تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net

WWW.KONKUR.IR

پدید آورندگان آزمون ۲۵ شهریور

سال یازدهم ریاضی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	نیما سلطانی، سهیل حسن‌خان‌پور، مجتبی نادری، عزیزالله علی اصغری، محمد پوراحمدی، محمد بحیرایی، حسن نصرتی‌ناهوک، مهرداد خاجی، امیرمحمد سلطانی، امیرهوشنگ خمسه، فرشاد فرامرزی، ابراهیم نجفی، رحیم مشتاق‌نظم، علی شهرابی، مهرداد اسپیدکار، احسان غنی‌زاده، حمید علیزاده، رسول محسنی‌منش، سپهر حقیقت‌افشار، محمدابراهیم توزنده‌جانی
هندسه (۱) و (۲)	نوید مجیدی، محمد بحیرایی، داریوش ناظمی، محمد خندان، رضا عباسی‌اصل، مهدی نیک‌زاد، امیرحسین ابومحبوب، شایان عباچی، میثم بهرامی‌جویا، میلاد منصوری، سینا محمدپور، سجاد عابد، احسان خیراللهی، سرژ یقیازاریان‌تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	امیر محمودی‌انزابی، محسن قندچلر، مصطفی کیانی، فاطمه فتحی، محمدجعفر مفتاح، امیرمهدی جعفری، حسین مخدومی، زهره آقامحمدی، عبدالرضا امینی‌نسب، علی قائمی، غلامرضا محبی، بیتا خورشید، علیرضا گونه، میثم دشتیان
شیمی (۱) و (۲)	میلاد شیخ‌الاسلامی، محمد نکو، امیر حاتمیان، اکبر هنرمند، مبینا شرافتی‌پور، نوید آرمات، ساجد شیری، رضا سلیمانی، امید رضوانی، روزبه رضوانی، رضا هنرمند، حسن عیسی‌زاده، هادی مهدی‌زاده، محمدرضا زهره‌وند، محمد عظیمیان‌زواره، فرزاد رضایی، سیدرحیم هاشمی‌دهکردی، سیدحسن هاشمی

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی‌فروشان	ایمان چینی‌فروشان	حمیدرضا رحیم‌خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژیقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	حمید زرین‌کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	سینا رحمانی‌تبار، یاسر راش، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی‌مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	زیبنده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

ریاضی (۱) – نگاه به گذشته

۱– گزینهٔ «۴» *(نیما سلطانی)*

در این گزارش باید پزشکان ۲۵ تا ۴۵ ساله را بررسی کرده و عینکی بودن یا نبودن آن‌ها مشخص شود.

(ریاضی ۱ – صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

۲– گزینهٔ «۲» *(سهیل حسن‌خان‌پور)*

سرعت یک دونده هر مقدار عددی را می‌تواند (بین کمترین و بیشترین سرعت) اختیار کند، بنابراین متغیر کمی پیوسته است. شغل افراد یک جامعه، مقدار ندارد و فقط دارای نوع است و ترتیب خاصی نیز ندارد، بنابراین متغیر کیفی اسمی است. درجه‌های اشخاص در ارتش نیز دارای ترتیب خاصی است، پس متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی ۱– صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۳– گزینهٔ «۴» *(مجتبی نادری)*

علم آمار مجموعه روش‌هایی است که شامل جمع‌آوری اعداد و ارقام (اطلاعات)، سازماندهی و نمایش، تحلیل و تفسیر داده‌ها و در نهایت نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها است.

(ریاضی ۱ – صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۴)

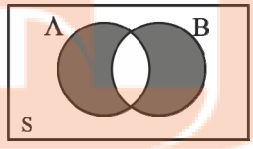
۴– گزینهٔ «۳» *(عزیزالله علی‌اصغری)*

پیشامد $B' \cup C$ یعنی B اتفاق نیافتد یا C اتفاق بیافتد. یعنی در هفته‌ی اول سال، هوا آفتابی نباشد یا باران ببارد.

(ریاضی۱ – صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

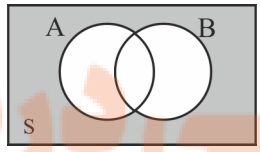
۵– گزینهٔ «۴» *(محمد پورامیدی)*

با توجه به نمودار وِن دقیقاً یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد یعنی $(A-B)\cup(B-A)$

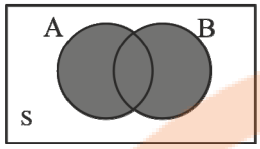


نه A رخ دهد و نه B رخ دهد، برابر است با:

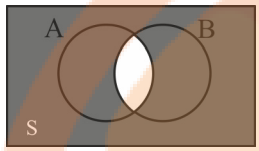
$A' \cap B' = (A \cup B)'$



حداقل یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد، برابر است با: $A \cup B$



حداکثر یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد، برابر است با: $(A \cap B)'$



(ریاضی ۱ – صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۶– گزینهٔ «۱» *(محمد بحیرایی)*

چون A و B دو پیشامد ناسازگارند، پس $A \cap B = \varnothing$ و $P(A \cap B) = ۰$.

از طرفی:

$$P(A-B) = P(A) - P(A \cap B) \Rightarrow ۰/۲ = P(A) - ۰$$

$$\Rightarrow P(A) = ۰/۲$$

$$P(B) = ۱ - P(B') \Rightarrow P(B) = ۱ - ۰/۷ = ۰/۳$$

$$\Rightarrow P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$$

$$= ۰/۲ + ۰/۳ - ۰ = ۰/۵$$

(ریاضی ۱ – صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۷– گزینهٔ «۲» *(حسن نصرتی ناهوک)*

سه حرف C، I و M در آخر کلمه به $۳!$ حالت مختلف قرار می‌گیرند. از بین حروف باقیمانده D، Y، N، A، S، طبق فرض A نباید اول قرار گیرد، پس برای خانهٔ اول ۴ حالت داریم و برای خانه‌های بعدی به ترتیب $۱,۲,۳,۴$ حالت داریم. طبق اصل ضرب:

حرف A نباشد

۴	۴	۳	۲	۱	_ _ _

↑ حروف M ،I ،C

$$n(B) = ۴ \times ۴! \times ۳!$$

همچنین تعداد کل حالت‌های ساختن کلمه‌های هشت حرفی برابر است با: $n(S) = ۸!$، پس:

$$P(B) = \frac{n(B)}{n(S)} = \frac{۴ \times ۴! \times ۳!}{۸!} = \frac{۴ \times ۴! \times ۶}{۸ \times ۷ \times ۶ \times ۵ \times ۴!} = \frac{۱}{۷۰}$$

(ریاضی ۱– صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۸- گزینهٔ «۲» «مهرداد خابی»

«کیلوگرم» واحد جرم است و جرم یک متغیر کمی پیوسته است.

«آبی» نام رنگ است. رنگ جزء متغیرهای کیفی اسمی محسوب می‌شود.

«متوسط» و «درجه۲» مقادیر متغیرهای کیفی ترتیبی هستند.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۹- گزینهٔ «۱» *(امیرمحمد سلطانی)*

برای به دست آوردن احتمال خارج شدن دو مهرهٔ همرنگ (دو مهرهٔ سفید یا دو مهرهٔ سبز یا دو مهرهٔ زرد) داریم:

$$P\ (\text{همرنگ بودن دو مهره}) = \frac{\binom{۸}{۲}+\binom{۱۰}{۲}+\binom{۷}{۲}}{\binom{۲۵}{۲}}$$

$$= \frac{۲۸+۴۵+۲۱}{۳۰۰} = \frac{۴۷}{۱۵۰}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۰- گزینهٔ «۱» *(امیرهوشنگ خمسه)*

برای آن‌که حاصل‌ضرب اعداد رو شده اول باشد باید یکی از آن‌ها اول و دیگری عدد یک باشد. در نتیجه مجموعه حالات مطلوب برابر است با:

$$A = \{(۱,۲),(۱,۳),(۱,۵),(۲,۱),(۳,۱),(۵,۱)\}$$

$$P(A) = \frac{۶}{۳۶} = \frac{۱}{۶}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۱- گزینهٔ «۴» *(حسن نصرتی‌ناهوک)*

عددی را که به ویژگی یک عضو از جامعه نسبت می‌دهند مقدار متغیر می‌نامند. میزان علاقه به یک فیلم سینمایی یک متغیر کیفی ترتیبی است.

(ریاضی۱ - صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۲- گزینهٔ «۳» *(فرشاد فرامرزی)*

شاخص تودهٔ بدن یک متغیر کمّی پیوسته و دمای یک سلول نیز، یک متغیر کمّی پیوسته است.

(ریاضی۱ - صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۳- گزینهٔ «۱» *«نیما سلطانی»*

- جرم یک سیّاره کمی پیوسته است.
- تعداد دریاچه‌های یک کشور کمّی گسسته است.
- جنسیت کیفی است و هیچ ترتیبی ندارد پس کیفی اسمی است.
- تعداد فارغ‌التحصیلان سالانهٔ یک دانشگاه کمی گسسته است.

(ریاضی ۱- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۴- گزینهٔ «۲» *(ابراهیم نجفی)*

برای آن‌که مجموع دو کارت انتخاب شده زوج باشد باید هر دو کارت زوج یا هر دو فرد باشند. بنابراین داریم:

$$\begin{matrix}۲,۴,۶\\ ۱,۳,۵,۷\end{matrix} \Rightarrow \text{تعداد حالات مطلوب} = \binom{۳}{۲}+\binom{۴}{۲} = ۳+۶ = ۹$$

برای آن‌که مجموع دو کارت انتخاب شده فرد باشد باید یکی از کارت‌ها زوج و دیگری فرد باشد:

$$\begin{matrix}۲,۴,۶\\ ۱,۳,۵,۷\end{matrix} \Rightarrow \text{تعداد حالت مطلوب} = \binom{۳}{۱}\times\binom{۴}{۱} = ۳\times۴ = ۱۲$$

$$\Rightarrow \frac{P(\text{فرد})}{P(\text{زوج})} = \frac{\frac{n(\text{فرد})}{n(S)}}{\frac{n(\text{زوج})}{n(S)}} = \frac{n(\text{فرد})}{n(\text{زوج})} = \frac{۱۲}{۹} = \frac{۴}{۳}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۵- گزینهٔ «۱» *(رحیم مشتاق‌نظم)*

$$P(A) = \frac{\binom{۵}{۲}\binom{۳}{۱}+\binom{۵}{۱}\binom{۳}{۲}}{\binom{۸}{۳}} = \frac{۱۰\times۳+۳\times۵}{\frac{۸\times۷\times۶}{۳!}}$$

$$= \frac{۳۰+۱۵}{۵۶} = \frac{۴۵}{۵۶}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۶- گزینهٔ «۳» *(محمد بحیرایی)*

سن دانش آموزان، طول قد، مقاومت یک ترانزیستور، متغیرهای کمی پیوسته هستند. تعداد غائبین یک کلاس متغیر کمی گسسته است.

(ریاضی۱ - صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

www.konkur.in
تلاشی درمسیر موفقیت

۱۷- گزینهٔ «۳» *(علی شهرابی)*

تعداد تمام اعدادی که می‌توانیم بنویسیم !۶ است. حال تعداد اعداد ۶ رقمی را پیدا می‌کنیم که ارقام آن‌ها یکی در میان زوج و فرد است:

حالت ۱: $\frac{۳}{\text{زوج}}\times\frac{۳}{\text{فرد}}\times\frac{۲}{\text{زوج}}\times\frac{۲}{\text{فرد}}\times\frac{۱}{\text{زوج}}\times\frac{۱}{\text{فرد}}=۳۶$

حالت ۲: $\frac{۳}{\text{فرد}}\times\frac{۳}{\text{زوج}}\times\frac{۲}{\text{فرد}}\times\frac{۲}{\text{زوج}}\times\frac{۱}{\text{فرد}}\times\frac{۱}{\text{زوج}}=۳۶$

$$\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۳۶\times۲}{۶!}=\frac{۱۲}{۵!}=\frac{۱۲}{۱۲۰}=\frac{۱}{۱۰}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۸- گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

اگر دو تاس را با هم پرتاب کنیم ۳۶ حالت اتفاق می‌افتد.

برای آن‌که مجموع اعداد دو تاس زوج باشد باید اعداد ظاهر شده روی هر دو تاس زوج یا هر دو فرد باشند. لذا بنابر اصل ضرب و اصل جمع خواهیم داشت:

حالت ۹ = ۳×۳ $\xrightarrow{\text{اصل ضرب}}$ اعداد هر دو تاس زوج ظاهر شوند.

یا

حالت ۹ = ۳×۳ $\xrightarrow{\text{اصل ضرب}}$ اعداد هر دو تاس فرد ظاهر شوند.

$\xrightarrow{\text{طبق اصل جمع}}$ ۹+۹ = ۱۸

بنابراین احتمال آن‌که مجموع اعداد دو تاس زوج باشد عبارت است از:

$$P(A)=\frac{۱۸}{۳۶}=\frac{۱}{۲}$$

هم‌چنین برای آن‌که حاصل‌ضرب اعداد دو تاس فرد باشد باید اعداد ظاهر شده روی هر دو تاس فرد باشند، لذا طبق اصل ضرب داریم:

حالت ۹ = ۳×۳

$$P(B)=\frac{۹}{۳۶}=\frac{۱}{۴}$$

بنابراین داریم:

$$\frac{\text{احتمال مجموع اعداد دو تاس زوج}}{\text{احتمال حاصل‌ضرب اعداد دو تاس فرد}}=\frac{P(A)}{P(B)}=\frac{\frac{۱}{۲}}{\frac{۱}{۴}}=\frac{۴}{۲}=۲$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۹- گزینهٔ «۳» *(مهرداد اسپیدکار)*

برای محاسبهٔ فضای نمونه‌ای می‌بایست ۳ نفر از بین ۱۰ نفر (۵ زوج) انتخاب کنیم:

$$n(S)=\binom{۱۰}{۳}=\frac{۱۰\times۹\times۸}{۱\times۲\times۳}=۱۲۰$$

حال می‌خواهیم ۳ نفر انتخاب کنیم به‌طوری‌که یک زوج در بین آن‌ها باشد پس کافی است ابتدا از بین ۵ زوج، ۱ زوج یعنی ۲ نفر و سپس ۱ نفر دیگر از بین ۸ نفر (۴ زوج) باقی‌مانده انتخاب کنیم. بنابراین:

$$n(A)=\binom{۵}{۱}\times\binom{۸}{۱}=۵\times۸=۴۰$$

$$\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۴۰}{۱۲۰}=\frac{۱}{۳}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۲۰- گزینهٔ «۴» *«رحیم مشتاق‌نظم»*

تعداد اعضای فضای نمونه‌ای این آزمایش برابر با تعداد حالت‌های انتخاب ۳ نفر از ۱۸ نفر است. پس:

$$n(S)=\binom{۱۸}{۳}$$

پیشامد A که در آن سه نفر انتخاب شده از سه تیم مختلف هستند را به این صورت تعیین می‌کنیم که ابتدا ۳ تیم از ۶ تیم انتخاب می‌کنیم و سپس از هر تیم انتخابی، یک نفر را انتخاب می‌کنیم.

$$P(A)=\frac{\binom{۶}{۳}\times\binom{۳}{۱}\times\binom{۳}{۱}\times\binom{۳}{۱}}{\binom{۱۸}{۳}}=\frac{\frac{۶\times۵\times۴}{۳!}\times۲۷}{\frac{۱۸\times۱۷\times۱۶}{۳!}}=\frac{۴۵}{۶۸}$$

(ریاضی ۱ - صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

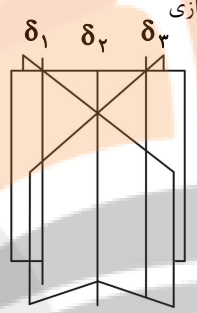
هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

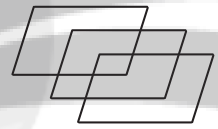
با توجه به دو شکل زیر، فصل مشترک‌های این سه صفحهٔ متمایز که هر سه بر صفحهٔ P عمودند، نمی‌توانند به‌صورت دو به دو متقاطع باشند.

(الف) فصل مشترک‌ها بر هم منطبق

(ب) فصل مشترک‌های موازی



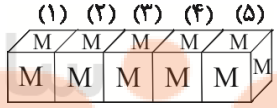
پ) فصل مشترک ندارند، سه صفحه موازی



(هندسه ۱– صفحهٔ ۸۳)

۲۲– گزینهٔ «۱» *(نوید مهیری)*

اگر مکعب‌ها را به‌صورت سطری کنار هم بچینیم، شکل زیر حاصل می‌شود:



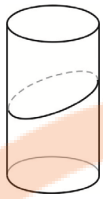
همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود در مکعب‌های (۲)، (۳) و (۴) از سه وجه مکعب، حرف M مشاهده می‌شود و در مکعب‌های (۱) و (۵)، از چهار وجه مکعب، حرف M مشاهده می‌شود پس کل تعداد حرف‌های M مشاهده شده برابر است با:

$$۳\times۳+۲\times۴=۱۷$$

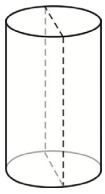
(هندسه ۱– مشابه تمرین ۴ صفحهٔ ۹۱)

۲۳– گزینهٔ «۲» *(نوید مهیری)*

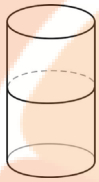
همانند شکل‌های زیر، اگر صفحهٔ مایل برخورد کند، بیضی، اگر صفحهٔ افقی برخورد کند، دایره و اگر صفحهٔ عمودی برخورد کند، مستطیل حاصل می‌شود.



صفحه مایل ← بیضی



صفحه عمودی ← مستطیل

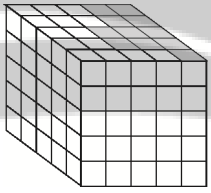


صفحه افقی ← دایره

(هندسه ۱– صفحهٔ ۹۲)

۲۴– گزینهٔ «۱» *«محمد بحیرایی»*

برای آن‌که نمای بالای خواسته شده به‌دست آید باید حداقل تمام مکعب‌های هاشورخورده و مکعب‌های زیر آن برداشته شود یعنی حداقل $۵۵=۵\times۱۱$. از ردیف مکعب‌های هاشورنخورده حداقل یکی باید بماند پس حداکثر مکعب‌هایی که می‌توان برداشت، برابر است با:



$$۵^۳-۱۴=۱۲۵-۱۴=۱۱۱$$

(هندسه ۱– مشابه تمرین ۵ صفحهٔ ۹۱)

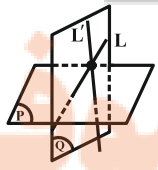
۲۵– گزینهٔ «۳» *(داریوش ناظمی)*

اگر دو صفحه متقاطع باشند، در صورتی هر دو بر صفحه‌ای عمودند که فصل مشترکشان بر آن صفحه عمود باشد.

(هندسه ۱ – صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۲۶– گزینهٔ «۱» *(محمد فندان)*

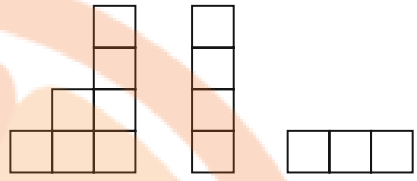
از نقطه‌ای روی خط L، خط L' را عمود بر صفحهٔ P رسم می‌کنیم. صفحهٔ شامل دو خط متقاطع L و L'، همان صفحهٔ مطلوب است که یکتا بوده و بر صفحهٔ P عمود است. بنابراین همواره یک صفحه با مشخصات موردنظر وجود دارد.



(هندسه ۱– صفحهٔ ۸۳)

۲۷- گزینهٔ «۳» *(رضا عباسی‌اصل)*

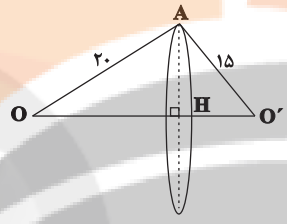
شکل‌های «۱»، «۲» و «۳»، به ترتیب نمای روبه‌رو، چپ و بالای این جسم هستند. واضح است که در نمای بالا، کمترین تعداد مربع وجود دارد.



(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۲۸- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

چون $۲۵^۲ = ۱۵^۲ + ۲۰^۲$، پس مثلث AOO' قائم‌الزاویه است. طبق روابط طولی در این مثلث قائم‌الزاویه داریم:



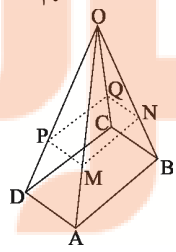
$$AH \times ۲۵ = ۱۵ \times ۲۰ \Rightarrow AH = \frac{۱۵ \times ۲۰}{۲۵} = ۱۲$$

$$\text{مساحت سطح مقطع دو کره} = \pi(۱۲)^۲ = ۱۴۴\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲۹- گزینهٔ «۴» *«محمد بحیرایی»*

مطابق شکل سطح مقطع، مستطیلی است مشابه با مستطیل ABCD که اندازهٔ اضلاع آن را به کمک قضیهٔ تالس به‌دست می‌آوریم، چون ارتفاع هرم توسط سطح مقطع به دو قسمت ۶ و ۴ واحد تقسیم شده است. پس نسبت اضلاع مستطیل $MNQP$ به $ABCD$ برابر $\frac{۶}{۱۰}$ است:



$$\overset{\Delta}{OAB}: \frac{MN}{۶} = \frac{۶}{۱۰} \Rightarrow MN = ۳/۶$$

$$\overset{\Delta}{OAD}: \frac{MP}{۴} = \frac{۶}{۱۰} \Rightarrow MP = ۲/۴$$

$$\Rightarrow S_{MNQP} = ۳/۶ \times ۲/۴ = ۸/۶۴$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۰- گزینهٔ «۲» *(مهدی نیک‌زاد)*

حجم حاصل از دوران شکل صورت سؤال، برابر اختلاف حجم مخروط حاصل از دوران مثلث قائم‌الزاویه و حجم نیمکره حاصل از دوران ربع دایره است. بنابراین داریم:

$$\text{حجم مخروط} = \frac{۱}{۳}\pi r^۲ h = \frac{۱}{۳}\pi \times (۳)^۲ \times ۴ = ۱۲\pi$$

$$\text{حجم نیمکره} = \frac{۱}{۲} \times \frac{۴}{۳}\pi r^۳ = \frac{۱}{۲} \times \frac{۴}{۳}\pi(۲)^۳ = \frac{۱}{۲} \times \frac{۳۲\pi}{۳} = \frac{۱۶\pi}{۳}$$

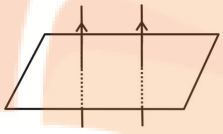
$$\text{حجم شکل حاصل} = ۱۲\pi - \frac{۱۶\pi}{۳} = \frac{۲۰\pi}{۳}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

هندسه (۱) - سؤالات آشنا

۳۱- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

دو خط عمود بر یک صفحه، با هم موازیند.



(هندسه ۱- صفحهٔ ۸۳)

۳۲- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

خط d را عمود بر صفحهٔ P فرض می‌کنیم $(d \perp P)$ از نقطهٔ A عمود AH را بر صفحهٔ P رسم می‌کنیم. تمام صفحاتی که شامل AH باشند موازی d هستند و بر صفحهٔ P عمود هستند.

(هندسه ۱- صفحهٔ ۸۳)

۳۳- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

اگر خط d با صفحهٔ P موازی باشد، هر صفحه که از d بگذرد و با P غیرموازی (متقاطع) باشد، صفحهٔ P را در یک خط موازی با d، قطع می‌کند. بنابراین گزینهٔ «۴» صحیح است.

(هندسه ۱- صفحهٔ ۸۳)

۳۴- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

تصاویر گزینه‌های ۱، ۲ و ۳ به‌ترتیب نمای شکل داده شده از بالا، سمت راست و سمت چپ هستند.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

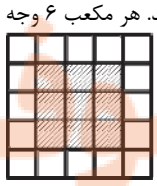
۳۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

مکعب‌هایی که در وسط یال‌ها قرار می‌گیرند دو وجه رنگ شده دارند.

هر مکعب ۱۲ یال دارد. پس داریم:

$$\text{تعداد مکعب‌هایی که دو وجه رنگ شده دارند} = ۱۲ \times ۳ = ۳۶$$

مکعب‌هایی که در وسط وجه‌های مکعب اصلی قرار دارند، دارای تنها یک وجه رنگ شده هستند. هر مکعب ۶ وجه دارد. پس داریم:



$۶\times۹=۵۴$ = تعداد مکعب‌هایی که یک وجه رنگ شده دارند

بنابراین نسبت موردنظر برابر است با: $\frac{۳۶}{۵۴}=\frac{۲}{۳}$

(هندسه ۱- مشابه تمرین ۳ صفحهٔ ۹۰)

۳۶- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

همان‌طور که در شکل گسترده مشاهده می‌کنید، اعداد $(۱,۳)$ و $(۵,۶)$ و $(۲,۴)$ مقابل هم قرار می‌گیرند، بنابراین گزینه‌های «۲»، «۳» و «۴» نادرست می‌باشند.

(هندسه ۱- صفحهٔ ۹۱)

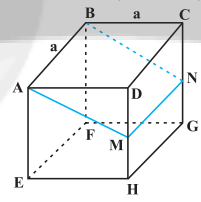
۳۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل زیر، صفحهٔ گذرنده از یال BA و وسط یال DH (نقطهٔ M)، از وسط یال CG (نقطهٔ N) نیز می‌گذرد. پس سطح مقطع این برش، مستطیل ABNM است. داریم:

$$\overset{\Delta}{ADM}: AM^۲=AD^۲+DM^۲=a^۲+\frac{a^۲}{۴}=\frac{۵a^۲}{۴}$$

$$\Rightarrow AM=\frac{\sqrt{۵}}{۲}a$$

$$S_{ABNM}=AB\times AM=a\times\frac{\sqrt{۵}}{۲}a=\frac{\sqrt{۵}}{۲}a^۲$$



$$\Rightarrow\frac{S_{ABNM}}{S_{ABCD}}=\frac{\frac{\sqrt{۵}}{۲}a^۲}{a^۲}=\frac{\sqrt{۵}}{۲}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

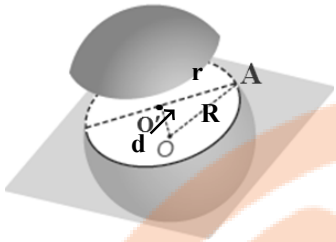
۳۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

بیشترین سطح مقطع حاصل از تقاطع یک صفحه با یک کره، زمانی حاصل می‌شود که صفحه از مرکز کره بگذرد که اگر شعاع کره R باشد، مقطع حاصل دایره‌ای به شعاع R خواهد بود که مساحت آن $\pi R^۲$ است.

اگر مقطع حاصل پس از جابه‌جایی صفحه، مساحتی نصف سطح مقطع قبلی داشته باشد، باید:

$$\pi r^۲=\frac{۱}{۲}\pi R^۲\Rightarrow r^۲=\frac{R^۲}{۲}\Rightarrow r=\frac{R}{\sqrt{۲}}\qquad(*)$$

با به کار بردن قضیهٔ فیثاغورس در مثلث AOO' در شکل، داریم:



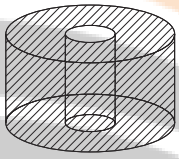
$$R^۲=d^۲+r^۲\xrightarrow{(*)}R^۲=d^۲+(\frac{R}{\sqrt{۲}})^۲\Rightarrow\frac{R^۲}{۲}=d^۲$$

$$\Rightarrow d=\frac{R}{\sqrt{۲}}=\frac{\sqrt{۲}R}{۲}$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

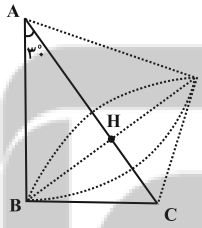
شکل فضایی ایجاد شده مطابق شکل زیر استوانه‌ای است که از درون آن یک استوانه برداشته شده است.



(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل از دوران مثلث قائم الزاویهٔ ABC حول وتر AC، دو مخروط پدید می‌آید که ارتفاع وارد بر وتر (BH)، شعاع قاعدهٔ این دو مخروط است.



طول ضلع روبه‌رو به زاویهٔ ۳۰° در مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر است، پس مطابق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AC=۸\Rightarrow BC=\frac{۱}{۲}\times۸=۴$$

$$BC^۲=AC.CH\Rightarrow۱۶=۸\times CH\Rightarrow CH=۲$$
$$\Rightarrow AH=۸-۲=۶$$

$$BH^۲=AH.CH=۲\times۶=۱۲$$

مجموع حجم دو مخروط برابر است با:

$$V=\frac{۱}{۳}\pi(BH)^۲\times AH+\frac{۱}{۳}\pi(BH)^۲\times CH$$

$$=\frac{\pi}{۳}\times۱۲\times۶+\frac{\pi}{۳}\times۱۲\times۲=۲۴\pi+۸\pi=۳۲\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

WWW.KONKUR.IR

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۴۱– گزینهٔ «۴» *(امیر محمودی‌انزابی)*

عبارت «الف» نادرست است؛ زیرا در علم ترمودینامیک، فرایندهای فیزیکی به‌وسیلهٔ گروهی از کمیت‌های مشاهده‌پذیر یا ماکروسکوپی که حتماً شامل دماست، توصیف می‌شوند.

عبارت «ب» نادرست است؛ زیرا در علم ترمودینامیک، دستگاه علاوه بر شکل گازی، می‌تواند مایع نیز باشد.

عبارت «پ» نادرست است؛ زیرا متغیرهای ترمودینامیکی مستقل از یکدیگر نیستند و طبق معادلهٔ حالت $(PV = nRT)$ با هم رابطه دارند.

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا در فرایندهای ایستاوار، گرمای داده شده به دستگاه بسیار کوچک بوده و در نتیجه دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل خواهد بود و سریع به تعادل می‌رسد.

(فیزیک ۱ – صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۴۲– گزینهٔ «۱» *(امیر محمودی‌انزابی)*

می‌دانیم که اگر دستگاه گرما از محیط بگیرد، $Q > 0$ و اگر دستگاه گرما به محیط بدهد، $Q < 0$ است. ضمناً در هنگام انبساط دستگاه، کار انجام شده روی آن منفی $(W < 0)$ و در هنگام انقباض دستگاه، کار انجام شده روی آن مثبت $(W > 0)$ است. طبق قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\Delta U_1 = Q_1 + W_1 = (+250) + (-50) = +200\,J$$
$$\Delta U_2 = Q_2 + W_2 = (+150) + (-250) = -100\,J$$
$$\Delta U_3 = Q_3 + W_3 = (-200) + (+300) = +100\,J$$
$$\Delta U_4 = Q_4 + W_4 = (-400) + (+250) = -150\,J$$

بنابراین اندازهٔ تغییر انرژی درونی در گزینهٔ «۱» بیش‌تر از بقیه است.

(فیزیک ۱ – صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

۴۳– گزینهٔ «۴» *(محسن قندچلر)*

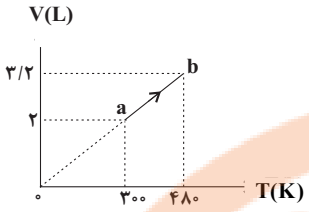
برای مقدار معینی گاز کامل، انرژی درونی فقط تابع دمای مطلق گاز است و چون دما را افزایش داده‌ایم، انرژی درونی آن نیز افزایش می‌یابد. $(\Delta U > 0)$

طبق قانون اول ترمودینامیک $(\Delta U = Q + W)$، با توجه به هم‌حجم بودن فرایند $(W = 0)$ و مثبت بودن ΔU، نتیجه می‌گیریم که Q نیز مثبت است. یعنی گاز از محیط گرما گرفته است (محیط به گاز گرما داده است).

(فیزیک ۱ – صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

۴۴– گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

چون امتداد فرایند ab که به‌صورت یک خط راست است، از مبدأ مختصات می‌گذرد، نمودار $V - T$ رسم شده، مربوط به یک فرایند هم‌فشار است. بنابراین ابتدا با استفاده از رابطهٔ $W = -P\Delta V = -nR\Delta T$، کار انجام شده بر روی گاز را می‌یابیم:



$$W = -nR\Delta T \xrightarrow[n=1,\ R=8\frac{J}{mol.K}]{\Delta T = T_2 - T_1 = 480 - 300 = 180K} W = -1\times 8\times 180 = -1440J$$

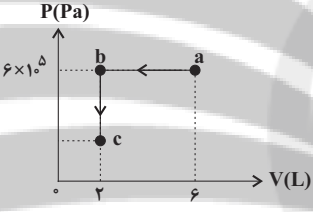
اکنون با استفاده از قانون اول ترمودینامیک، Q را می‌یابیم. دقت کنید، چون $\Delta T > 0$ است، $\Delta U > 0$ می‌باشد.

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 460 = Q + (-1440) \Rightarrow Q = 1900J$$

(فیزیک ۱ – صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۴۵– گزینهٔ «۲» *(مصطفی کیانی)*

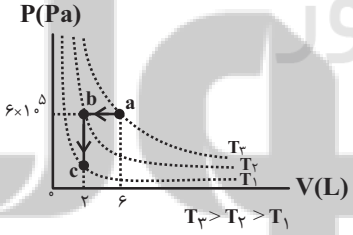
ابتدا کار انجام شده بر روی گاز در فرایند abc را می‌یابیم. چون فرایند ab در فشار ثابت رخ می‌دهد، بنابراین کار انجام شده در این فرایند بر روی گاز برابر است با:



$$W_{ab} = -P_{ab}(V_b - V_a) \xrightarrow[V_a = 6\times 10^{-3}\,m^3]{V_b = 2\times 10^{-3}\,m^3,\ P_{ab} = 6\times 10^5\,Pa} W_{ab} = -6\times 10^5 \times (2\times 10^{-3} - 6\times 10^{-3}) = 2400J$$

چون در فرایند bc هیچ تغییر حجمی رخ نمی‌دهد، $W_{bc} = 0$ است. بنابراین W_{abc} برابر است با:

$$W_{abc} = W_{ab} + W_{bc} = 2400 + 0 = 2400J$$



از طرف دیگر، چون $T_b < T_a$ و $T_c < T_b$ است، $\Delta U_{abc} < 0$ و $Q_{ab} < 0$ است. بنابراین با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U_{abc} = W_{abc} + Q_{abc}$$
$$\xrightarrow{Q_{abc} = Q_{ab} + Q_{bc}} \Delta U_{abc} = W_{abc} + Q_{ab} + Q_{bc}$$
$$\xrightarrow[\Delta U_{abc} = -5000J]{W_{abc} = 2400J,\ Q_{ab} = -6000J} -5000 = 2400 - 6000 + Q_{bc}$$
$$\Rightarrow Q_{bc} = -1400J$$

(فیزیک ۱ – صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۹)

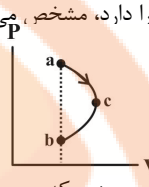
WWW.KONKUR.IR

۴۶- گزینهٔ «۴» *(مصطفی کیانی)*

چون $P_b < P_a$ و $V_b = V_a$ است، $P_b V_b < P_a V_a$ می‌باشد.

از طرف دیگر، با توجه به معادلهٔ حالت گازهای آرمانی، $T \propto PV$ می‌باشد، بنابراین $T_b < T_a$ است و چون انرژی درونی (U)، تابع دمای مطلق گاز است، لذا $U_b < U_a$ و در نتیجه $\Delta U_{ab} < 0$ خواهد بود.

برای بررسی کار انجام شده بر روی گاز، ابتدا بر روی نمودار یک نقطه مانند **c** که بیشترین حجم را دارد، مشخص می‌کنیم.



با مشخص کردن این نقطه، می‌بینیم که حجم گاز ابتدا در مسیر ac افزایش و سپس در مسیر cb کاهش می‌یابد. چون مساحت زیر نمودار $P-V$ در مسیر ac، بزرگ‌تر از مسیر cb است، $|W_{ac}| > |W_{cb}|$ خواهد بود. از طرف دیگر، در مسیر ac، $W_{ac} < 0$ (زیرا $V_c > V_a$) و در مسیر cb، $W_{cb} > 0$ (زیرا $V_b < V_c$) است. بنابراین W_{ab} که در واقع مجموع W_{ac} و W_{cb} می‌باشد، منفی خواهد بود.

$$W_{ab} = W_{ac} + W_{cb} \xrightarrow[W_{ac}<0, W_{cb}>0]{|W_{ac}|>|W_{cb}|} W_{ab} < 0$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۸)

۴۷- گزینهٔ «۴» *(محسن قندچلر)*

انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل فقط تابع دمای مطلق آن است. طبق رابطهٔ $PV = nRT$ خواهیم داشت:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} \Rightarrow \frac{U_2}{90} = 2 \times 1/5 \Rightarrow U_2 = 270\,J$$

به‌دلیل این‌که حجم گاز ۲ برابر شده است، گاز منبسط شده و علامت کار را منفی می‌گذاریم. با استفاده از قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 270 - 90 = Q + (-60) \Rightarrow Q = 240\,J$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

۴۸- گزینهٔ «۲» *(فاطمه فتحی)*

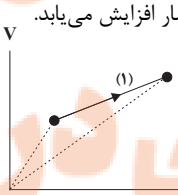
در هر دو فرایند AB و BC گاز منبسط می‌شود و در نتیجه، کار گاز روی محیط مثبت است.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۸)

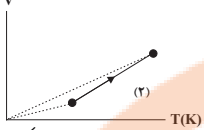
۴۹- گزینهٔ «۱» *(محسن قندچلر)*

برای مقایسهٔ فشار در نمودار $V-T$، کافی است از مبدأ مختصات خطی را به نقاط مورد نظر وصل کنیم و شیب‌ها را مقایسه کنیم. طبق رابطهٔ $V = \frac{nRT}{P}$، شیب نمودار $V-T$ با فشار رابطهٔ وارون دارد.

طی فرآیند (۱)، مشخص است که شیب خط‌های رسم شده از مبدأ کاهش می‌یابند. در نتیجه فشار افزایش می‌یابد.



طی فرآیند (۲)، مشخص است که شیب خط‌های رسم شده از مبدأ افزایش می‌یابد. در نتیجه فشار کاهش می‌یابد.



(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۸)

۵۰- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم در یک چرخهٔ کامل $\Delta U = 0$ است. با توجه به این که $\Delta U = Q + W$ است، به‌صورت زیر گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم را به‌دست می‌آوریم. دقت کنید، فرایند AB هم‌دما $(\Delta U_{AB} = 0)$، فرایند BC هم‌حجم $(W_{BC} = 0)$ و فرایند CA بی‌دررو $(Q_{CA} = 0)$ است.

در این چرخه چون $V_A > V_C$ است، $W_{CA} < 0$ می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA}$$

$$\xrightarrow[\Delta U_{AB}=0]{\Delta U_{\text{چرخه}}=0} 0 = 0 + W_{BC} + Q_{BC} + W_{CA} + Q_{CA}$$

$$\xrightarrow[W_{CA}=-160\,J]{W_{BC}=0,\, Q_{CA}=0} 0 = 0 + Q_{BC} - 160 + 0 \Rightarrow Q_{BC} = 160\,J$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۹ و ۱۴۰)

۵۱- گزینهٔ «۳» *(امیر محمودی‌انزابی)*

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از نظر تاریخی، نخستین ماشین‌های گرمایی، ماشین‌های برون‌سوز بوده‌اند.

عبارت «پ»: چرخهٔ یک ماشین بنزینی شامل شش فرایند است که چهار فرایند از آن (ضربه‌های مکش، تراکم، قدرت و خروج گاز)، با حرکت پیستون همراه‌اند.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۴)

۵۲- گزینهٔ «۳» *(مصطفی کیانی)*

ابتدا مساحت داخل چرخه را که برابر با کار انجام شده توسط ماشین گرمایی در یک چرخه است، می‌یابیم. دقت کنید $1\,atm = 10^5\,Pa$ است.

$$|W| = \text{مساحت مستطیل} = (0/6 - 0/2) \times (1/5 - 1) \times 10^5$$

$$\Rightarrow |W| = 2 \times 10^4\,J = 20\,kJ$$

اکنون بازدهٔ ماشین گرمایی را پیدا می‌کنیم:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \xrightarrow[Q_H=80\,kJ]{|W|=20\,kJ} \eta = \frac{20}{80} = \frac{1}{4} = 0/25 \Rightarrow \eta = 25\%$$

برای محاسبهٔ توان مفید ماشین باید از رابطهٔ $P = \frac{W}{t}$ استفاده کنیم. در این رابطه کار انجام شده در هر دقیقه $(60\,s)$ که مربوط به ۳۰۰ چرخه است را می‌یابیم. دقت کنید، ماشین در هر چرخه $20\,kJ$ کار انجام می‌دهد.

$$|W_{\text{کل}}| = 300 \times 20 = 6000\,kJ$$

$$P = \frac{|W_{\text{کل}}|}{t} \xrightarrow[|W_{\text{کل}}|=6000\,kJ]{t=1\,min=60\,s} P = \frac{6000}{60} = 100\,kW$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۹، ۱۴۰ و ۱۴۵)

WWW.KONKUR.IR

۵۳- گزینهٔ «۱» *(محمدجعفر مفتاح)*

با استفاده از رابطهٔ بازدهٔ ماشین گرمایی و با توجه به این که $|Q_{H_2}|=|Q_{L_1}|$ و $|Q_{L_2}|=\frac{3}{4}Q_{H_1}$ است، می‌توان نوشت:

$$\eta_2=\frac{|W_2|}{Q_{H_2}}=1-\frac{|Q_{L_2}|}{Q_{H_2}} \xrightarrow[|Q_{L_2}|=\frac{3}{4}Q_{H_1}]{\eta_2=\frac{20}{100}=\frac{1}{5}}$$

$$\frac{1}{5}=1-\frac{\frac{3}{4}Q_{H_1}}{Q_{H_2}} \Rightarrow \frac{3}{4}\frac{Q_{H_1}}{Q_{H_2}}=\frac{4}{5}$$

$$\frac{Q_{H_1}}{Q_{H_2}}=\frac{16}{15} \xrightarrow{Q_{H_2}=|Q_{L_1}|} \frac{Q_{H_1}}{|Q_{L_1}|}=\frac{16}{15} \quad (*)$$

بنابراین بازدهٔ ماشین گرمایی (۱) برابر است با:

$$\eta_1=\frac{|W_1|}{Q_{H_1}}=1-\frac{|Q_{L_1}|}{Q_{H_1}} \xrightarrow{(*)} \eta_1=1-\frac{15}{16}=\frac{1}{16} \Rightarrow \eta_1=6/25\%$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۵۴- گزینهٔ «۲» *(امیر محمودی‌انزابی)*

اگر در چرخهٔ یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته شده از منبع دمابالا به کار تبدیل شود، قانون اول ترمودینامیک $(\Delta U=Q+W)$ نقض نمی‌شود؛ اما بر اساس قانون دوم ترمودینامیک، امکان طراحی و ساخت ماشینی که این تبدیل را انجام دهد، وجود ندارد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۴۵ و ۱۴۶)

۵۵- گزینهٔ «۳» *(فاطمه فتحی)*

با انجام کار، می‌توان گرما را از منبع دماپایین به منبع دماباالا منتقل کرد. بنابراین در یخچال‌ها $W>0$ و در نتیجه چرخهٔ $P-V$ آن‌ها پادساعتگرد است. داریم:

$$|Q_H|=W+Q_L \xrightarrow[Q_L=3000J=3kJ]{|Q_H|=5000J=5kJ}$$

$$5=W+3 \Rightarrow W=2kJ$$

(فیزیک ۱ - صفحهٔ ۱۴۷)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(امیرمهدی جعفری)*

چون سرنگ در مخلوط آب و یخ قرار دارد، بنابراین فرایندی که هوای درون سرنگ طی می‌کند، یک فرایند هم‌دما است. نمودار $P-V$ یک فرایند هم‌دما مطابق نمودار گزینهٔ «۳» است.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۵۷- گزینهٔ «۴» *(حسین مفدومی)*

فرایند BA، فرایندی هم‌فشار است که طی آن حجم گاز کاهش یافته است، بنابراین در نمودار $V-T$، طبق رابطهٔ $V=\frac{nR}{P}T$، امتداد این فرایند باید از مبدأ بگذرد. فرایند CB، فرایندی هم‌حجم است که طی آن فشار گاز افزایش یافته و در نتیجه در نمودار $V-T$، طبق رابطهٔ $P=\frac{nR}{V}T$، با افزایش فشار، دما نیز افزایش خواهد یافت. فرایند AC، فرایندی هم‌دما است و بنابراین در نمودار $V-T$ به‌صورت خطی راست و قائم خواهد بود. با این توضیحات، شکل رسم شده در گزینهٔ «۴» دارای این ویژگی‌ها است.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۳۹)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

می‌دانیم که تغییر انرژی درونی در یک چرخه، صفر است:

$$\Delta U_{\text{چرخه}}=0 \Rightarrow \Delta U_{ab}+\Delta U_{bc}+\Delta U_{ca}=0$$

با توجه به قانون اول ترمودینامیک $(\Delta U=Q+W)$ داریم:

$$(Q_{ab}+Q_{bc}+Q_{ca})+(W_{ab}+W_{bc}+W_{ca})=0 \quad (*)$$

چون فرایند bc هم‌حجم است، $W_{bc}=0$ می‌باشد. با توجه به اینکه فرایند ca یک انبساط بی‌دررو است، پس کار در این فرایند منفی است. یعنی داریم: $W_{ca}=-2800J$

از طرفی در نمودار $P-V$، مساحت زیر نمودار برابر قدرمطلق کار انجام شده است. داریم:

$$W_{ab}=(8-2)\times10^{-3}\times1/5\times10^{5}=9\times10^{2}=900J$$

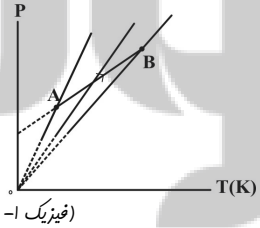
$$\xrightarrow{(*)} Q_{abc}+900+0-2800=0 \Rightarrow Q_{abc}=1900J$$

پس داریم:

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۵۹- گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

اگر حجم گاز ثابت باشد، طبق رابطهٔ $P=\frac{nR}{V}T$، نمودار فشار برحسب دمای مطلق، خطی راست است که امتداد آن از مبدأ می‌گذرد. در نمودار داده شده، چون امتداد نمودار از مبدأ نمی‌گذرد، پس حجم ثابت نیست. مطابق شکل زیر، اگر چند نمودار هم‌حجم رسم کنیم، شیب این خط‌ها (یعنی $\frac{nR}{V}$) از A به B کاهش می‌یابد، بنابراین طبق رابطهٔ $\frac{nR}{V}$ که معرف شیب نمودار است و کاهش یافته، حجم گاز افزایش پیدا کرده است.



(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۱ تا ۱۴۰)

۶۰- گزینهٔ «۲» *(علی قائمی)*

طبق تعریف در فرایند ایستاوار، ΔU تغییرات انرژی درونی دستگاه و W کاری است که روی آن انجام می‌شود.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۱۲۹ تا ۱۳۰)

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- گزینهٔ «۴» *(میلاد شیخ‌الاسلامی)*

درصد جرمی محلول سیرشده در دمای $10^\circ C$ برابر ۲۰ درصد است، پس جرم نمک X حل شده در ۱۰۰ گرم حلال در دمای $10^\circ C$ را حساب می‌کنیم:

$$20 = \frac{x g X}{x g X + 100 g H_2O} \times 100 \Rightarrow x = 25 g X$$

در دمای $10^\circ C$ در ۱۰۰ گرم آب ۲۵ گرم نمک X حل شده و محلول سیرشده است، پس انحلال‌پذیری X در این دما برابر $25 \frac{g}{100 g \text{ آب}}$ است. مقدار اولیهٔ X، ۷۵ گرم بوده است، پس در دمای $10^\circ C$، ۵۰ گرم آن رسوب کرده است، در نتیجه با توجه به انحلال‌پذیری، برای حل کردن دوبارهٔ این مقدار X، به ۲۰۰ گرم آب $10^\circ C$ نیاز است.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۲)

۶۲- گزینهٔ «۲» *(محمّد نکو)*

طبق اطلاعات انحلال‌پذیری با رساندن دمای ۱۴۰g محلول سیرشدهٔ مادهٔ A از $60^\circ C$ به $35^\circ C$ به میزان ۱۰ گرم رسوب حاصل می‌شود و چون در محلول داده شده با کاهش دما، ۵ گرم رسوب تشکیل می‌شود، پس جرم محلول سیرشده فاقد ناخالصی برابر ۷۰ گرم است و چون در دمای $60^\circ C$ در هر ۱۴۰g محلول سیرشده، ۴۰g ماده خالص A داریم، پس در ۷۰g محلول سیرشده ۲۰g مادهٔ خالص A و ۵۰ گرم آب داریم.

محلول نهایی در دمای $35^\circ C$ حاوی ۲۰g ماده حل شونده (۱۵ گرم A و ۵ گرم ناخالصی) در هر ۵۰g آب است، پس داریم:

$$\text{مول مادهٔ A} = \frac{15 g}{75 \frac{g}{mol}} = 0/2 mol A$$

$$\Rightarrow M = \frac{0/2 mol}{70 g \times \frac{1 mL}{1/4 g} \times \frac{1 L}{1000 mL}} = \frac{0/2}{0/05} = 4 mol.L^{-1}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ تا ۱۰۲)

۶۳- گزینهٔ «۴» *(امیر حاتمیان)*

در دمای مورد نظر، انحلال‌پذیری دو نمک باید با هم برابر باشد:

$$S = m\theta + S_0$$

$$m_{KCl} = \frac{3}{10} = 0/3 \Rightarrow S_{KCl} = 0/3\theta + 27$$

$$m_{Li_2SO_4} = \frac{-1/5}{10} = -0/15 \Rightarrow S_{Li_2SO_4} = -0/15\theta + 36$$

$$S_{KCl} = S_{Li_2SO_4} \Rightarrow 0/3\theta + 27 = -0/15\theta + 36$$

$$\Rightarrow 0/45\theta = 9 \Rightarrow \theta = 20^\circ C$$

حال اگر θ را در هر کدام از معادلات انحلال‌پذیری قرار بدهیم، مقدار انحلال‌پذیری این دو نمک در این دما به‌دست می‌آید:

$$S_{KCl} = 0/3 \times 20 + 27 = 33$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۴- گزینهٔ «۳» *(اکبر هنرمند)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: میان مولکول‌های C_2H_5OH پیوند هیدروژنی وجود دارد، پس نقطهٔ جوش بالاتر داشته و فراریت کمتری دارند.

گزینهٔ «۲»: مولکول‌های AsH_3 سنگین‌تر از مولکول‌های PH_3 هستند و نقطهٔ جوش بالاتری دارند.

گزینه «۳»: ماده‌ای که شمار پیوندهای هیدروژنی بیش‌تری بین مولکول‌های خود برقرار می‌کند، نقطه جوش بالاتری دارد.

گزینهٔ «۴»: مولکول‌های قطبی O_3، به دلیل جرم بیشتر و قطبیت، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و در نتیجه نقطهٔ جوش بالاتری دارند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۶۵- گزینهٔ «۱» *(مشابه سراسری ریاضی ۱۴۰۰)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: CO برخلاف N_2 قطبی است؛ بنابراین نقطه‌جوش آن از N_2 بیشتر بوده و زودتر مایع می‌شود.

گزینهٔ «۳»: با اینکه آب و هیدروژن سولفید هر دو ساختار مشابهی دارند، اما آب به دلیل برقراری پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های خود، نقطهٔ جوش بسیار بیشتری نسبت به هیدروژن سولفید دارد.

گزینهٔ «۴»: جرم مولی گاز فلوئور و هیدروژن کلرید نزدیک به یکدیگر است، اما گاز هیدروژن کلرید به دلیل قطبی بودن، نقطهٔ جوش بالاتری نسبت به گاز فلوئور دارد.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۶- گزینهٔ «۴» *(مبینا شرافتی‌پور)*

پیوند هیدروژنی زمانی تشکیل می‌شود که در مولکول یک ماده، اتم H متصل به یکی از عنصرهای F، O و N باشد. اتصال H به S (دومین عضو گروه شانزدهم جدول دوره‌ای عنصرها) سبب تشکیل پیوند هیدروژنی نمی‌شود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۶۷- گزینهٔ «۲» *(اکبر هنرمند)*

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در حالت بخار، مولکول‌های H_2O آزادانه و نامنظم از جایی به جای دیگر انتقال می‌یابند.

عبارت «ب»: در ساختار یخ، هر اتم O به دو اتم H با پیوند اشتراکی و به دو اتم H دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است.
عبارت «پ»: در نقطهٔ جوش آب، پیوندهای هیدروژنی شکسته، اما پیوندهای اشتراکی استحکام خود را حفظ می‌کنند.
عبارت «ت»: پیوند هیدروژنی خیلی ضعیف‌تر از پیوند اشتراکی است.
(شیمی ۱، صفحهٔ ۱۰۸)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(نوید آرمات)*

بررسی گزینه‌ها:
گزینهٔ «۱»: افزودن ید به هگزان منجر به تشکیل محلول (مخلوط همگن) می‌شود. حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر محلول‌ها، یکسان و یکنواخت است. محلول ید در هگزان بنفش رنگ است.
گزینهٔ «۲»: در ساختار یخ اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.
گزینهٔ «۳»: گشتاور دوقطبی اغلب هیدروکربن‌ها (نه ترکیب‌های آلی) ناچیز و در حدود صفر است.
گزینهٔ «۴»: در استون، اکسیژن با کربن پیوند دوگانه دارد و بین خود دو جفت الکترون به اشتراک گذاشته‌اند. همین کربن با دو پیوند یگانهٔ دیگر به دو اتم کربن کناری خود متصل شده است و در کل ۴ الکترون به اشتراک می‌گذارد.
(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۸ و ۱۰۸ تا ۱۰۹)

۶۹- گزینهٔ «۳» *(ساجد شیری)*

بررسی عبارت‌های نادرست:
عبارت «ب»: طبق قانون هنری، با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گازها در آب افزایش می‌یابد.
عبارت «پ»: انحلال‌پذیری گاز CO_2 به دلیل واکنش با آب و تشکیل کربنیک‌اسید و از طرفی جرم مولی بیشتر، از انحلال‌پذیری NO در هر دمایی بیشتر است. (دقت شود CO_2 برخلاف NO مولکولی ناقطبی است.)
(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۸، ۱۱۱ و ۱۱۵)

۷۰- گزینهٔ «۲» *(رضا سلیمانی)*

موارد سوم و چهارم درست هستند.

بررسی موارد:
مورد اول: در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع مانند مخلوط آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.
مورد دوم: در حالت مایع، مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند.
مورد سوم: انحلال ید در هگزان، انحلال مولکولی است و مولکول‌های ید، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.
مورد چهارم: سدیم سولفات در آب حل می‌شود. برای مواد محلول در آب، قدرت نیروی جاذبهٔ حلال – حل‌شونده در محلول، بیشتر از میانگین جاذبهٔ حل‌شوندهٔ خالص و حلال خالص است.
(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۱۱)

۷۱- گزینهٔ «۴» *(امید رضوانی)*

براساس قانون هنری، در دمای ثابت، انحلال‌پذیری گازها در آب با فشار آن‌ها رابطه‌ای مستقیم و خطی دارد. پس می‌توانیم از تناسب استفاده کنیم:

$$(S_1)2\,atm \text{ انحلال‌پذیری در فشار} = 100\,g H_2O \times \frac{0/04\,g O_2}{500\,g H_2O} = 0/008\,g O_2$$

در این دما و فشار، در ۱۰۰g آب، ۰/۰۰۸g گاز اکسیژن حل شده است.

$$\frac{S_2}{S_1} = \frac{P_2}{P_1} \Rightarrow \frac{S_2}{0/008\,g O_2} = \frac{5\,atm}{2\,atm} \Rightarrow S_2 = 0/02\,g O_2$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۲- گزینهٔ «۲» *(روزبه رضوانی)*

اختلاف انحلال‌پذیری گاز N_2 در دو فشار ۲ و ۶ اتمسفر:

$$S_2 - S_1 = 7/5 \times 10^{-3}(6-2) = 3 \times 10^{-2}\,g$$

انحلال‌پذیری به ازای ۱۰۰ گرم آب تعریف می‌شود، پس به ازای یک کیلوگرم آب، مقدار گاز N_2 آزاد شده برابر ۰/۳ گرم است.

$$?\,m\,mol\,N_2 = 0/3\,g N_2 \times \frac{1\,mol\,N_2}{28\,g\,N_2} \times \frac{10^3\,mmol N_2}{1\,mol N_2}$$

$$\simeq 10/7\,m\,mol\,N_2$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۳- گزینهٔ «۱» *(رضا هنرمند)*

بررسی موارد:
آ) این گازها به‌صورت فیزیکی در آب حل می‌شوند. (درست)
ب) در مورد گازهای (CH_4, N_2) و همچنین گازهای (Ar, NO) با کاهش جرم مولی مواجه هستیم. (نادرست)
پ) درفشار ۵atm انحلال‌پذیری گاز Ar برابر با ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است:

$$ppm = \frac{\text{جرم Ar}}{\text{جرم محلول}} \times 10^6 = \frac{0/03}{100} \times 10^6 = 300\,ppm \quad \text{(درست)}$$

ت) انحلال‌پذیری گاز متان در فشارهای ۲ و ۶ اتمسفر به ترتیب ۰/۰۰۵ و ۰/۰۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.
مقدار افزایش انحلال CH_4 به‌ازای افزایش فشار در ۱۰۰ گرم آب:
(در ۱۰۰ گرم آب) $0/015 - 0/005 = 0/01\,g$
مقدار افزایش انحلال CH_4 در نیم‌کیلوگرم آب:

$$500\,g H_2O \times \frac{0/01\,g CH_4}{100\,g H_2O} = 0/05\,g CH_4 \quad \text{(درست)}$$

ث) مطابق نمودار، در فشار ۳atm مقدار NO حل‌شده برابر با ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. با توجه به اینکه چگالی آب $1\,g.cm^{-3}$ است؛ بنابراین جرم ۰/۶L آب، ۶۰۰ گرم است.

$$?\,g NO = 600\,g H_2O \times \frac{0/02\,g NO}{100\,g H_2O} = 0/12\,g NO \quad \text{(نادرست)}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۵ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

WWW.KONKUR.IR

۷۴- گزینهٔ «۴» *(حسن عیسی‌زاده)*

مواد A و D به ترتیب کم‌ترین و بیش‌ترین قطبیت را دارند؛ بنابراین مخلوط حاصل از آنها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی‌که I_2 و CS_2 هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می‌کنند.

(شیمی ۱، صفحهٔ ۱۲۰)

۷۵- گزینهٔ «۱» *(اکبر هنرمند)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند.

گزینهٔ «۲»: شکر، اوزون و اتیلن‌گلیکول، ترکیب‌های مولکولی‌اند و در اثر انحلال در آب، یون تولید نمی‌کنند.

گزینهٔ «۳»: چربی و هگزان، هر دو ناقطبی‌اند و جاذبهٔ ذرات محلول آن‌ها از نوع واندروالسی است.

در محلول سدیم کلرید در آب، جاذبهٔ میان ذرات موجود در محلول از نوع یون – دوقطبی است.

گزینهٔ «۴»:

آمونیوم نیترات: $NH_4NO_3(s) \xrightarrow{H_2O} \underbrace{NH_4^+(aq) + NO_3^-(aq)}_{\text{دو مول یون}}$

پتاسیم سولفات: $K_2SO_4(s) \xrightarrow{H_2O} \underbrace{2K^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)}_{\text{سه مول یون}}$

از انحلال یک مول آمونیوم نیترات، ۲ مول یون و از انحلال یک مول پتاسیم سولفات، ۳ مول یون در محلول ایجاد می‌شود.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۹ تا ۱۱۳)

۷۶- گزینهٔ «۴» *(امید رضوانی)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در هر سه روش تصفیهٔ آب به کلرزنی نیاز است، زیرا میکروب‌ها باقی می‌مانند.

گزینهٔ «۲»: در مخلوط هگزان در آب، هر دو مایع هستند ولی در یکدیگر حل نمی‌شوند و مخلوط آن‌ها ناهمگن است.

گزینهٔ «۳»: استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان از آن محلول سیرشده در آب تهیه کرد.

گزینهٔ «۴»: افزودن نمک به آب باعث می‌شود که مولکول‌های آب اطراف یون‌ها را احاطه کرده و مولکول‌های گازی از آب خارج می‌شوند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۳، ۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۹ و ۱۲۱)

۷۷- گزینهٔ «۱» *(رضا سلیمانی)*

همهٔ عبارت‌های بیان شده صحیح‌اند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۶ و ۱۲۰ تا ۱۲۲)

۷۸- گزینهٔ «۱» *(امید رضوانی)*

عبارت «پ» نادرست است. زیرا با گذشت زمان، آب از غشاء نیمه‌تراوا، از بالای غشاء به سمت پایین غشاء رفته ولی نمک‌ها اجازهٔ عبور از غشاء را ندارند؛ بنابراین غلظت محلول خروجی از بخش A افزایش می‌یابد.

نکته: از فرایند اسمز معکوس (وارون) برای شیرین‌سازی آب دریا استفاده می‌شود.

عبارت «ت»: در استفاده از فرایند اسمز معکوس برای تصفیهٔ آب، میکروب‌ها به همراه آب شیرین جدا می‌شوند ولی بقیهٔ آلاینده‌ها نمی‌توانند از غشاء عبور کنند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۸ و ۱۱۹)

۷۹- گزینهٔ «۲» *(نوید آرمات)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: از فرایند اسمز معکوس برای تهیهٔ آب شیرین از آب شور دریا استفاده می‌شود.

گزینهٔ «۲»: با توجه به اینکه جهت مهاجرت مولکول‌های آب بیشتر از سمت راست به چپ است، ارتفاع آب در سمت راست غشاء کاهش و در سمت چپ غشاء افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: آب از محیط رقیق به محیط غلیظ می‌رود (از راست به چپ)، غلظت نمک در سمت چپ کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: طبق این شکل فقط مولکول‌های آب جابه‌جا می‌شوند.

(شیمی ۱، صفحه‌های ۱۱۷ و ۱۱۸)

۸۰- گزینهٔ «۳» *(هادی مهدی‌زاده)*

ابتدا غلظت مولار هر کدام را به‌دست می‌آوریم:

$$A \Rightarrow M = \frac{10 \times a \times d}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M_A = \frac{10 \times 50 \times 1/87}{170} = 5/5 \text{mol.L}^{-1}$$

$$B \Rightarrow M = \frac{\text{مول}}{\text{حجم}} \Rightarrow M = \frac{\frac{\text{گرم}}{\text{جرم مولی}}}{\text{حجم}} \Rightarrow M_B = \frac{\frac{11/7}{58/5}}{0/2} = 1 \text{mol.L}^{-1}$$

برای این‌که پدیدهٔ اسمز متوقف شود، باید تعادل برقرار شده و غلظت ذره‌های هر دو محلول برابر شود و می‌دانیم در فرایند اسمز، آب از محلول رقیق به غلیظ جریان می‌یابد.

$$\frac{\text{mol A}}{\text{A}_{\text{حجم}}} = \frac{\text{mol B}}{\text{B}_{\text{حجم}}} \Rightarrow \frac{5/5 \times 0/4 \times 2}{400 + V} = \frac{1 \times 0/2 \times 2}{200 - V}$$

$$\Rightarrow V = 150 \text{mL}$$

(شیمی ۱، صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۰ و ۱۱۸)

حسابان (۱) – نگاه به آینده

۸۱– گزینهٔ «۴» *(احسان غنی‌زاده)*

$$A=1+11+111+\underbrace{+111\ldots1}_{\text{۱۰۰تا}} \xrightarrow[\text{در ۹}]{\text{ضرب طرفین}}$$

$$9A=9+99+999+\underbrace{+99\ldots9}_{\text{۱۰۰تا}}$$

$$\Rightarrow 9A=(10-1)+(10^2-1)+(10^3-1)+\ldots+(10^{100}-1)$$

$$=\underbrace{(10+10^2+\ldots+10^{100})}_{\text{دنباله‌هندسی با } r=10,\ a_1=10}-100\times 1$$

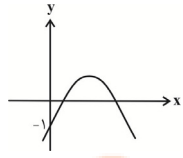
$$=\frac{10(1-10^{100})}{1-10}-100=\frac{10}{9}(10^{100}-1)-100=10(\frac{10^{100}-1}{9}-10)$$

$$=10(\frac{10^{100}-91}{9})=\frac{10^{101}-910}{9}\Rightarrow A=\frac{10^{101}-910}{81}$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۴ تا ۶)

۸۲– گزینهٔ «۲» *(احسان غنی‌زاده)*

با توجه به معادلهٔ سهمی، چون $c<0$ است، شکل فرضی زیر را می‌توان رسم کرد:



آن‌گاه داریم:

$$a<0\Rightarrow m^2-m-2<0\Rightarrow -1<m<2 \quad (1)$$

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

$$\Delta>0\Rightarrow (m+1)^2-4(m^2-m-2)(-1)>0$$

$$\Rightarrow 5m^2-2m-7>0\Rightarrow m\in(-\infty,-1)\cup(\frac{7}{5},+\infty) \quad (3)$$

$$\xrightarrow{(1)\cap(2)\cap(3)}\frac{7}{5}<m<2\Rightarrow m\in(\frac{7}{5},2)$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۷ تا ۱۲)

۸۳– گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

با استفاده از تغییر متغیر مناسب $t=x^2-2x+2$ داریم:

$$\frac{1}{t}+\frac{2}{t+1}=\frac{6}{t+2}\Rightarrow\frac{t+1+2t}{t(t+1)}=\frac{6}{t+2}\Rightarrow\frac{3t+1}{t^2+t}=\frac{6}{t+2}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین‌وسطین}}(3t+1)(t+2)=6(t^2+t)$$

$$\Rightarrow 3t^2+6t+t+2=6t^2+6t$$

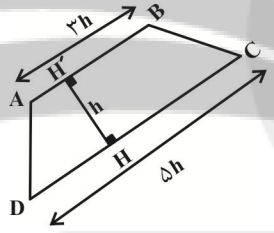
$$\Rightarrow 3t^2-t-2=0\Rightarrow (t-1)(3t+2)=0\Rightarrow\begin{cases}t=1\\ t=-\frac{2}{3}\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}\text{اگر } t=1\Rightarrow x^2-2x+2=1\Rightarrow x^2-2x+1=0\\ \Rightarrow (x-1)^2=0\Rightarrow x=1 \text{ ق ق}\\ \text{اگر } t=-\frac{2}{3}\Rightarrow x^2-2x+2=-\frac{2}{3}\Rightarrow x^2-2x+2+\frac{2}{3}=0\\ \Rightarrow x^2-2x+\frac{8}{3}=0\Rightarrow \Delta<0 \text{ . معادله جواب ندارد.}\end{cases}$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۱۳ و ۱۷ تا ۱۹)

۸۴– گزینهٔ «۲» *(حمید علیزاده)*

دو قاعده ذوزنقه با هم موازیند پس برای محاسبهٔ ارتفاع ذوزنقه کافی است فاصله دو خط موازی را به‌دست آوریم.



$$y=\frac{1}{3}x-1\xrightarrow{\times 6}2x-6y-6=0$$

$$6y-2x=1\Rightarrow 2x-6y+1=0$$

$$\Rightarrow h=HH'=\frac{|c-c'|}{\sqrt{a^2+b^2}}=\frac{|1-(-6)|}{\sqrt{4+36}}=\frac{7}{\sqrt{40}}$$

$$S_{ABCD}=\frac{5h+3h}{2}\times h=4h^2=4(\frac{7}{\sqrt{40}})^2=4(\frac{49}{40})=\frac{49}{10}=4/9$$

(حسابان ۱ - جبر و معادله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

۸۵– گزینهٔ «۳» *(رسول محسنی‌منش)*

دامنهٔ تابع f را حساب می‌کنیم: $x+b\geq 0\Rightarrow x\geq -b$

با توجه به نمودار، دامنهٔ f به‌صورت $x\geq 3$ است، پس: $b=-3$.

تا اینجا ضابطهٔ f به‌صورت $f(x)=a-\sqrt{x-3}$ به‌دست آمده است. تابع f از نقطهٔ $(4,0)$ می‌گذرد، پس:

$$f(4)=0\Rightarrow a-1=0\Rightarrow a=1$$

www.konkur.in
سایت کنکور
تلاشی در مسیر موفقیت

ضابطهٔ f به شکل $f(x)=1-\sqrt{x-3}$ می‌باشد. در بین گزینه‌ها، فقط نقطهٔ $(-5\ ,\ 39)$ روی f قرار دارد.

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۸۶- گزینهٔ «۲» *(سپهر حقیقت‌افشار)*

با جایگذاری اعضای دامنه در ضابطهٔ تابع مشاهده می‌کنیم که برد این تابع، مجموعه $\{3,5,7,9\}$ می‌باشد:

$$\left.\begin{array}{l} f(1)=3 \\ f(2)=5 \\ f(3)=7 \\ f(4)=9 \end{array}\right\}$$

از آن‌جایی که هم دامنه مجموعه $\{1,3,5,7,9\}$ است، در نتیجه برد تابع فقط عدد (۱) از هم دامنه را پوشش نمی‌دهد.

(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰)

۸۷- گزینهٔ «۴» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

زیرا رادیکال باید بزرگ‌تر یا مساوی صفر باشد، یعنی: $x^2+|x|-2\geq 0$

$$x\geq 0 \Rightarrow x^2+x-2\geq 0 \Rightarrow (x+2)(x-1)\geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

$$x\leq -2 \text{ یا } x\geq 1 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} x\geq 1 \quad (I)$$

$$x<0 \Rightarrow x^2-x-2\geq 0 \Rightarrow (x-2)(x+1)\geq 0 \xrightarrow{\text{تعیین علامت}}$$

$$x\leq -1 \text{ یا } x\geq 2 \xrightarrow{\text{اشتراک با شرط}} x\leq -1 \quad (II)$$

$$I\cup II: D_f=R-(-1,1)$$

(حسابان ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸ و ۴۶ تا ۴۸)

۸۸- گزینهٔ «۴» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

برای این‌که عبارت به‌ازای هر x حقیقی تعریف شده باشد، باید عبارت درجه دوم در مخرج کسر ریشه نداشته باشد، یعنی $\Delta<0$ باشد. پس داریم:

$$A(x)=\frac{6x^2-2x}{-kx^2+2x-9k}$$

مخرج کسر: $\Delta<0 \Rightarrow \Delta=4-4(-k)(-9k)<0$

$$\Rightarrow 4-36k^2<0 \Rightarrow k^2>\frac{1}{9} \Rightarrow k>\frac{1}{3} \text{ یا } k<-\frac{1}{3}$$

(حسابان ۱ - تابع - صفحه‌های ۴۴ و ۴۵)

۸۹- گزینهٔ «۱» *(امیرهوشنگ فمسه)*

بزرگ‌ترین بازه‌هایی که یک تابع درجهٔ دوم در آن‌ها وارون پذیر است، بازه‌های $(-\infty\ ,\ x_S]$ یا $[x_S\ ,\ +\infty)$ هستند. پس a برابر با x_S است:

$$a=\frac{-(-6)}{2\times(2)}=\frac{3}{2}$$

حالا وارون f را حساب می‌کنیم:

$$y=2x^2-6x+2 \Rightarrow y=2(x^2-3x+\frac{9}{4})-\frac{9}{2}+2$$

$$\Rightarrow y=2(x-\frac{3}{2})^2-\frac{5}{2} \Rightarrow \frac{y+\frac{5}{2}}{2}=(x-\frac{3}{2})^2$$

$$\Rightarrow \frac{2y+5}{4}=(x-\frac{3}{2})^2 \xrightarrow{x\geq\frac{3}{2}} \sqrt{\frac{2y+5}{4}}=x-\frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow x=\frac{\sqrt{2y+5}}{2}+\frac{3}{2} \Rightarrow x=\frac{\sqrt{2y+5}+3}{2}$$

$$\xrightarrow[y\ ,\ x]{\text{عوض کردن جای}} y=\frac{\sqrt{2x+5}+3}{2}$$

پس: $f^{-1}(x)=\frac{\sqrt{2x+5}+3}{2}$ است در نتیجه: $b=2$ و $c=3$.

مقدار عبارت خواسته شده را حساب می‌کنیم:

$$2a+b+c=2\times(\frac{3}{2})+2+3=8$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۲)

۹۰- گزینهٔ «۲» *(علی شهرابی)*

$$[2x-1]=3 \Rightarrow 3\leq 2x-1<4 \xrightarrow{+1} 4\leq 2x<5$$

$$\xrightarrow{\times 2} 8\leq 4x<10 \xrightarrow{+3}$$

$$11\leq 4x+3<13 \Rightarrow [4x+3]=11 \text{ یا } 12$$

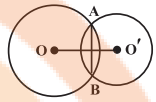
(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۹ تا ۵۳)

www.konkur.in
سایت کنکور
تلاشی درمسیر موفقیت

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۹۱– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین ابومحبوب)*

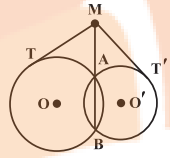
پاره‌خط AB که دو سر آن روی هر دو دایره است، وتر مشترک دو دایرهٔ متقاطع C و C′ نامیده می‌شود.



(هندسه ۲– صفحهٔ ۲۲)

۹۲– گزینهٔ «۲» *(شایان عباچی)*

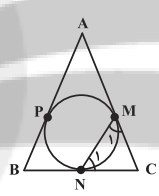
مطابق شکل، روابط طولی زیر برقرار است:



$$\left.\begin{matrix} MT^2 = MA\times MB \\ MT'^2 = MA\times MB \end{matrix}\right\} \Rightarrow MT = MT' \Rightarrow \frac{MT}{MT'} = 1$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۳– گزینهٔ «۳» *(میثم بهرامی‌جویا)*



$$\hat{A} = 40^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 70^\circ$$

از C بر دایره، دو مماس رسم شده پس داریم:

$$CM = CN \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{N}_1$$

$$\hat{C} = 70^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{N}_1 = 55^\circ$$

$\hat{M}_1$ زاویهٔ ظلی است، پس نصف کمان MN است.

$$\overset{\frown}{MN} = 55^\circ \times 2 = 110^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۹)

۹۴– گزینهٔ «۲» *(میلاد منصوری)*

فرض کنید طول مماس مشترک‌های خارجی و داخلی به‌ترتیب برابر $|AB|$ و $|MN|$ و $OO' = d$ باشد. در این صورت داریم:

$$|AB| = \sqrt{d^2 - (R-R')^2} = \sqrt{d^2 - (4-2)^2} = \sqrt{d^2 - 4}$$

$$|MN| = \sqrt{d^2 - (R+R')^2} = \sqrt{d^2 - (4+2)^2} = \sqrt{d^2 - 36}$$

بنابراین:

$$\frac{|AB|}{|MN|} = \frac{3}{2} \Rightarrow \sqrt{\frac{d^2-4}{d^2-36}} = \frac{3}{2} \Rightarrow \frac{d^2-4}{d^2-36} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow 4d^2 - 16 = 9d^2 - 324 \Rightarrow 5d^2 = 308 \Rightarrow d^2 = 61/6$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۹۵– گزینهٔ «۴» *(سینا محمدپور)*

می‌دانیم اگر در یک چندضلعی محیطی با مساحت S و محیط 2P، شعاع دایرهٔ محاطی برابر r باشد، آن‌گاه $S = rP$ خواهد بود. پس:

$$S = r \cdot P \Rightarrow P = \frac{S}{r} \Rightarrow P = \frac{84}{3} = 28$$

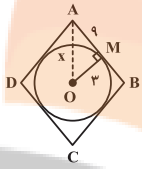
در نتیجه مجموع طول اضلاع یا به عبارت دیگر محیط این چندضلعی برابر است با: $2P = 2\times 28 = 56$

(هندسه ۲– صفحهٔ ۲۵)

۹۶– گزینهٔ «۴» *(میثم بهرامی‌جویا)*

$$\text{محیط دایره}: 2\pi r = 6\pi \Rightarrow r = 3$$

مرکز دایره بر محل تقاطع قطرهای لوزی منطبق است، بنابراین داریم:



$$\overset{\Delta}{OAM}: x^2 = 9^2 + 3^2 \Rightarrow x = \sqrt{90} = 3\sqrt{10}$$

$$\text{طول قطر بزرگ} = 2\times 3\sqrt{10} = 6\sqrt{10}$$

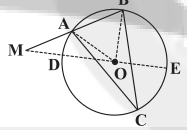
(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

۹۷– گزینهٔ «۱» *(سجاد عابد)*

در مثلث متساوی‌الساقین ABC داریم:

$$B\hat{A}C = 75^\circ,\ AC = CB \Rightarrow \hat{C} = 30^\circ$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{AB} = 60^\circ \Rightarrow A\hat{O}B = 60^\circ$$



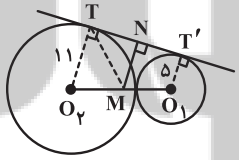
بنابراین مثلث OAB متساوی‌الاضلاع است: $AB = r = 6$

$$MA\times MB = MD\times ME = (MO-r)(MO+r)$$

$$\Rightarrow 6\times 12 = MO^2 - 6^2 \Rightarrow MO = \sqrt{108} = 6\sqrt{3}$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۹۸– گزینهٔ «۳» *(احسان فیراللهی)*



$$TT' = 2\sqrt{RR'} = 2\sqrt{55}$$

$$\Rightarrow NT = \sqrt{55}$$

از آنجایی که $O_2T \parallel MN \parallel O_1T'$ و N وسط TT′ است، داریم:

$$MN = \frac{O_1T' + O_2T}{2} = \frac{5+11}{2} = 8$$

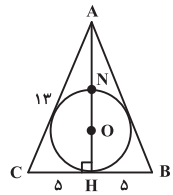
$$MT = \sqrt{MN^2 + NT^2} = \sqrt{8^2 + (\sqrt{55})^2} = \sqrt{119}$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

۹۹- گزینهٔ «۱» *(میثم بهرامی‌پویا)*

$$\Delta AHB: AH^2 = 13^2 - 5^2 \Rightarrow AH = 12$$

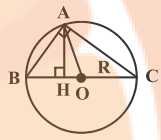
$$r = \frac{S}{P} = \frac{\frac{10\times 12}{2}}{\frac{36}{2}} = \frac{60}{18} = \frac{10}{3}$$



$$AN = AH - NH = 12 - 2\times\frac{10}{3} = 12 - \frac{20}{3} = \frac{16}{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*



مطابق شکل، مرکز دایرهٔ محیطی مثلث قائم‌الزاویه وسط وتر قرار دارد و شعاع دایرهٔ محیطی مثلث قائم‌الزاویه برابر نصف طول وتر است، بنابراین داریم:

$$\left.\begin{array}{l}\Delta ABC: R = \frac{BC}{2}\\ \Delta ABH: R' = \frac{AB}{2}\\ \Delta ACH: R'' = \frac{AC}{2}\end{array}\right\} \Rightarrow R + R' + R'' = \frac{BC + AB + AC}{2} = 15$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

هندسه (۲) - سؤالات آشنا

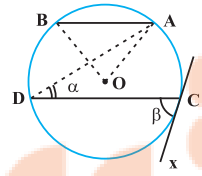
۱۰۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

$$A\hat{D}C = \alpha \Rightarrow \overset{\frown}{AC} = 2\alpha \quad \text{(زاویهٔ محاطی)}$$

$$AB \parallel CD \Rightarrow \overset{\frown}{BD} = \overset{\frown}{AC} = 2\alpha$$

$$D\hat{C}x = \beta \Rightarrow \overset{\frown}{CD} = 2\beta \quad \text{(زاویهٔ ظلی)}$$

$$\xrightarrow{\beta = 2\alpha} \overset{\frown}{CD} = 4\alpha$$



از طرفی وتر AB برابر شعاع دایره است، پس اگر O مرکز دایره باشد، مثلث OAB متساوی‌الاضلاع است و در نتیجه $\overset{\frown}{AB} = 60^\circ$ بوده و داریم:

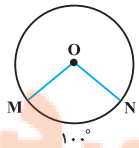
$$\overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{AC} + \overset{\frown}{CD} + \overset{\frown}{BD} = 360^\circ \Rightarrow 60^\circ + 2\alpha + 4\alpha + 2\alpha = 360^\circ$$

$$\Rightarrow 8\alpha = 300^\circ \Rightarrow 2\alpha = 75^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{BD} = 75^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

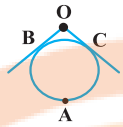
۱۰۲- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

در دایرهٔ بزرگ‌تر داریم:



$$\hat{O} = \overset{\frown}{MN} = 100^\circ \quad \text{زاویهٔ مرکزی}$$

حال در دایرهٔ کوچک‌تر داریم:



$$\hat{O} = \frac{\overset{\frown}{BAC} - \overset{\frown}{BC}}{2} \Rightarrow 100^\circ = \frac{\overset{\frown}{BAC} - \overset{\frown}{BC}}{2}$$

$$\Rightarrow \overset{\frown}{BAC} - \overset{\frown}{BC} = 200^\circ \quad (1)$$

از طرفی مجموع اندازهٔ کمان‌های یک دایره ۳۶۰ درجه است، پس:

$$\overset{\frown}{BAC} + \overset{\frown}{BC} = 360^\circ \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),\,(2)} \overset{\frown}{BC} = 80^\circ$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۲ تا ۱۶)

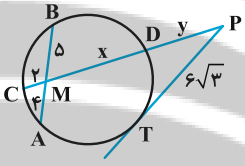
۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

$$MA\times MB = MC\times MD \Rightarrow 4\times 5 = 2\times x \Rightarrow x = 10$$

$$PT^2 = PD\times PC \Rightarrow (6\sqrt{3})^2 = y(y+10+2)$$

$$\Rightarrow 108 = y^2 + 12y \Rightarrow y^2 + 12y - 108 = 0$$

$$\Rightarrow (y+18)(y-6) = 0 \Rightarrow y = -18 \text{ و غ ق ق } \quad y = 6$$



(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۴- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

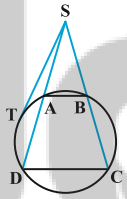
طبق فرض در شکل زیر داریم: $AB = 8$ و $CD = 12$ و $AD = 5$.

چون $AB \parallel CD$، پس طبق قضیهٔ تالس:

$$\frac{SA}{SD} = \frac{AB}{CD} \Rightarrow \frac{SA}{SA+5} = \frac{8}{12} \Rightarrow 12SA = 8SA + 40$$

$$\Rightarrow 4SA = 40 \Rightarrow SA = 10 \Rightarrow SD = 10 + 5 = 15$$

حال بر اساس روابط طولی دایره برای یک مماس و یک قاطع داریم:



$$ST^2 = SA.SD = 10\times 15 = 150 \Rightarrow ST = 5\sqrt{6}$$

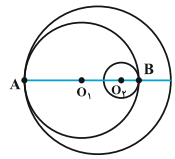
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۵- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

با توجه به فرض سؤال، شکل زیر را رسم می‌کنیم:

$$O_1O_2 = 2,\ R_1 = 7, R_2 = 1$$

مطابق شکل، بزرگ‌ترین دایره‌ای که مماس بر هر دو دایرهٔ C_1 و C_2 رسم شده است، در نقاط A و B به ترتیب بر دوایر C_1 و C_2 مماس می‌باشد.

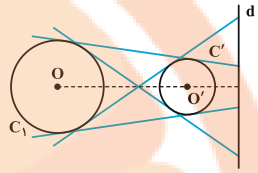


$$AB = R_1 + O_1O_2 + R_2 = 7+2+1 = 10$$

$$\Rightarrow \text{شعاع دایرهٔ مورد نظر}: r = \frac{AB}{2} = 5$$

(هندسه ۲- صفحهٔ ۲۰)

۱۰۶- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

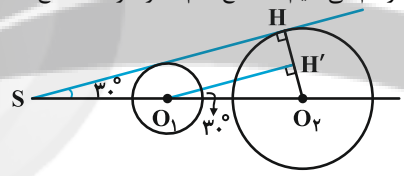


چون دو دایره متخارج‌اند پس دو مماس مشترک خارجی و دو مماس مشترک داخلی دارند. چون OO' بر d عمود است، در نتیجه همهٔ این چهار مماس مشترک خط d را قطع می‌کنند، زیرا حالت موازی بودن، امکان ندارد. لذا حداکثر چهار نقطه بر خط d وجود دارد که می‌توان از آن‌ها مماس‌هایی بر هر دو دایره رسم کرد.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۰۷- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

با توجه به شکل، از مرکز دایرهٔ کوچک (O_1) خطی موازی مماس مشترک رسم می‌کنیم تا شعاع O_2H را در H' قطع کند. داریم:



$$\hat{S} = \hat{O}_1 = 30^\circ$$

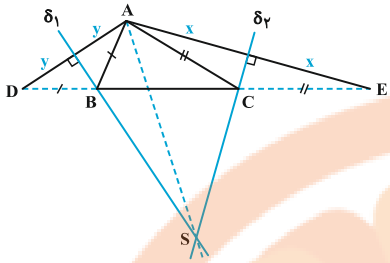
$$\overset{\Delta}{O_1O_2H'}: \frac{O_2H'}{O_1O_2} = \sin 30^\circ \Rightarrow \frac{r_2 - r_1}{O_1O_2} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow O_1O_2 = 2(30 - 7/5) = 2\times 22/5 = 45$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۰۸- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

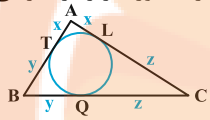
مرکز دایرهٔ محیطی مثلث ADE نقطهٔ همرسی عمودمنصف‌های اضلاع آن است. مطابق شکل، عمودمنصف‌های AD و AE را رسم کرده‌ایم تا یک‌دیگر را در S قطع کنند. S مرکز دایرهٔ محیطی مثلث ADE است. از طرفی، در دو مثلث متساوی‌الساقین BAD و CAE، عمودمنصف‌های قاعده‌های AD و AE، همان نیمسازهای زاویه‌های روبه‌روی قاعده، یعنی $A\hat{B}D$ و $A\hat{C}E$ هستند، به عبارت دیگر می‌توان گفت که نیمسازهای زاویه‌های خارجی $\hat{B}$ و $\hat{C}$ بر δ_1 و δ_2 واقع هستند و می‌دانیم که در هر مثلث، هر دو نیمساز خارجی و نیمساز داخلی زاویهٔ سوم همرسند، یعنی S روی امتداد نیمساز زاویهٔ داخلی A واقع است.



(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۴ تا ۲۶)

۱۰۹- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

در مثلث زیر، اندازهٔ اضلاع را به‌صورت زیر در نظر می‌گیریم:



$$AB = 8 \quad \text{و} \quad AC = 9 \quad \text{و} \quad BC = 13$$

می‌دانیم که از هر نقطهٔ خارج یک دایره، می‌توان دو مماس با طول برابر بر آن دایره رسم کرد. پس با توجه به شکل داریم:

$$AT = AL = x \quad \text{و} \quad BT = BQ = y \quad \text{و} \quad CL = CQ = z \quad (*)$$

اگر P را نصف محیط مثلث در نظر بگیریم، آن‌گاه برای محیط مثلث نتیجهٔ زیر را می‌توان گفت:

$$2P = AB + BC + AC = 30$$

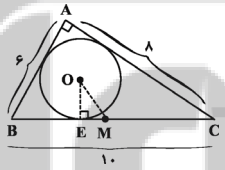
$$\xrightarrow{(*)} 2P = 2(x+y+z) = 30 \Rightarrow P = x+y+z = 15$$

برای به‌دست آوردن مقادیر x و y به‌صورت زیر عمل می‌کنیم:

$$\begin{cases} x = P-(y+z) = P-BC = 15-13 = 2 \\ y = P-(x+z) = P-AC = 15-9 = 6 \end{cases} \Rightarrow \frac{x}{y} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۱۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*



اعداد ۶، ۸ و ۱۰ در رابطهٔ فیثاغورس صدق می‌کنند. پس مثلث، قائم‌الزاویه است. در مثلث قائم‌الزاویه، مرکز دایرهٔ محیطی دقیقاً وسط وتر مثلث واقع است. پس داریم:

$$OE = r = \frac{S}{P} = \frac{\frac{6\times 8}{2}}{\frac{6+8+10}{2}} = \frac{24}{12} = 2 \quad \text{(شعاع دایرهٔ محاطی داخلی)}$$

$$BE = P - b = 12 - 8 = 4 \Rightarrow EM = BM - BE = 5 - 4 = 1$$

مطابق شکل، اندازهٔ OM برابر فاصلهٔ مرکز دایرهٔ محاطی داخلی تا مرکز دایرهٔ محیطی است. در نتیجه:

$$OM^2 = OE^2 + EM^2 = 4+1 = 5 \Rightarrow OM = \sqrt{5}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

فیزیک (۲) – نگاه به آینده

۱۱۱– گزینهٔ «۴» *(محسن قندچلر)*

الف) جایگاه مواد در جدول تریبوالکتریک به جنس آن‌ها بستگی دارد، نه به بار اولیهٔشان.

ب) چون بار دو کره در ابتدا هم‌نام است، انتقال تا جایی ادامه پیدا می‌کند که بار دو کره برابر شده و نیروی الکتریکی بین آن‌ها بیشینه شود.

پ) طبق اصل کوانتیده بودن بار، اندازهٔ بار انتقالی قطعاً مضرب صحیحی از بار بنیادی (e) است، اما بار می‌تواند غیرصحیح باشد.

ت) طبق اصل پایستگی بار الکتریکی، مجموع بار کره‌ها، قبل و بعد از تماس با یکدیگر برابر هستند.

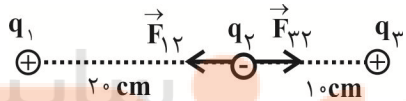
(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۳ تا ۵)

۱۱۲– گزینهٔ «۳» *(زهره آقامحمدی)*

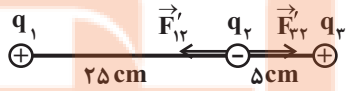
وقتی دو بار هم‌علامت باشند، بین دو بار، روی خط واصل و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچکتر، می‌توان نقطه‌ای یافت که اگر بار سومی قرار دهیم، برایند نیروهای وارد بر آن صفر شود. پس بارهای q_1 و q_3 هم‌علامت‌اند و $q_3 > 0$ است. برای برقراری شرط تعادل q_2، می‌توان نوشت:

$$F_{12} = F_{32} \Rightarrow \frac{k|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = \frac{k|q_3||q_2|}{r_{32}^2} \Rightarrow \frac{q_1}{400} = \frac{q_3}{100}$$

$$\Rightarrow q_3 = \frac{1}{4}q_1 \xrightarrow{q_3>0, q_1=10\mu C} q_3 = 2/5\mu C$$



پس از جابه‌جایی بار q_2 داریم:



$$F'_{12} = 9\times10^9 \times \frac{(10\times10^{-6})\times(1\times10^{-6})}{(25\times10^{-2})^2} = 1/44N$$

$$\Rightarrow \vec{F}'_{12} = (-1/44N)\vec{i}$$

$$F'_{32} = 9\times10^9 \times \frac{(2/5\times10^{-6})\times(1\times10^{-6})}{(5\times10^{-2})^2} = 9N$$

$$\Rightarrow \vec{F}'_{32} = (9N)\vec{i}$$

$$\vec{F}'_2 = \vec{F}'_{12} + \vec{F}'_{32} = (-1/44\vec{i}) + (9\vec{i}) = (7/56N)\vec{i}$$

(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۳– گزینهٔ «۳» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

می‌دانیم که اندازهٔ میدان الکتریکی با مربع فاصله از بار الکتریکی، نسبت وارون دارد، بنابراین:

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{4\times10^6}{36\times10^6} = \left(\frac{r_1}{5}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_1}{5} = \frac{1}{3} \Rightarrow r_1 = \frac{5}{3}cm$$

برای محاسبهٔ نیروی وارد بر بار $9\mu C$، ابتدا میدان الکتریکی را در فاصلهٔ $30cm$ محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$\frac{E_3}{E_2} = \left(\frac{r_2}{r_3}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_3}{4\times10^6} = \left(\frac{5}{30}\right)^2$$

$$\Rightarrow E_3 = \frac{4\times10^6\times25}{900} = \frac{10^6}{9}\frac{N}{C}$$

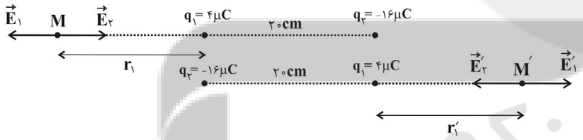
بنابراین داریم:

$$F_3 = q_3E_3 = 9\times10^{-6}\times\frac{10^6}{9} = 1N$$

(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۱۱۴– گزینهٔ «۳» *(غلامرضا محبی)*

با توجه به این که دو بار ناهم‌نام هستند، میدان الکتریکی برایند در نقطه‌ای روی امتداد خط واصل دو بار، خارج از فاصلهٔ بین آن‌ها و نزدیک به بار با اندازهٔ کوچکتر صفر خواهد شد. در این حالت داریم:



$$E_1 = E_2 \Rightarrow k\frac{|q_1|}{r_1^2} = k\frac{|q_2|}{r_2^2}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{r_1^2} = \frac{16}{(r_1+20)^2} \Rightarrow \frac{r_1+20}{r_1} = 2 \Rightarrow r_1 = 20cm$$

میدان الکتریکی برایند در خارج از فاصلهٔ بین دو بار و در فاصلهٔ $20cm$ از بار $q_1 = 4\mu C$ صفر خواهد شد. با عوض کردن جای بارهای q_1 و q_2، محل نقطهٔ M به اندازهٔ $20+20+20=60cm$ جابه‌جا خواهد شد.

(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

۱۱۵– گزینهٔ «۲» *(زهره آقامحمدی)*

ابتدا اختلاف پتانسیل بین نقاط O و B را به‌دست می‌آوریم:

$$\frac{|\Delta V|}{d}=\frac{|\Delta V'|}{d'}\Rightarrow\frac{۱۰۰}{۱۲}=\frac{|\Delta V'|}{۱۰}$$

$$\Rightarrow|\Delta V'|=\frac{۲۵۰}{۳}V\xrightarrow[V_O>V_B]{\Delta V'=V_B-V_O}\Delta V'=\frac{-۲۵۰}{۳}V$$

با توجه به قانون پایستگی انرژی، داریم:

$$-\Delta U_E=\Delta K\Rightarrow -q\Delta V'=\frac{۱}{۲}mv_B^۲$$

$$\Rightarrow ۱۵\times۱۰^{-۶}\times\frac{۲۵۰}{۳}=\frac{۱}{۲}\times۱۲۵\times۱۰^{-۶}\times v_B^۲$$

$$\Rightarrow v_B^۲=۲۰\Rightarrow v_B=۲\sqrt{۵}\,\frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶)

۱۱۶– گزینهٔ «۱» *(بیتا فورشید)*

می‌دانیم که اگر در ساختمان خازنی که شارژ و از باتری جدا شده، تغییرات ایجاد کنیم، بار خازن ثابت مانده و بسته به تغییرات ظرفیت خازن، انرژی آن تغییر می‌کند:

$$C=\kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}\Rightarrow\frac{C_۲}{C_۱}=\frac{\kappa_۲}{\kappa_۱}\times\frac{A_۲}{A_۱}\times\frac{d_۱}{d_۲}$$

$$=\frac{۱/۲}{۱}\times۱\times\frac{d_۱}{\frac{d_۱}{۲}}=۱/۲\times۲=۲/۴$$

$$U=\frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}\Rightarrow\frac{U_۲}{U_۱}=\left(\frac{Q_۲}{Q_۱}\right)^۲\times\frac{C_۱}{C_۲}=۱\times\frac{۱}{۲/۴}=\frac{۵}{۱۲}$$

(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۱۷– گزینهٔ «۲» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

ابتدا انرژی خازن را محاسبه می‌کنیم، داریم:

$$U=\frac{۱}{۲}CV^۲=\frac{۱}{۲}\times۴۰۰\times۱۰^{-۶}\times(۲۰۰)^۲=۸J$$

آنگاه به کمک رابطهٔ توان الکتریکی، داریم:

$$\overline{P}=\frac{U}{t}\Rightarrow۴\times۱۰^۳=\frac{۸}{t}$$

$$\Rightarrow t=\frac{۸}{۴\times۱۰^۳}=۲\times۱۰^{-۳}s=۲ms$$

(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۱۸– گزینهٔ «۳» *(علیرضا گونه)*

با بستن کلید k، بار الکتریکی هر کره برابر با $\left(q'=\frac{q_۱+q_۲}{۲}=\frac{۲۰-۱۲}{۲}=۴\mu C\right)$ می‌شود و باری منفی به اندازهٔ $|q'-q_۲|$ یا همان $|q'-q_۱|$ از کرهٔ (۲) به کرهٔ (۱) منتقل می‌شود. چون جهت جریان الکتریکی خلاف جهت حرکت الکترون‌ها است، پس جریان الکتریکی از کرهٔ (۱) به کرهٔ (۲) حرکت می‌کند.

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{[۴-(-۱۲)]\times۱۰^{-۶}}{۰/۸\times۱۰^{-۳}}=۰/۰۲A=۲۰mA$$

(فیزیک ۲ – جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم – صفحه‌های ۴۶ تا ۴۸)

۱۱۹– گزینهٔ «۳» *(میثم رشتیان)*

اگر ذره‌ای با بار منفی در جهت خطوط میدان الکتریکی حرکت کند، انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش خواهد یافت. این در حالی است که با حرکت در جهت خطوط میدان الکتریکی پتانسیل الکتریکی نقاط کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶)

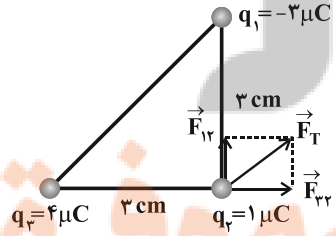
۱۲۰– گزینهٔ «۳» *(علیرضا گونه)*

نیروی الکتریکی بین بارهای $q_۱$ و $q_۲$ جاذبه و نیروی الکتریکی بین بارهای $q_۲$ و $q_۳$ دافعه است، بنابراین می‌توان نوشت:

$$F_{۱۲}=k\frac{|q_۱||q_۲|}{r^۲}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۳\times۱۰^{-۶}\times۱\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۴}}=۳۰N$$

$$F_{۳۲}=k\frac{|q_۳||q_۲|}{r^۲}=۹\times۱۰^۹\times\frac{۴\times۱۰^{-۶}\times۱۰^{-۶}}{۹\times۱۰^{-۴}}=۴۰N$$

$$F_T=\sqrt{F_{۱۲}^۲+F_{۳۲}^۲}=\sqrt{۳۰^۲+۴۰^۲}=۵۰N$$



(فیزیک ۲ – الکتریسیتهٔ ساکن – صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(محمدرضا زهره‌وند)*

سیلیسیم و ژرمانیم هر دو به عنوان شبه فلز رسانایی الکتریکی و گرمایی کمی دارند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۴، ۶، ۷ و ۹)

۱۲۲- گزینهٔ «۲» *(محمد عظیمیان‌زواره)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) شعاع اتمی $_{35}Br$ از $_{17}Cl$ بزرگ‌تر است. زیرا در هر گروه با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی افزایش می‌یابد.

۲) بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی در این دوره، مربوط به C و D می‌باشد.

۳) در هر دوره با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی کاهش می‌یابد.

۴) $_{11}Na)A$ و $_{17}Cl)G$ می‌باشد که NaCl را تشکیل می‌دهند.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

۱۲۳- گزینهٔ «۴» *(فرزاد رضایی)*

گزینهٔ «۱»: کربن ← سبک‌ترین عنصر گروه ۱۴، دارای سطح تیره بوده و در اثر ضربه خرد می‌شود.

گزینهٔ «۲»: سرب یا قلع ← فلزی با نماد دو حرفی، جامدی شکل‌پذیر با رسانایی الکتریکی بالا

گزینهٔ «۳»: سیلیسیم ← دارای رسانایی الکتریکی کم و هم‌دوره با آرگون است. این عنصر در اثر ضربه خرد می‌شود.

گزینهٔ «۴»: خردشونده در اثر ضربه ← کربن، سیلیسیم و ژرمانیم هستند که کربن دارای سطح تیره می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۲۴- گزینهٔ «۳» *(امید رضوانی)*

از عنصر Sn (قلع، عنصر چهارم گروه ۱۴) در لحیم‌کاری استفاده می‌شود؛ بنابراین عبارت داده شده نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) در گروه ۱۴، کربن (گرافیت) رسانایی الکتریکی دارد و فلزات و شبه‌فلزات نیز رسانایی دارند.

۲) C، Si و Ge شکننده هستند و در اثر ضربه خرد می‌شوند.

۳) فقط Sn و Pb در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون از دست می‌دهند.

۴) خواص فیزیکی شبه فلزات (Si)، بیشتر شبیه فلزات (Pb) می‌باشد.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۶ تا ۹)

۱۲۵- گزینهٔ «۳» *(سید رحیم هاشمی دهکردی)*

عبارت‌های «الف»، «ب» و «ت» درست هستند.

در یک واکنش انجام‌پذیر، فراورده‌ها پایدارتر هستند.

ترتیب واکنش‌پذیری عناصر به‌صورت $Mg > Al > Ti > Fe$ است.

بنابراین واکنش زیر انجام‌پذیر است:

$$Fe_2O_3 + 3Mg \rightarrow 2Fe + 3MgO$$

در واکنش موازنه شدهٔ $3Ti + 2Fe_2O_3 \rightarrow 3TiO_2 + 4Fe$، به‌ازای مصرف هر ۳ مول تیتانیم، ۴ مول آهن تولید می‌شود.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱ و ۴۸)

۱۲۶- گزینهٔ «۲» *(رضا سلیمانی)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) در تأسیسات مس سرچشمه، از واکنش سنگ معدن مس با O_2 استفاده می‌شود.

۲) بیشترین مقدار فلز در یک کیلوگرم از گیاه، متعلق به فلز روی است ولی روش گیاه پالایی برای استخراج فلز روی و نیکل، مقرون‌به‌صرفه نیست.

۳) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش می‌دهد.

۴) هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیش‌تر باشد، شرایط نگهداری از آن سخت‌تر است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۰، ۲۱، ۲۵، ۲۷، ۲۸ و ۴۸)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(ساجد شیری)*

جرم $NaHCO_3$ اولیه را x درنظر می‌گیریم؛ تنها فراورده‌های گازی از ظرف واکنش خارج می‌شوند و مابقی مواد، به حالت جامد در ظرف باقی می‌مانند. جرم آب و کربن دی‌اکسید را برحسب x محاسبه می‌کنیم:

$$?gCO_2 = xgNaHCO_3 \times \frac{75}{100}$$

$$\times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} \times \frac{1molCO_2}{2molNaHCO_3} \times \frac{44gCO_2}{1molCO_2} \times \frac{60}{100}$$

$$= \frac{33x}{280} gCO_2$$

$$?gH_2O = xgNaHCO_3 \times \frac{75}{100}$$

$$\times \frac{1molNaHCO_3}{84gNaHCO_3} \times \frac{1molH_2O}{2molNaHCO_3} \times \frac{18gH_2O}{1molH_2O} \times \frac{60}{100}$$

$$= \frac{27x}{560} gH_2O$$

جرم گازهای خارج‌شده = جرم اولیه − جرم جامد نهایی

$$\Rightarrow ۲۸/۰۲ = x - (\frac{۳۳x}{۲۸۰} + \frac{۲۷x}{۵۶۰})$$

$$\Rightarrow ۲۸/۰۲ = \frac{۴۶۷x}{۵۶۰} \Rightarrow x = ۳۳/۶ g NaHCO_۳ \text{ (جرم اولیه)}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۸- گزینهٔ «۱» *(سید حسن هاشمی)*

۱) (آلکن $C_mH_{۲m}$) (آلکین $C_pH_{۲p-۲}$)

$$\begin{cases} m = ۲p - ۲ - ۱۰ \\ \frac{۲m}{۲p-۲} = \frac{۳}{۴} \end{cases} \rightarrow \begin{cases} m - ۲p = -۱۲ \\ ۸m - ۶p = -۶ \end{cases} \rightarrow m = ۶, p = ۹$$

$$\begin{cases} \text{آلکن} = C_۶H_{۱۲} \\ \text{آلکین} = C_۹H_{۱۶} \end{cases}$$

دقت کنید هگزن $(C_۶H_{۱۲})$ با ۶ کربن، پنجمین عضو خانوادهٔ آلکن‌هاست.

$$\text{در آلکن A}: \frac{\text{درصد جرمی کربن}}{\text{درصد جرمی هیدروژن}} = \frac{۶ \times ۱۲}{۱۲ \times ۱} = ۶$$

۲) تعداد پیوند (آلکان: $۳n+۱$) (آلکن: $۳n$) (آلکین: $۳n-۱$)

تعداد پیوندهای آلکین برابر ۲۶ عدد و تعداد پیوند یگانه کربن – کربن در آلکن ۴ عدد است و نسبت این دو برابر ۶/۵ است.

۳) جرم مولی $C_۳H_۴ \Rightarrow ۱۲۴ - ۸۴ = ۴۰$

پروپین دومین عضو خانوادهٔ آلکین‌ها است.

۴) یک مول آلکین و یک مول آلکن برای سیرشدن به‌ترتیب به ۲ و ۱ مول گاز هیدروژن نیاز دارند؛ بنزن نیز که سرگروه ترکیب‌های آروماتیک است، ۳ پیوند دوگانه کربن – کربن دارد و بنابراین یک مول از آن نیازمند ۳ مول هیدروژن برای سیرشدن است.

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۲۹- گزینهٔ «۴» *(سید رحیم هاشمی دهکردی)*

عبارت‌های «الف»، «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت «الف»: در جوشکاری کاربید از گاز اتین $(C_۲H_۲)$ که نخستین عضو آلکین‌ها است، استفاده می‌شود.

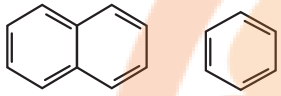
عبارت «ب»: پلیمری‌شدن دسته‌ای از واکنش آلکن‌هاست که با استفاده از آن می‌توان انواع لاستیک‌ها، پلاستیک‌ها و الیاف را تهیه کرد.

عبارت «پ»:

$$\begin{cases} C_۵H_۸ \text{: چهارمین عضو آلکین‌ها} \\ C_۴H_۸ \text{: سومین عضو آلکن‌ها} \end{cases} \begin{cases} \text{جرم مولی} = ۶۸ \, g.mol^{-۱} \\ \text{جرم مولی} = ۵۶ \, g.mol^{-۱} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \text{اختلاف جرم مولی} = ۱۲ \, g.mol^{-۱}$$

عبارت «ت»:



فرمول مولکولی $C_۶H_۶$ فرمول مولکولی $C_{۱۰}H_۸$

$$\begin{cases} \text{اختلاف اتم هیدروژن} = ۲ \\ \text{اختلاف اتم کربن} = ۴ \end{cases}$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۳۹ تا ۴۲)

۱۳۰- گزینهٔ «۴» *(امیر حاتمیان)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: سوخت هواپیما به‌طور عمده از نفت سفید تهیه می‌شود که شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده کربن است.

گزینهٔ «۲»: متان گازی سبک، بی‌بو و بی‌رنگ است که هرگاه مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد برسد، احتمال انفجار وجود دارد.

گزینهٔ «۳»: یکی از راه‌های بهبود کارایی زغال‌سنگ به دام انداختن گاز گوگرد دی‌اکسید خارج شده از نیروگاه‌ها با عبور گازهای خروجی از روی کلسیم اکسید است.

$$SO_۲(g) + CaO(s) \rightarrow CaSO_۳(s)$$

(شیمی ۲، صفحه‌های ۴۵ و ۴۶)

تلاشی در مسیر موفقیت

ترنج بوک

- دانلود گام به گام تمام دروس
- دانلود آزمون های قلم چی و گاج + پاسخنامه
- دانلود جزوه های آموزشی و شب امتحانی
- دانلود نمونه سوالات امتحانی
- مشاوره کنکور
- فیلم های انگیزشی

Www.ToranjBook.Net

ToranjBook_Net

ToranjBook_Net