www.konkur.in

دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی
۲۴ شهریور ۱۴۰۲

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۸۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۰۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۷۰ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس		تعداد سؤال	شمارهٔ سؤال	شمارهٔ صفحه (دفترچهٔ سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)		۲۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰
	هندسه (۱)	طراحی	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۷	۳۰
		آشنا	۱۰	۳۱-۴۰		
	فیزیک (۱)		۲۰	۴۱-۶۰	۸-۱۱	۲۵
	شیمی (۱)		۲۰	۶۱-۸۰	۱۲-۱۵	۲۰
مجموع			**۸۰**	**۱-۸۰**	**۳-۱۵**	**۱۰۵**
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)		۱۰	۸۱-۹۰	۱۶	۱۵
	هندسه (۲)	طراحی	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۷-۱۹	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۰۱-۱۱۰		
	فیزیک (۲)		۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۰-۲۱	۱۵
	شیمی (۲)		۱۰	۱۲۱-۱۳۰	۲۲-۲۳	۱۰
مجموع			**۵۰**	**۸۱-۱۳۰**	**۱۶-۲۳**	**۷۰**
جمع کل			**۱۳۰**	**۱-۱۳۰**	**۳-۲۳**	**۱۷۵**

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

@kanoonir_11r

forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضی (۱) – نگاه به گذشته

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **ریاضی (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

آمار و احتمال

صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۷۰

۱- تاسی را سه بار پرتاب می‌کنیم. احتمال آن‌که هر بار کوچک‌تر از قبل بیاید، کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۵۴}$ ۲) $\frac{۵}{۱۸}$ ۳) $\frac{۵}{۹}$ ۴) $\frac{۵}{۱۲}$

۲- در کدام گزینه هر دو متغیر داده شده کاملاً از یک نوع هستند؟

۱) طول مدت مکالمه تلفنی ـ تعداد نامه‌های پستی

۲) میزان بارندگی ـ جنسیت افراد

۳) گنجایش آب تانکر ـ وزن نامه‌های یک صندوق

۴) مراحل تکامل یک قورباغه ـ سن دانشجویان شرکت کننده در یک دوره

۳- تاسی را ۳ مرتبه پرتاب می‌کنیم. با اعداد رو شده در هر پرتاب، عددی ۳ رقمی نوشته‌ایم. (اولین عدد رو شده در جایگاه رقم یکان، دومین عدد رو شده در جایگاه رقم دهگان و سومین عدد رو شده در جایگاه رقم صدگان قرار می‌گیرد.) چقدر احتمال دارد عدد حاصل، فرد و بزرگتر از ۴۰۰ باشد؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۱}{۴}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

۴- اگر A و B دو پیشامد از فضای نمونه‌ای S باشند، پیشامد $(A-B)\cup(B-A)$ معادل کدام گزینه است؟

۱) نه A رخ دهد و نه B.

۲) حداقل یکی از پیشامدهای A یا B رخ دهد.

۳) دقیقاً یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد.

۴) حداکثر یکی از دو پیشامد A یا B رخ دهد.

۵- درون جعبه‌ای ۴ مهرهٔ زرد، ۲ مهرهٔ قرمز و ۵ مهرهٔ سبز موجود است. دو مهره به تصادف از جعبه خارج می‌کنیم، با چه احتمالی همرنگ نیستند؟

۱) $\frac{۳۷}{۵۵}$ ۲) $\frac{۸}{۱۱}$ ۳) $\frac{۳۸}{۵۵}$ ۴) $\frac{۶}{۱۱}$

۶- اگر A و B دو پیشامد از یک فضای نمونه‌ای باشند، پیشامد این‌که «A رخ ندهد ولی B رخ دهد» کدام است؟

۱) $A-B$ ۲) $B-(A\cap B)$ ۳) $(A-B)'$ ۴) $(A\cup B)'$

۷- سکه‌ای را ۶ بار پرتاب می‌کنیم. احتمال اینکه تعداد روها بیشتر از پشت‌ها باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۱۳}{۳۲}$ ۲) $\frac{۵}{۱۶}$ ۳) $\frac{۶}{۱۶}$ ۴) $\frac{۱۱}{۳۲}$

۸- در جعبه‌ای سه مهرهٔ سفید با شماره‌های ۱، ۲ و ۳ و شش مهرهٔ سیاه با شماره‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ موجود است. به تصادف دو مهره از کیسه خارج می‌کنیم؛ با کدام احتمال مهره‌ها ناهمرنگ و مجموع شماره‌های آن‌ها کوچک‌تر از ۵ است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۵}{۳۶}$ ۴) $\frac{۱}{۱۲}$

۹- در پرتاب ۳ تاس، احتمال اینکه اعداد رو شده تشکیل دنبالهٔ حسابی دهند، کدام است؟

۱) $\frac{۲}{۲۷}$ ۲) $\frac{۱}{۹}$ ۳) $\frac{۱}{۱۲}$ ۴) $\frac{۳}{۳۲}$

۱۰- یک تاس و ۳ سکه را به طور همزمان می‌اندازیم. احتمال این‌که عدد تاس برابر تعداد «رو»های سکه‌ها باشد کدام است؟

۱) $\frac{۶}{۴۸}$ ۲) $\frac{۷}{۴۸}$ ۳) $\frac{۸}{۴۸}$ ۴) $\frac{۹}{۴۸}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱- در ظرفی ۵ مهره با شمارهای ۱، ۲، ۳، ۴ و ۵ وجود دارد. به تصادف ۳ مهره از ظرف خارج می‌کنیم؛ با کدام احتمال مجموع شماره‌های ۳ مهره کمتر از ۸ نیست؟

۱) ۰/۳ ۲) ۰/۷ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۹

۱۲- اگر A و B دو پیشامد با احتمال نابرابر از فضای نمونه‌ای S باشند به‌طوری که $P(A\cup B)+P(A\cap B)=(P(A))^{۲}+(P(B))^{۲}$، حاصل $P(A')+P(B')$ کدام است؟

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) اطلاعات کافی نیست

۱۳- در پرتاب دو بار یک تاس، احتمال اینکه اختلاف دو عدد روشده حداکثر ۳ بوده و عدد دوم مضربی طبیعی از عدد اول باشد، کدام است؟

۱) $\frac{۵}{۱۸}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) $\frac{۱}{۳}$ ۴) $\frac{۱۱}{۳۶}$

۱۴- در کدام گزینه هر دو متغیر تصادفی، متغیر کیفی اسمی می‌باشند؟

۱) گروه خونی افراد- وضعیت تأهل کارمندان
۲) میزان تحصیلات افراد- مقاومت یک ترانزیستور
۳) طول عمر مفید یک باطری- مراحل زندگی یک فرد
۴) جنسیت افراد یک شهر- تعداد مکالمات تلفنی یک اداره

۱۵- از میان ۵ زوج (زن و شوهر) به تصادف ۴ نفر را انتخاب می‌کنیم. با کدام احتمال در میان افراد انتخابی فقط یک زوج وجود دارد؟

۱) $\frac{۱}{۴۲}$ ۲) $\frac{۴}{۹}$
۳) $\frac{۳}{۷}$ ۴) $\frac{۴}{۷}$

۱۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

۱) هر پیشامد از فضای نمونه‌ای S زیرمجموعه‌ای از S است.
۲) دو پیشامد $A-B$ و $A\cap B$ ناسازگارند.
۳) برای دو پیشامد دلخواه A و B داریم: $P((A\cup B)')=۱-P(A\cap B)$
۴) اگر یک تاس و یک سکهٔ سالم را به‌طور همزمان پرتاب کنیم، فضای نمونهٔ آن ۱۲ عضو دارد.

۱۷- کدام گزینه صحیح نیست؟

۱) حجم نمونه همواره کوچکتر از حجم جامعه است.
۲) سومین قدم در استفاده از «علم آمار» تحلیل و تفسیر داده‌ها است.
۳) آمار، مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است.
۴) پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده، نتیجهٔ استفاده از «علم آمار» است.

۱۸- کدام گزینه صحیح است؟

۱) متغیر، ویژگی از اعضای یک جامعه است که بررسی و مطالعه می‌شود و از یک عضو به عضو دیگر ثابت است.
۲) به متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری باشند، کیفی گویند.
۳) رتبهٔ دانش‌آموزان در کنکور سراسری، متغیر کیفی ترتیبی است.
۴) متغیرهای از نوع «تعداد»، کمی پیوسته است.

۱۹- از یک خانوادهٔ ۶ نفره شامل پدر، مادر، مادربزرگ و سه فرزند می‌خواهیم یک عکس یادگاری بگیریم اگر این افراد به‌طور تصادفی در یک ردیف کنار هم بایستند، احتمال آنکه در این عکس هیچ‌یک از فرزندان کنار هم نباشند، چقدر است؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۵}$
۳) $\frac{۱}{۶}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

۲۰- اگر یک زیرمجموعهٔ چهار عضوی از مجموعه $\{A,B,C,D,E,F\}$ به تصادف انتخاب کنیم، احتمال این‌که عضو A در آن باشد و عضوهای C و D همزمان در آن نباشند، کدام است؟

۱) $\frac{۷}{۱۵}$ ۲) $\frac{۲}{۱۵}$
۳) $\frac{۱}{۵}$ ۴) $\frac{۱}{۳}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۳۰ دقیقه

هندسه (۱)
تجسم فضایی (از ابتدای تعامد)
تفکر تجسمی
صفحه‌های ۸۳ تا ۹۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

الف) دو صفحهٔ عمود بر یک صفحه، موازی یکدیگرند.

ب) دو خط عمود بر یک خط در فضا، موازی یکدیگرند.

پ) دو خط عمود بر یک صفحه، موازی یکدیگرند.

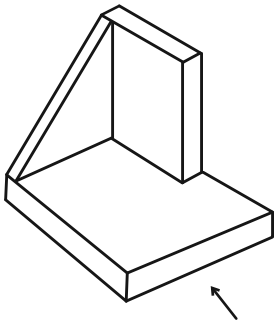
ت) دو صفحهٔ عمود بر یک خط، موازی یکدیگرند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

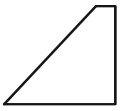
۲۲- پنج منشور مثلث القاعدهٔ یکسان که روی هریک از وجه‌های آن‌ها، عدد یک نوشته شده است را در یک ستون از روی قاعده‌ها بر روی هم قرار می‌دهیم. مجموع اعداد قابل رؤیت کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۱۶ ۳) ۱۷ ۴) ۱۸

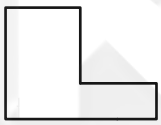
۲۳- کدام یک از نماهای شکل مقابل، نادرست رسم شده است؟



نمای روبرو:



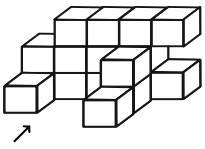
نمای چپ:



نمای بالا:

۱) نمای رو به رو ۲) نمای چپ ۳) نمای بالا ۴) هیچکدام

۲۴- سازه زیر از مکعب‌های یکسان تشکیل شده است. مساحت تصویر نمای بالای این سازه چند برابر مساحت تصویر نمای روبه‌روی آن است؟



۱) $\frac{۵}{۶}$ ۲) $\frac{۹}{۱۳}$ ۳) $\frac{۸}{۱۳}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۲۵- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

۱) هر گاه خطی در فضا، یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.

۲) از یک نقطه خارج یک صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر آن صفحه عمود رسم کرد.

۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متنافر، موازی باشد، با خط دیگر متنافر است.

۴) از هر نقطهٔ غیر واقع بر یک خط، تنها یک خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

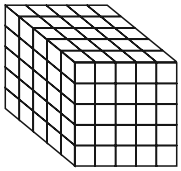
forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۶- مثلث متساوی‌الساقینی را حول قاعدهٔ آن دوران داده‌ایم. در این صورت دو مخروط با قاعدهٔ یکسان حاصل می‌شود که شعاع قاعدهٔ هر کدام از آن‌ها برابر است با... .

۱) طول قاعدهٔ مثلث
۲) طول ارتفاع وارد بر قاعدهٔ مثلث
۳) نصف طول قاعدهٔ مثلث
۴) طول ساق مثلث

۲۷- هر شش وجه شکل زیر را رنگ‌آمیزی کرده‌ایم. چند مکعب کوچک وجود دارد که فقط دو وجه آن رنگ شده باشد؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۳۶

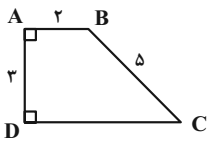
۲۸- کره‌ای به شعاع ۶ سانتی‌متر مفروض است. صفحه‌ای به فاصلهٔ ۴ سانتی‌متر از مرکز کره، این کره را قطع کرده است. اگر تمام نقاط واقع بر سطح مقطع حاصل از تقاطع صفحه با کره را به مرکز کره وصل کنیم، حجم شکل حاصل کدام است؟

۱) ۲۰π
۲) ۴۰π
۳) $\frac{۸۰\pi}{۳}$
۴) ۸۰π

۲۹- قاعدهٔ هرمی منتظم، مربع ABCD به طول ضلع ۶ واحد می‌باشد. رأس هرم به فاصلهٔ ۱۲ واحد از صفحهٔ قاعدهٔ هرم قرار گرفته است. اگر مساحت سطح مقطع حاصل از برخورد صفحهٔ P که بر ارتفاع هرم عمود است، برابر ۱۶ واحد مربع باشد، فاصلهٔ صفحهٔ P تا صفحهٔ قاعده کدام است؟

۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

۳۰- حجم حاصل از دوران ذوزنقه قائم الزاویه ABCD حول ضلع AB کدام است؟



۱) ۴۲π
۲) ۴۶π
۳) ۴۸π
۴) ۵۴π

هندسه (۱) – سؤالات آشنا

۳۱- دو خط متنافر d و d' مفروض‌اند. اگر صفحهٔ P بر خط d عمود باشد، کدام گزینه امکان‌پذیر نیست؟

۱) خط d' به تمامی در صفحهٔ P قرار دارد.
۲) خط d' بر صفحهٔ P عمود است.
۳) خط d' صفحهٔ P را قطع نمی‌کند.
۴) خط d' صفحهٔ P را در یک نقطه قطع می‌کند.

۳۲- خط d با صفحهٔ P متقاطع است و نقطهٔ A خارج آن دو قرار دارد. چند صفحه از A می‌گذرد که با d موازی و بر P عمود باشد؟

۱) فقط یک
۲) حداکثر یک
۳) حداقل یک
۴) حداکثر دو

forum.konkur.in

www.konkur.in

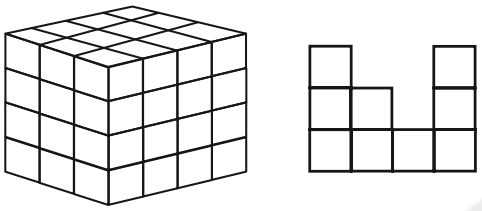
۳۳- اگر سه صفحهٔ متمایز بر صفحهٔ P عمود باشند، آنگاه فصل‌مشترک‌های دوبه‌دوی این سه صفحهٔ متمایز، کدام وضعیت را نمی‌پذیرد؟

۱) فصل مشترک ندارند. ۲) منطبق ۳) موازی ۴) متقاطع

۳۴- روی همهٔ وجه‌های مکعبی حرف M نوشته شده است. ۵ تا از این مکعب‌ها را به شکل سطری، کنار هم روی زمین می‌چینیم (وجه‌های جانبی هر مکعب را به وجه جانبی مکعب بعدی می‌چسبانیم). در این صورت چند حرف M را می‌توانیم ببینیم؟

۱) ۲۲ ۲) ۲۰ ۳) ۱۷ ۴) ۱۲

۳۵- تفاضل حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌هایی که باید برداشته شود تا نمای بالای شکل سه‌بعدی، به صورت زیر باشد، کدام است؟



۱) ۲۷

۲) ۲۱

۳) ۱۸

۴) ۱۲

۳۶- دو کره به مراکز O و O' و شعاع‌های ۲۰ و ۱۵ سانتی‌متر مفروض‌اند. اگر فاصلهٔ O تا O' برابر ۲۵ سانتی‌متر باشد، سطح مقطع این دو کره چند سانتی‌متر مربع است؟

۱) ۲۸π ۲) ۱۹۶π ۳) ۱۴۴π ۴) ۱۶۹π

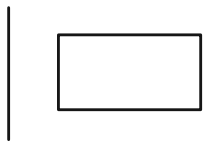
۳۷- در مکعب مفروض، صفحه‌ای بر یک یال و وسط یال دیگر گذشته است. مساحت مقطع حاصل، چند برابر مساحت یکی از وجوه مکعب است؟

۱) $\frac{\sqrt{۵}}{۲}$ ۲) $\frac{\sqrt{۶}}{۲}$ ۳) $\frac{۳}{۲}$ ۴) $\sqrt{۲}$

۳۸- اگر سطح مقطع یک استوانه با صفحه‌های افقی، عمودی و صفحهٔ مایلی که از قاعده‌های استوانه عبور نکند، برخورد کند، کدام شکل حاصل نمی‌شود؟

۱) بیضی ۲) سهمی ۳) مستطیل ۴) دایره

۳۹- شکل فضایی حاصل از دوران مستطیل شکل مقابل حول محور داده شده کدام است؟



۱) استوانه

۲) نیم‌استوانه

۳) دو استوانه

۴) استوانه‌ای که یک استوانهٔ هم محور از آن جدا شده

۴۰- یک مثلث قائم الزاویه با زاویهٔ ۳۰ درجه و طول وتر ۸ واحد، حول وتر خود دوران می‌کند. حجم جسم حاصل، چند برابر π است؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۲ ۳) ۳۶ ۴) ۴۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **فیزیک (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۵ دقیقه

فیزیک (۱)
ترمودینامیک
فصل ۵
صفحه‌های ۱۲۷ تا ۱۴۹

۴۱- چه تعداد از گزاره‌های زیر درست است؟

الف) یک دستگاه ترمودینامیکی در صورتی در حال تعادل است که متغیرهای ترمودینامیکی آن به‌طور خودبه‌خودی تغییر نکند.

ب) کمیت‌های ماکروسکوپی درگیر جزئیات رفتار تک‌تک مولکول‌های گاز نمی‌شوند.

پ) برای مقدار مشخصی گاز آرمانی، فرایندی را ایستاوار گویند که فشار نقاط مختلف گاز همواره بدون تغییر باشد.

۱) صفر
۲) ۱
۳) ۲
۴) ۳

۴۲- انرژی درونی مقداری گاز آرمانی با انجام ۳۸۰J کار از طرف گاز روی محیط به میزان ۴۰۰J افزایش یافته است. چه مقدار گرما و چگونه بین گاز و محیط مبادله شده است؟

۱) گاز ۷۸۰J گرما از محیط گرفته است.
۲) محیط ۷۸۰J گرما از گاز گرفته است.
۳) گاز ۲۰J گرما از محیط گرفته است.
۴) محیط ۲۰J گرما از گاز گرفته است.

۴۳- دمای مقدار معینی گاز آرمانی طی یک انبساط خیلی سریع از $91^\circ C$ به $45/5^\circ C$ می‌رسد. اگر طی این عمل، گاز ۳۰J کار روی محیط انجام دهد، انرژی درونی آن به چند ژول می‌رسد؟

۱) ۲۴۰
۲) ۲۱۰
۳) ۱۵۰
۴) ۱۸۰

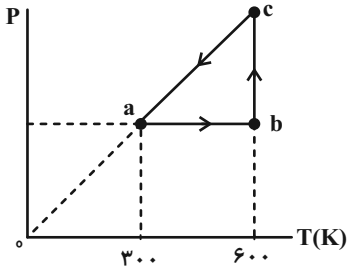
۴۴- طی یک فرایند ترمودینامیکی، فشار مقدار معینی گاز آرمانی ۴۰ درصد و حجم آن ۱۰۰ درصد افزایش می‌یابد. انرژی درونی این گاز چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۸۰ درصد افزایش یافته است.
۲) ۴۰ درصد کاهش یافته است.
۳) ۱۴۰ درصد افزایش یافته است.
۴) ۱۸۰ درصد افزایش یافته است.

۴۵- به مقدار معینی گاز آرمانی ۲۱۰۰J گرما می دهیم و نسبت کاری که روی گاز انجام می‌شود به تغییرات انرژی درونی آن برابر ۴- می‌شود. کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟

۱) -۱۶۸۰
۲) -۴۲۰
۳) -۷۰۰
۴) -۱۴۰۰

۴۶- نمودار $P-T$ چرخه‌ای که یک مول گاز آرمانی تک‌اتمی طی می‌کند، مطابق شکل زیر است. کار انجام شده روی گاز طی فرایند ca چند ژول است؟ $(R = 8\frac{J}{mol.K})$

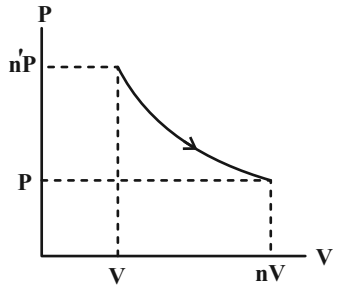


۱) صفر
۲) -۳۰۰
۳) -۴۰۰
۴) ۳۰۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۷- با توجه به نمودار $P-V$ زیر که مربوط به مقدار معینی گاز آرمانی است، چند مورد از گزاره‌های زیر صحیح است؟



الف) اگر $n.n' = ۱$ باشد، فرایند هم‌دما است.

ب) اگر $n > n'$ باشد، فرایند می‌تواند بی‌دررو باشد.

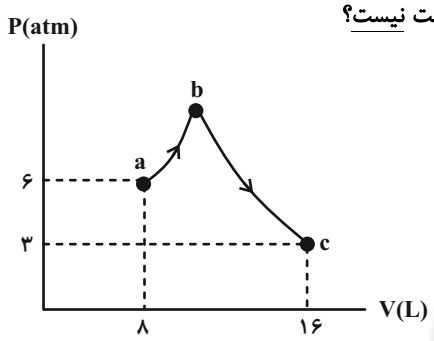
پ) اگر $n < n'$ باشد، فرایند حتماً بی‌دررو نیست.

ت) اگر $n > n'$ باشد، دستگاه گرما گرفته است.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) هیچ‌مورد

۴۸- شکل زیر نمودار $P-V$ مقدار مشخصی گاز آرمانی را نشان می‌دهد. کدام گزینه الزاماً درست نیست؟



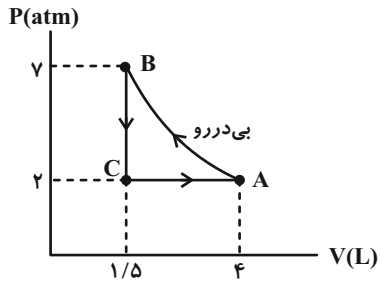
۱) $T_a = T_c$

۲) $\Delta U_{bc} > ۰$ و $W_{bc} < ۰$

۳) $\Delta U_{ac} = ۰$

۴) $W_{abc} = -Q_{abc}$

۴۹- مقدار معینی گاز کامل چرخه‌ای مطابق شکل زیر را طی می‌کند. اگر مقدار گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم ۲ برابر مقدار گرمای مبادله شده در فرایند هم‌فشار باشد و اندازهٔ کار محیط در فرایند بی‌دررو ۶۴۵ ژول باشد، گرمای مبادله شده در فرایند هم‌فشار چند ژول است؟ $(۱atm \simeq ۱۰^۵ Pa)$



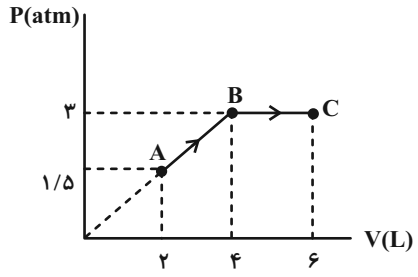
۱) ۱۴۵

۲) ۱۱۴۵

۳) ۴۳۵

۴) ۴۸/۳

۵۰- در نمودار $P-V$ زیر که مربوط به مقداری گاز آرمانی است، انرژی درونی گاز در نقطهٔ A برابر با ۱۲۰۰J است. گرمای مبادله شده در کل فرایند ABC چند ژول است؟ $(۱atm \simeq ۱۰^۵ Pa)$



۱) ۴۹۵۰

۲) ۲۲۵۰

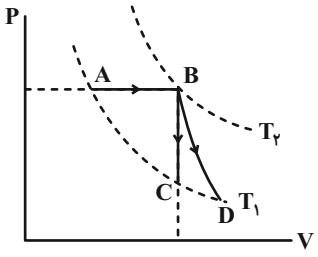
۳) ۷۰۵۰

۴) ۴۶۵۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۱- مطابق شکل مقداری گاز آرمانی در طی فرایندهایی یک‌بار مسیر ABC و بار دیگر مسیر ABD را طی می‌کند. اگر مقدار گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم برابر ۲۰۰J باشد، تغییرات انرژی درونی در فرایندهای AB، BC و BD ... و گرمای مبادله شده در فرایند هم‌فشار ...



۱) برابر است ـ بیشتر از ۲۰۰J است.

۲) برابر است ـ کمتر از ۲۰۰J است.

۳) برابر نیست ـ بیشتر از ۲۰۰J است.

۴) برابر نیست ـ کمتر از ۲۰۰J است.

۵۲- کدام گزینه درست نیست؟

۱) برای کولر گازی، هوا و اجسام داخل اتاق منبع دما پایین به حساب می‌آیند.

۲) ممکن نیست گرما به‌طور خودبه‌خود از جسم با دمای پایین به جسم با دمای بالا منتقل شود.

۳) اگر قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی نقض شود، قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی نیز نقض می‌شود.

۴) در یخچال همواره $|Q_H| > W$ و $|Q_L| < W$ است.

۵۳- یک موتور بنزینی در هر چرخه ۲kJ گرما به منبع دما پایین می‌دهد. اگر توان این موتور بنزینی ۵۰kW باشد و گرمای حاصل از سوختن هر گرم بنزین را 5×10^4 J فرض کنیم، در مدت ۱۰s چند گرم بنزین می‌سوزد؟ (در هر ثانیه ۱۰۰ چرخه طی می‌شود و تمام گرمای حاصل از سوختن بنزین به ماشین گرمایی می‌رسد.)

۱) ۵ ۲) ۵۰۰

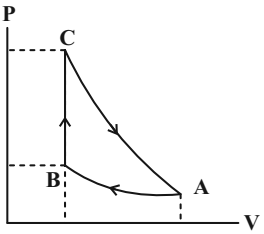
۳) ۵۰ ۴) ۵۰۰۰

۵۴- بازدهٔ یک ماشین گرمایی درون‌سوز ۴۵ درصد است. اگر در این ماشین، در مدت ۴ دقیقه ۸ گرم سوخت بسوزد، توان آن چند کیلووات است؟ (گرمای حاصل از سوخت $85\frac{kJ}{g}$ است.)

۱) ۱/۲۷۵ ۲) ۰/۷۸

۳) ۲/۵۵ ۴) ۱/۵۷

۵۵- نمودار چرخه‌ای که از سه فرایند هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو تشکیل شده و مقدار معینی گاز آرمانی طی می‌کند، در شکل زیر رسم شده است. اگر گاز در فرایند بی‌دررو ۱۶۰J کار انجام دهد، گرمای مبادله شده توسط گاز در فرایند هم‌حجم چند ژول است؟



۱) ۱۶۰

۲) -۱۶۰

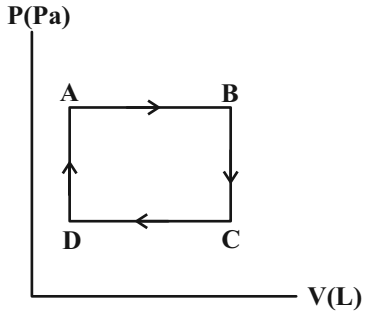
۳) ۳۶۰

۴) -۳۶۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۶- مقداری گاز آرمانی چرخهٔ شکل زیر را طی می‌کند. کدام گزینه در مورد آن درست است؟



۱) طی فرایند AB، تغییرات انرژی درونی هم‌علامت کار محیط روی گاز است.

۲) طی فرایند CD، کار محیط روی گاز برخلاف گرمایی که دستگاه مبادله می‌کند، منفی است.

۳) طی فرایند DA، تغییرات انرژی درونی گاز هم علامت با گرمای مبادله شده توسط گاز است.

۴) طی فرایند BC، تغییرات انرژی درونی گاز هم‌علامت با گرمایی که محیط با دستگاه مبادله می‌کند، نیست.

۵۷- اگر در چرخهٔ یک ماشین گرمایی، تمام گرمای گرفته شده از منبع دمابالا به کار تبدیل شود، قانون اول ترمودینامیک ... قانون دوم ترمودینامیک، نقض ... .

۱) برخلاف – می‌شود. ۲) برخلاف – نمی‌شود. ۳) همانند – می‌شود. ۴) همانند – نمی‌شود.

۵۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر، دربارهٔ ماشین‌های گرمایی درست است؟

الف) از نظر تاریخی، نخستین ماشین‌های گرمایی، ماشین‌های درون‌سوز بوده‌اند.

ب) ماشین نیوکامن، ماشین استرلینگ و ماشین بخار، انواع مختلفی از ماشین‌های گرمایی برون‌سوز هستند.

پ) چرخهٔ یک ماشین بنزینی شامل شش فرایند است که دو فرایند از آن، با حرکت پیستون همراه‌اند.

ت) در یک ماشین بنزینی، فرایندهای انجام شده در ضربه‌های تراکم و قدرت را می‌توان بی‌دررو در نظر گرفت.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۹- در ظرفی ۳ لیتر مایع در حال تعادل قرار دارد. به وسیله هم‌زدن مایع داخل ظرف، $۳۰۰kJ$ روی آن کار انجام می‌دهیم و در این مدت $۱۷۰kJ$ گرما از ظرف به بیرون منتقل می‌شود. تغییر انرژی درونی مایع چند کیلوژول می‌شود؟ $(\rho_{\text{مایع}} = ۱\frac{g}{cm^۳})$

۱) ۴۷۰ ۲) -۱۳۰

۳) ۱۳۰ ۴) -۴۷۰

۶۰- در هر یک از گزینه‌های زیر، کمیت‌های Q_H، Q_L و W که در چرخه یک ماشین گرمایی فرضی یا یخچال فرضی مبادله می‌شود، داده شده‌اند. در کدام گزینه، قانون اول ترمودینامیک برقرار و قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچالی در چرخهٔ یک یخچال فرضی نقض می‌شود؟

۱) $Q_L = ۳۰J ، W = ۰ ، Q_H = -۳۰۰J$ ۲) $Q_L = -۱۲۰J ، W = -۲۸۰J ، Q_H = ۴۰۰J$

۳) $Q_L = ۲۰۰J ، W = ۰ ، Q_H = -۲۰۰J$ ۴) $Q_L = ۰ ، W = ۵۰۰J ، Q_H = ۵۰۰J$

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی (۱) – نگاه به گذشته

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **شیمی (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)
آب، آهنگ زندگی
(از ابتدای آیا نمک‌ها به یک اندازه در آب حل می‌شوند تا انتهای فصل)
صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۲۲

۶۱- کدام مورد، نادرست است؟

۱) بیشترین مقدار از یک حل‌شونده را که در ۱۰۰ گرم حلال، در دمای معین، حل می‌شود، انحلال‌پذیری آن ماده می‌نامند.

۲) کلسیم سولفات برخلاف سدیم سولفات و همانند باریم سولفات، نامحلول است.

۳) اغلب سنگ‌های کلیه از رسوب کردن برخی نمک‌های کلسیم‌دار در کلیه‌ها تشکیل می‌شوند.

۴) هر چه اندازه ضریب دما در معادلهٔ انحلال‌پذیری یک ماده بیشتر باشد، وابستگی انحلال‌پذیری ماده به دما بیشتر خواهد بود.

۶۲- انحلال‌پذیری ترکیب یونی پتاسیم نیترات در دماهای $۳۹^\circ C$ و $۲۸^\circ C$ به‌ترتیب برابر ۶۰ و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر دمای مقداری محلول سیرشدهٔ این نمک را از $۳۹^\circ C$ به $۲۸^\circ C$ برسانیم، چند درصد از جرم محلول اولیه به‌صورت رسوب درمی‌آید؟

۱) ۸/۵
۲) ۱۲/۵
۳) ۱۸/۵
۴) ۲۰

۶۳- ۱۵۰ گرم نمک X را در ۱۰۰ گرم آب $۶۰^\circ C$ حل کرده و محلول را تا دمای $۱۰^\circ C$ سرد می‌کنیم. اگر در دمای جدید، درصد جرمی نمک X در محلول سیرشدهٔ آن برابر ۳۷/۵ درصد باشد، برای انحلال دوبارهٔ رسوب ایجاد شده در این فرایند، چند گرم آب $۱۰^\circ C$ نیاز است؟

۱) ۱۰۰
۲) ۵۰
۳) ۱۵۰
۴) ۲۰۰

۶۴- درصد جرمی یک نمک در یک محلول آبی در دماهای $۲۵^\circ C$ و $۸۰^\circ C$ به‌ترتیب ۳۳/۳٪ و ۳۷/۵٪ می‌باشد. چنانچه ۱۶۰ گرم محلول سیرشده این نمک را از دمای $۸۰^\circ C$ تا دمای $۲۵^\circ C$ سرد کنیم، به‌تقریب چند گرم رسوب تشکیل می‌شود؟

۱) ۴/۲
۲) ۸/۶
۳) ۱۰
۴) ۸

۶۵- با توجه به داده‌های جدول زیر، انحلال‌پذیری نمک‌های A و B در چه دمایی یکسان است و مقدار انحلال‌پذیری این دو نمک در این دما چقدر است؟ (نمودار انحلال‌پذیری A و B در آب به‌صورت خطی است.) (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

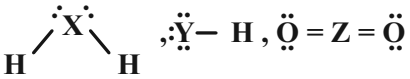
نمک	انحلال‌پذیری در دمای صفر درجهٔ سلسیوس $(\frac{g}{۱۰۰ g \text{ آب}})$	تغییرات انحلال‌پذیری به ازای هر $۱۰^\circ C$ افزایش دما
A	۲۷	۳
B	۳۶	-۱/۵

۱) $۲۵/۱ - ۳۰^\circ C$
۲) $۲۵/۱ - ۲۰^\circ C$
۳) $۳۳ - ۳۰^\circ C$
۴) $۳۳ - ۲۰^\circ C$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۶- دربارهٔ مولکول‌هایی با ساختارهای لوویس زیر، همهٔ عبارت‌های زیر نادرست هستند؛ به‌جز ... (X ، Y و Z نمادهای فرضی هستند.)



۱) اگر به جای Y ، فلوئور و به جای X ، اکسیژن قرار گیرد، آن‌گاه نقطه جوش H_2X از نقطهٔ جوش HY کمتر خواهد بود.

۲) اگر Z ، نخستین عضو گروه چهاردهم جدول تناوبی باشد، آن‌گاه ZO_2 همانند CH_4 در میدان الکتریکی جهت‌گیری خواهد کرد.

۳) قرارگرفتن تنها نافلز مایع جدول تناوبی (در دما و فشار اتاق) به‌جای Y در HY ، سبب عدم جهت‌گیری آن در میدان الکتریکی می‌شود.

۴) با قرار گرفتن تنها یکی از دو عضو اول گروه شانزدهم جدول تناوبی به‌جای عنصر X ، مولکول H_2X توانایی برقراری پیوند هیدروژنی با مولکول‌های خود را خواهد داشت.

۶۷- چند مورد از عبارت‌های زیر در مورد خواص آب درست است؟

- **آب تنها ماده‌ای است که به هر سه حالت جامد، مایع و گاز (بخار) در طبیعت یافت می‌شود.**
- **بر اثر انجماد، حجم آن افزایش می‌یابد.**
- **توانایی حل کردن اغلب مواد را دارد.**
- **دمای جوش بالای غیرعادی دارد.**
- **همهٔ مولکول‌های آن در میدان الکتریکی هم‌راستا می‌شوند.**

۱) ۴ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۵

۶۸- چند مورد از عبارت‌های زیر، جملهٔ داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ $(H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1})$

«... از ... فرارتر است؛ زیرا ...»

آ) C_2H_5OH ـ CH_3COCH_3 ـ جرم و حجم مولکول‌های C_2H_5OH کمتر است.

ب) AsH_3 ـ PH_3 ـ نیروهای وان‌دروالسی بین مولکول‌های AsH_3 ضعیف‌تر است.

پ) HF ـ H_2O ـ شمار پیوندهای هیدروژنی میان مولکول‌های HF به ازای هر مولکول، کمتر است.

ت) O_3 ـ N_2 ـ مولکول‌های O_3 برخلاف مولکول‌های N_2 قطبی هستند.

۱) ۱ ۲) ۲

۳) ۳ ۴) ۴

۶۹- کدام گزینه درست است؟ $(Cl=35/5, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$

۱) دمای جوش متان (CH_4) بالاتر از دمای جوش هیدروژن کلرید (HCl) است.

۲) مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید هر دو ساختار خمیده و قطبی دارند و نیروی بین مولکولی در هر دو از نوع پیوند هیدروژنی است.

۳) روند تغییرات دمای جوش (کاهشی یا افزایشی) ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۴ و ۱۷ با هم مشابه است.

۴) چگالی آب در حالت فیزیکی که مولکول‌های آن روی هم می‌لغزند، بیشتر از حالتی است که آن مولکول‌ها نسبت به هم در جایگاه ثابتی قرار می‌گیرند.

۷۰- کدام گزینه درست است؟

۱) حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی، در سرتاسر مخلوط بنفش رنگ ید در هگزان، یکسان و یکنواخت است.

۲) در ساختار یخ، اتم‌های هیدروژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

۳) گشتاور دو قطبی اغلب ترکیب‌های آلی، ناچیز و در حدود صفر است؛ از این‌رو مخلوط این ترکیب‌ها با آب، یک مخلوط ناهمگن است.

۴) در ساختار استون، تمامی اتم‌ها بیش از یک الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۱- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

۱) همهٔ واکنش‌های شیمیایی درون بدن انسان، در محلول‌های آبی انجام می‌شود.

۲) در اثر انحلال سه مورد از ترکیب‌های «شکر، اوزون، اتیلن گلیکول و سدیم هیدروکسید» در آب، ماهیت ساختاری ماده تغییر نمی‌کند.

۳) نیروی غالب در فرایند انحلال چربی در هگزان و سدیم کلرید در آب، به‌ترتیب از نوع وان‌درووالسی و یون ـ دوقطبی است.

۴) با انحلال یک مول از هر یک از ترکیب‌های آمونیوم نیترات و پتاسیم سولفات در آب، در مجموع ۵ مول یون آزاد می‌شود.

۷۲- با توجه به عنصرهای $_{12}B$، $_{9}C$، $_{7}D$، $_{6}E$، $_{8}F$ و $_{13}J$، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادهای عناصر فرضی هستند.)

۱) مولکول‌های EC_4 و EF_2 در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

۲) نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها، در ترکیب حاصل از B و F برابر ۱ است.

۳) از انحلال یک مول ترکیب یونی حاصل از B و D در آب، ۵ مول یون تولید می‌شود.

۴) نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرها در ترکیب کربنات فلز B با این نسبت در سولفات فلز J برابر است.

۷۳- همهٔ گزینه‌های زیر نادرست هستند؛ به‌جز ...

۱) پیوند هیدروژنی بین یک مولکول آب و یک مولکول اتانول، قوی‌تر از میانگین پیوند هیدروژنی بین دو مولکول آب و دو مولکول اتانول است.

۲) طبق قانون هنری، انحلال‌پذیری گازها با افزایش دما، کاهش می‌یابد.

۳) انحلال‌پذیری گاز CO_2 به دلیل گشتاور دوقطبی بزرگ‌تر از صفر و جرم مولی بیشتر، در فشار یک اتمسفر و در هر دمایی بیشتر از گاز NO است.

۴) چگالی یخ به دلیل وجود فضاهای خالی بین آرایش منظم و شش‌ضلعی مولکول‌های H_2O، بیشتر از چگالی آب است.

۷۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

آ) برای تهیه یک محلول سیرشده از استون در یک دمای معین، باید در ۱۰۰ گرم آب، به مقدار انحلال‌پذیری آن، استون حل نمود.

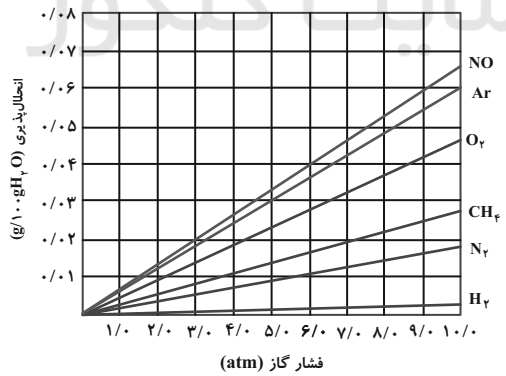
ب) میانگین نیروی جاذبه بین مولکول‌های ید خالص و نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های هگزان خالص، بیشتر از نیروی وان‌درووالسی بین مولکول‌های ید و هگزان می‌باشد.

پ) انحلال استون در آب برخلاف انحلال پتاسیم یدید در آب، همراه با حفظ ماهیت ذرات حل‌شونده می‌باشد.

ت) انحلال‌پذیری گاز NO در دمای معین و فشار ۹ اتمسفر برابر با $\frac{\text{گرم}}{\text{آب } 100\text{g}}$ ۰/۰۶ می‌باشد؛ بنابراین می‌توان نتیجه گرفت انحلال‌پذیری این گاز در همان دما و فشار ۳ اتمسفر برابر با $\frac{\text{گرم}}{\text{آب } 100\text{g}}$ ۰/۰۲ است.

۱) آ، ت
۲) آ، ب
۳) ب، پ
۴) پ، ت

۷۵- با توجه به نمودار زیر که تأثیر فشار بر انحلال‌پذیری چند گاز را در آب $20^\circ C$ نشان می‌دهد، عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جملهٔ داده شده است؟ $(Ar=40, O=16, N=14, C=12, H=1 : g.mol^{-1})$



«تمامی این گازها بدون انجام واکنش شیمیایی در آب حل می‌شوند.»

۱) در تمام موارد، با افزایش جرم مولی گازها در فشار ثابت، شیب نمودار بیش‌تر شده است.

۲) غلظت محلول سیرشدهٔ گاز آرگون در آب، در فشار ۵atm تقریباً برابر ۳۰ppm است.

۳) با افزایش فشار گاز متان از ۲atm به ۶atm، تقریباً مقدار ۰/۰۵ گرم دیگر از این گاز در نیم‌کیلوگرم محلول وارد می‌شود.

۴) در فشار ۳atm به تقریب می‌توان ۱/۱ گرم گاز NO در ۰/۶ لیتر آب حل نمود. (چگالی آب برابر با $1g.cm^{-3}$ است.)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۶- کدام مقایسه زیر نادرست است؟

۱) نقطهٔ جوش : $I_2 > Br_2 > Cl_2$

۲) استون : انحلال‌پذیری در آب $> NO > N_2$

۳) نقطهٔ جوش : $H_2O > H_2S > CO_2$

۴) نقطهٔ جوش : $AsH_3 > PH_3 > NH_3$

۷۷- کدام گزینه نادرست است؟

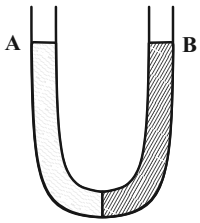
۱) هنگامی که حبوبات و میوه‌های خشک در آب قرار می‌گیرند، متورم می‌شوند؛ در حالی‌که خیار در آب‌شور چروکیده می‌شود.

۲) با استفاده از روش اسمز معکوس برخلاف روش صافی کربن، می‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

۳) در روش تقطیر که برای تصفیهٔ آب به کار می‌رود، ترکیب‌های آلی فرار جدا نمی‌شوند.

۴) در روش تقطیر، فرایندهای تبخیر و میعان رخ می‌دهد.

۷۸- در بازوی A، ۴۲/۵ گرم سدیم نیترات و در بازوی B، ۲۵/۲۵ گرم پتاسیم نیترات را حل کرده‌ایم. با گذشت زمان، ارتفاع محلول موجود در بازوی A و غلظت محلول موجود در بازوی B چگونه تغییر می‌کند؟ (حجم ابتدایی هر دو محلول یکسان فرض شود.) $(N=14, O=16, K=39, Na=23 : g.mol^{-1})$



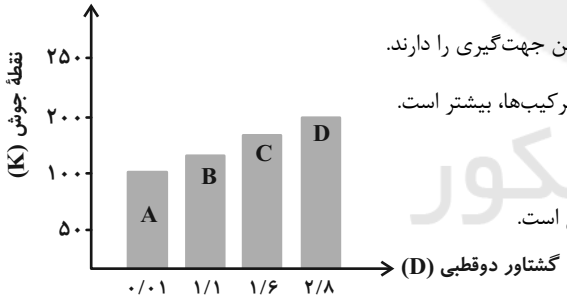
۱) افزایش ـ کاهش

۲) کاهش ـ کاهش

۳) کاهش ـ افزایش

۴) افزایش ـ افزایش

۷۹- نمودار زیر رابطهٔ گشتاور دو قطبی چند ترکیب آلی با جرم مولی یکسان را با نقطهٔ جوش (K) آن‌ها نشان می‌دهد. همهٔ عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز ... .



۱) در میدان الکتریکی، مولکول‌های ترکیب‌های A و D به‌ترتیب کم‌ترین و بیشترین جهت‌گیری را دارند.

۲) انحلال‌پذیری مادهٔ A در هگزان و انحلال‌پذیری مادهٔ D در آب، نسبت به سایر ترکیب‌ها، بیشتر است.

۳) ترتیب قدرت نیروهای بین مولکولی آن‌ها به صورت $D > C > B > A$ است.

۴) مخلوطی از دو ماده A و D تقریباً مشابه مخلوطی از ید و کربن دی‌سولفید مایع است.

۸۰- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

*** ردپای آب نشان می‌دهد که هر فرد چه مقدار از آب‌های قابل استفاده و در دسترس را مصرف می‌کند و در نتیجه چه مقدار از حجم منابع آبی کاسته می‌شود.**

*** از آمونیوم نیترات در کودهای شیمیایی و از کلسیم سولفات برای گچ گرفتن اندام‌های شکسته شده استفاده می‌شود.**

*** هر چه میزان نمک حل‌شده در آب بیشتر باشد، گاز کمتری در آن محلول حل می‌شود.**

*** با افزایش گشتاور دوقطبی در مواد آلی، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر شده و نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.**

*** کیفیت آب وارد شده به دستگاه آب شیرین کُن به روش اسمز معکوس، مدت زمان قابل استفاده بودن غشای نیمه‌تراوا را تحت‌تاثیر قرار می‌دهد.**

۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

forum.konkur.in

www.konkur.in

حسابان (۱) – نگاه به آینده

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **حسابان (۱)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)
جبر و معادله (کل فصل ۱)
تابع (درس‌های ۱، ۲ و ۳)
صفحه‌های ۱ تا ۶۲

۸۱- مجموع همهٔ اعداد طبیعی دو رقمی که باقیمانده تقسیم هر یک از آن‌ها بر ۵ برابر با ۳ می‌باشد، کدام است؟

۱) ۹۹۹ ۲) ۹۹۸ ۳) ۹۸۸ ۴) ۹۹۷

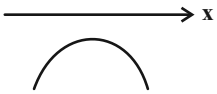
۸۲- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادلهٔ درجهٔ دوم $5x^2+10x-1=0$ باشند، حاصل $(x_1^2+2x_2)^5+(x_2^2+2x_1)^5$ کدام است؟

۱) $\frac{1}{5^5}$ ۲) $\frac{1}{5}$ ۳) $\frac{2}{5}$ ۴) $\frac{2}{5^5}$

۸۳- به ازای چند مقدار صحیح m نمودار سهمی $y=(m-1)x^2-x+(3-m)$ از ناحیهٔ سوم مختصات نمی‌گذرد؟

۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) ۳

۸۴- اگر نمودار سهمی به معادلهٔ $y=(a-2)x^2+\sqrt{3}x-1$ مطابق شکل زیر باشد، حدود a کدام است؟



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

۸۵- معادلهٔ $\sqrt{x+\sqrt{x-2}}=\sqrt{2-x}+\sqrt{2x-2}$ چند جواب حقیقی دارد؟

۱) صفر ۲) ۱
۳) ۲ ۴) ۳

۸۶- اگر $f(x)=\sqrt{x^2-4}$ و $g(x)=\sqrt{x^2+4}$ و $-1<a<0$ باشد، حاصل $f(a+\frac{1}{a})+g(a-\frac{1}{a})$ کدام است؟

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

۸۷- طول از مبدأ نیمساز دو خط $3x-4y+1=0$ و $5x+12y-3=0$ با شیب مثبت کدام است؟ (طول از مبدأ، طول نقطهٔ تقاطع خط با محور افقی است.)

۱) $\frac{1}{32}$ ۲) $\frac{1}{4}$
۳) -2 ۴) -1

۸۸- کدام‌یک از روابط زیر تابع نیست؟

۱) $|y|=-4x^2+4x-1$ ۲) $x^2+y^2+4x+2y+5=0$
۳) $y=\sqrt{x^2-4}\pm\sqrt{4-x^2}$ ۴) $y^2+4xy=x-1$

۸۹- معادلهٔ $\sqrt{2x}=[-4x]+3$ چند ریشهٔ حقیقی دارد؟ ([ ]، نماد جزء صحیح است.)

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۹۰- هرگاه تابع $f(x)=ax^2+bx+c$ تابعی یک به یک با دامنهٔ و برد $[0,5]$ باشد، آنگاه یکی از ریشه‌های معادله $cx^2+bx+a=0$ کدام است؟ $(abc\neq 0)$

۱) a ۲) b ۳) c ۴) $a+b+c$

forum.konkur.in

www.konkur.in

هندسه (۲)– نگاه به آینده

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

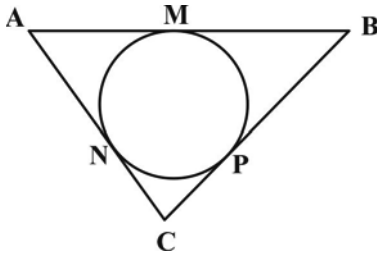
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **هندسه (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۳۰ دقیقه

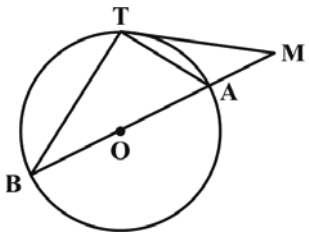
هندسه (۲)
دایره
درس‌های ۱، ۲ و ۳ تا انتهای دایره‌های محیطی و محاطی مثلث)
صفحه‌های ۹ تا ۲۶

۹۱- در شکل زیر، اگر $AN = ۴$ ، $NC = ۳$ و محیط مثلث ABC برابر ۲۶ باشد، طول ضلع AB کدام است؟



۱) ۹
۲) ۱۰
۳) ۱۱
۴) ۱۲

۹۲- در شکل مقابل MT در نقطه T بر دایره مماس است. اگر $\hat{M} = ۲۴^\circ$ باشد، اندازهٔ زاویهٔ B چند درجه است؟ (O مرکز دایره است.)



۱) ۳۰
۲) ۳۳
۳) ۳۶
۴) ۴۰

۹۳- نقطهٔ O از سه رأس مثلث ABC به یک فاصله است. اگر $\hat{A} = ۱۱۰^\circ$ و $\hat{B} = ۲۰^\circ$، آن‌گاه اندازهٔ زاویهٔ $A\hat{B}O$ چند درجه است؟

۱) ۳۰
۲) ۳۵
۳) ۴۰
۴) ۵۰

۹۴- دو دایرهٔ $C(O, ۲m-۱)$ و $C'(O', ۱)$ به طول خط المرکزین $d = ۱$ مفروض‌اند. به‌ازای کدام مقدار m، دو دایرهٔ C و C' متقاطع هستند؟

۱) ۱
۲) $\frac{۳}{۲}$
۳) ۲
۴) ۳

۹۵- طول خط‌المرکزین دو دایرهٔ مماس درون برابر ۲ واحد و مساحت ناحیهٔ محدود بین آن‌ها ۲۰π واحد مربع است. نسبت شعاع دایرهٔ بزرگ‌تر به شعاع دایرهٔ کوچک‌تر کدام است؟

۱) ۳
۲) ۲
۳) $\frac{۳}{۲}$
۴) $\frac{۴}{۳}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۶- اگر زاویهٔ بین مماس مشترک‌های داخلی دو دایرهٔ $C(O,۶)$ و $C'(O',۳)$ برابر ۶۰° باشد، طول مماس مشترک خارجی این دو دایره کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) $۱۰\sqrt{۳}$

۳) $۳\sqrt{۱۵}$ ۴) $۳\sqrt{۳۵}$

۹۷- اگر طول مماس مشترک‌های خارجی و داخلی دو دایره به‌ترتیب ۱۲ و ۸ باشد، حاصل‌ضرب اندازهٔ شعاع‌های این دو دایره کدام است؟

۱) ۱۵ ۲) ۲۰

۳) ۳۰ ۴) ۴۰

۹۸- شعاع دایرهٔ محاطی داخلی مثلث قائم‌الزاویهٔ $ABC\ (\hat{A}=۹۰^\circ)$ که در آن $AB=۲$ و $BC=۶$ باشد، کدام است؟

۱) $۲\sqrt{۲}-۲$ ۲) $\sqrt{۲}-۱$

۳) $\sqrt{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۹۹- در مثلث ABC، $AB=۱۲$ و $AC=۱۵$ است. دایرهٔ گذرنده از رأس A و مماس بر ضلع BC در وسط آن، اضلاع AB و AC را به ترتیب در نقاط B' و C' قطع می‌کند. اگر $CC'=۴$ باشد، طول BB' کدام است؟

۱) ۳/۲ ۲) ۴

۳) ۴/۸ ۴) ۵

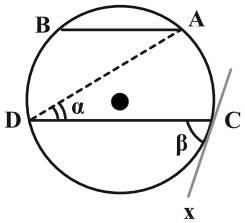
۱۰۰- در مثلث متساوی‌الساقین به طول ساق ۵ و قاعدهٔ ۶، فاصلهٔ محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث از هر یک از ساق‌های مثلث کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۱/۵

۳) ۲ ۴) ۲/۵

هندسه (۲)– سؤالات آشنا

۱۰۱- در شکل زیر، وتر AB برابر شعاع دایره و $AB \parallel CD$، زاویهٔ $\beta=۲\alpha$ و Cx مماس بر دایره است. کمان $\overset{\frown}{BD}$ چند درجه است؟



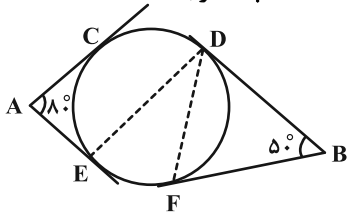
۱) ۵۰

۲) ۶۰

۳) ۷۰

۴) ۷۵

۱۰۲- در شکل زیر، اضلاع زاویه‌های A و B بر دایره مماس‌اند. اگر وتر CD برابر شعاع دایره باشد، زاویهٔ $E\hat{D}F$ چند درجه است؟



۱) ۲۵

۲) ۳۰

۳) ۳۵

۴) ۴۰

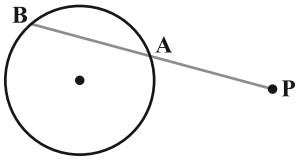
forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۳-دایرهٔ $C(O,\sqrt{۳})$ مفروض است. مجموعهٔ همهٔ نقاطی که مماس‌های رسم شده از این نقطه بر دایرهٔ C با هم زاویهٔ ۶۰° بسازند، کدام است؟

۱) دایرهٔ $C'(O,۲\sqrt{۳})$ ۲) دایرهٔ $C'(O,۴\sqrt{۳})$ ۳) دایرهٔ $C'(O,۳)$ ۴) دایرهٔ $C'(O,۶)$

۱۰۴-نزدیک‌ترین نقطه از دایره‌ای به شعاع ۵ واحد تا نقطهٔ مفروض P برابر ۸ واحد است. قاطع PAB نسبت به دایره طوری رسم شده است که $PA - AB = ۲$، اندازهٔ AB کدام است؟



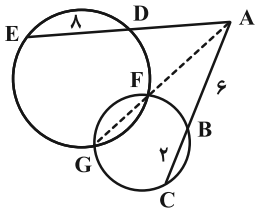
۱) ۵

۲) ۶

۳) ۷

۴) ۹

۱۰۵-در شکل مقابل، اندازهٔ AE کدام است؟



۱) ۱۸

۲) ۱۴

۳) ۱۲

۴) ۱۶

۱۰۶-دو دایرهٔ $C_۱$ و $C_۲$ به شعاع‌های $r_۱ = \frac{۱}{۲}$ و $r_۲ = ۳$ و طول خط‌المرکزین $d = \frac{۱}{۲}$ می‌باشند. چند دایره به شعاع واحد وجود دارد که بر هر دو دایره مماس باشد؟

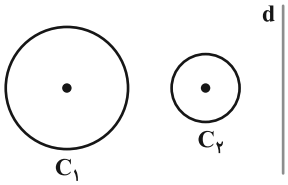
۱) ۲

۲) ۱

۳) صفر

۴) ۳

۱۰۷-دو دایرهٔ متخارج $C_۱$ و $C_۲$ و خط d خارج آن‌ها که بر خط‌المرکزین عمود است، مفروض‌اند. حداکثر چند نقطه روی خط می‌توان یافت که از آن نقاط بتوان بر هر دو دایره مماس واحد رسم کرد؟



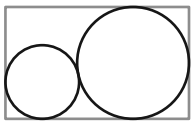
۱) صفر

۲) ۲

۳) ۴

۴) بی‌شمار

۱۰۸-مطابق شکل زیر، دو دایره به شعاع‌های ۲ و ۸ مماس برون هستند و بر اضلاع مستطیل نیز مماس‌اند. محیط مستطیل کدام است؟



۱) ۶۸

۲) ۷۲

۳) ۵۶

۴) ۶۴

۱۰۹-در دایره‌ای به مساحت $۴\pi\sqrt{۳}$، مثلث متساوی‌الاضلاعی محاط شده است. مساحت مثلث کدام است؟

۱) ۶ ۲) ۷/۵ ۳) ۸ ۴) ۹

۱۱۰-اگر اضلاع مثلث ABC را a، b و c و شعاع دایره‌های محاطی خارجی متناظر با این اضلاع را به ترتیب r_a، r_b و r_c بنامیم و داشته باشیم: $a > b > c$، آن‌گاه کدام گزینه همواره صحیح است؟

۱) $r_a < r_b < r_c$ ۲) $r_b > r_a > r_c$ ۳) $r_b < r_c < r_a$ ۴) $r_a > r_b > r_c$

forum.konkur.in

www.konkur.in

فیزیک (۲) – نگاه به آینده

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

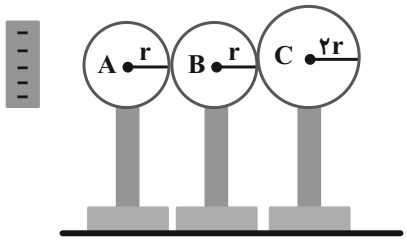
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **فیزیک (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۵ دقیقه

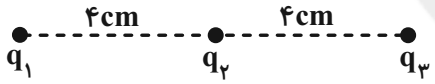
فیزیک (۲)
الکتریسیتهٔ ساکن
جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم
(تا ابتدای عوامل مؤثر بر مقاومت الکتریکی)
صفحه‌های ۱ تا ۵۱

۱۱۱- سه کرهٔ فلزی رسانا و خنثی مطابق شکل در تماس با هم هستند. میله‌ای با بار منفی را به کرهٔ A نزدیک کنیم. اگر ابتدا کرهٔ C و سپس میلهٔ باردار را دور کنیم و در ادامه کره‌های A و B را از هم جدا کنیم، اندازهٔ چگالی سطحی کره C چند برابر A است؟



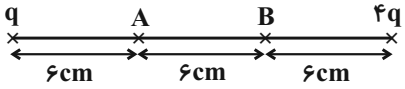
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) $\frac{۱}{۴}$
۳) $\frac{۱}{۸}$
۴) ۱

۱۱۲- سه بار الکتریکی نقطه‌ای $q_۱ = -۴\mu C$، $q_۲ = +۵\mu C$ و $q_۳ = +۴\mu C$ مطابق شکل، در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند. بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۲$ چند برابر بزرگی نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار $q_۱$ است؟ $(k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



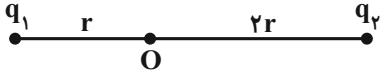
۱) ۴
۲) $\frac{۱۰}{۹}$
۳) ۱۰
۴) $\frac{۵}{۳}$

۱۱۳- در شکل زیر اگر $Q = ۴\mu C$ را از A به B ببریم، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار Q از طرف بارهای q و ۴q ۷/۵ نیوتون افزایش می‌یابد. در این صورت اندازهٔ بار q چند میکروکولن است؟ $(k = ۹\times ۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) ۱
۲) ۲
۳) ۰/۴
۴) ۰/۲

۱۱۴- مطابق شکل برایند میدان‌های الکتریکی بارهای $q_۱$ و $q_۲$ در نقطهٔ O برابر $\vec{E}$ است. اگر بار $q_۱$ را ۲ برابر کنیم و جای بارهای $q_۱$ و $q_۲$ را عوض کنیم میدان الکتریکی خالص این دو بار در نقطهٔ O، ۲ برابر شده و تغییر جهت می‌دهد. نسبت $\frac{q_۲}{q_۱}$ در کدام گزینه آمده است؟

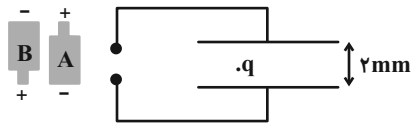


۱) ۳
۲) -۳
۳) $\frac{۳}{۱۶}$
۴) $-\frac{۳}{۱۶}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۵- قطرهٔ روغنی به جرم $۴\times۱۰^{-۱۲}g$ مطابق شکل زیر، تعداد ۵ الکترون دریافت می‌کند تا در فضای بین دو صفحه رسانا، که به فاصله ۲mm از یکدیگر واقع‌اند به حالت تعادل قرار گیرد. کدام باتری و با چه اختلاف پتانسیلی برحسب ولت بین دو صفحه متصل شده است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg}\ ,\ e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$



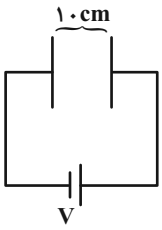
۱) ۱۰۰، A

۲) ۱۰، A

۳) ۱۰۰، B

۴) ۱۰، B

۱۱۶- مطابق شکل خازنی به ظرفیت $۵\mu F$ به دو سر مولدی آرمانی متصل شده و خازن کاملاً پر شده است. اگر ذرهٔ بارداری به جرم ۲mg و بار الکتریکی $۱۲\mu C$ از نزدیکی صفحهٔ سمت راست رها شود، روی مسیر افقی با تندی $۱۲\frac{m}{s}$ به صفحه مقابل می‌رسد. باتری تا هنگام پرشدن خازن چند میکروژول کار روی بار انجام می‌دهد؟ (از اثر نیروی گرانش و مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)



۱) ۷۲۰

۲) ۳۶۰

۳) ۱۸۰

۴) ۱۴۴۰

۱۱۷- ظرفیت خازنی $۵\mu F$ است و به اختلاف پتانسیل ۱۲۰۰V متصل شده است. هنگامی‌که خازن پر شد، بار مثبت q را از صفحهٔ منفی جدا کرده و به صفحهٔ مثبت منتقل می‌کنیم، در این حالت انرژی ذخیره شده در خازن $۴/۵J$ افزایش می‌یابد. q چند میلی‌کولن است؟

۱) ۳

۲) ۶

۳) ۱/۵

۴) ۹

۱۱۸- کدام عبارت زیر درست است؟

۱) سرعت سوق الکترون‌ها در یک رسانای فلزی، نزدیک به سرعت نور در خلأ است.

۲) وقتی به دو سر یک فلز یک اختلاف پتانسیل اعمال می‌کنیم، الکترون‌ها بر روی یک مسیر مستقیم در خلاف جهت میدان الکتریکی سوق می‌یابند.

۳) بارهای متحرک جریان الکتریکی ایجاد می‌کنند.

۴) الکترون‌ها با تندی زیاد در همهٔ جهت‌ها در رسانا حرکت می‌کنند.

۱۱۹- اگر در هر ۱۰۰ ثانیه به طور خالص $۶/۲۵\times۱۰^{۱۸}$ الکترون از مقطع یک مدار عبور کند، شدت جریان عبوری از مدار چند میلی‌آمپر خواهد بود؟ $(e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C)$

۱) ۱۰

۲) ۰/۰۱

۳) ۱

۴) ۰/۱

۱۲۰- یک باتری با مشخصات ۱Ah و ۱/۵V را به مقاومت $R_۱$ و بار دیگر باتری با مشخصات ۱۰۰mAh و ۳V را به مقاومت $R_۲$ متصل می‌کنیم. اگر زمان خالی شدن هر دو باتری یکسان باشد، نسبت $\frac{R_۲}{R_۱}$ کدام است؟

۱) ۵

۲) $\frac{۱}{۵}$

۳) ۲۰

۴) $\frac{۱}{۲۰}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی (۲)– نگاه به آینده

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچهٔ سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس **شیمی (۲)**، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:
از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می‌توانید پاسخ صحیح بدهید؟
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱۰ دقیقه

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را بدانیم
(کل فصل ۱)
صفحه‌های ۱ تا ۵۰

۱۲۱- عبارت کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر است؟

«گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یک‌دیگر، سبب تغییر و گاهی بهبود خواص آن‌ها می‌شود.»

۱) گسترش صنعت خودرو و صنایع الکترونیک، به‌ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به نیمه رساناها و فولاد است.

۲) به‌طور کلی، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم آن‌ها یکسان باشد، در یک گروه از جدول تناوبی قرار می‌گیرند.

۳) در گروه هفدهم جدول تناوبی، برخلاف گروه دوم، واکنش‌پذیرترین عنصر کم‌ترین Z را به خود اختصاص می‌دهد.

۴) اگر آخرین زیرلایهٔ موجود در دو عنصر فلزی دورهٔ چهارم جدول تناوبی یکسان باشد؛ مجموع عدد اتمی این دو عنصر می‌تواند برابر با ۱۰ عدد متفاوت باشد.

۱۲۲- همهٔ عبارت‌های زیر درست هستند، به‌جز ...

۱) اگر مجموع الکترون‌های موجود در یک مول ترکیب یونی با فرمول M_2O_3، ۷۲ مول باشد، می‌توان گفت این ترکیب یک ترکیب رنگی است.

۲) اگر به مقداری زنگ آهن، هیدروکلریک‌اسید اضافه کنیم، یک محلول زردرنگ تولید می‌شود.

۳) بازیافت فلزات، باعث کاهش سرعت گرمایش جهانی می‌شود.

۴) اگر در بین چند عنصر، عنصری دارای واکنش‌پذیری بیش‌تری باشد، می‌توان نتیجه گرفت شعاع اتمی آن عنصر بزرگ‌تر است.

۱۲۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

الف) در ساختار یک هیدروکربن زنجیری، هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر متصل بوده و همچنین این هیدروکربن، اولین هیدروکربنی باشد که دمای جوش آن از دمای محیط بیش‌تر است، در ساختار هر مولکول ۱۰ پیوند C-H وجود خواهد داشت.

ب) گران‌روی ۲، ۳– دی‌متیل بوتان کم‌تر از گران‌روی ترکیب عبارت (الف) می‌باشد.

پ) در جدول تناوبی، سومین عنصر گروه ۱۴ همانند دومین عنصر گروه ۱۳ سطحی براق و درخشان دارد.

ت) در بین ۳۶ عنصر ابتدایی جدول تناوبی، در دما و فشار اتاق، یک عنصر مایع و ۹ عنصر گازی وجود دارد.

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

۱۲۴- کدام مورد، نادرست است؟ $(Cu = 64 g.mol^{-1})$

۱) با افزودن ۳۲ گرم ناخالصی به ۲ مول مس خالص، نمونه‌ای از این فلز با خلوص ٪۸۰ ایجاد می‌شود.

۲) در حضور مقدار اضافی از Fe_2O_3، اگر در واکنش ترمیت از آلومینیم ناخالص استفاده کنیم، در مقایسه با آلومینیم خالص، به جرم بیش‌تری از این فلز نیاز داریم.

۳) یکی از راه‌های تهیهٔ سوخت سبز، استفاده از بقایای گیاهانی مانند نیشکر، سیب‌زمینی و ذرت است.

۴) با دو برابر کردن شمار اتم‌های آهن در یک نمونه ناخالص از این فلز، درصد خلوص نمونه مورد نظر ۲ برابر می‌شود.

۱۲۵- چند گرم آلومینیم با خلوص ٪۷۵ را با مقدار کافی هیدروکلریک اسید واکنش دهیم تا گاز به‌دست آمده از آن با ۱/۴ گرم کربن مونوکسید واکنش کامل دهد؟ $(H = 1 , C = 12 , O = 16 , Al = 27 , Cl = 35/5 : g.mol^{-1})$

$$I)\ Al(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2(g)$$
$$II)\ H_2(g) + CO(g) \rightarrow CH_3OH(l)$$

(معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند.)

۱) ۲/۴ ۲) ۰/۶
۳) ۱/۲ ۴) ۴/۸

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۶- اگر مقدار ۶۳/۲ گرم پتاسیم پرمنگنات ناخالص با خلوص ٪۸۰ به میزان ٪۷۵ تجزیه شود، مجموع جرم جامد باقی‌مانده چند گرم است؟

(ناخالصی‌ها به‌صورت جامد هستند و در واکنش شرکت نمی‌کنند؛ $(Mn=۵۵, K=۳۹, O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$ (معادله موازنه شود.)

۱) ۳/۸۴ ۲) ۵۹/۳۶

۳) ۵۱/۲۶ ۴) ۲۶/۳

۱۲۷- در شرایطی که چگالی گاز اکسیژن برابر با $۱/۲۸ g.L^{-۱}$ است، جرم‌های برابری از گازهای متان و پنتان را به‌طور کامل می‌سوزانیم. در صورتی که نسبت حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در واکنش سوختن متان به پنتان برابر با ۰/۶۷۵ باشد، نسبت بازده درصدی واکنش سوختن متان به پنتان کدام است و نسبت حجم گاز اکسیژن مصرف شده در واکنش سوختن پنتان به سوختن متان کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$(O=۱۶, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) $\frac{۳۲}{۲۷} - \frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۲۷}{۳۲} - \frac{۴}{۳}$

۳) $\frac{۲۷}{۳۲} - \frac{۳}{۴}$ ۴) $\frac{۳۲}{۲۷} - \frac{۴}{۳}$

۱۲۸- یک مول از یک هیدروکربن که دارای ۱۵ مول پیوند کووالانسی است، می‌تواند یک مول برم را بی‌رنگ کند. اگر ۲۸۰ گرم از این هیدروکربن با درصد خلوص ۹۰ درصد را در معرض مقدار کافی بخار برم قرار دهیم، واکنش با بازده ۷۵ درصد انجام می‌شود. در طی این واکنش چند مول فراورده برم‌دار تولید می‌شود؟ $(Br=۸۰, C=۱۲, H=۱ : g.mol^{-۱})$

۱) ۵/۹۲ ۲) ۴/۸

۳) ۲/۷ ۴) ۳/۴۲

۱۲۹- نام آیوپاک آلکانی که تعداد کربن آن سه و نیم برابر تعداد کربن هیدروکربنی است که در جوش کاربیدی به کار می‌رود و در بین ساختارهایی که می‌توان برای آن رسم کرد، بیش‌ترین تعداد شاخهٔ جانبی را دارا باشد، در کدام گزینه آمده است؟

۱) ۳- اتیل پنتان ۲) ۲، ۲، ۳، ۳ – تترا متیل بوتان

۳) ۲، ۳، ۳ – تری‌متیل بوتان ۴) ۲، ۲، ۳ – تری‌متیل بوتان

۱۳۰- چند مورد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

- محلول آهن (III) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس فلز تیتانیم نگهداری کرد.
- سیلیس مادهٔ اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.
- برای جداسازی یون سولفات در یک نمونهٔ شیمیایی، می‌توان از باریم کربنات با انحلال‌پذیری ۰/۰۰۲۴ گرم استفاده کرد.
- سوخت هواپیما به‌طور عمده از مخلوطی از آلکان‌ها که در ساختار خود بین ده تا پانزده اتم کربن دارند، تشکیل شده است.
- نسبت تعداد پیوندهای دوگانه به تعداد کربن در نفتالن برابر ۰/۵ می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

پدید آورندگان آزمون ۲۴ شهریور

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام درس	نام طراحان
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	محمدابراهیم توزنده‌جانی- علی‌غلام پورسرابی- علی آزاد- محمد پوراحمدی- لیلا مرادی- رحیم مشتاق‌نظم- محمد هجری- حمیدرضا سجودی- محمد حمیدی- مجتبی نادری- احسان صادقی- طاهر دادستانی- علی مرشد- بهرام حلاج
هندسه (۱) و (۲)	افشین خاصه‌خان- سهام مجیدی‌پور- امیرحسین ابومحبوب- سرژ یقیازاریان‌تبریزی- رضا عباسی‌اصل- محمد خندان- احمدرضا فلاح- فرزانه خاکپاش- علیرضا احدی- سیدسروش کریمی‌مداحی
فیزیک (۱) و (۲)	میلاد سلامتی- معصومه افضلی- مهدی باغستانی- بابک اسلامی- مصطفی کیانی- مسعود قره‌خانی- امیر محمودی‌انزابی- بنیامین یعقوبی- اشکان ولی‌زاده- محمدعلی راست‌پیمان- عبدالرضا امینی‌نسب
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد- میرحسن حسینی- حلما حاجی‌نقی- منصور سلیمانی‌ملکان- بنیامین یعقوبی- فهیمه یداللهی- عباس هنرجو- هادی مهدی‌زاده- پویا رستگاری

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، امیرعلی کتیرایی، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	ایمان حسین‌نژاد	امیررضا حکمت‌نیا	امیرحسین مرتضوی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچه: سمیه اسکندری
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضی (۱) – نگاه به گذشته

۱– گزینهٔ «۱» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

باید از بین اعداد ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶، سه عدد را انتخاب کنیم، که فقط به یک حالت به‌صورت نزولی مرتب می‌شود، بنابراین:

$$P(A)=\frac{\binom{6}{3}}{6\times6\times6}=\frac{20}{216}=\frac{5}{54}$$

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۲– گزینهٔ «۳» *(علی غلام پورسرابی)*

گنجایش آب تانکر و وزن نامه‌ها هر دو کمی پیوسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: طول مدت مکالمه: کمی پیوسته، تعداد نامه: کمی گسسته

گزینهٔ «۲»: میزان بارندگی: کمی پیوسته، جنسیت: کیفی اسمی

گزینهٔ «۴»: مراحل تکامل قورباغه: کیفی ترتیبی، سن دانشجویان: کمی پیوسته

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۳– گزینهٔ «۳» *(علی آزاد)*

$$n(S)=6\times6\times6=6^3$$

$$n(A)=3\times6\times3$$

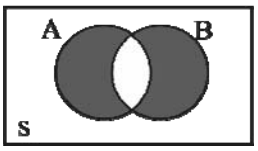
۳	۶	۳
رقم ۱, ۳, ۵	همهٔ ارقام	رقم ۴, ۵, ۶

$$\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{3\times6\times3}{6\times6\times6}=\frac{1}{4}$$

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

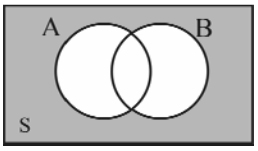
۴– گزینهٔ «۳» *(محمد پوراحمدی)*

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

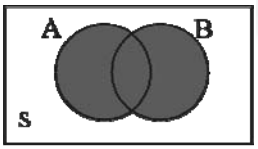


نه A رخ دهد و نه B رخ دهد، برابر است با:

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



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– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۵– گزینهٔ «۳» *(لیلا مرادی)*

برای این‌که دو مهره همرنگ نباشند یا یکی سبز و یکی زرد یا یکی سبز و یکی قرمز یا یکی زرد و یکی قرمز هستند. بنابراین:

$$P(A)=\frac{\binom{4}{1}\binom{5}{1}+\binom{4}{1}\binom{2}{1}+\binom{2}{1}\binom{5}{1}}{\binom{11}{2}}=\frac{20+8+10}{55}=\frac{38}{55}$$

(ریاضی ۱– آمار و احتمال– صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

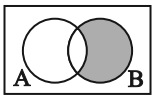
forum.konkur.in

www.konkur.in

۶- گزینهٔ «۲» *(رحیم مشتاق‌نظم)*

طبق نمودار ون، تساوی‌های زیر برقرار هستند.

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



A رخ ندهد ولی B رخ دهد

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۷- گزینهٔ «۴» *(علی آزاد)*

تعداد حالت‌های مطلوب به صورت زیر خواهد بود:

۱) ۴ رو، ۲ پشت: پ پ ر ر ر ر $\Rightarrow \binom{۶}{۴} = ۱۵$

۲) ۵ رو، ۱ پشت: پ ر ر ر ر ر $\Rightarrow \binom{۶}{۵} = ۶$

۳) ۶ رو: ر ر ر ر ر ر $\Rightarrow \binom{۶}{۶} = ۱$

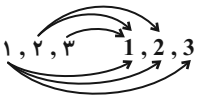
$$\Rightarrow n(A) = ۱۵ + ۶ + ۱ = ۲۲$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۲۲}{۲^۶} = \frac{۲۲}{۶۴} = \frac{۱۱}{۳۲}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۸- گزینهٔ «۱» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

مهره‌های سفید را با اعداد فارسی و مهره‌های سیاه را با اعداد انگلیسی نشان می‌دهیم:



$$\Rightarrow P(A) = \frac{۶}{\binom{۹}{۲}} = \frac{۶}{۳۶} = \frac{۱}{۶}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۹- گزینهٔ «۳» *(علی آزاد)*

اگر فرض کنیم اعداد رو شده ناشی از پرتاب ۳ تاس به‌صورت (a,b,c) باشد، برای اینکه تشکیل دنبالهٔ حسابی دهند، می‌بایست:

$$۲b = a + c$$

بنابراین با توجه به حالت‌های ممکن برای عدد وسط (b) خواهیم داشت:

$$b = ۱ \Rightarrow ۲ = a + c \Rightarrow (۱,۱,۱)$$
$$b = ۲ \Rightarrow ۴ = a + c \Rightarrow (۱,۲,۳)(۳,۲,۱)(۲,۲,۲)$$
$$b = ۳ \Rightarrow ۶ = a + c \Rightarrow (۱,۳,۵)(۲,۳,۴)(۳,۳,۳)(۵,۳,۱)(۴,۳,۲)$$
$$b = ۴ \Rightarrow ۸ = a + c$$
$$\Rightarrow (۲,۴,۶)(۶,۴,۲)(۳,۴,۵)(۵,۴,۳)(۴,۴,۴)$$
$$b = ۵ \Rightarrow ۱۰ = a + c \Rightarrow (۴,۵,۶)(۶,۵,۴)(۵,۵,۵)$$
$$b = ۶ \Rightarrow ۱۲ = a + c \Rightarrow (۶,۶,۶)$$

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{۱۸}{۶^۳} = \frac{۱}{۱۲}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۱۰- گزینهٔ «۲» *(محمد هجری)*

$n(S)$ را محاسبه می‌کنیم: $n(S) = ۶ \times ۲ \times ۲ \times ۲ = ۴۸$

برای محاسبهٔ $n(A)$ حالت‌بندی می‌کنیم:

اگر عدد تاس ۱ باشد $\Leftarrow$ (پ پ ر ۱) (پ ر پ ۱) (ر پ پ ۱)

اگر عدد تاس ۲ باشد $\Leftarrow$ (پ ر ر ۲) (ر پ ر ۲) (ر ر پ ۲)

اگر عدد تاس ۳ باشد $\Leftarrow$ (ر ر ر ۳)

پس احتمال این پیشامد برابر است با: $\frac{۷}{۴۸}$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱- گزینهٔ «۳» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

حالت‌هایی که مجموع اعداد کمتر از ۸ است را نمی‌خواهیم:

$$n(S)=\binom{۵}{۳}$$

$$A'=\{\{۱,۲,۳\},\{۱,۲,۴\}\}$$

$$\Rightarrow P(A)=۱-\frac{۲}{\binom{۵}{۳}}=۱-\frac{۱}{۵}=\frac{۴}{۵}=۰/۸$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۲- گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

با جایگذاری $P(A\cup B)=P(A)+P(B)-P(A\cap B)$ در تساوی داده شده، داریم:

$$P(A)+P(B)=(P(A))^۲+(P(B))^۲$$
$$\Rightarrow P(A)(۱-P(A))+P(B)(۱-P(B))=۰$$
$$\Rightarrow P(A)P(A')+P(B)P(B')=۰$$

مجموع دو عبارت نامنفی صفر شده است، پس باید هر دو صفر باشند.

$$\Rightarrow\begin{cases}P(A)P(A')=۰\Rightarrow P(A')=۰\text{یا}۱\\P(B)P(B')=۰\Rightarrow P(B')=۰\text{یا}۱\end{cases}$$

توجه کنید که در صورت مسئله ذکر شده که A و B دو پیشامد با احتمال نابرابر از فضای نمونه‌ای S هستند، پس:

$$\Rightarrow P(A')+P(B')=۰+۱=۱$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۴۶)

۱۳- گزینهٔ «۴» *(علی آزاد)*

با توجه به مسألهٔ مطرح شده، تعداد حالت‌های مطلوب به‌صورت زیر خواهد بود:

$$A=\{(۱,۱),(۱,۲),(۱,۳),(۱,۴),(۲,۲),(۲,۴),(۳,۳),(۳,۶),(۴,۴),(۵,۵),(۶,۶)\}$$

$$\Rightarrow n(A)=۱۱\ ,\ n(S)=۶^۲=۳۶\Rightarrow P(A)=\frac{۱۱}{۳۶}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۲ تا ۱۵۱)

۱۴- گزینهٔ «۱» *(حمیدرضا سبوری)*

گروه خونی و وضعیت تأهل (مجرد، متأهل) هر دو متغیر کیفی اسمی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۲»: میزان تحصیلات (کیفی ترتیبی)- مقاومت یک ترانزیستور (کمّی پیوسته)

گزینهٔ «۳»: طول عمر باطری (کمّی پیوسته)- مراحل زندگی افراد (نوزادی، کودکی و ...) کیفی ترتیبی است.

گزینهٔ «۴»: جنسیت افراد (کیفی اسمی)- تعداد مکالمات تلفنی (کمّی گسسته)

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۹ تا ۱۷۰)

۱۵- گزینهٔ «۴» *(علی آزاد)*

$$n(S)=\binom{۱۰}{۴}=\frac{۱۰!}{۴!۶!}=\frac{۱۰\times۹\times۸\times۷\times۶!}{۴\times۳\times۲\times۱\times۶!}=۲۱۰$$

$$n(A)=\underset{\text{انتخاب ۱ زوج از ۵ زوج}}{\binom{۵}{۱}}\times\underset{\text{انتخاب ۲ زوج }(Z_۲,Z_۱)\text{ از ۴ زوج باقیمانده}}{\binom{۴}{۲}}\times\underset{\text{انتخاب ۱ نفر از زوج }(Z_۱)}{\binom{۲}{۱}}\times\underset{\text{انتخاب ۱ نفر از زوج }(Z_۲)}{\binom{۲}{۱}}$$

$$n(A)=۵\times۶\times۲\times۲=۱۲۰\Rightarrow P(A)=\frac{n(A)}{n(S)}=\frac{۱۲۰}{۲۱۰}=\frac{۴}{۷}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۶- گزینهٔ «۳» *(محمد همیری)*

تمام گزینه‌ها به‌جز گزینهٔ «۳» صحیح هستند در مورد گزینهٔ «۳» داریم:

$$P((A\cup B)') = ۱ - P(A\cup B)$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۴۶)

۱۷- گزینهٔ «۱» *(مجتبی نادری)*

آمار، مجموعه‌ای از اعداد، ارقام و اطلاعات است. علم آمار نیز مجموعه روش‌هایی است که شامل جمع‌آوری اعداد و ارقام، سازماندهی و نمایش، تحلیل و تفسیر داده‌ها و در نهایت نتیجه‌گیری، قضاوت و پیش‌بینی مناسب در مورد پدیده‌ها و آزمایش‌های تصادفی است.

نمونه زیرمجموعه‌ای از جامعه است که اندازه یا حجم آن همواره کوچکتر یا مساوی اندازه یا حجم جامعه است.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۵۸)

۱۸- گزینهٔ «۳» *(مجتبی نادری)*

متغیر از یک عضو به عضو دیگر معمولاً تغییر می‌کند. (رد گزینهٔ «۱»)

به متغیرهایی که قابل اندازه‌گیری باشند، کمی گفته می‌شود. (رد گزینهٔ «۲»)

متغیرهای از نوع «تعداد»، کمی گسسته است. (رد گزینهٔ «۴»)

رتبهٔ دانش‌آموزان در کنکور، متغیر کیفی ترتیبی است زیرا نوعی ترتیب طبیعی در آن وجود دارد.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۵۲ تا ۱۷۰)

۱۹- گزینهٔ «۲» *(مجتبی نادری)*

برای آنکه فرزندان کنار هم نباشند باید با توجه به شکل، به صورت زیر عمل کنیم:

○ مادربزرگ ○ مادر ○ پدر ○

ابتدا از چهار جایگاه بین (و اطراف) والدین، ۳ جایگاه را برای فرزندان انتخاب می‌کنیم که این کار به $\binom{۴}{۳}$ طریق امکان‌پذیر است. همچنین والدین به $۳!$ طریق و فرزندان نیز به $۳!$ طریق می‌توانند جایگشت داشته باشند لذا تعداد حالات مطلوب عبارت است از:

$$\binom{۴}{۳}\times ۳!\times ۳! = ۴\times ۶\times ۶ = ۱۴۴$$

$$\text{تعداد کل حالات} = ۶!$$

$$\text{احتمال} = \frac{\text{تعداد حالات مطلوب}}{\text{تعداد کل حالات}} = \frac{۱۴۴}{۶!} = \frac{۱}{۵}$$

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۶ تا ۱۵۱)

۲۰- گزینهٔ «۱» *(احسان صادقی)*

ما به $\binom{۶}{۴} = ۱۵$ طریق می‌توانیم یک زیرمجموعهٔ ۴ عضوی از مجموعهٔ ۶ عضوی مورد نظر انتخاب کنیم. برای این‌که عضو A در زیرمجموعه انتخابی بوده و عضوهای C و D همزمان در آن نباشند، باید سه عضو از مجموعهٔ $\{B,C,D,E,F\}$ را طوری انتخاب کنیم که یا C در آن باشد یا D و یا هیچ‌کدام در آن نباشند. پس تعداد حالات (طبق اصل متمم) برابر می‌شود با:

$$\underbrace{\binom{۵}{۳}}_{\substack{\text{تعداد کل حالات انتخاب}\\ \text{۳ عضو از ۵ عضو}}} - \underbrace{\binom{۳}{۱}}_{\substack{\text{انتخاب همزمان}\\ \text{C,D برای مجموعه}}} = ۱۰ - ۳ = ۷$$

پس با احتمال $\frac{۷}{۱۵}$ می‌توان زیرمجموعهٔ مذکور را انتخاب کرد.

(ریاضی ۱- آمار و احتمال- صفحه‌های ۱۴۱ تا ۱۵۱)

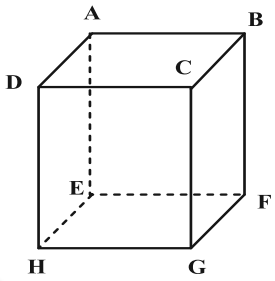
forum.konkur.in

www.konkur.in

هندسه (۱) – نگاه به گذشته

۲۱– گزینهٔ «۲» *(افشین خاصه‌خان)*

تنها گزاره‌های «پ» و «ت» همواره درست هستند. به عنوان مثال نقض برای گزاره‌های«الف» و «ب» به مکعب شکل زیر دقت کنید.



در این مکعب دو صفحه **CBFG** و **DCGH** هر دو بر صفحه **ABCD** عمود هستند ولی با یکدیگر موازی نیستند. از طرفی دو خط **BC** و **DC** بر خط **CG** عمودند ولی با یکدیگر موازی نیستند.

(هندسه ۱– صفحه‌های ۷۸ تا ۸۳)

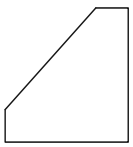
۲۲– گزینهٔ «۲» *(فرشاد صدیقی‌فر)*

هر منشور مثلث‌القاعده دارای سه وجه جانبی و دو قاعده است. از هر منشور، سه وجه جانبی قابل رؤیت است و فقط برای بالاترین منشور، وجه بالایی را می‌توان دید، پس در مجموع $۵\times۳+۱=۱۶$ وجه و در نتیجه ۱۶ عدد یک قابل مشاهده است.

(هندسه ۱– تجسم فضایی– مشابه تمرین ۴ صفحهٔ ۹۱)

۲۳– گزینهٔ «۱» *(امیرحسین ابومحبوب)*

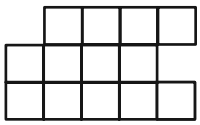
نمای رو به روی صحیح در شکل زیر رسم شده است:



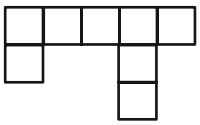
(هندسه ۱– صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۲۴– گزینهٔ «۳» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

تصویر نمای بالا و روبه‌روی این سازه به صورت شکل زیر است:



نمای روبه‌رو



نمای بالا

اگر مساحت هر مربع را با S نمایش دهیم، آنگاه داریم:

$$\frac{\text{مساحت تصویر نمای بالا}}{\text{مساحت تصویر نمای روبه‌رو}}=\frac{۸S}{۱۳S}=\frac{۸}{۱۳}$$

(هندسه ۱– صفحه‌های ۸۷ تا ۹۱)

۲۵– گزینهٔ «۲» *(رضا عباسی اصل)*

گزینه «۱»: در یک صفحه، اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند ولی این موضوع در فضا الزاماً برقرار نیست.

گزینه «۲» از هر نقطهٔ خارج یک صفحه، می‌توان خطی بر آن صفحه عمود رسم کرد. هر صفحهٔ شامل این خط بر صفحه مفروض عمود است، پس این گزاره همواره درست است.

گزینه «۳» اگر خطی با یکی ازدو خط متنافر، موازی باشد، می‌تواند با دیگری متقاطع یا متنافر باشد.

گزینه «۴» از هر نقطه غیر واقع بر یک خط، بی‌شمار خط متنافر با آن خط می‌گذرد.

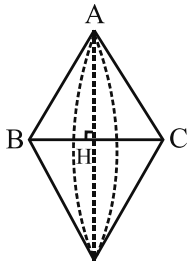
(هندسه ۱– صفحه‌های ۷۸ تا ۸۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

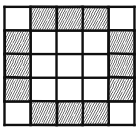
۲۶- گزینهٔ «۲» *(محمد فندان)*

اگر مثلث متساوی‌الساقینی را حول قاعدهٔ آن دوران دهیم، آنگاه مطابق شکل دو مخروط با قاعدهٔ یکسان ایجاد می‌شود که شعاع قاعدهٔ هر کدام برابر طول ارتفاع وارد بر قاعده مثلث و ارتفاع هر کدام برابر نصف طول قاعده مثلث است.



(هندسه ۱- مشابه تمرین ۲ (ت) صفحهٔ ۹۶)

۲۷- گزینهٔ «۴» *(امیرحسین ابومحبوب)*



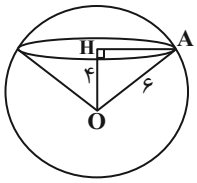
در هر کدام از وجوه این مکعب، مکعب‌های کوچکی که در شکل بالا هاشور خورده اند، دارای دو وجه رنگ شده‌اند. از طرفی هر کدام از این مکعب‌های کوچک به دو وجه مکعب بزرگ تعلق دارند. با توجه به اینکه مکعب دارای ۶ وجه است، پس تعداد این مکعب‌های کوچک برابر است با:

$$\frac{۱۲\times۶}{۲}=۳۶$$

(هندسه ۱- صفحهٔ ۹۰)

۲۸- گزینهٔ «۳» *(امیرحسین ابومحبوب)*

اگر مرکز دایرهٔ سطح مقطع را با H نمایش دهیم، آنگاه داریم:



$$\overset{\Delta}{OHA}: AH^۲=OA^۲-OH^۲=۶^۲-۴^۲=۲۰$$

$$V_{(\text{مخروط})}=\frac{۱}{۳}\pi(AH)^۲OH=\frac{۱}{۳}\pi\times۲۰\times۴=\frac{۸۰\pi}{۳}$$

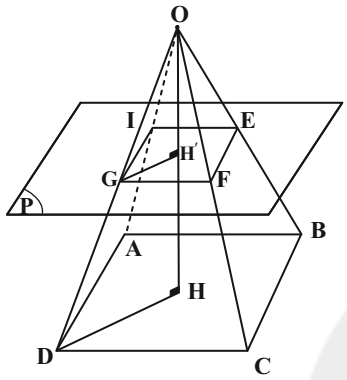
(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۲۹- گزینهٔ «۱» *(سرژ یقیازاریان تبریزی)*

برای محاسبهٔ مساحت مقطع EFGI که خود یک مربع است. ابتدا طول GH' که نصف قطر مربع EFGI است را محاسبه می‌کنیم.

$$S_{EFGI}=(\sqrt{۲}GH')^۲=۱۶\Rightarrow GH'=۲\sqrt{۲}$$

$$DH=\frac{۱}{۲}(BD)=\frac{۱}{۲}(\sqrt{۲}AB)=۳\sqrt{۲}$$



اگر فاصلهٔ رأس هرم (نقطهٔ O) تا محل تقاطع با صفحهٔ P برابر x باشد، طبق قضیهٔ تالس می‌توان نوشت:

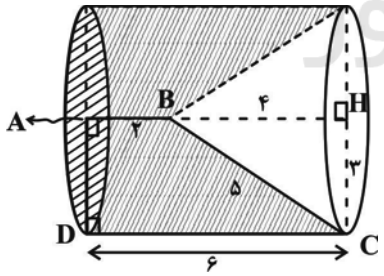
$$GH'\parallel DH\Rightarrow\frac{OH'}{OH}=\frac{GH'}{DH}\Rightarrow\frac{x}{۱۲}=\frac{۲\sqrt{۲}}{۳\sqrt{۲}}=\frac{۲}{۳}\Rightarrow x=۸$$

بنابراین فاصلهٔ صفحهٔ P تا صفحهٔ قاعده برابر $HH'=۱۲-۸=۴$ است.

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۰- گزینهٔ «۱» *(احمدرضا فلاح)*

در مثلث قائم الزاویه **BHC** داریم:



$$BH^۲=BC^۲-CH^۲=۲۵-۹=۱۶\Rightarrow BH=۴$$

حجم حاصل از دوران ذوزنقهٔ قائم الزاویه **ABCD** حول ضلع **AB** مطابق شکل برابر تفاضل حجم یک استوانه و یک مخروط است:

$$V_{\text{استوانه}}=\pi(AD)^۲\times DC=\pi\times۳^۲\times۶=۵۴\pi$$

$$V_{\text{مخروط}}=\frac{۱}{۳}\pi(CH)^۲\times BH=\frac{\pi}{۳}\times۳^۲\times۴=۱۲\pi$$

$$V_{\text{(سایه زده)}}=۵۴\pi-۱۲\pi=۴۲\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

هندسه (۱) – سؤالات آشنا

۳۱– گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

گزینهٔ«۲» هیچ‌گاه نمی‌تواند درست باشد، زیرا طبق فرض سؤال، دو خط d و d' متنافرند و خط d بر صفحهٔ P عمود است، حال اگر خط d' هم بر صفحهٔ P عمود باشد، دو خط d و d' موازی خواهند بود که فرض مسأله را نقض می‌کند.

(هندسه ۱– صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۳۲– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

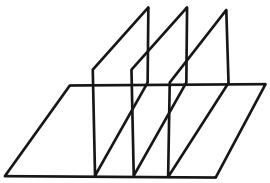
اگر خط d بر صفحهٔ P عمود باشد و از A عمود AB را بر P وارد کنیم، هر صفحهٔ شامل پاره‌خط AB با d موازی و بر P عمود است. تعداد جواب‌ها در این حالت، بی‌شمار است.

اگر خط d بر صفحهٔ P عمود نباشد، از A خطی موازی با d رسم می‌کنیم (d') و از A عمود AB را بر P رسم می‌کنیم. صفحهٔ شامل AB و d'، جواب مسأله است. در این حالت، فقط یک جواب وجود دارد. پس در حالت کلی، مسأله حداقل یک جواب دارد.

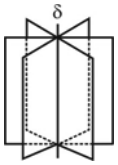
(هندسه ۱– صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۳۳– گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

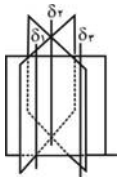
با توجه به دو شکل زیر، فصل مشترک‌های این سه صفحهٔ متمایز که هر سه بر صفحهٔ P عمودند، نمی‌توانند به‌صورت دوبه‌دو متقاطع باشند.



(الف) سه صفحه فاقد فصل مشترک هستند.



(ب) فصل مشترک‌ها بر هم منطبق

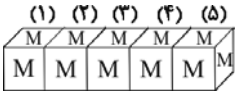


(ج) فصل مشترک ندارند، سه خط موازی

(هندسه ۱– صفحه‌های ۸۳ تا ۸۶)

۳۴– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

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 ۳ وجه مکعب، حرف M مشاهده می‌شود و در مکعب‌های (۱) و (۵)، از ۴ وجه مکعب، حرف M مشاهده می‌شود پس کل تعداد حرف‌های M مشاهده شده برابر است با: $۳\times۳+۲\times۴=۹+۸=۱۷$

(هندسه ۱– صفحهٔ ۹۱)

۳۵– گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

مکعب بزرگ از $۴\times۴\times۳=۴۸$ مکعب کوچک تشکیل شده است.

حداکثر تعداد مکعب‌هایی که می‌توانند برداشته شود برابر است با: $۴۸-۹=۳۹$

همچنین حداقل باید $۳\times۴=۱۲$ مکعب از شکل برداشته شود (۳ مکعب از ردیف بالا که در مجموع ۴ ردیف داریم.) در نتیجه تفاضل حداقل و حداکثر تعداد مکعب‌هایی که باید برداشته شود، برابر است با:

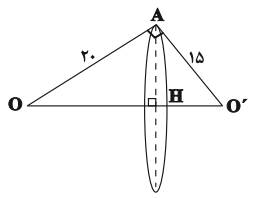
$۳۹-۱۲=۲۷$

(هندسه ۱– صفحهٔ ۹۱)

۳۶– گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

چون $(۲۵)^۲=(۱۵)^۲+(۲۰)^۲$ پس مثلث AOO' قائم‌الزاویه است.

داریم:



$$AH\times۲۵=۱۵\times۲۰\Rightarrow AH=\frac{۱۵\times۲۰}{۲۵}=۱۲$$

سطح مقطع دو کره $=\pi(۱۲)^۲=۱۴۴\pi$

(هندسه ۱– صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۷- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

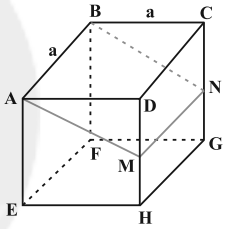
مطابق شکل زیر، صفحهٔ گذرنده از یال BA و وسط یال DH (نقطهٔ M)، از وسط یال CG (نقطهٔ N) نیز می‌گذرد. پس سطح مقطع این برش، مستطیل $ABNM$ است. داریم:

$$\overset{\Delta}{ADM}: AM^2 = AD^2 + DM^2 = a^2 + \frac{a^2}{4} = \frac{5a^2}{4}$$

$$\Rightarrow AM = \frac{\sqrt{5}}{2}a$$

$$S_{ABNM} = AB \times AM = a \times \frac{\sqrt{5}}{2}a = \frac{\sqrt{5}}{2}a^2$$

$$\Rightarrow \frac{S_{ABNM}}{S_{ABCD}} = \frac{\frac{\sqrt{5}}{2}a^2}{a^2} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$



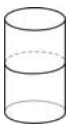
(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

۳۸- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

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

صفحهٔ مایل ← بیضی

صفحهٔ عمودی ← مستطیل

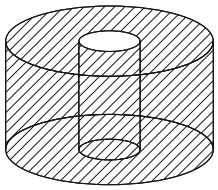


صفحهٔ افقی ← دایره

(هندسه ۱- صفحهٔ ۹۳)

۳۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

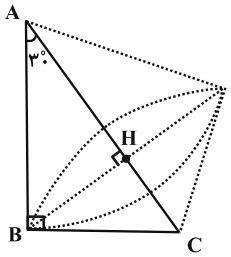
شکل فضایی ایجاد شده مطابق شکل زیر استوانه‌ای است که از درون آن یک استوانهٔ هم محور با آن خالی شده است.



(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

۴۰- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

مطابق شکل از دوران مثلث قائم‌الزاویهٔ 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 30° در مثلث قائم‌الزاویه، نصف طول وتر است، پس مطابق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه داریم:

$$AC = 8 \Rightarrow BC = \frac{1}{2} \times 8 = 4$$

$$BC^2 = AC.CH \Rightarrow 16 = 8 \times CH \Rightarrow CH = 2$$

$$\Rightarrow AH = 8 - 2 = 6$$

$$BH^2 = AH.CH = 6 \times 2 = 12$$

مجموع حجم دو مخروط برابر است با:

$$V = \frac{1}{3}\pi(BH)^2 \times AH + \frac{1}{3}\pi(BH)^2 \times CH$$

$$= \frac{\pi}{3} \times 12 \times 6 + \frac{\pi}{3} \times 12 \times 2 = 24\pi + 8\pi = 32\pi$$

(هندسه ۱- صفحه‌های ۹۵ و ۹۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

فیزیک (۱) – نگاه به گذشته

۴۱– گزینهٔ «۳» (میلاد سلامتی)

فقط مورد (پ) نادرست است.

برای مقدار مشخصی گاز آرمانی فرایندی را ایستاوار گویند که در طول آن دستگاه همواره بسیار نزدیک به حالت تعادل باشد.

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۸ و ۱۲۹)

۴۲– گزینهٔ «۱» (معصومه افضلی)

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = W + Q \Rightarrow ۴۰۰ = -۳۸۰ + Q \Rightarrow Q = ۷۸۰J$$

توجه کنید که گاز روی محیط کار انجام داده و بنابراین حجم آن افزایش یافته و در نتیجه کار محیط منفی است. چون گرمایی که گاز مبادله می‌کند مثبت است، در نتیجه گاز از محیط گرما گرفته است.

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۹ و ۱۳۰)

۴۳– گزینهٔ «۲» (میلاد سلامتی)

چون فرایند خیلی سریع انجام شده است، با فرایند بی‌دررو سروکار داریم:

$$\Delta U = W = -۳۰J$$

از آنجایی که انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل فقط تابع دمای مطلق گاز است، می‌توان نوشت:

$$\frac{U_۲}{U_۱} = \frac{T_۲}{T_۱} = \frac{۴۵/۵ + ۲۷۳}{۹۱ + ۲۷۳} = \frac{۳/۵}{۴} = \frac{۷}{۸}$$

$$\frac{۷}{۸}U_۱ - U_۱ = -۳۰ \Rightarrow U_۱ = ۲۴۰J\,,\, U_۲ = ۲۱۰J$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰ و ۱۳۷ تا ۱۳۹)

۴۴– گزینهٔ «۴» (معصومه افضلی)

می‌دانیم انرژی درونی مقدار معینی گاز آرمانی با دمای مطلق آن متناسب است.

$$\frac{U_۲}{U_۱} = \frac{T_۲}{T_۱} \quad (I)$$

طبق قانون گازهای آرمانی داریم:

$$\Rightarrow PV = nRT \Rightarrow \frac{T_۲}{T_۱} = \frac{P_۲}{P_۱} \times \frac{V_۲}{V_۱} \xrightarrow[V_۲ = ۲V_۱]{P_۲ = ۱/۴P}$$

$$\Rightarrow \frac{T_۲}{T_۱} = ۱/۴ \times ۲ = ۲/۸ \xrightarrow{(I)} \frac{U_۲}{U_۱} = ۲/۸$$

$$\Rightarrow \text{درصد تغییرات انرژی درونی} = (\frac{U_۲}{U_۱} - ۱) \times ۱۰۰$$

$$= (۲/۸ - ۱) \times ۱۰۰ = ۱۸۰٪$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

۴۵– گزینهٔ «۱» (میلاد سلامتی)

$$\frac{W}{\Delta U} = -۴ \Rightarrow W = -۴\Delta U$$

$$Q = ۲۱۰۰J$$

طبق قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U = ۲۱۰۰ - ۴\Delta U$$

$$\Rightarrow \Delta U = ۴۲۰J, W = -۱۶۸۰J$$

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

۴۶– گزینهٔ «۱» (معصومه افضلی)

فرایند ca یک فرایند هم‌حجم است زیرا نمودار $P-T$ این فرایند از مبدأ مختصات می‌گذرد $(P = \frac{nR}{V}T)$ و کار در فرایند هم‌حجم صفر است.

(فیزیک ۱– صفحه‌های ۱۳۱ و ۱۳۲)

۴۷– گزینهٔ «۱» (مهدی باغستانی)

با توجه به اینکه برای مقدار معینی گاز آرمانی دما برحسب کلوین (T) متناسب با (PV) است. می‌توان نوشت:

اگر بخواهیم فرایند هم‌دما باشد باید $n'PV = P \times nV$ باشد، در نتیجه $n = n'$ و مورد (الف) نادرست است.

اگر بخواهیم فرایند بی‌دررو باشد با توجه به اینکه $W < ۰$ و $\Delta U < ۰$ است، یعنی دما کاهش یافته است، پس باید $nPV < n'PV$ و در نتیجه $n < n'$ باشد در نتیجه مورد (ب) و (پ) هم نادرست می‌باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

اما اگر $n > n'$ باشد می‌توان گفت در این فرایند دما افزایش یافته و در نتیجه $\Delta U > ۰$ و چون فرایند انبساطی است $W < ۰$ است:

$$\underbrace{\Delta U}_{\text{مثبت}} = Q + \underbrace{W}_{\text{منفی}} \Rightarrow Q > ۰$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۳۸)

۴۸- گزینهٔ «۲» *(معصومه افضلی)*

ابتدا توسط قانون گازهای آرمانی، دمای نقاط a و c را می‌یابیم:

$$PV = nRT \Rightarrow \begin{cases} \xrightarrow{P_a = ۶atm \\ V_a = ۸L} T_a = \dfrac{۶\times۱۰^{۵}\times۸\times۱۰^{-۳}}{nR} \\ = \dfrac{۴۸۰۰}{nR} \\ \xrightarrow{P_c = ۳atm \\ V_c = ۱۶L} T_c = \dfrac{۳\times۱۰^{۵}\times۱۶\times۱۰^{-۳}}{nR} \\ = \dfrac{۴۸۰۰}{nR} \end{cases}$$

$$\Rightarrow T_a = T_c \xrightarrow{U \propto T} U_a = U_c \Rightarrow \Delta U_{ac} = ۰$$

بنابراین داریم:

$$\Delta U_{ac} = W_{abc} + Q_{abc} \xrightarrow{\Delta U_{ac} = ۰} W_{abc} = -Q_{abc}$$

اما گزینهٔ «۲» درست نیست.

$$V_c > V_b \Rightarrow W_{bc} < ۰$$

$$P_b V_b > P_a V_a \Rightarrow T_b > T_a \Rightarrow \Delta U_{ab} > ۰$$

$$\Delta U_{ac} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} \xrightarrow{\Delta U_{ac} = ۰}$$

$$\Delta U_{ab} = -\Delta U_{bc} \xrightarrow{\Delta U_{ab} > ۰} \Delta U_{bc} < ۰$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۸)

۴۹- گزینهٔ «۱» *(مهدی باغستانی)*

با استفاده از قانون اول ترمودینامیک برای چرخه می‌توان نوشت:

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = Q_{\text{چرخه}} + W_{\text{چرخه}} = ۰$$

$$= Q_{AB} + W_{AB} + Q_{BC} + W_{BC} + Q_{CA} + W_{CA} = ۰$$

$$W_{CA} = -P\Delta V = -۲\times۱۰^{۵} \times ۲/۵\times۱۰^{-۳} = -۵۰۰J$$

$$W_{AB} = ۶۴۵J \ , \ W_{BC} = ۰ \ , \ Q_{AB} = ۰$$

$$\Rightarrow Q_{BC} + Q_{CA} = -۱۴۵ \xrightarrow[Q_{BC} < ۰ \ , \ Q_{CA} > ۰]{|Q_{BC}| = ۲|Q_{CA}|}$$

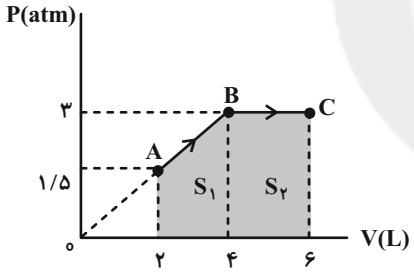
$$\Rightarrow Q_{CA} = ۱۴۵J$$

در فرایند هم‌فشار علامت Q و W قرینه هم است. در فرایند CA چون انبساطی است $W < ۰$ و $Q > ۰$ می‌باشد.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۰)

۵۰- گزینهٔ «۳» *(مهدی باغستانی)*

با توجه به رابطهٔ $PV = nRT$، برای مقدار معینی گاز کامل، $T \propto PV$ می‌باشد، در نتیجه با توجه به اینکه $P_C V_C = ۶P_A V_A$ است، می‌توان گفت $T_C = ۶T_A$ و برای مقدار معینی گاز کامل داریم:



$$\frac{U_C}{U_A} = \frac{T_C}{T_A} = ۶ \Rightarrow U_C = ۶U_A$$

$$\Rightarrow \Delta U = U_C - U_A = ۵U_A = ۵\times۱۲۰۰ = ۶۰۰۰J$$

در گام بعدی با محاسبهٔ سطح محصور بین نمودار و محور V می‌توانیم مقدار کار کل انجام شده را به‌دست آوریم.

$$|W| = S_۱ + S_۲$$

$$= \frac{(۳ + ۱/۵)\times۱۰^{۵}}{۲} \times ۲\times۱۰^{-۳} + ۳\times۱۰^{۵} \times ۲\times۱۰^{-۳} = ۱۰۵۰$$

$$\xrightarrow{\text{فرایند انبساطی}} W = -۱۰۵۰J$$

طبق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow ۶۰۰۰ = Q - ۱۰۵۰ \Rightarrow Q = ۷۰۵۰J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۸)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۱- گزینهٔ «۳» *(مهدی باغستانی)*

با توجه به اینکه هر سه فرایند اندازهٔ تغییر دمای یکسانی دارند، می‌توان گفت اندازهٔ تغییرات انرژی درونی برابر دارند، ولی در فرایند AB دما افزایش و در فرایندهای BC و BD دما کاهش یافته است، پس تغییرات انرژی درونی این سه فرایند با هم برابر نیستند.

$$\Delta U_{AB} = -\Delta U_{BC}$$

$$\xrightarrow[W_{BC}=0 \text{ هم‌حجم}]{\Delta U = Q + W} W_{AB} + Q_{AB} = -Q_{BC}$$

$$\xrightarrow{Q_{BC} = -200J} W_{AB} + Q_{AB} = 200J$$

$$\xrightarrow[Q_{AB} > 0]{W_{AB} < 0 \text{ هم‌فشار}} Q_{AB} > 200J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۸)

۵۲- گزینهٔ «۴» *(میلاد سلامتی)*

در مورد مقایسهٔ Q_L و W در چرخهٔ یک یخچال نمی‌توان با قطعیت صحبت کرد و به شرایط دستگاه بستگی دارد. سایر موارد طبق متن کتاب درسی درست است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۷)

۵۳- گزینهٔ «۳» *(مهدی باغستانی)*

با توجه به اینکه در هر ثانیه ۱۰۰ چرخه طی می‌شود، می‌توان گفت در $10s$، هزار چرخه طی می‌شود.

$$|Q_L| = 2000 \times 1000 = 2 \times 10^6 J$$

$$P = \frac{|W|}{t} \Rightarrow 5 \times 10^4 = \frac{|W|}{10} \Rightarrow |W| = 5 \times 10^5 J$$

برای یک ماشین گرمایی می‌توان نوشت:

$$Q_H = |Q_L| + |W| = 2 \times 10^6 + 5 \times 10^5$$

$$\Rightarrow Q_H = 2/5 \times 10^6 J$$

$$\text{جرم بنزین موردنیاز} = \frac{2/5 \times 10^6}{5 \times 10^4} = 50g$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۰ تا ۱۴۶)

۵۴- گزینهٔ «۱» *(بابک اسلامی)*

بازدهٔ ماشین گرمایی از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \xrightarrow{Q_H = 8g \times 85 \frac{kJ}{g}} 0/45 = \frac{W}{8 \times 85}$$

$$\Rightarrow W = 306kJ$$

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow P = \frac{306}{4 \times 60} \Rightarrow P = 1/275kW$$

(فیزیک ۱- صفحهٔ ۱۴۶)

۵۵- گزینهٔ «۱» *(مصطفی کیانی)*

می‌دانیم در یک چرخه و در فرایند هم‌دما $\Delta U = 0$ است. با توجه به اینکه $\Delta U = Q + W$ است، به‌صورت زیر گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم را می‌یابیم. دقت کنید، فرایند AB هم‌دما، فرایند BC هم‌حجم و فرایند CA بی‌دررو است. در ضمن در فرایند هم‌حجم $W = 0$ و در فرایند بی‌دررو $Q = 0$ است. در این چرخه چون $V_A > V_C$ است $W_{CA} < 0$ می‌باشد.

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

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

$$0 = 0 + Q_{BC} - 160 + 0 \Rightarrow Q_{BC} = 160J$$

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۴۰)

۵۶- گزینهٔ «۳» *(مسعود قره‌فانی)*

گزینه‌های «۱» و «۲» و «۴» صحیح نمی‌باشند که علت آن‌ها در زیر آمده است:

گزینهٔ «۱»: در فرایند AB فشار ثابت و حجم در حال افزایش است، پس کار انجام شده روی گاز منفی و تغییرات دما مثبت است. با توجه به اینکه تغییرات انرژی درونی با تغییرات دما متناسب است، تغییر انرژی درونی مثبت است.

گزینهٔ «۲»: در فرایند هم‌فشار: $\Delta V_{CD} < 0 \Rightarrow W_{CD} > 0$

گزینهٔ «۴»: در فرایند هم‌حجم: $\Delta U = Q$

اما در طی فرایند هم‌حجم DA کار محیط روی گاز برابر با صفر است و بنابراین گرمای مبادله شده توسط گاز با تغییرات انرژی درونی آن برابر است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۳۰ تا ۱۴۰)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۷- 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- صفحهٔ ۱۴۶)

۵۸- گزینهٔ «۳» *(امیر محمودی‌انزابی)*

عبارت‌های «ب» و «ت» درست و عبارت‌های «الف» و «پ» نادرست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «الف»: از نظر تاریخی، نخستین ماشین‌های گرمایی، ماشین‌های گرمایی 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)

۵۹- گزینهٔ «۳» *(بنیامین یعقوبی)*

مطابق قانون اول ترمودینامیک داریم:

$$\Delta U = Q + W$$

$$\Delta U = +۳۰۰ - ۱۷۰ = ۱۳۰\text{kJ}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} Q = -۱۷۰\text{kJ} \Rightarrow Q < ۰ & \text{: هرگاه سامانه گرما از دست بدهد} \\ W = +۳۰۰\text{kJ} \Rightarrow W > ۰ & \text{: هرگاه کار روی سامانه انجام گیرد} \end{cases}$$

(فیزیک ۱- صفحهٔ ۱۳۰)

۶۰- گزینهٔ «۳» *(بنیامین یعقوبی)*

طبق قانون دوم ترمودینامیک به بیان یخچال گرما به خودی خود از جسم با دمای بیشتر منتقل نمی‌شود. $(W \neq ۰)$

در گزینهٔ «۴» قانون دوم به بیان ماشین گرمایی نقض شده و در گزینهٔ «۱» قانون اول ترمودینامیک نقض شده است.

(فیزیک ۱- صفحه‌های ۱۴۶ و ۱۴۷)

سایت کنکور

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

۶۱- گزینهٔ «۲» *(ایمان حسین‌نژاد)*

کلسیم سولفات برخلاف دو ترکیب سدیم سولفات (محلول) و باریم سولفات (نامحلول)، کم محلول است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۲- گزینهٔ «۲» *(میرحسن حسینی)*

$$۳۹^\circ C: ۶۰g\,KNO_۳ + ۱۰۰g\,H_۲O = ۱۶۰g\,KNO_۳\,(aq)$$ (محلول سیرشده)

$$۲۸^\circ C: ۴۰g\,KNO_۳ + ۱۰۰g\,H_۲O = ۱۴۰g\,KNO_۳\,(aq)$$ (محلول سیرشده)

اگر ۱۶۰g محلول سیرشدهٔ $KNO_۳$ را از دمای $۳۹^\circ C$ به $۲۸^\circ C$ برسانیم، ۱۴۰g محلول سیرشده و ۲۰g$(=۱۶۰-۱۴۰)$ رسوب خواهیم داشت؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$\text{درصد رسوب} = \frac{\text{جرم رسوب}}{\text{جرم محلول اولیه}} \times ۱۰۰ = \frac{۲۰g}{۱۶۰g} \times ۱۰۰ = ۱۲/۵٪$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۳- گزینهٔ «۳» *(هلما هاجی‌نقی)*

درصد جرمی نمک X در محلول سیرشدهٔ آن در دمای $۱۰^\circ C$ برابر ۳۷/۵ درصد است، پس جرم نمک X حل شده در ۱۰۰ گرم حلال در دمای $۱۰^\circ C$ را حساب می‌کنیم:

$$۳۷/۵ = \frac{x g X}{x g X + ۱۰۰ g\,H_۲O} \times ۱۰۰ \Rightarrow x = ۶۰$$

بنابراین در دمای $۱۰^\circ C$ در ۱۰۰ گرم آب، ۶۰ گرم نمک X حل می‌شود. مقدار اولیهٔ X، ۱۵۰ گرم بوده است، پس در دمای $۱۰^\circ C$، ۹۰ گرم آن، رسوب کرده است؛ در نتیجه با توجه به انحلال‌پذیری نمک X، برای حل کردن دوبارهٔ این مقدار نمک، به ۱۵۰ گرم آب $۱۰^\circ C$ نیاز است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۴- گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

برای تعیین انحلال‌پذیری نمک در دمای $۲۵^\circ C$ خواهیم داشت:

$$\frac{S}{۱۰۰+S} \times ۱۰۰ = ۳۳/۳ \Rightarrow S = ۵۰$$

برای تعیین انحلال‌پذیری نمک در دمای $۸۰^\circ C$ خواهیم داشت:

$$\frac{S}{۱۰۰+S} \times ۱۰۰ = ۳۷/۵ \Rightarrow S = ۶۰$$

پس ۱۶۰ گرم محلول داده شده در مسأله، همان محلول استاندارد است که براساس دما و انحلال‌پذیری در دمای $۸۰^\circ C$ قابل محاسبه است؛ بنابراین اختلاف انحلال‌پذیری نمک در دو دما به‌طور مستقیم مقدار رسوب را به ما می‌دهد.

مقدار گرم رسوب $= ۶۰ - ۵۰ = ۱۰$ گرم

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۶ تا ۹۸ و ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۵- گزینهٔ «۴» *(بنیامین یعقوبی)*

در دمای مورد نظر، انحلال‌پذیری دو نمک باید با هم برابر باشد؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$S = m\theta + S_۰$$

$$\Rightarrow \begin{cases} m_A = \frac{۳}{۱۰} = ۰/۳ \Rightarrow S_A = ۰/۳\theta + ۲۷ \\ m_B = \frac{-۱/۵}{۱۰} = -۰/۱۵ \Rightarrow S_B = -۰/۱۵\theta + ۳۶ \end{cases}$$

حال دمایی را به‌دست می‌آوریم که انحلال‌پذیری A و B با هم برابر باشند:

$$\Rightarrow S_A = S_B \Rightarrow ۰/۳\theta + ۲۷ = -۰/۱۵\theta + ۳۶$$

$$\Rightarrow ۰/۴۵\theta = ۹ \Rightarrow \theta = ۲۰^\circ C$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

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

$$S_A = ۰/۳ \times ۲۰ + ۲۷ = ۳۳$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۰ تا ۱۰۳)

۶۶- گزینهٔ «۴» *(ایمان حسین‌نژاد)*

پیوند هیدروژنی زمانی تشکیل می‌شود که در ذرهٔ اول، اتم H متصل به یکی از عنصرهای F، O و N و در ذرهٔ دیگر خود عناصر F، O و N موجود باشد. اتصال H به S (دومین عضو گروه شانزدهم جدول تناوبی) سبب تشکیل پیوند هیدروژنی نمی‌شود.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: نیروی پیوند هیدروژنی در ترکیب HF نسبت به آب قوی‌تر است، اما آب شمار پیوندهای هیدروژنی بیشتری تشکیل می‌دهد؛ بنابراین نقطهٔ جوش آب نسبت به HF بیشتر است.

گزینهٔ «۲»: نخستین عضو گروه چهاردهم جدول تناوبی، کربن است؛ بنابراین کربن دی‌اکسید همانند متان، مولکولی ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کند.

گزینهٔ «۳»: به‌طور کلی تمامی مولکول‌های دو اتمی که دارای دو عنصر متفاوت در ساختار خود هستند، قطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۶۷- گزینهٔ «۴» *(فهیمه یداللهی)*

همهٔ جملات داده شده درست هستند. در توجیه برخی از این خواص می‌توان گفت مولکول‌های آب با ساختار خمیده و قطبیت بالا دارای نیروی بین مولکولی بسیار قوی از نوع پیوند هیدروژنی هستند که باعث هم‌راستا شدن همهٔ مولکول‌ها در میدان الکتریکی و دمای جوش بالای غیرعادی می‌شود. همچنین به دلیل آرایش ویژه‌ای که این مولکول‌ها هنگام انجماد می‌گیرند (ایجاد فضاهای خالی منظم) بر اثر انجماد، حجم آب افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۶۸- گزینهٔ «۳» *(علما حاجی‌نقی)*

فقط عبارت (پ) به‌درستی جملهٔ داده شده را تکمیل می‌کند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت (آ): میان مولکول‌های $C_۲H_۵OH$ پیوند هیدروژنی وجود دارد، پس نقطهٔ جوش بالاتر داشته و فراریت کمتری دارد.

عبارت (ب): مولکول‌های $AsH_۳$ سنگین‌تر از مولکول‌های $PH_۳$ هستند و به‌دلیل جرم و حجم بیشتر، نیروهای بین مولکولی از نوع وان‌درواالسی قوی‌تری دارند؛ در نتیجه نقطهٔ جوش بالاتری داشته و فراریت کمتری دارند.

عبارت (ت): مولکول‌های قطبی $O_۳$، به دلیل جرم و حجم بیشتر و قطبی بودن، نیروهای بین مولکولی قوی‌تر و در نتیجه نقطهٔ جوش بالاتری داشته و فراریت کمتری دارند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸)

۶۹- گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی گزینه‌ها:

۱) متان یک مولکول ناقطبی با جرم مولی پایین‌تر از هیدروژن کلرید است؛ در حالی‌که هیدروژن کلرید قطبی است؛ بنابراین دمای جوش هیدروژن کلرید (HCl) بالاتر از دمای جوش متان $(CH_۴)$ است.

۲) مولکول‌های آب و هیدروژن سولفید هر دو ساختار خمیده و قطبی دارند. این در حالی است که نیروی بین مولکولی در آب پیوند هیدروژنی ولی در هیدروژن سولفید وان‌درواالسی است.

۳) در جدول تناوبی، روند تغییرات دمای جوش (کاهشی یا افزایشی) ترکیبات هیدروژن‌دار عناصر گروه ۱۴ و ۱۷ با هم مشابه نیست، زیرا در گروه ۱۷ اولین ترکیب هیدروژن‌دار، نیروی بین مولکولی آن پیوند هیدروژنی

forum.konkur.in

www.konkur.in

است، پس دمای جوش آن از بقیه ترکیبات هیدروژن‌دار هم گروه بالاتر است، اما در بقیهٔ عناصر این گروه، با افزایش جرم و حجم، دمای جوش افزایش می‌یابد. در گروه ۱۴ اولین ترکیب هیدروژن‌دار، متان است. این ماده ناقطبی است و جاذبه بین مولکولی در آن وان‌دروالسی است؛ بنابراین در ترکیبات هیدروژن‌دار این گروه، از بالا به پایین، با افزایش جرم و حجم، نیروی بین مولکولی و در نتیجه، نقطهٔ جوش افزایش می‌یابد.

۴) حالت فیزیکی که مولکول‌های آب روی هم می‌لغزند، مایع و حالت فیزیکی که مولکول‌های آب نسبت به هم جایگاه ثابتی دارند، جامد است. می‌دانیم که به دلیل جای‌گیری متفاوت مولکول‌های آب در حالت جامد، در این حالت حجم بیشتر و چگالی کمتری دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۷۰- گزینهٔ «۱» *(بنیامین یعقوبی)*

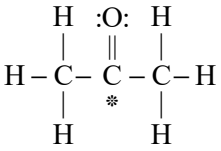
بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: افزودن ید به هگزان منجر به تشکیل محلول (مخلوط همگن) بنفش رنگ می‌شود. حالت فیزیکی و ترکیب شیمیایی در سرتاسر محلول‌ها، یکسان و یکنواخت است.

گزینهٔ «۲»: در ساختار یخ، اتم‌های اکسیژن در رأس حلقه‌های شش‌ضلعی قرار دارند.

گزینهٔ «۳»: گشتاور دو قطبی اغلب هیدروکربن‌ها (نه ترکیب‌های آلی) ناچیز و در حدود صفر است.

گزینهٔ «۴»: در مولکول استون، اکسیژن با کربن پیوند دوگانه دارد و دو الکترون به اشتراک گذاشته است. همچنین اتم کربن (*) با دو پیوند یگانهٔ دیگر به دو اتم کربن کناری خود متصل شده است و در کل ۴ الکترون به اشتراک می‌گذارد. در این ساختار اتم‌های هیدروژن یک الکترون به اشتراک گذاشته‌اند.



(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۳ و ۱۰۵ تا ۱۰۹)

۷۱- گزینهٔ «۱» *(ایمان حسین‌نژاد)*

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اغلب محلول‌های موجود در بدن انسان، محلول‌های آبی هستند. محلول‌هایی که بیشتر واکنش‌های شیمیایی درون بدن در آن‌ها انجام می‌شود.

گزینهٔ «۲»: شکر، اوزون و اتیلن گلیکول، ترکیب‌های مولکولی‌اند و در اثر انحلال در آب، یون تولید نمی‌کنند، اما سدیم هیدروکسید $(NaOH)$ در آب حل شده و یون‌های سدیم و هیدروکسید را تولید می‌کند.

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 ـ دوقطبی است.

گزینهٔ «۴»:

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

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

از انحلال یک مول آمونیوم نیترات، ۲ مول یون و از انحلال یک مول پتاسیم سولفات، ۳ مول یون در محلول ایجاد و در مجموع ۵ مول یون آزاد می‌شود.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۷ تا ۱۱۲)

۷۲- گزینهٔ «۴» *(عباس هنرپو)*

عنصرها به‌ترتیب $_{12}Mg$، $_9F$، $_7N$، $_6C$، $_8O$ و $_{13}Al$ هستند؛ بنابراین گزینهٔ «۴» نادرست است.

بررسی گزینه‌ها:

۱) CF_4 و CO_2 هر دو ناقطبی هستند.

۲) ترکیب حاصل $(MgO)BF$ است.

۳) ترکیب حاصل $(Mg_3N_2)B_3D_2$ است:

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$Mg_3N_2 \xrightarrow{H_2O} \underbrace{3Mg^{2+} + 2N^{3-}}_{\text{۵ مول یون}}$$ یا

$$B_3D_2 \xrightarrow{H_2O} 3B^{2+} + 2D^{3-}$$

۴) کربنات فلز (عنصر) B به صورت BCO_3 $(MgCO_3)$ می‌باشد که نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرهای آن برابر $\frac{5}{3}$ و سولفات فلز J به‌صورت $J_2(SO_4)_3$ $(Al_2(SO_4)_3)$ می‌باشد که نسبت شمار اتم‌ها به شمار عنصرهای آن برابر $\frac{17}{3}$ است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۸۹ تا ۹۲ و ۱۰۳ تا ۱۰۷)

۷۳- گزینهٔ «۱» *(فهیمه یراللهی)*

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۲»: طبق قانون هنری، با افزایش فشار، انحلال‌پذیری گازها در آب، در دمای ثابت، افزایش می‌یابد.

گزینهٔ «۳»: انحلال‌پذیری گاز CO_2 به دلیل واکنش با آب (و تشکیل کربنیک‌اسید) و از طرفی جرم مولی بیشتر از NO، در هر دمایی بیشتر از گاز NO است. (دقت شود که CO_2 برخلاف NO، مولکولی ناقطبی است.)

گزینهٔ «۴»: وجود فضاهای خالی در آرایش مولکول‌ها باعث افزایش حجم شده و از آنجا که جرم ثابت است، چگالی کاهش پیدا می‌کند.

$$\downarrow d = \frac{m}{V \uparrow}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۸، ۱۱۱ تا ۱۱۵)

۷۴- گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی عبارت‌ها:

آ) استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان محلول سیرشده از آن تهیه کرد.

ب) ید در هگزان حل می‌شود؛ بنابراین میانگین نیروی جاذبهٔ بین مولکول‌های ید خالص و هگزان خالص، کمتر از نیروی وان‌درووالسی بین مولکول‌های ید و هگزان می‌باشد.

پ) انحلال‌های مولکولی در آب برخلاف انحلال‌های یونی در آب همراه با حفظ ماهیت ذرات حل‌شونده می‌باشد؛ بنابراین استون که ترکیبی مولکولی است، ماهیت خود را حفظ کرده و ترکیب یونی پتاسیم یدید ماهیت خود را از دست می‌دهد.

ت) نمودار اثر فشار بر انحلال‌پذیری گازها در آب یک تابع خطی است که از مبدأ می‌گذرد؛ بنابراین بین فشار و انحلال‌پذیری، نسبت مستقیم وجود دارد و با یک تناسب ساده مساله حل می‌شود.

$$\begin{array}{|c|c|} \hline ۰/۰۶ \frac{g}{۱۰۰ g\,H_2O} & ۹\,atm \\ \hline x \frac{g}{۱۰۰ g\,H_2O} & ۳\,atm \\ \hline \end{array} \Rightarrow x = ۰/۰۲ \frac{g}{۱۰۰ g\,H_2O}$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۵)

۷۵- گزینهٔ «۳» *(هلما حاجی‌نقی)*

عبارت داده شده همانند گزینهٔ «۳» درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: در مورد گازهای (CH_4, N_2) و همچنین گازهای (Ar, NO) با کاهش جرم مولی مواجه هستیم.

گزینهٔ «۲»: در فشار ۵atm انحلال‌پذیری گاز Ar برابر با ۰/۰۳ گرم در ۱۰۰ گرم آب است:

$$ppm = \frac{\text{جرم Ar}}{\text{جرم محلول}} \times ۱۰^۶ = \frac{۰/۰۳g}{۱۰۰g} \times ۱۰^۶ = ۳۰۰ppm$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

گزینهٔ «۳»: انحلال‌پذیری گاز متان در فشارهای ۲ و ۶ اتمسفر به ترتیب ۰/۰۰۵ گرم و ۰/۰۱۵ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. مقدار افزایش انحلال‌پذیری گاز CH_4 به ازای تغییرات فشار در ۱۰۰ گرم آب برابر با $0/015-0/005=0/01g$ است، پس مقدار افزایش انحلال‌پذیری گاز CH_4 در نیم‌کیلوگرم آب برابر با $500gH_2O\times\frac{0/01g\,CH_4}{100g\,H_2O}=0/05g\,CH_4$ است.

گزینهٔ «۴»: مطابق نمودار، در فشار ۳atm مقدار گاز NO حل‌شده برابر با ۰/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. با توجه به اینکه چگالی آب $1g.cm^{-3}$ است؛ بنابراین جرم ۰/۶L آب، ۶۰۰ گرم است.

$$?\,g\,NO=600g\,H_2O\times\frac{0/02g\,NO}{100g\,H_2O}=0/12g\,NO$$

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۹۴ تا ۹۸ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

۷۶- گزینهٔ «۴» *(عباس هنرپو)*

گزینهٔ «۱»: هر چه جرم مولی هالوژن‌ها بیشتر باشد، نیروی بین مولکولی قوی‌تر و نقطهٔ جوش بالاتر دارد.

گزینهٔ «۲»: استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود و NO قطبی ولی N_2 ناقطبی است.

گزینهٔ «۳»: جرم و حجم H_2S تقریباً با CO_2 مشابه است، اما H_2S قطبی بوده و نقطهٔ جوش آن بیشتر از CO_2 است. از طرفی H_2O به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، نیروی بین مولکولی قوی‌تری نسبت به H_2S دارد، پس نقطهٔ جوش آن بیشتر خواهد بود.

گزینهٔ «۴»: NH_3 به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی، نقطهٔ جوش بالاتری دارد؛ بنابراین مقایسهٔ درست به صورت « $NH_3 > AsH_3 > PH_3$ » است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹)

۷۷- گزینهٔ «۲» *(هادی مهدی‌زاده)*

با استفاده از روش اسمز معکوس همانند روش صافی کربن، نمی‌توان میکروب‌ها را از آب جدا کرد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۷۸- گزینهٔ «۴» *(هادی مهدی‌زاده)*

در مقایسهٔ فشار اسمزی، غلظت ذرات محلول تأثیرگذار است، اما از آن‌جا که هر دو ترکیب سدیم نیترات و پتاسیم نیترات، دارای دو یون در هر واحد فرمولی هستند، پس صرفا به بررسی غلظت هر ماده می‌پردازیم؛ بنابراین می‌توان نوشت:

$$M_A=\frac{\text{مول}}{\text{حجم}}\Rightarrow\frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی}}}{\text{حجم}}=\frac{\frac{42/5}{85}}{V}$$

$$M_B=\frac{\text{مول}}{\text{حجم}}\Rightarrow\frac{\frac{\text{جرم}}{\text{جرم‌مولی}}}{\text{حجم}}=\frac{\frac{25/25}{101}}{V}$$

$$\frac{M_A}{M_B}=\frac{\frac{0/5}{V_A}}{\frac{0/25}{V_B}}\xrightarrow{V_A=V_B}\frac{M_A}{M_B}=\frac{0/5}{0/25}=2$$

پس غلظت محلول موجود در بازوی A، دو برابر غلظت محلول موجود در بازوی B است. در فرایند اسمز آب از محلول رقیق به محلول غلیظ می‌رود، پس ارتفاع محلول موجود در بازوی A و غلظت محلول موجود در بازوی B، هر دو افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۱۹)

۷۹- گزینهٔ «۴» *(بنیامین یعقوبی)*

مواد A و D به‌ترتیب کم‌ترین و بیشترین قطبیت را دارد؛ بنابراین مخلوط حاصل از آن‌ها، ناهمگن خواهد بود. در صورتی که I_2 و CS_2 هر دو ناقطبی هستند و مخلوطی همگن ایجاد می‌کنند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۹ و ۱۲۰)

۸۰- گزینهٔ «۱» *(ایمان حسین‌نژاد)*

همهٔ عبارت‌های داده شده درست هستند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۲)

forum.konkur.in

www.konkur.in

حسابان (۱) – نگاه به آینده

۸۱– گزینهٔ «۱» *(علی آزاد)*

اعداد طبیعی دو رقمی که باقیماندهٔ تقسیم آن‌ها بر ۵ برابر با ۳ می‌باشد به‌صورت زیر هستند:

دنباله حسابی با قدرنسبت ۵ $\Rightarrow 13,18,23,\ldots,98$

$$a_n = a_1 + (n-1)d \Rightarrow 98 = 13 + (n-1)\times 5$$

$\Rightarrow n = 18$ (تعداد جملات)

$$S_{18} = \frac{18}{2}[13+98] = 9\times 111 = 999$$

(حسابان ۱– جبر و معادله– صفحه‌های ۲ تا ۴)

۸۲– گزینهٔ «۴» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

$$5x^2 + 10x - 1 = 0 \Rightarrow 5x^2 + 10x = 1 \Rightarrow x^2 + 2x = \frac{1}{5}$$

x_1 و x_2 ریشه‌های معادله بوده و در معادله صدق می‌کنند:

$$x_1^2 + 2x_1 = \frac{1}{5},\ x_2^2 + 2x_2 = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow (x_1^2+2x_1)^5 + (x_2^2+2x_2)^5 = (\frac{1}{5})^5 + (\frac{1}{5})^5 = \frac{2}{5^5}$$

(حسابان ۱– جبر و معادله– صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۳– گزینهٔ «۳» *(طاهر دارستانی)*

شرط لازم آن است که (۱) دهانه سهمی رو به بالا باشد $(m-1>0)$ و (۲) عرض از مبدأ نامنفی $(3-m\geq 0)$.

$$m-1>0 \Rightarrow m>1$$
$$3-m\geq 0 \Rightarrow m\leq 3$$

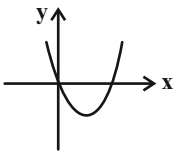
$$\Rightarrow 1<m\leq 3 \xrightarrow{m\in\mathbb{Z}} m=2 \text{ یا } m=3 \quad \text{(دو مقدار)}$$

$m=2 \Rightarrow y = x^2 - x + 1 \Rightarrow \Delta < 0$

$\Rightarrow$ این سهمی از ناحیه ۳ عبور نمی‌کند.

$m=3 \Rightarrow y = 2x^2 - x \Rightarrow$ ۲ ریشه نامنفی دارد.

$\Rightarrow$ سهمی از ناحیهٔ ۳ نمی‌گذرد.



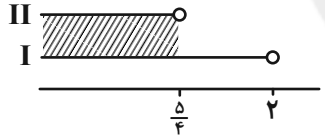
(حسابان ۱– جبر و معادله– صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۴– گزینهٔ «۴» *(علی مرشد)*

با توجه به سهمی، در می‌یابیم که $\Delta < 0$ و $a-2<0$ است؛ چون سهمی ریشه ندارد و زیر محور x ها قرار گرفته است. بنابراین:

$$(I)\ a-2<0 \Rightarrow a<2$$
$$(II)\ \Delta<0 \Rightarrow (\sqrt{3})^2 - 4(-1)(a-2) < 0$$
$$\Rightarrow 3+4a-8<0 \Rightarrow 4a<5 \Rightarrow a<\frac{5}{4}$$

$$I \cap II = (-\infty, \frac{5}{4})$$



(حسابان ۱– جبر و معادله– صفحه‌های ۷ تا ۱۳)

۸۵– گزینهٔ «۲» *(محمدابراهیم توزنده‌جانی)*

دامنهٔ رادیکال‌ها را می‌یابیم:

$$\left.\begin{array}{l} 2x-2\geq 0 \Rightarrow x\geq 1 \\ 2-x\geq 0 \Rightarrow x\leq 2 \\ x-2\geq 0 \Rightarrow x\geq 2 \end{array}\right\} \xrightarrow{\cap} D=\{2\}$$

عدد ۲ را جایگذاری می‌کنیم:

$$\sqrt{x+\sqrt{x-2}} = \sqrt{2-x} + \sqrt{2x-2} \xrightarrow{x=2} \sqrt{2} = \sqrt{2}$$

تنها جواب معادلهٔ $x=2$ است.

(حسابان ۱– جبر و معادله– صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۸۶- گزینهٔ «۲» *(طاهر دارستانی)*

$$f(a+\frac{1}{a})+g(a-\frac{1}{a})=\sqrt{a^2+\frac{1}{a^2}-2}+\sqrt{a^2+\frac{1}{a^2}+2}$$

$$=\sqrt{(a-\frac{1}{a})^2}+\sqrt{(a+\frac{1}{a})^2}=|a-\frac{1}{a}|+|a+\frac{1}{a}|$$

$$\xrightarrow{-1<a<0}(a-\frac{1}{a})-(a+\frac{1}{a})=\frac{-2}{a}$$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۳۸ تا ۴۰ و ۴۶ تا ۴۸)

۸۷- گزینهٔ «۳» *(بهرام ملاج)*

نکته: نیمساز، مکان هندسی نقاطی از صفحه است که فاصله‌شان از دو ضلع زاویه یکسان باشند. پس داریم:

$$\frac{|3x-4y+1|}{\sqrt{9+16}}=\frac{|5x+12y-3|}{\sqrt{144+25}}$$

$$\xrightarrow{\text{طرفین وسطین}}13(3x-4y+1)=\pm5(5x+12y-3)$$

$$\Rightarrow\begin{cases}39x-52y+13=25x+60y-15\\39x-52y+13=-25x-60y+15\end{cases}$$

$$\Rightarrow\begin{cases}x-8y+2=0\\32x+4y-1=0\end{cases}$$

حال طول از مبدأ خط $x-8y+2=0$ را به دست می‌آوریم.

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

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

۸۸- گزینهٔ «۴» *(طاهر دارستانی)*

در گزینهٔ «۴» به ازای $x=1$ دو مقدار برای y به‌دست می‌آید.

$$x=1\Rightarrow y^2+4y=0\Rightarrow\begin{cases}y=0\\y=-4\end{cases}$$

گزینهٔ «۱»: $|y|=-(2x-1)^2\Rightarrow|y|+(2x-1)^2=0$

$\Rightarrow$ یک نقطه: $(\frac{1}{2},0)$

گزینهٔ «۲»: $(x+2)^2+(y+1)^2=0\Rightarrow$ یک نقطه: $(-2,-1)$

گزینهٔ «۳»: $x^2-4\geq0\ ,\ 4-x^2\geq0\Rightarrow x^2-4=0$

$\Rightarrow x=\pm2\ ,\ y=0\Rightarrow$ دو نقطه: $(2,0),(-2,0)$

(حسابان ۱- تابع- صفحه‌های ۴۸ و ۴۹)

۸۹- گزینهٔ «۲» *(علی آزاد)*

با توجه به اینکه سمت راست معادله یعنی $3+[-4x]$ عددی صحیح می‌باشد بنابراین می‌بایست سمت چپ یعنی $\sqrt{2x}$ نیز عددی صحیح باشد پس داریم:

$$\Rightarrow\sqrt{2x}=k\xrightarrow{k\in\mathbb{Z}}2x=k^2\Rightarrow-4x=-2k^2$$

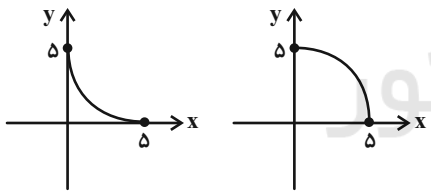
$$\Rightarrow k=-2k^2+3\Rightarrow2k^2+k-3=0\Rightarrow\begin{cases}k=1\ \text{ق ق}\\k=-\frac{3}{2}\ \text{غ ق ق}\end{cases}$$

$$\Rightarrow k=1\Rightarrow\sqrt{2x}=1\Rightarrow x=\frac{1}{2}\ \text{ق ق}\ \ \text{(فقط یک ریشه)}$$

(حسابان ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۲۰ تا ۲۲ و ۴۹ تا ۵۳)

۹۰- گزینهٔ «۱» *(طاهر دارستانی)*

فرض مسئله نشان می‌دهد در بازهٔ $[0,5]$ نمودار به یکی از دو شکل زیر است:



یکی از ریشه‌ها ۵ و ریشهٔ دیگر را α درنظر می‌گیریم:

$$y=ax^2+bx+c\xrightarrow{f(0)=5}c=5$$

$$\Rightarrow\text{حاصلضرب ریشه‌ها}:\frac{c}{a}=5\alpha\xrightarrow{c=5}\frac{1}{a}=\alpha$$

ریشه‌های دو معادله $ax^2+bx+c=0$ و $cx^2+bx+a=0$ عکس یکدیگرند. پس یکی از ریشه‌ها a و ریشه دیگر $\frac{1}{5}$ خواهد بود.

(حسابان ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۵۴ تا ۶۲)

forum.konkur.in

www.konkur.in

هندسه (۲) – نگاه به آینده

۹۱– گزینهٔ «۲» *(امیرحسین ابومحبوب)*

می‌دانیم اگر از یک نقطه در خارج یک دایره، دو مماس بر آن دایره رسم کنیم، طول مماس‌های رسم شده برابر یکدیگر است، بنابراین داریم:

$$AM = AN = ۴$$
$$CP = CN = ۳$$
$$BM = BP = x$$
$$\text{محیط مثلث } ABC = AB + AC + BC$$
$$\Rightarrow ۲۶ = (AM + BM) + (AN + CN) + (BP + CP)$$
$$\Rightarrow ۲۶ = (۴ + x) + (۴ + ۳) + (x + ۳)$$
$$\Rightarrow ۲۶ = ۱۴ + ۲x \Rightarrow ۲x = ۱۲ \Rightarrow x = ۶$$
$$AB = AM + BM = ۴ + ۶ = ۱۰$$

(هندسه ۲– صفحهٔ ۲۰)

۹۲– گزینهٔ «۲» *(افشین خاصه‌خان)*

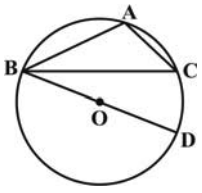
اگر $\overset{\frown}{BT} = x$ و $\overset{\frown}{AT} = y$ فرض شود، آن‌گاه داریم:

$$\hat{M} = \frac{\overset{\frown}{BT} - \overset{\frown}{AT}}{۲} \Rightarrow ۲۴^\circ = \frac{x - y}{۲} \Rightarrow x - y = ۴۸^\circ$$
$$\overset{\frown}{BT} + \overset{\frown}{AT} = ۱۸۰^\circ \Rightarrow x + y = ۱۸۰^\circ$$
$$\begin{cases} x - y = ۴۸^\circ \\ x + y = ۱۸۰^\circ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = ۱۱۴^\circ \\ y = ۶۶^\circ \end{cases}$$
$$\hat{B} = \frac{\overset{\frown}{AT}}{۲} = \frac{۶۶^\circ}{۲} = ۳۳^\circ$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

۹۳– گزینهٔ «۳» *(محمد فندان)*

نقطهٔ O از سه رأس مثلث ABC به یک فاصله است، پس مرکز دایرهٔ محیطی مثلث ABC است. مطابق شکل داریم:



$$\hat{C} = ۱۸۰^\circ - (\hat{A} + \hat{B}) = ۱۸۰^\circ - (۱۱۰^\circ + ۲۰^\circ) = ۵۰^\circ$$
$$\Rightarrow \overset{\frown}{AB} = ۲ \times ۵۰^\circ = ۱۰۰^\circ$$

$$A\hat{B}O = \frac{\overset{\frown}{ACD}}{۲} = \frac{۱۸۰^\circ - \overset{\frown}{AB}}{۲} = \frac{۸۰^\circ}{۲} = ۴۰^\circ \quad \text{(زاویهٔ محاطی)}$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۱۳ و ۲۵)

۹۴– گزینهٔ «۱» *(فرزانه خاکپاش)*

دو دایرهٔ $C(O, R)$ و $C'(O', R')$ در صورتی متقاطع هستند که $|R - R'| < OO' < R + R'$ باشد.

$$OO' < R + R' \Rightarrow ۱ < ۲m - ۱ + ۱ \Rightarrow ۲m > ۱ \Rightarrow m > \frac{۱}{۲} \quad (۱)$$
$$OO' > |R - R'| \Rightarrow ۱ > |۲m - ۱ - ۱| \Rightarrow |۲m - ۲| < ۱$$
$$\Rightarrow |m - ۱| < \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{-۱}{۲} < m - ۱ < \frac{۱}{۲} \Rightarrow \frac{۱}{۲} < m < \frac{۳}{۲} \quad (۲)$$
$$R > ۰ \Rightarrow ۲m - ۱ > ۰ \Rightarrow m > \frac{۱}{۲} \quad (۳)$$
$$(۱), (۲), (۳) \Rightarrow \frac{۱}{۲} < m < \frac{۳}{۲}$$

در بین گزینه‌ها تنها به‌ازای $m = ۱$، دو دایره متقاطع هستند.

(هندسه ۲– صفحهٔ ۲۰)

۹۵– گزینهٔ «۳» *(علیرضا احری)*

اگر شعاع دایرهٔ بزرگ‌تر را با R و شعاع دایرهٔ کوچک‌تر را با R' نمایش دهیم، داریم:

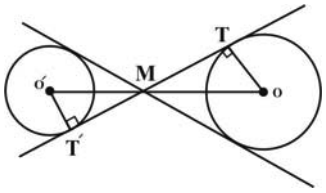
$$d = R - R' = ۲ \qquad (*)$$
$$S - S' = ۲۰\pi \Rightarrow \pi R^۲ - \pi R'^۲ = ۲۰\pi$$
$$\Rightarrow (R - R')(R + R') = ۲۰ \xrightarrow{(*)} R + R' = ۱۰$$
$$\begin{cases} R + R' = ۱۰ \\ R - R' = ۲ \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = ۶ \\ R' = ۴ \end{cases} \Rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{۶}{۴} = \frac{۳}{۲}$$

(هندسه ۲– صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۹۶- گزینهٔ «۴» *(فرزانه خاکپاش)*



خط‌المرکزین دو دایره نیمساز زاویهٔ بین مماس مشترک‌های داخلی دو دایره است، پس مطابق شکل $O\hat{M}T = O'\hat{M}T' = ۳۰^\circ$ است. از طرفی در مثلث قائم‌الزاویه طول ضلع روبه‌رو به زاویهٔ ۳۰°، نصف طول وتر است، پس داریم:

$$\overset{\Delta}{OMT} : OM = ۲OT = ۲\times۶ = ۱۲$$
$$\overset{\Delta}{O'MT'} : O'M = ۲O'T' = ۲\times۳ = ۶$$
$$OO' = ۱۲ + ۶ = ۱۸$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{OO'^۲ - (R-R')^۲}$$
$$= \sqrt{۱۸^۲ - (۶-۳)^۲} = \sqrt{۳۱۵} = ۳\sqrt{۳۵}$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۹۷- گزینهٔ «۲» *(امیرحسین ابومحبوب)*

فرض کنید شعاع‌های دو دایره برابر R و R' و طول خط‌المرکزین دو دایره برابر d باشد. در این صورت داریم:

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^۲ - (R+R')^۲} = ۸$$
$$\Rightarrow d^۲ - (R+R')^۲ = ۶۴ \quad (۱)$$

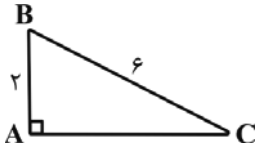
$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^۲ - (R-R')^۲} = ۱۲$$
$$\Rightarrow d^۲ - (R-R')^۲ = ۱۴۴ \quad (۲)$$

$$(۱),(۲) \Rightarrow (d^۲ - (R-R')^۲) - (d^۲ - (R+R')^۲) = ۱۴۴ - ۶۴$$
$$\Rightarrow (d^۲ - R^۲ - R'^۲ + ۲RR') - (d^۲ - R^۲ - R'^۲ - ۲RR') = ۸۰$$
$$\Rightarrow ۴RR' = ۸۰ \Rightarrow RR' = ۲۰$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

۹۸- گزینهٔ «۱» *(امیرحسین ابومحبوب)*

طبق قضیهٔ فیثاغورس در مثلث ABC داریم:



$$BC^۲ = AB^۲ + AC^۲ \Rightarrow ۳۶ = ۴ + AC^۲$$
$$\Rightarrow AC^۲ = ۳۲ \Rightarrow AC = ۴\sqrt{۲}$$

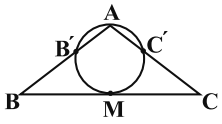
اگر r شعاع دایرهٔ محاطی داخلی و S و P به‌ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC باشند، آن‌گاه داریم:

$$S = \frac{۱}{۲}AB\times AC = \frac{۱}{۲}\times۲\times۴\sqrt{۲} = ۴\sqrt{۲}$$
$$P = \frac{۲+۶+۴\sqrt{۲}}{۲} = ۴ + ۲\sqrt{۲}$$
$$r = \frac{S}{P} = \frac{۴\sqrt{۲}}{۴+۲\sqrt{۲}} \times \frac{۴-۲\sqrt{۲}}{۴-۲\sqrt{۲}} = \frac{۱۶\sqrt{۲}-۱۶}{۸} = ۲\sqrt{۲}-۲$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۹۹- گزینهٔ «۴» *(سیدسروش کریمی‌مداهی)*

BM و CM بر دایره مماس هستند، بنابراین:



$$BM^۲ = BB'.BA \ , \ CM^۲ = CC'.CA$$

با توجه به این‌که M وسط ضلع BC است، پس:

$$BM = CM \Rightarrow BB'.BA = CC'.CA$$

طبق فرض سؤال: $AB = ۱۲$ ، $AC = ۱۵$ و $CC' = ۴$،

بنابراین: $$BB'\times۱۲ = ۴\times۱۵ \Rightarrow BB' = ۵$$

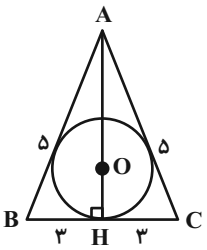
(هندسه ۲- صفحهٔ ۱۸)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۰- گزینهٔ «۲» *(فرزانه خاکپاش)*

محل تلاقی نیمسازهای داخلی مثلث همان مرکز دایرهٔ محاطی داخلی مثلث و فاصلهٔ این نقطه از اضلاع مثلث، برابر شعاع دایرهٔ محاطی داخلی مثلث است.



$$\overset{\Delta}{AHB}: AH^۲ = AB^۲ - BH^۲ = ۲۵ - ۹ = ۱۶ \Rightarrow AH = ۴$$

اگر S و P به‌ترتیب مساحت و نصف محیط مثلث ABC و r شعاع دایرهٔ محاطی داخلی این مثلث باشد، داریم:

$$S = \frac{۱}{۲} AH \times BC = \frac{۱}{۲} \times ۴ \times ۶ = ۱۲$$

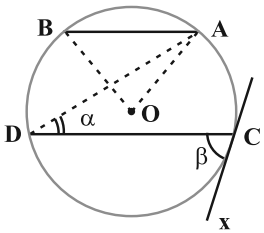
$$P = \frac{AB + AC + BC}{۲} = \frac{۵ + ۵ + ۶}{۲} = ۸$$

$$r = \frac{S}{P} = \frac{۱۲}{۸} = ۱/۵$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

هندسه (۲) - سؤالات آشنا

۱۰۱- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*



$$A\hat{D}C = \alpha \Rightarrow \overset{\frown}{AC} = ۲\alpha \quad \text{(زاویهٔ محاطی)}$$

$$AB \parallel CD \Rightarrow \overset{\frown}{BD} = \overset{\frown}{AC} = ۲\alpha$$

$$D\hat{C}x = \beta \Rightarrow \overset{\frown}{CD} = ۲\beta \quad \text{(زاویهٔ ظلی)}$$

$$\xrightarrow{\beta = ۲\alpha} \overset{\frown}{CD} = ۴\alpha$$

از طرفی وتر AB برابر شعاع دایره است، پس اگر O مرکز دایره باشد، مثلث OAB متساوی‌الاضلاع است و در نتیجه $\overset{\frown}{AB} = ۶۰^\circ$ بوده و داریم:

$$\overset{\frown}{AB} + \overset{\frown}{AC} + \overset{\frown}{CD} + \overset{\frown}{BD} = ۳۶۰^\circ \Rightarrow ۶۰^\circ + ۲\alpha + ۴\alpha + ۲\alpha = ۳۶۰^\circ$$

$$\Rightarrow ۸\alpha = ۳۰۰^\circ \Rightarrow ۲\alpha = ۷۵^\circ \Rightarrow \overset{\frown}{BD} = ۷۵^\circ$$

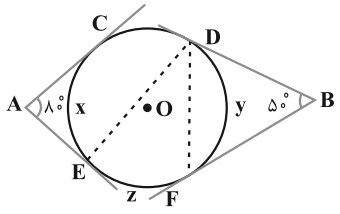
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵)

۱۰۲- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

طول وتر CD برابر شعاع دایره است، پس مثلث OCD متساوی‌الاضلاع است و $\overset{\frown}{CD} = ۶۰^\circ$ می‌باشد. با فرض $\overset{\frown}{CE} = x$، $\overset{\frown}{DF} = y$ و $\overset{\frown}{EF} = z$ داریم:

$$\hat{B} = \frac{(۶۰^\circ + x + z) - y}{۲} = ۵۰^\circ \Rightarrow x + z - y = ۴۰^\circ$$

$$\hat{A} = \frac{(۶۰^\circ + y + z) - x}{۲} = ۸۰^\circ \Rightarrow y + z - x = ۱۰۰^\circ$$



از جمع طرفین دو رابطهٔ به دست آمده داریم:

$$۲z = ۱۴۰^\circ \Rightarrow z = ۷۰^\circ$$

$$\Rightarrow E\hat{D}F = \frac{z}{۲} = ۳۵^\circ$$

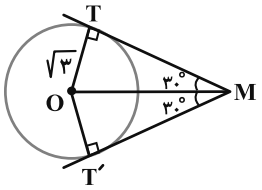
(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۰۳- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

فرض می‌کنیم نقطه‌ای مانند M ، خاصیت مسأله را دارا باشد، داریم:



$$\overset{\Delta}{TOM}: \sin(\hat{TMO}) = \frac{OT}{OM}$$

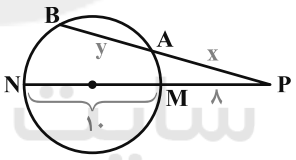
$$\Rightarrow \sin ۳۰^\circ = \frac{\sqrt{۳}}{OM} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{\sqrt{۳}}{OM} \Rightarrow OM = ۲\sqrt{۳}$$

بنابراین فاصلهٔ نقطهٔ M ، از نقطهٔ O برابر مقدار ثابت $۲\sqrt{۳}$ است، پس نقطهٔ M روی دایرهٔ $C'(O, ۲\sqrt{۳})$ قرار دارد.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

۱۰۴- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با توجه به فرض داریم:



$$x - y = ۲ \Rightarrow x = y + ۲$$

از طرفی با توجه به شکل داریم:

$$PA.PB = PM.PN \Rightarrow x(x+y) = ۸\times ۱۸$$

$$\Rightarrow (y+۲)(y+۲+y) = ۸\times ۱۸$$

$$\Rightarrow (y+۲)(y+۱) = ۴\times ۱۸ = ۹\times ۸ \Rightarrow y = ۷$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۵- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*

با توجه به روابط طولی در دو دایره خواهیم داشت:

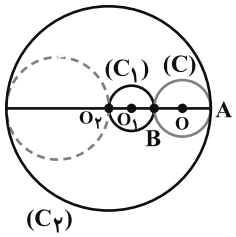
$$\left.\begin{matrix} AD.AE = AF.AG \\ AB.AC = AF.AG \end{matrix}\right\} \Rightarrow AD.AE = AB.AC$$

$$\Rightarrow AD(AD+۸) = ۶\times ۸ \Rightarrow AD = ۴ \Rightarrow AE = ۱۲$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۱۸ و ۱۹)

۱۰۶- گزینهٔ «۲» *(کتاب آبی)*

چون $d < |r_۱ - r_۲|$ ، پس دو دایره متداخل‌اند، به‌طوری که دایرهٔ کوچکتر یعنی $C_۱$ درون دایرهٔ بزرگتر یعنی $C_۲$ قرار دارد، دایرهٔ $C(O, R)$ که در شکل نشان داده شده بر هر دو دایره مماس است و شعاع آن برابر است با:

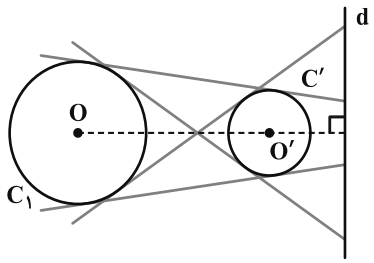


$$R = \frac{۱}{۲}AB = \frac{۱}{۲}(r_۲ - ۲r_۱) = \frac{۱}{۲}(۳-۱) = ۱$$

توجه کنید که در شکل بالا، دایره‌ای که به صورت خط‌چین نشان داده شده نیز بر هر دو دایرهٔ $C_۱$ و $C_۲$ مماس است اما شعاع آن برابر واحد نیست، زیرا شعاع آن برابر است با: $\frac{۱}{۲}r_۲ = ۱/۵$ ، پس فقط یک دایره به شعاع واحد وجود دارد که بر هر دو دایرهٔ $C_۱$ و $C_۲$ مماس است.

(هندسه ۲- صفحهٔ ۲۰)

۱۰۷- گزینهٔ «۳» *(کتاب آبی)*



forum.konkur.in

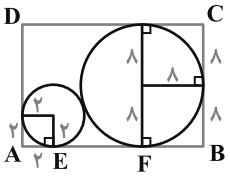
www.konkur.in

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 چهار نقطه بر خط d وجود دارد که می‌توان از آن‌ها مماس واحد بر هر دو دایره رسم کرد. البته توجه کنید که اگر نقطهٔ تقاطع d با OO' یا امتداد OO'، بر محل تقاطع مماس‌های مشترک داخلی یا خارجی دو دایره منطبق شوند، تعداد نقاط مورد نظر سؤال سه تا می‌شود، بنابراین پاسخ دقیق این است که بگوییم تعداد نقاط مورد نظر سؤال حداکثر چهارتاست.

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۰۸- گزینهٔ «۱» *(کتاب آبی)*

دو دایرهٔ زیر مماس برون هستند. مطابق شکل، EF مماس مشترک خارجی دو دایره است، داریم:



$$EF = ۲\sqrt{RR'}$$

$$AB = AE + EF + BF = ۲ + ۲\sqrt{۲\times ۸} + ۸$$

$$\Rightarrow AB = ۲ + ۸ + ۸ = ۱۸$$

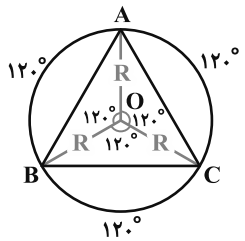
$$BC = ۸ + ۸ = ۱۶$$

$$\text{محیط مستطیل} = ۲(۱۸ + ۱۶) = ۲\times ۳۴ = ۶۸$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

۱۰۹- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

رأس‌های مثلث متساوی‌الاضلاع ABC، محیط دایره را به سه کمان برابر به اندازهٔ $\frac{۳۶۰^\circ}{۳} = ۱۲۰^\circ$ تقسیم می‌کنند. پس اگر از O مرکز دایره به رئوس A، B و C وصل کنیم، سه زاویهٔ مرکزی به اندازهٔ ۱۲۰° تشکیل می‌شود.



$$S_{\text{دایره}} = \pi R^۲ = ۴\pi\sqrt{۳} \Rightarrow R^۲ = ۴\sqrt{۳}$$

$$S(\overset{\Delta}{ABC}) = ۳S(\overset{\Delta}{AOB}) = ۳(\frac{۱}{۲}R\times R\times \sin ۱۲۰^\circ)$$

$$S(\overset{\Delta}{ABC}) = \frac{۳}{۲}R^۲\times\frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{۳\sqrt{۳}}{۴}\times ۴\sqrt{۳} = ۹$$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

۱۱۰- گزینهٔ «۴» *(کتاب آبی)*

اگر مساحت مثلث را با S و محیط آن را با $۲P$ نمایش دهیم، داریم:

$$r_a = \frac{S}{P-a}\ ,\ r_b = \frac{S}{P-b}\ ,\ r_c = \frac{S}{P-c}$$

حال با توجه به فرضیات مسئله نتیجه می‌شود که:

$$a > b \Rightarrow P-a < P-b \Rightarrow \frac{S}{P-a} > \frac{S}{P-b} \Rightarrow r_a > r_b$$

به طریق مشابه داریم: $b > c \Rightarrow r_b > r_c$

بنابراین: $r_a > r_b > r_c$

(هندسه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

۱۱۱- گزینهٔ «۱» *(مهدی باغستانی)*

ابتدا در اثر القا، بار کره‌های C و A هم‌اندازه ولی ناهم‌نام می‌باشد. سپس کرهٔ C را جدا می‌کنیم، کرهٔ C دارای بار $(-q)$، کرهٔ A دارای بار $(+q)$ و کرهٔ B نیز خنثی است. حال میله را دور می‌کنیم، در این حالت کره‌های A و B در تماس هستند و چون دو کره مشابه هستند، در نتیجه بار بین دو کره تقسیم می‌شود، یعنی الان هر کدام از کره‌های A و B دارای بار $\frac{q}{۲}$ می‌باشد.

طبق رابطه چگالی سطحی می‌توان نوشت:

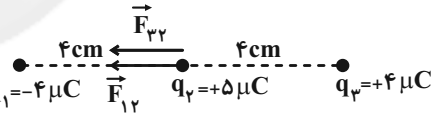
$$\sigma=\frac{Q}{A}\Rightarrow\frac{\sigma_C}{\sigma_A}=\frac{|Q_C|}{Q_A}\times\frac{A_A}{A_C}\xrightarrow{A=۴\pi r^۲}$$

$$\frac{\sigma_C}{\sigma_A}=\frac{q}{\frac{q}{۲}}\times\frac{۴\pi r^۲}{۴\pi(۲r)^۲}=۲\times\frac{۱}{۴}=\frac{۱}{۲}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱ تا ۵، ۲۹ و ۳۰)

۱۱۲- گزینهٔ «۴» *(اشکان ولی‌زاده)*

با استفاده از اصل برهم‌نهی نیروهای الکتروستاتیکی می‌توان نوشت:

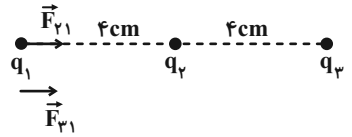


$$F_{T,۲}=F_{۱۲}+F_{۳۲}$$

$$=\frac{۹\times۱۰^۹\times۲۰\times۱۰^{-۱۲}}{۱۶\times۱۰^{-۴}}+\frac{۹\times۱۰^۹\times۲۰\times۱۰^{-۱۲}}{۱۶\times۱۰^{-۴}}$$

$$\Rightarrow\vec{F}_{T_۲}=۲۲۵N$$

برای بار $q_۱$ هم همانند بالا می‌توان نوشت:



$$F_{T,۱}=F_{۲۱}+F_{۳۱}$$

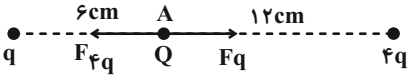
$$=\frac{۹\times۱۰^۹\times۲۰\times۱۰^{-۱۲}}{۱۶\times۱۰^{-۴}}+\frac{۹\times۱۰^۹\times۱۶\times۱۰^{-۱۲}}{۶۴\times۱۰^{-۴}}=۱۳۵N$$

$$\frac{F_{T_۲}}{F_{T_۱}}=\frac{۲۲۵}{۱۳۵}=\frac{۵}{۳}$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

۱۱۳- گزینهٔ «۴» *(محمدعلی راست‌پیمان)*

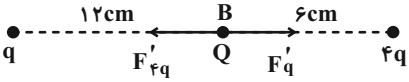
ابتدا نیروی خالص وارد بر بار Q را در نقطهٔ A محاسبه می‌کنیم:



$$F_q=k\frac{|q||Q|}{۳۶}\ ,\ F_{۴q}=\frac{k\times|۴q||Q|}{(۱۲)^۲}=\frac{k|q||Q|}{۳۶}$$

$$F_{T,A}=F_q-F_{۴q}=۰$$

بنابراین نیروی وارد بر بار Q در نقطهٔ B برابر ۷/۵ نیوتون است. با استفاده از اصل برهم‌نهی نیروهای الکتریکی می‌توان نوشت:



$$F_{T,B}=F'_{۴q}-F'_q\Rightarrow F_{T,B}=\frac{k|۴q|Q}{d_۱^۲}-\frac{k|q|Q}{d_۲^۲}$$

$$۷/۵=\frac{۹۰\times|۴q|\times۴}{(۶)^۲}-\frac{۹۰\times|q|\times۴}{(۱۲)^۲}$$

$$\Rightarrow+۴۰|q|-۲/۵|q|=۷/۵\Rightarrow۳۷/۵|q|=۷/۵$$

$$\Rightarrow|q|=۰/۲\mu C$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

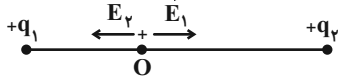
۱۱۴- گزینهٔ «۲» *(مهدی باغستانی)*

با توجه به رابطهٔ میدان الکتریکی حاصل از هر بار نقطه‌ای، $E=k\frac{|q|}{r^۲}$، در حالت دوم، میدان حاصل از بار $q_۱$، برابر با $\frac{E_۱}{۲}$ و میدان حاصل از بار $q_۲$ برابر با $۴E_۲$ می‌شود. همچنین جهت میدان‌ها برعکس خواهد شد:

$$\begin{cases}\vec{E}_۱+\vec{E}_۲=\vec{E}\\ -\frac{\vec{E}_۱}{۲}-۴\vec{E}_۲=-۲\vec{E}\end{cases}\Rightarrow\vec{E}_۲=\frac{۳}{۷}\vec{E}\ ,\ \vec{E}_۱=\frac{۴}{۷}\vec{E}$$

$$\frac{E_۲}{E_۱}=|\frac{q_۲}{q_۱}|\times(\frac{r_۱}{r_۲})^۲\Rightarrow\frac{۳}{۴}=|\frac{q_۲}{q_۱}|\times(\frac{r}{۲r})^۲\Rightarrow|\frac{q_۲}{q_۱}|=۳$$

اگر فرض کنیم دو بار هم‌نام هستند:



باید میدان آن‌ها خلاف جهت هم باشند در حالی که با توجه به اینکه $\vec{E}_۱=+\frac{۴}{۷}\vec{E}$ و $\vec{E}_۲=+\frac{۳}{۷}\vec{E}$ می‌شود، پس دو میدان هم‌جهت هستند، در نتیجه فرض هم‌نام بودن غلط است.

$$\frac{q_۲}{q_۱}=-۳$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱۵- گزینهٔ «۱» *(عبدالرضا امینی‌نسب)*

قطرهٔ روغن الکترون دریافت کرده است، بنابراین بار الکتریکی آن منفی است، برای آنکه چنین قطره‌ای به حالت سکون بماند، باید نیروی الکتریکی وارد بر آن در خلاف جهت وزن و به سمت بالا باشد. طبق رابطهٔ $\vec{F}=q\vec{E}$، میدان الکتریکی به سمت پایین خواهد شد و بنابراین صفحهٔ بالایی باید مثبت باشد، در نتیجه باتری A باید در مدار قرار گیرد.

$$|q|=ne=۵\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۸\times۱۰^{-۱۹}C$$

شرط تعادل : $W=F_E$

$$\Rightarrow mg=|q||\vec{E}|\xrightarrow{E=\frac{|\Delta V|}{d}}mg=|q|\frac{|\Delta V|}{d}$$

$$\Rightarrow |\Delta V|=\frac{mgd}{|q|}=\frac{۴\times۱۰^{-۱۵}\times۱۰\times۲\times۱۰^{-۳}}{۸\times۱۰^{-۱۹}}=۱۰۰V$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ تا ۲۵)

۱۱۶- گزینهٔ «۱» *(مهری باغستانی)*

با استفاده از رابطهٔ قضیهٔ کار ـ انرژی جنبشی، تنها کار انجام شده کار نیروی میدان الکتریکی است، پس می‌توان نوشت:

$$W_t=W_E=K_۲-K_۱\Rightarrow E|q|d=K_۲-K_۱$$

$$\Rightarrow E\times۱۲\times۱۰^{-۶}\times۰/۱=\frac{۱}{۲}\times۲\times۱۰^{-۶}\times۱۲^۲\Rightarrow E=۱۲۰\frac{N}{C}$$

$$E=\frac{V}{d}\Rightarrow ۱۲۰=\frac{V}{۰/۱}\Rightarrow V=۱۲V$$

حال انرژی ذخیره شده در خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$U=\frac{۱}{۲}CV^۲=\frac{۱}{۲}\times۵\times۱۰^{-۶}\times(۱۲)^۲$$

$$=۳۶۰\times۱۰^{-۶}J=۳۶۰\mu J$$

برای اینکه انرژی $۳۶۰\mu J$ در خازن ذخیره شود باتری باید ۲ برابر این مقدار کار روی بار انجام دهد.

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۲۱ تا ۲۶ و ۳۲ تا ۴۰)

۱۱۷- گزینهٔ «۱» *(مهری باغستانی)*

ابتدا بار و انرژی اولیهٔ ذخیره شده در خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$C=\frac{Q_۱}{V}\Rightarrow ۵\times۱۰^{-۶}=\frac{Q_۱}{۱۲۰۰}\Rightarrow Q_۱=۶\times۱۰^{-۳}C$$

$$U_۱=\frac{۱}{۲}CV^۲=\frac{۱}{۲}\times۵\times۱۰^{-۶}\times(۱۲۰۰)^۲=۳/۶J$$

طبق رابطه $U=\frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C}$ و با توجه به اینکه ظرفیت خازن ثابت است و از آن‌جایی که بار صفحهٔ مثبت و منفی و در نتیجه بار کل افزایش می‌یابد می‌توان نوشت:

$$U_۲=U_۱+۴/۵\Rightarrow U_۲=۳/۶+۴/۵\Rightarrow U_۲=۸/۱J$$

$$U_۲=\frac{Q_۲^۲}{۲C}\Rightarrow ۸/۱\times۲\times۵\times۱۰^{-۶}=Q_۲^۲$$

$$\Rightarrow Q_۲=۹mC\Rightarrow q=Q_۲-Q_۱=۹-۶=۳mC$$

(فیزیک ۲- الکتریسیته ساکن- صفحه‌های ۳۲ تا ۴۰)

۱۱۸- گزینهٔ «۴» *(میلاد سلامتی)*

فقط گزینهٔ «۴» درست است.

بررسی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: اندازه سرعت سوق در یک رسانای فلزی بسیار کم است؛ در حالی‌که از فیزیک (۱) به یاد داریم سرعت نور در خلا بسیار زیاد $(۳\times۱۰^۸\frac{m}{s})$ است.

گزینهٔ «۲»: با توجه به شکل صفحهٔ ۴۷ کتاب درسی الکترون‌ها لزوماً برروی یک مسیر مستقیم حرکت نمی‌کند و حرکت زیگزاگ هم دارند.

گزینهٔ «۳»: برای داشتن جریان الکتریکی باید یک شارش خالص بار از یک سطح مقطع معین داشته باشیم.

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۶ و ۴۷)

۱۱۹- گزینهٔ «۱» *(میلاد سلامتی)*

با استفاده از اصل کوانتیده بودن بار می‌توان نوشت:

$$\Delta q=ne=۶/۲۵\times۱۰^{۱۸}\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹}=۱C$$

در نهایت از رابطهٔ جریان الکتریکی متوسط استفاده می‌کنیم:

$$I=\frac{\Delta q}{\Delta t}=\frac{۱}{۱۰۰}A=۱۰mA$$

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

۱۲۰- گزینهٔ «۳» *(مهری باغستانی)*

با استفاده از رابطه مقاومت الکتریکی و قانون اهم می‌توان نوشت:

$$R=\frac{V}{I}\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{V_۲}{V_۱}\times\frac{I_۱}{I_۲}\xrightarrow[\Delta t_۱=\Delta t_۲]{I=\frac{\Delta q}{\Delta t}}$$

$$\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{V_۲}{V_۱}\times\frac{\Delta q_۱}{\Delta q_۲}$$

$$\Rightarrow\frac{R_۲}{R_۱}=\frac{۳}{۱/۵}\times\frac{۱}{۱۰۰\times۱۰^{-۳}}=۲۰$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۴۹ تا ۵۱)

forum.konkur.in

www.konkur.in

شیمی (۲) - نگاه به آینده

۱۲۱- گزینهٔ «۳» *(ایمان حسین‌نژاد)*

عبارت داده شده، طبق متن کتاب درسی درست است.

در عناصر فلزی برخلاف عناصر نافلزی، از بالا به پایین، واکنش‌پذیری عناصر افزایش می‌یابد؛ بنابراین در گروه هفدهم جدول تناوبی، برخلاف گروه دوم، واکنش‌پذیرترین عنصر، کم‌ترین عدد اتمی (Z) را به خود اختصاص می‌دهد.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینهٔ «۱»: گسترش صنعت خودرو و صنایع الکترونیک، به‌ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و نیمه‌رساناها است.

گزینهٔ «۲»: عنصرهای یک گروه، به‌طور کلی آرایش لایهٔ ظرفیت مشابه دارند، اما هیچ دو عنصری در حالت خنثی، نمی‌توانند آرایش الکترونی یکسانی داشته باشند.

گزینهٔ «۴»: سه عنصر $_{19}K$، $_{24}Cr$ و $_{29}Cu$ و همچنین عناصر $_{20}Ca$، $_{21}Sc$، $_{22}Ti$، .... و $_{30}Zn$ (به‌طور کلی عناصر واسطهٔ دورهٔ چهارم جدول تناوبی به جز کروم و مس) دارای آخرین زیرلایه کاملاً یکسان (برای سه عنصر اول $4s^1$ و برای ۹ عنصر بعدی $4s^2$) هستند، پس مجموع عدد اتمی دو عنصر مورد نظر می‌تواند حداقل ۴۱ $(_{21}Sc, _{20}Ca)$ و حداکثر ۵۸ $(_{30}Zn, _{28}Ni)$ باشد؛ بنابراین این عدد می‌تواند ۱۸ $(=۱+۴۱-۵۸)$ مقدار مختلف را به خود اختصاص دهد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲ تا ۴ و ۶ تا ۱۶)

۱۲۲- گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

بررسی درستی و نادرستی گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: درست، در هر واحد فرمولی از این ترکیب، سه آنیون «O^{2-}» داریم که هر کدام ده الکترون دارند؛ بنابراین برای محاسبه الکترون هر کاتیون خواهیم داشت: $2x + 30 = 72 \rightarrow x = 21$

الکترون‌های این کاتیون نشان می‌دهد این کاتیون متعلق به فلزی از دسته d $(_{24}Cr)$ است، پس ترکیبات آن می‌توانند رنگی باشند.

گزینهٔ «۲»: درست، مطابق معادلهٔ زیر، اگر به مقداری زنگ آهن هیدروکلریک‌اسید اضافه کنیم، محلول زردرنگ $FeCl_3$ تولید می‌شود.

$$Fe_2O_3 + 6HCl \rightarrow 2FeCl_3 + 3H_2O$$

گزینهٔ «۳»: درست، بازیافت فلزات باعث صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود؛ بنابراین مقدار گازهای گلخانه‌ای که وارد هواکره می‌شوند، کاهش یافته و در نتیجه سرعت گرمایش جهانی کاهش می‌یابد.

گزینهٔ «۴»: نادرست، این جمله به‌طور کلی در صورتی درست است که عناصر مورد بررسی، فلز اصلی باشند و در نافلزات عکس این ویژگی وجود دارد.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶، ۱۹، ۲۷ و ۲۸)

۱۲۳- گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

عبارت‌های (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) این هیدروکربن زنجیری، اولین هیدروکربن زنجیری سیر شده و مایع، یعنی پنتان، با فرمول مولکولی C_5H_{12} است که در ساختار خود دارای دوازده پیوند $C-H$ می‌باشد.

ب) با افزایش شمار اتم‌های کربن، گران‌روی افزایش می‌یابد. ۲، ۳- دی‌متیل بوتان دارای شش اتم کربن ولی ترکیب (الف) دارای پنج اتم کربن است، پس گران‌روی ترکیب (الف) کم‌تر است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۷ تا ۹ و ۳۳ تا ۴۰)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۲۴- گزینهٔ «۴» *(عباس هنربو)*

با دو برابر شدن شمار اتم‌های آهن موجود در یک نمونه ناخالص از این فلز، جرم ناخالصی‌های موجود در نمونهٔ مورد نظر ثابت می‌ماند، اما درصد خلوص این نمونه، کم‌تر از ۲ برابر حالت اولیه می‌شود.

بررسی گزینهٔ «۱»: با افزودن ۳۲ گرم ناخالصی به ۲ مول مس خالص (معادل ۱۲۸ گرم مس خالص) نمونه‌ای از این فلز با خلوص ٪۸۰ به‌دست می‌آید.

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم کل}} \times ۱۰۰ = \frac{\text{جرم مس}}{\text{ناخالصی + جرم مس}} \times ۱۰۰$$

$$\Rightarrow \text{درصد خلوص} = \frac{۱۲۸}{۱۶۰} \times ۱۰۰ = ۸۰٪$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۵- گزینهٔ «۱» *(عباس هنربو)*

ابتدا واکنش‌ها را موازنه می‌کنیم:

$$I)\ ۲Al + ۶HCl \rightarrow ۲AlCl_۳ + ۳H_۲$$
$$II)\ ۲H_۲ + CO \rightarrow CH_۳OH$$

حال مول گاز تولیدی از واکنش (I) را با استفاده از مقدار کربن مونوکسید به‌دست می‌آوریم:

$$?\,mol\,H_۲ = ۱/۴\,g\,CO \times \frac{۱\,mol\,CO}{۲۸\,g\,CO} \times \frac{۲\,mol\,H_۲}{۱\,mol\,CO} = ۰/۱\,mol\,H_۲$$

حال از طریق مقدار $H_۲$ می‌توان مقدار آلومینیم ناخالص را به‌دست آورد:

$$?\,g\,Al = ۰/۱\,mol\,H_۲ \times \frac{۲\,mol\,Al}{۳\,mol\,H_۲} \times \frac{۲۷\,g\,Al}{۱\,mol\,Al} \times \frac{۱۰۰}{۷۵} = ۲/۴\,g\,Al$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۶- گزینهٔ «۲» *(عباس هنربو)*

لازم است جرم گاز اکسیژن تولید شده را محاسبه کرده و از جرم جامد اولیه کم کنیم:

$$۲KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$$

$$?\,gO_۲ = ۶۳/۲\,gKMnO_۴ \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times \frac{۱\,mol\,KMnO_۴}{۱۵۸\,g\,KMnO_۴}$$

$$\times \frac{۱\,mol\,O_۲}{۲\,mol\,KMnO_۴} \times \frac{۳۲\,g\,O_۲}{۱\,mol\,O_۲} \times \frac{۷۵}{۱۰۰} = ۳/۸۴\,gO_۲$$

جرم جامد باقی‌مانده: $۶۳/۲ - ۳/۸۴ = ۵۹/۳۶\,g$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

۱۲۷- گزینهٔ «۱» *(پویا رستگاری)*

در ابتدای کار با توجه به رابطهٔ مربوط به چگالی، حجم مولی گازها را در شرایط واکنش به‌دست می‌آوریم:

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم مولی}}{\text{حجم مولی}} \Rightarrow ۱/۲۸ = \frac{۳۲}{x} \Rightarrow \text{حجم مولی} = ۲۵\,L.mol^{-۱}$$

معادلهٔ موازنه شدهٔ واکنش سوختن پنتان و متان در شرایط آزمایش به‌صورت زیر می‌باشد:

$$I)\ CH_۴ + ۲O_۲ \rightarrow CO_۲ + ۲H_۲O$$
$$II)\ C_۵H_{۱۲} + ۸O_۲ \rightarrow ۵CO_۲ + ۶H_۲O$$

در جرم‌های برابر از متان و پنتان، چون جرم مولی پنتان ۴/۵ برابر جرم مولی متان است $(\frac{۷۲}{۱۶} = ۴/۵)$، می‌توانیم تعداد مول متان را برابر با $۴/۵x$ و تعداد مول پنتان را برابر با x مول فرض کنیم. اگر بازدهٔ درصدی واکنش سوختن متان را برابر با $R_۱$ و بازدهٔ درصدی واکنش سوختن پنتان را برابر با $R_۲$ در نظر بگیریم، حجم گاز $CO_۲$ تولید شده در دو واکنش را محاسبه می‌کنیم:

$$I)\ ?\,L\,CO_۲ = ۴/۵x\,mol\,CH_۴ \times \frac{۱\,mol\,CO_۲}{۱\,mol\,CH_۴} \times \frac{۲۵\,L\,CO_۲}{۱\,mol\,CO_۲} \times \frac{R_۱}{۱۰۰}$$

$$= \frac{۴/۵x \times R_۱ \times ۲۵}{۱۰۰}\,L\,CO_۲$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$\text{II)}\ ?\,L\ CO_2 = x\,mol\,C_5H_{12}\times\frac{5\,mol\,CO_2}{1\,mol\,C_5H_{12}}\times\frac{25\,L\,CO_2}{1\,mol\,CO_2}\times\frac{R_2}{100}=\frac{5x\times R_2\times 25}{100}\,L\,CO_2$$

$$\xrightarrow{\text{II به I نسبت } CO_2 \text{ در} = 0/675}\frac{\frac{4/5x\times R_1\times 25}{100}}{\frac{5x\times R_2\times 25}{100}}=\frac{675}{1000}$$

$$\Rightarrow\frac{R_1}{R_2}=\frac{5}{4/5}\times\frac{27}{40}=\frac{3}{4}$$

حال به محاسبهٔ مقدار اکسیژن مصرف شده می‌پردازیم:

$$\text{I)}\ ?\,LO_2 = 4/5\,x\,mol\,CH_4\times\frac{2\,mol\,O_2}{1\,mol\,CH_4}\times\frac{25\,LO_2}{1\,mol\,O_2}\times\frac{R_1}{100}=\frac{9x\times 25\times R_1}{100}\,L\,O_2$$

$$\text{II)}\ ?\,LO_2 = x\,mol\,C_5H_{12}\times\frac{8\,mol\,O_2}{1\,mol\,C_5H_{12}}\times\frac{25\,LO_2}{1\,mol\,O_2}\times\frac{R_2}{100}=\frac{8x\times 25\times R_2}{100}\,LO_2$$

$$\text{نسبت خواسته شده}=\frac{\frac{8x\times 25\times R_2}{100}}{\frac{9x\times 25\times R_1}{100}}=\frac{8R_2}{9R_1}$$

$$\xrightarrow{\frac{R_2}{R_1}=\frac{4}{3}}\text{نسبت خواسته شده}=\frac{8\times 4}{9\times 3}=\frac{32}{27}$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۳ تا ۳۸)

۱۲۸- گزینهٔ «۳» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

چون یک مول از هیدروکربن داده شده، یک مول برم را بی‌رنگ می‌کند، پس یک هیدروکربن سیرنشده با یک پیوند دوگانه است. حال از طریق رسم ۱۵ پیوند کووالانسی تا تکمیل شدن ساختار و یا از طریق فرمول زیر می‌توان به فرمول مولکولی این آلکن رسید:

تعداد پیوند کووالانسی در آلکن با n اتم کربن $= 3n = 15 \rightarrow n = 5$

فرمول ترکیب $\rightarrow = C_5H_{10}$

$$?\,mol\ \ C_5H_{10}Br_2 = 280\,g\,C_5H_{10}\times\frac{90}{100}\times\frac{1\,mol\,C_5H_{10}}{70\,g\,C_5H_{10}}\times\frac{1\,mol\,C_5H_{10}Br_2}{1\,mol\,C_5H_{10}}\times\frac{75}{100}=2/7\,mol\,C_5H_{10}Br_2$$

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۴۰ تا ۴۲)

۱۲۹- گزینهٔ «۴» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

هیدروکربنی که در جوش کاربیدی به‌کار می‌رود، اتین (C_2H_2) نام دارد، که دارای ۲ اتم کربن می‌باشد؛ بنابراین آلکان مورد نظر دارای هفت اتم کربن است. از بین ترکیبات داده شده گزینه‌های «۱»، «۳» و «۴» هفت اتم کربن دارند. گزینهٔ «۱»، دارای یک شاخهٔ جانبی است ولی گزینه‌های «۳» و «۴» سه شاخه جانبی دارند. در بین گزینه‌های «۳» و «۴»، گزینهٔ «۳» به غلط نامگذاری شده، براین اساس گزینهٔ «۴» پاسخ این سؤال است.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰ و ۴۲)

۱۳۰- گزینهٔ «۲» *(منصور سلیمانی‌ملکان)*

عبارت‌های چهارم و پنجم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: واکنش‌پذیری تیتانیم بیش‌تر از آهن است؛ بنابراین نمی‌توان برای نگه‌داری محلول آهن (III) کلرید از ظرفی که از جنس تیتانیم است، استفاده نمود؛ زیرا تیتانیم با محلول نمک آهن واکنش داده و به جای کاتیون آهن در محلول قرار می‌گیرد.

عبارت دوم: سیلیسیم مادهٔ اصلی سازندهٔ سلول‌های خورشیدی است.

عبارت سوم: برای جداسازی یون سولفات در یک نمونه شیمیایی نمی‌توان از باریم کربنات استفاده کرد، زیرا با توجه به انحلال‌پذیری این نمک می‌توان نتیجه گرفت در آب نامحلول است؛ بنابراین کاتیون آن نمی‌تواند وارد واکنش با یون سولفات محلول در آب شود.

(شیمی ۲- قدر هدایای زمینی را بدانیم- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۱، ۴۳ و ۴۶ تا ۴۹)

سایت کنکور

forum.konkur.in