (۲) ۳) 75 (۳) ۴) 80 (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۰۰۱)

شمار مول‌های عناصر X و Y موجود در آلیاژ مورد نظر را به ترتیب برابر با x و y مول در نظر گرفته و با توجه به شمار اتم‌های موجود در این نمونه فلزی، یک معادله تشکیل می‌دهیم.

$$\begin{aligned} \text{شمار اتم های } Y + \text{شمار اتم های } X &= \text{شمار اتم های } Y + \text{شمار اتم های } X \\ \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم } Y}{1 \text{ mol } Y} + \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم } X}{1 \text{ mol } X} &= \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم } Y}{1 \text{ mol } Y} + \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم } X}{1 \text{ mol } X} \\ \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } Y} + \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } X} &= \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } Y} + \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } X} \\ \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } Y} + \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } X} &= \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } Y} + \frac{6/02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol } X} \end{aligned}$$

در مرحله بعد، با توجه به جرم مخلوط مورد نظر، یک معادله تشکیل می‌دهیم.

$$\begin{aligned} \text{جرم اتم های } Y + \text{جرم اتم های } X &= \text{جرم اتم های } Y + \text{جرم اتم های } X \\ 24 \text{ g } Y + 64 \text{ g } X &= 12 \text{ g} \\ \frac{24 \text{ g } Y}{1 \text{ mol } Y} + \frac{64 \text{ g } X}{1 \text{ mol } X} &= 12 \text{ g} \\ 24y + 64x &= 12 \end{aligned}$$

با قرار دادن این معادله‌ها در یک دستگاه دو معادله و دو مجهول، مقدار x و y را محاسبه می‌کنیم.

$$\begin{cases} 0/25 = x + y \\ 3 = 16x + 6y \end{cases} \implies x = 0/15 \text{ و } y = 0/1$$

با توجه به مقدار x و y ، در این مخلوط $9/6$ گرم فلز X و $2/4$ گرم فلز Y قرار دارند. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد جرمی } X = \frac{\text{جرم } X}{\text{جرم مخلوط}} \times 100 = \frac{9/6 \text{ g } X}{12 \text{ g}} \times 100 = 80 \text{ درصد}$$

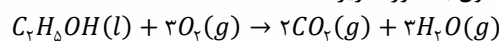
گروه آموزشی ماز

۵۳- در واکنش سوختن مقاداری اتانول، $10^{23} \times 1/806$ مولکول اکسیژن مصرف شده است. گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در این واکنش، با چند گرم لیتیم هیدروکسید بر اساس معادله $CO_2(g) + 2LiOH(s) \rightarrow Li_2CO_3(s) + H_2O(g)$ واکنش می‌دهد؟ ($O = 16$ و $Li = 7$ و $H = 1 : g \cdot mol^{-1}$)

۱) $7/2$ (۱) ۲) $14/4$ (۲) ۳) $9/6$ (۳) ۴) $19/2$ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (آسان - مساله - ۱۰۰۲)

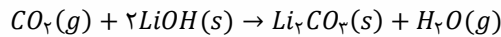
اتانول، دومین عضو خانواده الکل‌ها بوده و فرمول شیمیایی آن به صورت C_2H_5OH است. این ماده در واکنش با گاز اکسیژن سوخته و بخار آب به همراه گاز کربن دی‌اکسید را تولید می‌کند. واکنش سوختن اتانول به صورت زیر است:



با توجه به معادله این واکنش، مقدار گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } CO_2 = \frac{1 \text{ mol } O_2}{6/02 \times 10^{23} \text{ molecule } O_2} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{3 \text{ mol } O_2} = 0/2 \text{ mol}$$

گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش بالا، در واکنش زیر مصرف می‌شود:



با توجه به معادله این واکنش، جرم لیتیم هیدروکسید مصرف شده را محاسبه می‌کنیم:

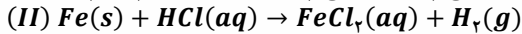
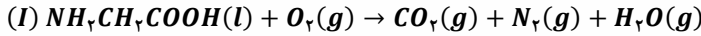
$$? g LiOH = 0.2 mol CO_2 \times \frac{2 mol LiOH}{1 mol CO_2} \times \frac{24 g LiOH}{1 mol LiOH} = 9.6 g$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۹/۶ گرم لیتیم هیدروکسید مصرف شده است.

گروه آموزشی ماز

۵۴- پس از موازنه معادله واکنش‌های زیر، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش اول به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش دوم کدام است و اگر در واکنش دوم، ۱۱/۲ گرم فلز آهن مصرف شود، چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟

$$(Fe = 56 g \cdot mol^{-1})$$



۴/۴۸ ، ۶ (۴)

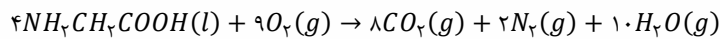
۶/۷۲ ، ۵ (۳)

۴/۴۸ ، ۶/۵ (۲)

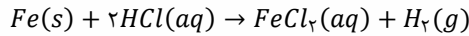
۶/۷۲ ، ۶/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

معادله موازنه شده واکنش اول به صورت زیر است:



معادله موازنه شده واکنش دوم نیز به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش اول به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها در واکنش دوم برابر با ۶/۵ می‌شود. در قدم بعد، حجم گاز هیدروژن تولید شده در واکنش دوم را محاسبه می‌کنیم:

$$? L H_2 = 11.2 g Fe \times \frac{1 mol Fe}{56 g Fe} \times \frac{1 mol H_2}{1 mol Fe} \times \frac{22.4 L H_2}{1 mol H_2} = 4.48 L$$

با توجه به محاسبات بالا، طی این فرایند ۴/۴۸ لیتر گاز هیدروژن تولید شده است. توجه داریم که فلز آهن در واکنش با محلول‌های اسیدی، به کاتیون Fe^{2+} تبدیل شده و وارد محلول می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۵۵- هر لیتر گاز متان در دمای $117^\circ C$ و فشار $6/4 atm$ ، شامل مولکول متان شده و در واکنش با گرم گاز اکسیژن با خلوص ۲۵٪ به طور کامل می‌سوزد. ($O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

$$51/2 - 1/20.4 \times 10^{23} \quad (2)$$

$$51/2 - 2/40.8 \times 10^{23} \quad (1)$$

$$10.2/4 - 1/20.4 \times 10^{23} \quad (4)$$

$$10.2/4 - 2/40.8 \times 10^{23} \quad (3)$$

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

باتوجه به قانون گازها، حجم مولی متان را در شرایط داده شده محاسبه می‌کنیم. رابطه مقایسه‌ای قانون گازها برای مقایسه میان مولفه‌های مختلف دو نمونه گازی، به شرح زیر است:

$$\frac{PV}{T} \propto n \rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2} \times \frac{n_2}{n_1}$$

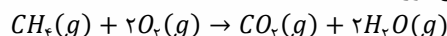
با کمک این رابطه می‌توانیم حجم مولی گازها را در شرایط مختلف بدست بیاوریم. برای این منظور، شرایط مورد نظر را باید با شرایط استاندارد (دمای صفر درجه سانتی‌گراد و فشار ۱ اتمسفر) مقایسه کنیم. بر این اساس، داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \times \frac{P_1}{P_2} \times \frac{n_2}{n_1} \xrightarrow{\text{مقایسه با شرایط STP}} \frac{V_2}{22.4} = \frac{117 + 273}{273} \times \frac{1}{6/4} \times \frac{1}{1} \Rightarrow V_2 = 5 L$$

با توجه به محاسبات انجام شده، حجم مولی متان در شرایط مورد نظر برابر با ۵ لیتر است، پس می‌توان گفت در شرایط مورد نظر، هر مول گاز متان معادل با ۵ لیتر حجم دارد. بر این اساس، داریم:

$$? molecule CH_4 = 1 L CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{5 L CH_4} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} molecule CH_4}{1 mol CH_4} = 1/20.4 \times 10^{23} molecule$$

متان بر اساس معادله زیر با اکسیژن واکنش داده و می‌سوزد:

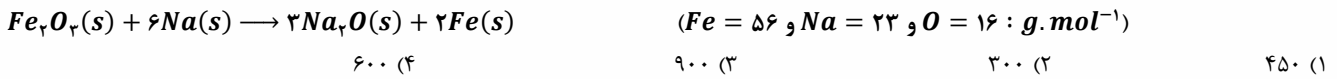


جرم اکسیژن ناخالص مورد نیاز را با توجه به معادله فوق محاسبه می‌کنیم.

$$? g O_2 \text{ ناخالص} = 1 L CH_4 \times \frac{1 mol CH_4}{5 L CH_4} \times \frac{2 mol O_2}{1 mol CH_4} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} \times \frac{100 g O_2 \text{ ناخالص}}{25 g O_2} = 51/2 g$$

گروه آموزشی ماز

۵۶- تفاوت جرم واکنش دهنده های مصرف شده در واکنش میان آهن (III) اکسید و فلز سدیم برابر با ۴۹/۵ گرم است. از آهن تولید شده در این فرایند برای تولید چند گرم آلیاژ فلزی که درصد جرمی آهن در آن برابر با ۴۲٪ است، می توان استفاده کرد؟

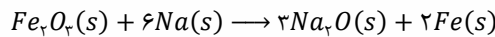


پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

آهن در مقایسه با سایر فلزها بیشترین مصرف سالانه را دارد. این عنصر در طبیعت اغلب به صورت Fe_3O_4 و در قالب سنگ معدن یافت می شود. از آنجا که واکنش پذیری عناصر کربن و سدیم در مقایسه با آهن بیشتر است، برای استخراج این فلز از Fe_3O_4 از واکنش های زیر می توان استفاده کرد:



چون دسترسی به کربن (گرافیت) در مقایسه با سدیم آسان تر بوده و استفاده از این عنصر صرفه اقتصادی بیشتری دارد، در فولاد مبارکه همانند همه شرکت های فولاد جهان، برای استخراج آهن از کربن استفاده می شود. برای استخراج آهن از ساختار بلور Fe_3O_4 از واکنش این ماده با گاز کربن مونوکسید بر اساس معادله $Fe_3O_4(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$ نیز می توان استفاده کرد. همانطور که گفتیم، معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



به ازای تولید ۲ مول آهن (معادل با ۱۱۲ گرم آهن) در این واکنش، ۶ مول سدیم (معادل با ۱۳۸ گرم سدیم) و ۱ مول آهن (III) اکسید (معادل با ۱۶۰ گرم آهن (III) اکسید) مصرف می شود؛ پس می توان گفت به ازای تولید ۱۱۲ گرم فلز آهن در این واکنش، تفاوت جرم واکنش دهنده های مصرف شده برابر با ۲۲ گرم است. بر این اساس، داریم:

$$? g Fe = 49/5 g \text{ تفاوت جرم} \times \frac{112 g Fe}{22 g \text{ تفاوت جرم}} = 252 g$$

در قدم بعد، جرم آلیاژ تولید شده را محاسبه می کنیم.

$$? g \text{ آلیاژ} = 252 g Fe \times \frac{100 g \text{ آلیاژ}}{42 g Fe} = 600 g$$

با توجه به محاسبات انجام شده، می توان گفت جرم آلیاژ حاصل از این فرایند برابر با ۶۰۰ گرم است.

گروه آموزشی ماز

۵۷- از واکنش $SiO_2(s) + 2C(s) \rightarrow Si(l) + 2CO(g)$ برای تهیه سیلیسیم مذاب استفاده می شود. به ازای مصرف ۹۰ گرم سیلیسیم دی اکسید با خلوص ۴۰٪ در این واکنش، گرم کربن با خلوص ۶۰٪ مصرف شده و مولکول کربن مونوکسید نیز تولید می شود. (بازده واکنش را برابر ۵۰٪ در نظر بگیرید. $Si = 28$ و $O = 16$ و $C = 12 : g. mol^{-1}$)

گروه آموزشی ماز

$$\begin{aligned} 3/612 \times 10^{23} - 24 \quad (1) & \quad 7/224 \times 10^{23} - 48 \quad (2) \\ 7/224 \times 10^{23} - 24 \quad (3) & \quad 3/612 \times 10^{23} - 48 \quad (4) \end{aligned}$$

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

در قدم اول، جرم کربن ناخالص مورد نیاز را با استفاده از روش ضریب تبدیل محاسبه می کنیم:

$$? g C \text{ ناخالص} = 90 g SiO_2 \text{ ناخالص} \times \frac{40 g SiO_2}{100 g SiO_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol SiO_2}{60 g SiO_2} \times \frac{2 mol C}{1 mol SiO_2} \times \frac{12 g C}{1 mol C} \times \frac{100 g C}{60 g C} = 24 g$$

برای محاسبه جرم کربن ناخالص مورد نیاز با استفاده از روش تناسب، به شکل زیر عمل می کنیم:

$$\frac{\text{جرم مولی } SiO_2 \times \text{درصد خلوص } SiO_2}{\text{جرم مولی کربن} \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم کربن ناخالص} \times \text{درصد خلوص کربن}}{100} \implies \frac{90 \times \frac{40}{100}}{1 \times 60} = \frac{x \times \frac{60}{100}}{2 \times 12} \implies x = 24 g$$

در قدم بعد، شمار مولکول های کربن مونوکسید تولید شده در این فرایند، به شرط بازده ۱۰۰٪ (مقدار نظری) را محاسبه می کنیم.

$$? CO \text{ مولکول} = 90 g SiO_2 \text{ ناخالص} \times \frac{40 g SiO_2}{100 g SiO_2 \text{ ناخالص}} \times \frac{1 mol SiO_2}{60 g SiO_2} \times \frac{2 mol CO}{1 mol SiO_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} CO}{1 mol CO} = 7/224 \times 10^{23}$$

در انتها، شمار مولکول های کربن مونوکسید تولید شده به صورت عملی را محاسبه می کنیم:

$$CO \text{ بازده درصدی} = \text{مقدار نظری گاز } CO \times \frac{\text{بازده درصدی}}{100} = 7/224 \times 10^{23} \text{ molecule} \times \frac{50}{100} = 3/612 \times 10^{23}$$

گروه آموزشی ماز

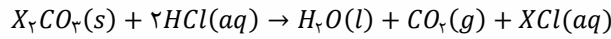
۵۸- از واکنش ۲۱/۲ گرم از ترکیب X_2CO_3 با هیدروکلریک اسید، ۴/۴۸ لیتر گاز کربن دی‌اکسید به همراه مقداری آب و مقداری نمک XCl در شرایط استاندارد تولید می‌شود. در ساختار یک نمونه ۷۱ گرمی از ترکیبی با فرمول شیمیایی $XMnO_4$ ، چند مول اتم اکسیژن وجود دارد؟

$$(Mn = 55 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 : g.mol^{-1})$$

۱ (۱) ۰/۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۰۰۲)

معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:



با توجه به حجم گاز تولید شده، شمار مول‌های X_2CO_3 را محاسبه می‌کنیم.

$$? mol X_2CO_3 = \frac{4.48 L CO_2}{22.4 L CO_2} \times \frac{1 mol X_2CO_3}{1 mol CO_2} = 0.2 mol$$

بر این اساس، جرم ۰/۲ مول X_2CO_3 برابر با ۲۱/۲ گرم است؛ پس می‌توان گفت جرم هر مول X_2CO_3 برابر با ۱۰۶ گرم است. در این رابطه داریم:

$$X_2CO_3 \text{ جرم مولی} = \frac{X_2CO_3 \text{ جرم}}{X_2CO_3 \text{ شمار مول}} = \frac{21.2 g X_2CO_3}{0.2 mol X_2CO_3} = 106$$

بر این اساس، جرم مولی عنصر X را محاسبه می‌کنیم:

$$X_2CO_3 \text{ جرم مولی} = (2 \times X \text{ جرم مولی}) + (1 \times C \text{ جرم مولی}) + (3 \times O \text{ جرم مولی}) \Rightarrow 106 = (2 \times X \text{ جرم مولی}) + 12 + 48 \Rightarrow$$

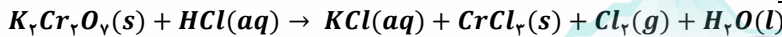
$$(2 \times X \text{ جرم مولی}) = 46 \Rightarrow X \text{ جرم مولی} = 23$$

در قدم بعد، شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ۷۱ گرم $XMnO_4$ را محاسبه می‌کنیم:

$$? mol O = 71 g XMnO_4 \times \frac{1 mol XMnO_4}{142 g XMnO_4} \times \frac{4 mol O}{1 mol XMnO_4} = 2 mol$$

گروه آموزشی ماز

۵۹- کدام یک از مطالب داده شده، در رابطه با واکنش موازنه نشده زیر درست است؟ ($O = 16$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۱) به ازای مصرف ۰/۲ مول هیدروکلریک اسید در این واکنش شیمیایی، ۳/۶ گرم آب تولید می‌شود.

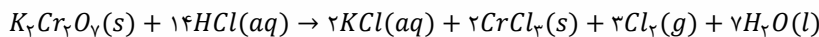
(۲) فرآورده گازی حاصل از این واکنش، همانند مولکول گوگرد دی‌اکسید، ۶ جفت الکترون ناپیوندی دارد.

(۳) ضریب گاز کلر در معادله موازنه شده این واکنش، برابر با ضریب گاز اکسیژن در واکنش سوختن متان است.

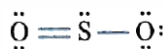
(۴) برای تولید 9.03×10^{23} مولکول Cl_2 در این واکنش شیمیایی، یک مول واکنش‌دهنده جامد مصرف می‌شود.

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله و مفهومی - ۱۰۰۲)

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



کلر، فرآورده گازی تولید شده در این واکنش است که در ساختار هر مولکول آن ۶ جفت الکترون ناپیوندی یافت می‌شود. ساختار مولکولی گوگرد دی‌اکسید نیز به صورت زیر است:



همانطور که مشخص است، در ساختار مولکولی این ترکیب نیز ۶ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

پرسش‌های سایر گزینه‌ها:

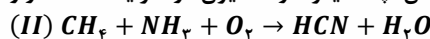
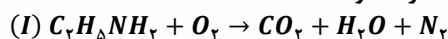
(۱) به ازای مصرف ۰/۲ مول هیدروکلریک اسید در این واکنش شیمیایی، ۰/۱ مول آب تولید می‌شود. جرم مولی آن برابر با ۱۸ گرم بر مول است، پس جرم یک نمونه ۰/۱ مولی از این ماده برابر با ۱/۸ گرم می‌شود.

(۳) معادله واکنش سوختن متان به صورت $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$ است. ضریب گاز اکسیژن در معادله این واکنش برابر با ۲ است در حالی که ضریب گاز کلر در معادله واکنش مورد نظر برابر با ۳ است.

(۴) برای تولید 9.03×10^{23} مولکول Cl_2 (معادل با ۱/۵ مول گاز کلر) در این واکنش شیمیایی، نیم مول واکنش‌دهنده جامد ($K_2Cr_2O_7$) مصرف می‌شود.

گروه آموزشی ماز

۶۰- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده زیر، از واکنش سوختن ۱۳/۵ گرم اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) چند گرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده و به ازای تولید مقدار مشابه بخار آب در این دو واکنش، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP در واکنش (II) باید مصرف شود؟



(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید؛ $O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1 : g.mol^{-1}$)

۱۴/۷ - ۲۴/۶ (۴)

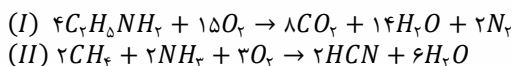
۱۱/۷۶ - ۲۴/۶ (۳)

۱۴/۷ - ۲۶/۴ (۲)

۱۱/۷۶ - ۲۶/۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۱ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۲)

معادله موازنه شده واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر هستند:



ابتدا با توجه به معادله واکنش (I)، جرم گاز کربن دی‌اکسید آزاد شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g CO_2 = 13/5 g C_7H_8NH_7 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8NH_7}{45 g C_7H_8NH_7} \times \frac{8 \text{ mol } CO_2}{4 \text{ mol } C_7H_8NH_7} \times \frac{44 g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 26/4 g$$

در ادامه تعداد مول بخار آب تولید شده در واکنش (I) را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O = 13/5 g C_7H_8NH_7 \times \frac{1 \text{ mol } C_7H_8NH_7}{45 g C_7H_8NH_7} \times \frac{14 \text{ mol } H_2O}{4 \text{ mol } C_7H_8NH_7} = 1/0.5 \text{ mol } H_2O$$

در نهایت حساب می‌کنیم به ازای تولید مقدار مشابه بخار آب در واکنش (II)، چند لیتر گاز O_2 در شرایط استاندارد نیاز است:

$$? L O_2 = 1/0.5 \text{ mol } H_2O \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{6 \text{ mol } H_2O} \times \frac{22/4 L O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 11/76 L O_2$$

گروه آموزشی ماز

۶۱- به ازای شرکت کردن $10^{24} \times 1/5.05$ مولکول متان در واکنش زیر، چند گرم بخار آب بدست می‌آید و درصد جرمی این ماده در میان فراورده‌های تولید شده برابر با چند درصد می‌شود؟ ($O = 16$ و $N = 14$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)



۵۰ - ۱۳۵ (۴)

۵۰ - ۶۷/۵ (۳)

۶۶/۶ - ۱۳۵ (۲)

۶۶/۶ - ۶۷/۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۲ (متوسط - مسأله - ۱۰۰۲)

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



با توجه به معادله‌ی این واکنش، جرم بخار آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? g H_2O = 1/5.05 \times 10^{24} CH_4 \times \frac{1 \text{ mol } CH_4}{6/0.2 \times 10^{23} CH_4} \times \frac{6 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } CH_4} \times \frac{18 g H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 135 g$$

برای محاسبه مقدار بخار آب تولید شده با استفاده از روش تناسب نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

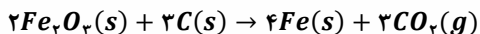
$$\frac{\text{تعداد مولکول متان}}{N_A \times \text{ضریب}} = \frac{\text{جرم بخار آب}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \implies \frac{1/5.05 \times 10^{24}}{6/0.2 \times 10^{23} \times 2} = \frac{x g H_2O}{18 \times 6} \implies x = 135 g$$

به ازای مصرف شدن ۲ مول متان در این واکنش، ۶ مول بخار آب (معادل با ۱۰۸ گرم بخار آب) و ۲ مول گاز هیدروژن سیانید (معادل با ۵۴ گرم گاز هیدروژن سیانید) تولید می‌شود. بر این اساس، می‌توان گفت مجموع جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول متان، برابر با ۱۶۲ گرم است. با توجه به جرم بخار آب و مجموع جرم فراورده‌های تولید شده، درصد جرمی بخار آب را محاسبه می‌کنیم.

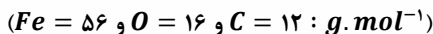
$$\text{درصد} = \frac{\text{جرم بخار آب}}{\text{مجموع جرم فراورده‌ها}} \times 100 = \frac{108}{108 + 54} \times 100 = \frac{108}{162} \times 100 = 66/6 \text{ درصد}$$

گروه آموزشی ماز

۶۲- در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر با $1.8 g \cdot L^{-1}$ است، ۴/۵ گرم گرافیت را بر اساس معادله زیر، با مقدار کافی آهن (III) اکسید وارد واکنش می‌کنیم. طی این فرایند، چند لیتر فراورده گازی تولید می‌شود؟



۱۵ (۴)



۱۲ (۳)

۳۰ (۲)

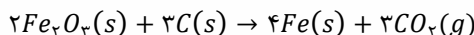
۲۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مسأله - ۱۰۰۲)

با توجه به چگالی گاز اکسیژن، حجم مولی گازها را در شرایط داده شده محاسبه می‌کنیم.

$$? L O_2 = 1 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 g O_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{1 L O_2}{1.8 g O_2} = 4.0 L$$

بر این اساس، می‌توان گفت حجم هر مول از مواد گازی در شرایط واکنش برابر با ۴۰ لیتر است. معادله‌ی واکنش انجام شده به صورت زیر است:

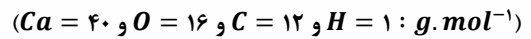


با توجه به معادله‌ی این واکنش، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? L CO_2 = 4/5 g C \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 g C} \times \frac{3 \text{ mol } CO_2}{3 \text{ mol } C} \times \frac{40 L CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 15 L$$

با توجه به محاسبات فوق، طی این واکنش ۱۵ لیتر فراورده گازی تولید شده است.

۶۳- واکنش موازنه نشده $CaC_2(s) + H_2O(g) \rightarrow Ca(OH)_2(s) + C_2H_2(g)$ در شرایطی که حجم هر مول ماده گازی برابر با ۴۵ لیتر است، انجام می‌شود. اگر تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در این فرایند برابر با ۱۲ گرم باشد، حجم بخار آب مصرف شده برابر با چند لیتر است؟



۲۲/۵ (۴)

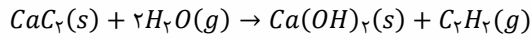
۴۵ (۳)

۶۷/۵ (۲)

۹۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

معادله موازنه شده واکنش مورد نظر به صورت زیر است:



به ازای مصرف شدن ۲ مول بخار آب در این واکنش شیمیایی، ۱ مول کلسیم هیدروکسید (معادل با ۷۴ گرم کلسیم هیدروکسید) و ۱ مول گاز اتین (معادل با ۲۶ گرم گاز اتین) تولید می‌شود؛ پس می‌توان گفت تفاوت جرم فراورده‌های تولید شده در این واکنش به ازای مصرف ۲ مول بخار آب، برابر با ۴۸ گرم است. بر این اساس، داریم:

$$? L H_2O = 12 g \text{ تفاوت جرم فراورده‌ها} \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{48 g \text{ تفاوت جرم فراورده‌ها}} \times \frac{45 L H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = 22/5 L$$

گروه آموزشی ماز

۶۴- یک نمونه ۷۲۰ گرمی از $CaCO_3$ را وارد ظرف سرباز می‌کنیم تا بر اساس معادله $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ تجزیه شود. پس از تجزیه مقداری از این ماده، درصد جرمی اتم‌های کلسیم در مخلوط جامد باقیمانده به ۵۷/۶٪ می‌رسد. شمار اتم‌های اکسیژن در ساختار ذرات کربن دی‌اکسید تولید شده تا این لحظه، چند برابر شمار اتم‌های اکسیژن در ۱۶ گرم متانول خواهد بود؟ $(Ca = 40 \text{ و } O = 16 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : g \cdot mol^{-1})$

۲۰ (۴)

۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (سخت - مساله - ۱۰۰۲)

در قدم اول، جرم اتم‌های کلسیم موجود در نمونه کلسیم کربنات اولیه را محاسبه می‌کنیم.

$$? g Ca = 720 g CaCO_3 \times \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 g CaCO_3} \times \frac{1 \text{ mol } Ca}{1 \text{ mol } CaCO_3} \times \frac{40 g Ca}{1 \text{ mol } Ca} = 288 g$$

با انجام شدن واکنش $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ ، مولکول‌های کربن دی‌اکسید تولید شده از سامانه واکنش خارج شده و موجب کاهش جرم محتویات ظرف واکنش می‌شوند؛ درحالی که مجموع جرم اتم‌های کلسیم موجود در ظرف واکنش ثابت مانده و تغییری نمی‌کند. بر این اساس، جرم نهایی مواد جامد موجود در ظرف واکنش را محاسبه می‌کنیم.

$$500 g = \text{مجموع جرم مواد جامد} \Rightarrow 57/6 = \frac{288 g \text{ جرم اتم‌های کلسیم}}{\text{مجموع جرم مواد جامد}} \times 100$$

در ابتدای واکنش، ۷۲۰ گرم ماده جامد در ظرف واکنش وجود داشته است. با توجه به محاسبات انجام شده، در طول این فرایند مقداری از $CaCO_3$ تجزیه شده و جرم مواد موجود در ظرف واکنش به ۵۰۰ گرم رسیده است. همانطور که گفتیم، کاهش جرم مواد موجود در ظرف واکنش بخاطر خروج گاز کربن دی‌اکسید از این ظرف است، پس عملاً می‌توان گفت در طول این فرایند ۲۲۰ گرم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده است. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } O = 220 g CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{44 g CO_2} \times \frac{2 \text{ mol } O}{1 \text{ mol } CO_2} = 10 \text{ mol}$$

در قدم بعد، شمار اتم‌های اکسیژن موجود در ۱۶ گرم متانول را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } O = 16 g CH_3OH \times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{32 g CH_3OH} \times \frac{1 \text{ mol } O}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 0/5 \text{ mol}$$

با توجه به محاسبات بالا، شمار اتم‌های اکسیژن در ساختار ذرات کربن دی‌اکسید تولید شده تا لحظه مورد نظر، ۲۰ برابر شمار اتم‌های اکسیژن در ساختار ۱۶ گرم متانول است.

گروه آموزشی ماز

۶۵- آلومینیم سولفات بر اساس معادله موازنه نشده $Al_2(SO_4)_3(s) \rightarrow Al_2O_3(s) + 3SO_2(g)$ با بازده ۵۰٪ تجزیه می‌شود. اگر گاز گوگرد تری‌اکسید حاصل از تجزیه ۳۴/۲ گرم آلومینیم سولفات را با ۹/۶ گرم گاز اکسیژن مخلوط کنیم، درصد جرمی اتم‌های گوگرد در مخلوط گازی تقریباً چقدر می‌شود؟ $(S = 32 \text{ و } Al = 27 \text{ و } O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

۲۲/۲ (۴)

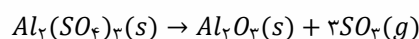
۴۲/۸ (۳)

۲۷/۳ (۲)

۳۶/۴ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۱۰۱)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



در بسیاری از واکنش‌های شیمیایی، به دلیل انجام شدن برخی از واکنش‌های ناخواسته در کنار واکنش اصلی و یا ناخالص بودن واکنش‌دهنده‌های مصرف شده، مقدار فراورده‌های تولید شده کمتر از مقدار مورد انتظار می‌شود. به مقداری از فراورده‌ها که به صورت عملی در طول واکنش‌های شیمیایی بدست می‌آیند، مقدار عملی می‌گویند. در نقطه‌ی مقابل، به حداکثر مقدار فراورده‌ای که به شرط مصرف شدن کامل یک یا چند مورد از واکنش‌دهنده‌ها قابل تولید است، مقدار نظری می‌گویند. مقدار نظری فراورده‌های تولید شده در یک واکنش، از محاسبه‌های استوکیومتری به دست می‌آید. در چینی شریطی، واضحا مقدار عملی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌های شیمیایی کمتر از مقدار نظری آن‌ها است. شیمی‌دان‌ها برای محاسبه‌ی مقدار واقعی فراورده‌های تولید شده در واکنش‌ها، از مفهوم بازده درصدی استفاده می‌کنند.

با توجه به معادله‌ی این واکنش و بازده درصدی آن، مقدار مول‌های گاز گوگرد تری‌اکسید تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } SO_3 = 34/2 \text{ g } Al_2(SO_4)_3 \times \frac{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3}{342 \text{ g } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{3 \text{ mol } SO_3}{1 \text{ mol } Al_2(SO_4)_3} \times \frac{50 \text{ mol } SO_3}{100 \text{ mol } SO_3} = 0/15 \text{ mol}$$

یک نمونه‌ی ۰/۱۵ مولی از گاز SO_3 ، شامل ۰/۱۵ مول اتم گوگرد (معادل با ۴/۸ گرم گوگرد) و ۰/۴۵ مول اکسیژن (معادل با ۷/۲ گرم اکسیژن) می‌شود. از طرفی، یک نمونه‌ی ۹/۶ گرمی از گاز O_2 نیز شامل شامل ۰/۶ مول اتم اکسیژن (معادل با ۹/۶ گرم اکسیژن) می‌شود. بر این اساس، داریم:

$$\text{جرم گوگرد} = \frac{4/8}{21/6} \times 100 = 22/2 \text{ درصد}$$

جرم مخلوط گازی

گروه آموزشی ماز

۶۶- به ازای مصرف ۱/۲ مول واکنش‌دهنده جامد در واکنش موازنه نشده زیر، چند لیتر گاز کلر با چگالی $2/13 \text{ g.L}^{-1}$ تولید شده و آب تولید شده در این واکنش را بر اثر سوزاندن چند مول گلوکز می‌توان بدست آورد؟ ($Cl = 35/5 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۴) ۸۰ - ۰/۴ (۳) ۸۰ - ۰/۸ (۲) ۴۰ - ۰/۴ (۱) ۴۰ - ۰/۸

پاسخ: گزینه ۲ (آسان - مساله - ۱۰۰۲)

معادله واکنش انجام شده به صورت زیر است:



ترکیب MnO_2 ، واکنش‌دهنده جامد این واکنش است. با توجه به معادله این واکنش، حجم گاز کلر بدست آمده را محاسبه می‌کنیم.

$$? L Cl_2 = 1/2 \text{ mol } MnO_2 \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } MnO_2} \times \frac{71 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{1 L Cl_2}{2/13 \text{ g } Cl_2} = 40 L$$

برای محاسبه حجم گاز کلر تولید شده با استفاده از روش تناسب نیز به صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\frac{MnO_2 \text{ مول}}{\text{ضریب}} = \frac{Cl_2 \text{ حجم} \times Cl_2 \text{ چگالی}}{\text{ضریب} \times \text{جرم مولی}} \implies \frac{1/2 \text{ mol}}{1} = \frac{x L \times 2/13 \text{ g.L}^{-1}}{71 \times 1} \implies x = 40 L$$

با توجه به محاسبات انجام شده، در این واکنش ۴۰ لیتر گاز کلر تولید شده است. در قدم بعد، شمار مول‌های آب تولید شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol } H_2O = 1/2 \text{ mol } MnO_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } MnO_2} = 2/4 \text{ mol}$$

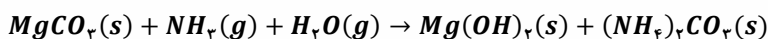
گلوکز، بر اساس معادله $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ می‌سوزد. بر این اساس، داریم:

$$? \text{ mol } C_6H_{12}O_6 = 2/4 \text{ mol } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } C_6H_{12}O_6}{6 \text{ mol } CO_2} = 0/4 \text{ mol}$$

گروه آموزشی ماز

۶۷- جرم اتم‌های کربن موجود در یک نمونه از $MgCO_3$ ، با جرم اتم‌های کربن موجود در ۹۲ گرم اتانول با خلوص ۸۰٪ برابر است. این نمونه از منیزیم کربنات، با چند گرم گاز آمونیاک بر اساس معادله موازنه نشده زیر به طور کامل واکنش می‌دهد؟

$$(Mg = 24 \text{ و } O = 16 \text{ و } N = 14 \text{ و } C = 12 \text{ و } H = 1 : \text{ g.mol}^{-1})$$



(۴) ۸۰/۸ - ۱ (۳) ۵۴/۴ - ۱ (۲) ۸۱/۶ - ۱ (۱) ۲۷/۲ - ۱

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مساله - ۱۰۰۲)

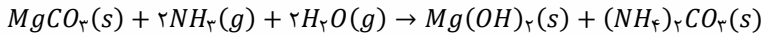
جرم اتم‌های کربن موجود در ۹۲ گرم اتانول (C_2H_5OH) با خلوص ۸۰٪ را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ g } C = 92 \text{ g } C_2H_5OH \times \frac{80 \text{ g } C_2H_5OH}{100 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{1 \text{ mol } C_2H_5OH}{46 \text{ g } C_2H_5OH} \times \frac{2 \text{ mol } C}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{12 \text{ g } C}{1 \text{ mol } C} = 38/4 \text{ g}$$

در مرحله بعد، شمار مول‌هایی از منیزیم کربنات که شامل ۳۸/۴ گرم کربن می‌شود را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ mol } MgCO_3 = 38/4 \text{ g } C \times \frac{1 \text{ mol } C}{12 \text{ g } C} \times \frac{1 \text{ mol } MgCO_3}{1 \text{ mol } C} = 3/2 \text{ mol}$$

معادله واکنش انجام شده طی این فرایند به صورت زیر است:



در مرحله‌ی آخر، جرم گاز آمونیاک مصرف شده در این واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$? g NH_3 = 2/2 mol MgCO_3 \times \frac{2 mol NH_3}{1 mol MgCO_3} \times \frac{17 g NH_3}{1 mol NH_3} = 10.8/8 g$$

گروه آموزشی ماز

۶۸- در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، چگالی گاز X_2 ، $1/6$ برابر چگالی گاز نئون است. شمار اتم‌های موجود در ۸ گرم از گاز X_2 ، چند برابر شمار اتم‌های موجود در ۸ گرم گاز گوگرد تری‌اکسید است؟ ($S = 32$ و $Ne = 20$ و $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)

۱ (۱) ۰/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۲۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۴ (آسان - مساله - ۱۰۰۲)

در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، چگالی گازها متناسب با جرم مولی آنها است. به عنوان مثال، اگر جرم مولی گاز A ، دو برابر جرم مولی گاز B باشد، در شرایط یکسان چگالی گاز A نیز دو برابر چگالی گاز B می‌شود. بر این اساس، جرم مولی گاز X_2 را محاسبه می‌کنیم.

$$\frac{X_2}{\text{جرم مولی گاز } X_2} = \frac{\text{چگالی گاز } X_2}{\text{چگالی گاز نئون}} \implies \frac{X_2}{20} = \frac{1/6}{1} \implies \text{جرم مولی گاز } X_2 = 32 g \cdot mol^{-1}$$

با توجه به جرم مولی گاز X_2 ، شمار اتم‌های موجود در یک نمونه‌ی ۸ گرمی از این گاز را بدست می‌آوریم:

$$? atom X = 8 g X_2 \times \frac{1 mol X_2}{32 g X_2} \times \frac{2 mol atom X}{1 mol X_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} atom X}{1 mol atom X} = 3/0.1 \times 10^{23} atom$$

با توجه به محاسبات انجام شده، نمونه‌ی مورد نظر شامل $3/0.1 \times 10^{23}$ اتم وجود دارد. بر این اساس، شمار اتم‌های موجود در ۸ گرم از این گاز را محاسبه می‌کنیم:

$$? atom = 8 g SO_2 \times \frac{1 mol SO_2}{80 g SO_2} \times \frac{4 mol atom}{1 mol SO_2} \times \frac{6/0.2 \times 10^{23} atom}{1 mol atom} = 2/40.8 \times 10^{23} atom$$

در قدم بعد، نسبت بین مقادیر داده شده را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{\text{شمار اتم‌ها در گاز } X_2}{\text{شمار اتم‌ها در گاز } SO_2} = \frac{3/0.1 \times 10^{23} atom}{2/40.8 \times 10^{23} atom} = 1/25 \text{ برابر}$$

گروه آموزشی ماز

۶۹- در مخلوطی از گازهای اکسیژن و آرگون، درصد حجمی اکسیژن برابر با ۵۰٪ است. درصد جرمی آرگون در این مخلوط به صورت تقریبی چقدر بوده و برای سوزاندن کامل ۲۳ گرم بخار اتانول، به چند گرم از این مخلوط گازی نیاز داریم؟

($Ar = 40$ و $O = 16$ و $C = 12$ و $H = 1$: $g \cdot mol^{-1}$)

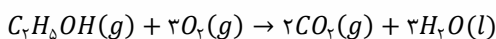
۱ - ۴۴/۴ (۱) ۹۶ - ۴۴/۴ (۲) ۱۰۸ - ۵۵/۵ (۳) ۹۶ - ۵۵/۵ (۴)

پاسخ: گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۰۰۲)

در یک مخلوط گازی، درصد حجمی هر گاز معادل با درصد مولی آن گاز است. مطابق فرض سوال، در مخلوطی از گازهای اکسیژن و آرگون، درصد حجمی اکسیژن برابر با ۵۰٪ است، پس می‌توان گفت در نمونه گازی مورد نظر، درصد مولی اکسیژن و آرگون برابر با ۵۰٪ است. بر این اساس، می‌توان گفت نمونه‌ای از این مخلوط گازی که مجموعاً شامل ۲ مول گاز می‌شود، دارای ۱ مول گاز آرگون و ۱ مول گاز اکسیژن خواهد بود. بر این اساس، داریم:

$$\text{درصد } = \frac{40}{72} \times 100 = 55/5 \text{ درصد} = \frac{1 mol Ar \times \frac{40 g Ar}{1 mol Ar}}{1 mol Ar \times \frac{40 g Ar}{1 mol Ar} + 1 mol O_2 \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2}} \times 100 = \frac{\text{جرم آرگون}}{\text{جرم مخلوط}} \times 100$$

با توجه به محاسبات بالا، درصد جرمی گازهای آرگون و اکسیژن در مخلوط مورد نظر به ترتیب برابر با ۵۵/۵ و ۴۴/۴ درصد می‌شود. بخار اتانول، بر اساس معادله زیر به طور کامل می‌سوزد:

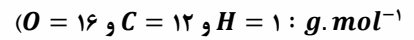


با توجه به معادله نوشته شده، جرم مخلوط گازی مورد نیاز برای سوزاندن ۱۲ گرم متان را محاسبه می‌کنیم:

$$? g \text{ مخلوط گازی} = 23 g C_2H_5OH \times \frac{1 mol C_2H_5OH}{46 g C_2H_5OH} \times \frac{3 mol O_2}{1 mol C_2H_5OH} \times \frac{32 g O_2}{1 mol O_2} \times \frac{100 g \text{ مخلوط گازی}}{44/4 g O_2} = 10.8 g$$

گروه آموزشی ماز

۷۰- از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، برای تولید اتانول استفاده می‌شود. اگر مقدار اتانول تولید شده طی تخمیر ۳۳۷/۵ گرم گلوکز، برابر با ۱۵۰ میلی‌لیتر و درصد خلوص اتانول تولید شده برابر با ۹۲٪ باشد، بازده درصدی واکنش مورد نظر کدام است؟ (چگالی اتانول ناخالص تولید شده را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.



۸۰ (۴)

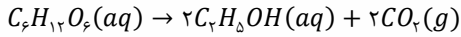
۷۵ (۳)

۶۰ (۲)

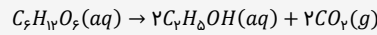
۵۰ (۱)

پاسخ: گزینه ۴ (متوسط - مسأله - ۱۱۰۱)

واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:



اتانول (C_2H_5OH)، دومین عضو خانواده الکل‌ها بوده و یک سوخت سبز محسوب می‌شود. یکی از راه‌های تهیه این ترکیب، استفاده از واکنش بی‌هوازی تخمیر گلوکز است. معادله این واکنش به صورت زیر است:



این فرایند، با استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب زمینی و ذرت انجام می‌شود.

از آنجا که چگالی اتانول ناخالص برابر با $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ بوده و جرم اتانول ناخالص تولید شده نیز برابر با ۱۵۰ گرم است، بنابراین مقدار عملی اتانول تولید شده برابر است با:

$$\text{اتانول } 138 \text{ g} = \frac{\text{اتانول خالص } 92 \text{ g}}{\text{اتانول ناخالص } 100 \text{ g}} \times \frac{\text{اتانول ناخالص } 1 \text{ g}}{1 \text{ mL}} \times \text{اتانول ناخالص } 150 \text{ mL} = \text{اتانول } 138 \text{ g} ?$$

در قدم بعدی با استفاده از مقدار گلوکز اولیه، مقدار نظری اتانول تولید شده را حساب می‌کنیم:

$$\text{اتانول } 172/5 \text{ g} = \frac{\text{اتانول } 46 \text{ g}}{\text{اتانول } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{اتانول } 2 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}} \times \frac{\text{گلوکز } 1 \text{ mol}}{\text{گلوکز } 180 \text{ g}} \times \text{اتانول } 337/5 \text{ g} = \text{اتانول } 172/5 \text{ g} ?$$

در نهایت بازده درصدی واکنش را حساب می‌کنیم:

$$\text{بازده درصدی واکنش} = \frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100 = \frac{138 \times 100}{172/5} = 80\%$$

گروه آموزشی ماز

AKO

گروه مشاوره و برنامهریزی آکو



دیجی ماز ، کتابخانه ی دیجیتال ماز

دیجی ماز به پلتفرم الکترونیکی و آموزشی که بهتون کمک میکنه در هر زمان و مکانی به کتاب های درسی و کمک درسیتون دسترسی داشته باشین و ازشون استفاده کنین .



دیجی ماز این بستر رو برات فراهم میکنه تا بتونی همه ی کتاب هات رو در یک اپلیکیشن کنار هم داشته باشی و همه جا با خودت ببریشون

گروه مشاوره و برنامهریزی آکو



تولید کمتر کاغذ به
حفظ محیط زیستمون
کمک میکنه



هزینه ی کتاب های الکترونیکی
خیلی کمتر از کتاب های
چاپ شده است



یک بار هر کتابی رو میخوری
ولی با هر چاپ جدید و
آپدیت محتوای کتاب ،
بهش دسترسی
کامل داری !

آشنایی بیشتر با امکانات اپلیکیشن و تهیه ی کتاب ها از طریق [سایت digimaze.org](http://digimaze.org)



digimaze_org



digimaze

دانلود رایگان تمام آزمون‌های آزمایشی در کانال ما:

@Azmoonha_Azmayeshi

علوی

تمام پایه‌ها و رشته‌ها



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

گزینه دو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

آزمون‌ها آزمایشی
T.me/Azmoonha_Azmayeshi



حلقه
سنجش



کانون
فرهنگی
آموزش
قلم‌چی