www.konkur.in

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

سؤالات آزمون

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد کل سؤالات: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	حسابان ۱	۱۰	۱	۱۰	۴۵ دقیقه
		آمار و احتمال	۱۰	۱۱	۲۰	
		هندسه ۲	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۲		۲۵	۳۱	۵۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی ۲		۲۵	۵۶	۸۰	۲۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات

حسابان (۱)

۱- حاصل عبارت $\frac{\sin(۱۱۲۵^\circ)\sin(۱۷۴۰^\circ)+\cos(۱۲۱۵^\circ)\cos(۳۱۲۰^\circ)}{\cos(۴۰۳۵^\circ)}$ کدام است؟

۱) $-\cot ۱۵^\circ$ ۲) $\cot ۱۵^\circ$ ۳) ۱ ۴) -۱

۲- اگر $\frac{\sqrt{۱+\sin ۴۰^\circ}}{\sin ۵۰^\circ}=k$ باشد، حاصل $\tan ۲۵^\circ$ کدام است؟

۱) $\frac{۲}{\sqrt{۴k^۲-۲}}$ ۲) $\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۴k^۲-۲}}$ ۳) $\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۴k^۲+۲}}$ ۴) $\frac{۲}{\sqrt{۴k^۲+۲}}$

۳- حاصل عبارت $(\tan ۲۰-\tan ۱۰)+\tan(۱۱۴۰)(۱-\tan ۱۰\times\tan ۲۰)$ کدام است؟ (واحدها درجه‌اند.)

۱) $۲\sqrt{۳}\tan ۱۰$ ۲) $۴\sqrt{۳}\tan ۱۰$ ۳) $۲\sqrt{۳}\tan ۲۰$ ۴) $۴\sqrt{۳}\tan ۲۰$

۴- اگر $\sin x+\cos x=\frac{۱}{۳}$ باشد، حاصل $\frac{۱+\tan x}{۱-\tan x}$ کدام است؟ $(۰<x<\frac{\pi}{۴})$

۱) $\frac{۲}{\sqrt{۱۷}}$ ۲) $\frac{۵}{\sqrt{۱۷}}$ ۳) $\frac{۶}{\sqrt{۱۷}}$ ۴) $\frac{۱}{\sqrt{۱۷}}$

۵- اگر $\tan x+\cot x=۳$ آن‌گاه حاصل $\tan ۲x$ کدام است؟ $(۰<x<\frac{\pi}{۴})$

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

۶- از رابطهٔ $\cos(x+\frac{\pi}{۱۲})+\sin(\frac{۵\pi}{۱۲}-x)=۱$، حاصل $\cos(x+\frac{\pi}{۱۲})$ کدام است؟

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

۷- بین دو عدد ۳ و ۳۶، ده عدد را طوری قرار داده‌ایم که تشکیل دنبالهٔ حسابی دهند. مجموع این ۱۰ عدد چقدر از قدرنسبت دنباله بیشتر است؟

۱) ۱۸۵ ۲) ۱۹۰ ۳) ۱۹۵ ۴) ۱۹۲

۸- اگر برد تابع $f(x)=\log_۲(x-۵[\frac{x}{۵}])$ برابر $(-\infty, a)$ باشد، آن‌گاه حاصل $a-\log_۲ ۱۰$ کدام است؟

۱) -۱ ۲) ۱ ۳) -۲ ۴) ۲

۹- اگر $f(x)=\sqrt{x+\frac{۱}{۴}}$ و $g(x)=x-\sqrt{x}$ باشد، برد تابع $f(g(x))$ کدام گزینه است؟

۱) $[\frac{۱}{۲}, +\infty)$ ۲) $(\frac{۱}{۲}, +\infty)$ ۳) $\mathbb{R}$ ۴) $[۰, +\infty)$

۱۰- معادلهٔ $x+\frac{۱}{x}-|k-۱|=۰$ به‌ازای کدام مجموعه مقادیر k دارای دو جواب است؟

۱) $\mathbb{R}-[-۱, ۳]$ ۲) $\mathbb{R}-(-۱, ۳)$ ۳) $\mathbb{R}-[-۲, ۲]$ ۴) $\mathbb{R}-(-۲, ۲)$

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

آمار و احتمال

۱۱- در مرحلهٔ نهایی مسابقات تیراندازی سه نفر به نام‌های A ، B و C حضور دارند که احتمال بُرد A دو برابر احتمال برد B و احتمال برد B سه برابر احتمال برد C است. اگر در این مسابقات فقط یک نفر برنده شود، احتمال برد B کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۱۰}$ ۲) $\frac{۶}{۱۰}$ ۳) $\frac{۱}{۱۰}$ ۴) $\frac{۵}{۱۰}$

۱۲- اگر برای دو پیشامد A و B داشته باشیم $P(A)=\frac{۱}{۵}$ و $P(B|A)=\frac{۱}{۳}$ و $P(A|B')=\frac{۱}{۲}$ ، مقدار $P(B)$ کدام است؟

۱) $\frac{۱۴}{۱۵}$ ۲) $\frac{۳}{۱۵}$ ۳) $\frac{۱۱}{۱۵}$ ۴) $\frac{۱۲}{۱۵}$

۱۳- تاس سالمی را دو بار پرتاب می‌کنیم. اگر حاصل‌جمع اعداد رو شده در این ۲ پرتاب کم‌تر از ۷ باشد، با چه احتمالی ضرب آن‌ها بیشتر از ۷ است؟

۱) ٪۲۰ ۲) ٪۳۰ ۳) ٪۴۵ ۴) ٪۴۰

۱۴- در یک ظرف ۱۰ تخم‌مرغ قرار دارد که ۴تای آن‌ها فاسد شده‌اند. به تصادف و متوالیاً این تخم‌مرغ‌ها را از ظرف خارج کرده و تاریخ روی آن‌ها را بررسی می‌کنیم تا اولین تخم‌مرغ فاسد پیدا شود. با چه احتمالی اولین تخم‌مرغ فاسد سومین تخم‌مرغی است که برمی‌داریم؟

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۳}{۷}$ ۳) $\frac{۳}{۵}$ ۴) $\frac{۲}{۳}$

۱۵- تعداد افرازها روی مجموعهٔ اعداد فرد کوچک‌تر از ۱۰ به طوری‌که اعداد اول یک رقمی همواره در یک مجموعه باشند، کدام است؟

۱) ۳ ۲) ۵ ۳) ۱۵ ۴) ۵۲

۱۶- مجموعهٔ $P(P(P(P(\varnothing))))$ دارای چند زیر مجموعهٔ محض است؟

۱) $۲^{۴}-۱$ ۲) $۲^{۸}-۱$ ۳) $۲^{۱۶}-۱$ ۴) $۲^{۱۲}-۱$

۱۷- اگر $A_n=[-\frac{۱}{n},\frac{۴-n}{n}]$ باشد، مساحت ناحیه حاصل $A_۲\times A_۴$ کدام است؟

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

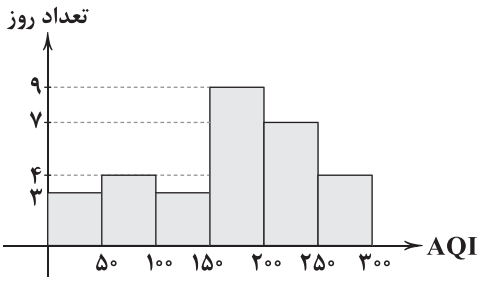
۱۸- اگر ارزش $p\Leftrightarrow q$ درست باشد، ارزش چند گزارهٔ زیر همواره درست است؟

الف) $(q\Rightarrow p)\vee\sim p$ ب) $(p\vee q)\vee\sim q$ ج) $\sim(p\wedge q)$

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۲

۱۹- نمودار وضعیت آلودگی شهر تهران با شاخص کیفیت هوا (AQI) به صورت زیر، در ۳۰ روز از یک ماه رسم شده است. چند درصد روزهای این ماه سالم یا پاک بوده است؟

۱) ٪۲۳
۲) ٪۳۰
۳) ٪۵۰
۴) ٪۴۰



AQI	وضعیت
۰ ـ ۵۰	پاک
۵۰ ـ ۱۰۰	سالم
۱۰۰ ـ ۱۵۰	ناسالم برای گروه خاص
۱۵۰ ـ ۲۰۰	ناسالم
۲۰۰ ـ ۲۵۰	بسیار ناسالم
۲۵۰ ـ ۳۰۰	خطرناک

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۰- کدام گزینه به طور کامل بیانگر داده‌های کمی گسسته است؟

۱) نوع آلودگی هوا ـ میزان آب ذخیره شده در پشت سد

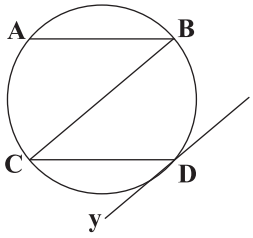
۲) گروه خونی افراد ـ کیفیت میوه‌ها در میدان تره‌بار

۳) تعداد پاسخ‌های درست و غلط و نزده در درس آمار برای یک دانش‌آموز ـ تعداد متولدین ماه فروردین در یک کلاس

۴) مراحل رشد ـ تعداد فرزندان

هندسه (۲)

۲۱- در شکل زیر وتر AB برابر شعاع دایره، مماس Dy موازی BC و $AB \parallel DC$ است. اندازهٔ زاویهٔ CDy کدام است؟



۱) 40°

۲) 50°

۳) 60°

۴) 70°

۲۲- طول مماس مشترک خارجی دو دایره به شعاع‌های ۴ و ۶ برابر $2\sqrt{35}$ است. کم‌ترین فاصلهٔ نقاط این دو دایره از یک‌دیگر کدام است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۳/۵

۲۳- اندازهٔ مماس مشترک‌های داخلی و خارجی دو دایرهٔ متخارج به ترتیب ۷ و ۱۱ است. حاصل‌ضرب شعاع‌های دو دایره کدام است؟

۱) ۱۴ ۲) ۱۶ ۳) ۱۸ ۴) ۲۰

۲۴- اندازهٔ شعاع دایرهٔ محاطی خارجی مثلث متساوی‌الاضلاع به ضلع a واحد کدام است؟

۱) $\sqrt{3}a$ ۲) $2\sqrt{3}a$ ۳) $4\sqrt{3}a$ ۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}a$

۲۵- اگر r_a ، r_b و r_c شعاع‌های سه دایرهٔ محاطی خارجی مثلث و h_a ، h_b و h_c اندازه‌های سه ارتفاع باشند، حاصل $\frac{1}{h_b}+\frac{1}{h_c}-\frac{1}{h_a}$ کدام است؟

۱) r_a ۲) $r_c + r_b$ ۳) $\frac{1}{r_a}$ ۴) $\frac{1}{r_b}+\frac{1}{r_c}$

۲۶- یک ذوزنقه هم محیطی و هم محاطی است. اگر قاعده‌های این ذوزنقه برابر ۶ و ۱۰ باشند، مساحت ذوزنقه کدام است؟

۱) $15\sqrt{16}$ ۲) $16\sqrt{15}$ ۳) $8\sqrt{15}$ ۴) $6\sqrt{15}$

۲۷- تحت یک بازتاب نسبت به خط، نقطهٔ $(1, -2)$ روی نقطهٔ $(5, 2)$ تصویر می‌شود. تصویر کدام نقطه تحت این بازتاب نقطهٔ $(4, 3)$ است؟

۱) $(0, 1)$ ۲) $(0, -1)$ ۳) $(1, 0)$ ۴) $(-1, 0)$

۲۸- مثلث ABC با رئوس $(1, 7)$ ، $(3, 5)$ و $(-1, 1)$ مفروض می‌باشد. تصویر این مثلث را تحت تجانس به مرکز مبدأ مختصات و ضریب تجانس $\sqrt{3}$ یافته و سپس مجانس تصویر را در تجانس با نسبت $k = 3$ می‌یابیم، شکل حاصل دارای چه مساحتی است؟

۱) $\sqrt{2}$ ۲) $24\sqrt{3}$ ۳) $27\sqrt{3}$ ۴) ۲۱۶

محل انجام محاسبات

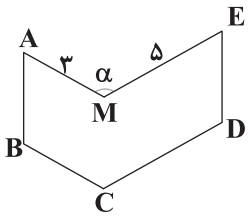
forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۹- دو نقطهٔ $A\begin{vmatrix}۴\\۲\end{vmatrix}$ و $B\begin{vmatrix}۲\\۵\end{vmatrix}$ در دستگاه مختصات مفروضند. اگر بخواهیم از B به نقطهٔ دلخواه روی محور yها و سپس به نقطهٔ دلخواه روی محور xها و سرانجام به نقطهٔ A برویم، طول کوتاه‌ترین مسیر کدام است؟

۱) $\sqrt{۸۰}$ ۲) $\sqrt{۸۵}$ ۳) ۱۱ ۴) ۱۳

۳۰- یک زمین کشاورزی به صورت شکل زیر را حصار کشیده‌ایم. می‌خواهیم با ثابت نگه‌داشتن محیط و تعداد اضلاع این زمین، مساحت آن را افزایش دهیم. میزان افزایش مساحت زمین برابر کدام گزینه است؟ $(\cos\alpha=-\frac{۳}{۵})$



۱) ۸

۲) ۱۰

۳) ۱۲

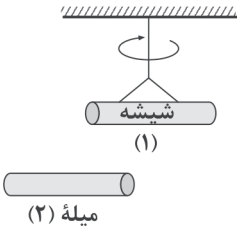
۴) ۱۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۱- در شکل زیر، میلهٔ شیشه‌ای که با پارچهٔ ابریشمی مالش داده شده است، از نخ آویزان است. اگر میلهٔ (۲) را به آن نزدیک کنیم، نخ در جهت نشان داده‌شده می‌چرخد. کدام گزینه در ارتباط با میلهٔ (۲) درست است؟



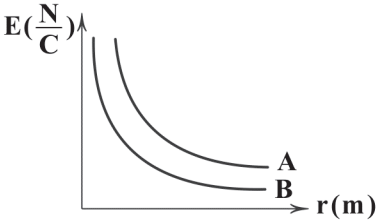
۱) میلهٔ (۲) می‌تواند از جنس پلاستیک باشد که با پارچهٔ پشمی مالش داده شده است.

۲) بار میلهٔ (۲) می‌تواند منفی باشد.

۳) بار میلهٔ (۲) می‌تواند مثبت باشد.

۴) بار میلهٔ (۲) قطعاً مخالف بار میلهٔ شیشه‌ای است.

۳۲- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای A و B برحسب فاصله از آن‌ها مطابق شکل زیر است. با توجه به نمودار کدام گزینه درست است؟



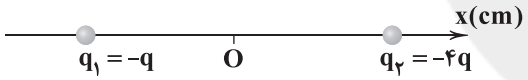
۱) $|q_A|>|q_B|$

۲) $|q_A|<|q_B|$

۳) $|q_A|=|q_B|$

۴) در خصوص مقدار q_A و q_B نمی‌توان اظهارنظر قطعی کرد.

۳۳- شکل زیر دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 را نشان می‌دهد که هر کدام از آن‌ها در فاصلهٔ ۲۰ سانتی‌متری در دو طرف از مبدأ مختصات (نقطهٔ O) روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطهٔ B روی این محور، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار الکتریکی q_1 و q_2 صفر است. اگر بار الکتریکی $q_3 = 40\mu C$ را در نقطهٔ B قرار دهیم، اندازهٔ نیرویی که بار q_1 به بار q_3 وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



$(k = 9\times10^9 \frac{N.m^2}{C^2}\ ,\ q = 20\ \mu C)$

۱) ۴۰۵ ۲) ۸۱۰ ۳) ۱۶۲۰ ۴) ۲۴۳۰

۳۴- در شکل زیر، اگر از نقطهٔ A به نقطهٔ B برویم، در مورد بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار کدام گزینه درست است؟

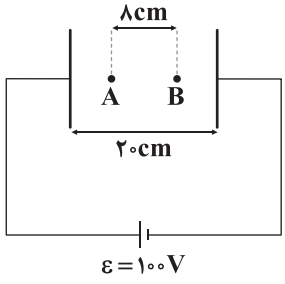
۱) میدان افزایش می‌یابد.

۲) میدان ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.

۳) میدان کاهش می‌یابد.

۴) میدان ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۳۵- در شکل زیر، صفحات خازن تختی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ۱۰۰V وصل هستند. با انتقال بار الکتریکی $q = -4\mu C$ از نقطهٔ A تا نقطهٔ B کدام گزینه اتفاق می‌افتد؟



۱) انرژی پتانسیل الکتریکی بار ۰/۲mJ افزایش می‌یابد.

۲) انرژی پتانسیل الکتریکی بار ۰/۱۲mJ افزایش می‌یابد.

۳) پتانسیل الکتریکی نقاط میدان ۲۰V کاهش می‌یابد.

۴) پتانسیل الکتریکی نقاط میدان ۴۰V کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

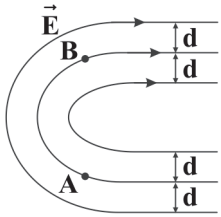
forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۶- دو سر خازن تختی با ظرفیت $۲۰\mu F$ را که دی‌الکتریک آن هوا است به دو سر یک باتری با اختلاف پتانسیل الکتریکی V وصل می‌کنیم و انرژی ذخیره‌شده در آن U می‌شود. اگر در حالتی‌که خازن به باتری وصل است، فاصلهٔ بین دو صفحهٔ آن را ۳ برابر کنیم، انرژی آن U' می‌شود و اگر همان خازن اولیه را از باتری جدا کرده و سپس فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ۳ برابر کنیم، انرژی آن U'' می‌شود. اگر $U''-U'=۱۶mJ$ باشد، U چند میلی‌ژول است؟

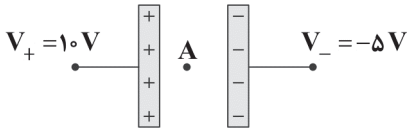
۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۶

۳۷- در شکل زیر، خطوط میدان الکتریکی در فاصلهٔ مساوی از هم قرار دارند. کدام گزینه درست است؟



۱) این میدان، یک میدان الکتریکی یکنواخت است.
۲) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B بیشتر از نقطهٔ A است.
۳) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B برابر نقطهٔ A است.
۴) پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B کم‌تر از نقطهٔ A است.

۳۸- در شکل زیر، فاصلهٔ بین دو صفحهٔ رسانای موازی، ۳ سانتی‌متر است. اگر پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A، ۳ ولت باشد، فاصلهٔ نقطهٔ A از صفحهٔ منفی چند سانتی‌متر است؟



۱) ۰/۰۰۸ ۲) ۰/۰۱۶
۳) ۰/۸ ۴) ۱/۶

۳۹- یک خازن شارژشده را از مدار جدا می‌کنیم و فاصلهٔ بین صفحات را کاهش و مساحت صفحات آن را افزایش می‌دهیم. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با این خازن درست است؟

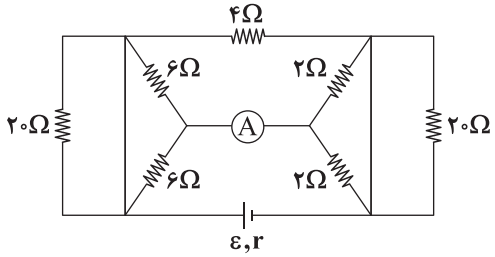
الف) بار الکتریکی ذخیره‌شده بر روی خازن، ثابت است.
ب) انرژی ذخیره‌شده در خازن کاهش می‌یابد.
ج) اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر خازن کاهش می‌یابد.
د) ظرفیت خازن، ثابت می‌ماند.

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۴۰- سیم‌های فلزی A ، B ، C قطر یکسان دارند و به ترتیب از راست به چپ مقاومت ویژه و طول آن‌ها $(۲L , \frac{۱}{۲}\rho)$، $(L , ۳\rho)$ و (L , ρ) می‌باشد، کدام رابطه بین مقاومت سیم‌ها (R) درست است؟

۱) $R_A=\frac{۱}{۳}R_B , R_B=\frac{۱}{۳}R_C$
۲) $R_A=R_C , R_B=۳R_C$
۳) $R_A=۳R_B , R_A=\frac{۱}{۳}R_C$
۴) $R_A=۳R_B , R_B=۳R_C$

۴۱- در مدار شکل زیر، انرژی مصرفی مقاومت ۴ اهمی در مدت ۱۰۰ ساعت برابر با ۰/۴ کیلووات ساعت می‌باشد. عدد آمپرسنج برابر چند آمپر است؟



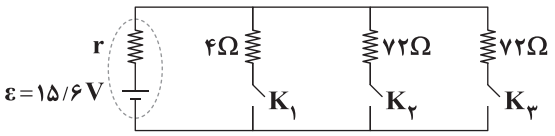
۱) ۲
۲) ۱
۳) ۰/۵
۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۲- در مدار زیر، اگر فقط کلید K_1 را ببندیم و یا اگر فقط کلیدهای K_2 و K_3 را هم‌زمان ببندیم، توان خروجی از باتری، یکسان است. اگر هر سه کلید را با هم ببندیم، ولتاژ دو سر باتری چند ولت می‌شود؟



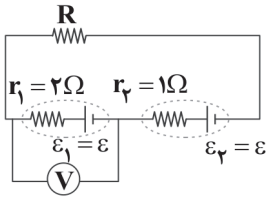
۱) ۷/۲

۲) ۳/۶

۳) ۴/۸

۴) ۹/۶

۴۳- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی عدد صفر را نشان می‌دهد، مقاومت R چند اهم است؟



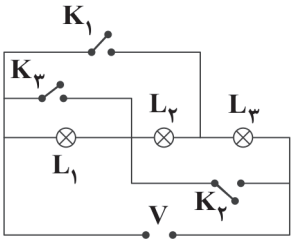
۱) صفر

۲) ۱

۳) ۲

۴) ۳

۴۴- مطابق شکل زیر، سه لامپ مشابه به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابت V متصل شده‌اند و هر سه لامپ، روشن هستند. با بستن کدام‌یک از کلیدها هر سه لامپ خاموش می‌شوند؟ (لامپ‌ها نمی‌سوزند.)



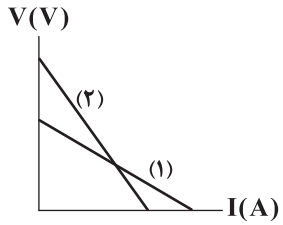
۱) K_2 و K_3

۲) K_1 و K_3

۳) K_1 و K_2

۴) فقط K_2

۴۵- نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری‌های (۱) و (۲) برحسب جریان عبوری از آن‌ها، مطابق شکل زیر است. مقاومت درونی باتری (۱) از مقاومت درونی باتری (۲) ..... و نیروی محرکهٔ باتری (۲) از نیروی محرکهٔ باتری (۱) ..... است.



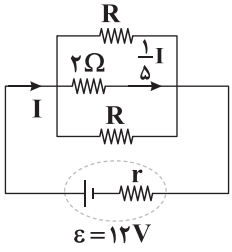
۱) کوچک‌تر ـ بزرگ‌تر

۲) بزرگ‌تر ـ بزرگ‌تر

۳) کوچک‌تر ـ کوچک‌تر

۴) بزرگ‌تر ـ کوچک‌تر

۴۶- در مدار شکل زیر، اگر اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۴V باشد، جریان گذرنده از مقاومت R چند آمپر است؟



۱) ۱۰

۲) ۸

۳) ۲

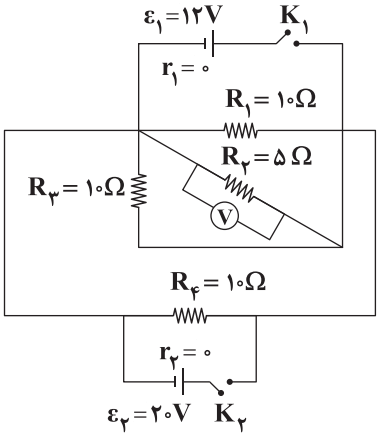
۴) ۴

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

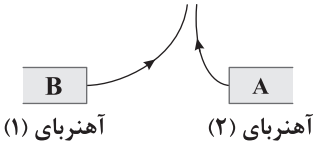
www.konkur.in

۴۷- در مدار شکل زیر، اگر کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز باشد، ولت‌سنج V را نشان می‌دهد و در صورتی‌که کلید K_2 بسته و کلید K_1 باز باشد، ولت‌سنج V' را نشان می‌دهد. حاصل $\frac{V}{V'}$ برابر کدام گزینه است؟ (ولت‌سنج را آرمانی در نظر بگیرید.)



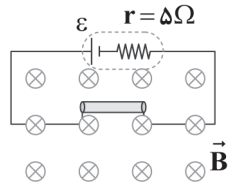
۱) $\frac{۱۰}{۳}$
۲) $\frac{۳}{۱۰}$
۳) $\frac{۳}{۵}$
۴) $\frac{۵}{۳}$

۴۸- در شکل زیر A و B قطب‌های دو آهنربای میله‌ای هستند. A و B قطب‌های ..... هستند و آهنربای (۱) ..... از آهنربای (۲) است.



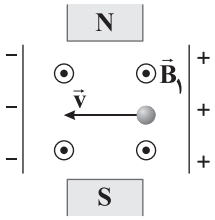
۱) همنام ـ قوی‌تر
۲) همنام ـ ضعیف‌تر
۳) ناهمنام ـ قوی‌تر
۴) ناهمنام ـ ضعیف‌تر

۴۹- مانند شکل زیر، یک میلهٔ رسانا به طول $۴۰cm$ و جرم $۴۰g$ بر روی دو پایهٔ رسانا به صورت آزاد در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $۰/۰۵T$ قرار گرفته است. اگر مقاومت الکتریکی این میلهٔ رسانا ۱۰Ω باشد، بیشترین نیروی محرکه‌ای که باتری می‌تواند بدون قطع شدن جریان داشته باشد، چند ولت است؟ $(g=۱۰\frac{N}{kg})$



۱) ۳۰
۲) ۶۰
۳) ۳۰۰
۴) ۶۰۰

۵۰- در شکل زیر، بزرگی میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}_1$ برابر $۶G$، بزرگی میدان مغناطیسی بین دو قطب آهنربا برابر $۱۰G$ و بزرگی میدان الکتریکی بین دو صفحهٔ باردار موازی برابر $۸۰۰\frac{N}{C}$ است. اگر بارالکتریکی $q=-۴\mu C$ با تندی $۲\times۱۰^۶\frac{m}{s}$ در جهت نشان داده‌شده حرکت کند، اندازهٔ نیروی خالص وارد بر آن میلی نیوتون است؟ (از وزن بار و نیروهای اتلافی صرف‌نظر شود.)



۱) $۱/۶\sqrt{۳۸}$
۲) $۱/۶\sqrt{۱۳}$
۳) ۳/۲
۴) ۴/۸

۵۱- سیمی حامل جریان الکتریکی $۳A$ عمود بر میدان مغناطیسی یکنواخت $\vec{B}=\alpha\vec{i}+۱۲\vec{j}$ در دستگاه SI قرار گرفته است و نیرویی به بزرگی $۴۵N$ از طرف میدان به هر متر از آن وارد می‌شود. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $-۲\mu C$ با سرعت $\vec{v}=۱۰^۳\vec{j}$ در دستگاه SI وارد این میدان مغناطیسی شود، بزرگی نیروی مغناطیسی واردشده به آن از طرف میدان چند میلی‌نیوتون است؟ (از نیروی وزن سیم و ذره صرف نظر کنید.)

۱) ۱۲
۲) ۲۴
۳) ۱۸
۴) ۳۰

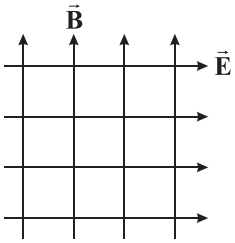
محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی $\vec{E}$ به بزرگی $۲۰۰۰۰ \frac{V}{m}$ و میدان مغناطیسی $\vec{B}$ به بزرگی $۵۰۰G$ نشان داده شده‌اند. اگر یک ذرهٔ آلفا با تندی $۳\times۱۰^{۵} \frac{m}{s}$ در خلاف جهت میدان الکتریکی پرتاب شود، اندازهٔ شتاب آن چند برابر حالتی است که این ذره با همان تندی در خلاف جهت میدان مغناطیسی پرتاب شود؟

($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ ، α از جنس هستهٔ اتم هلیم است، یعنی از دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده است، جرم ذرهٔ آلفا برابر $۶/۴\times۱۰^{-۲۷}$ فرض شود و از وزن آن صرف‌نظر کنید.)



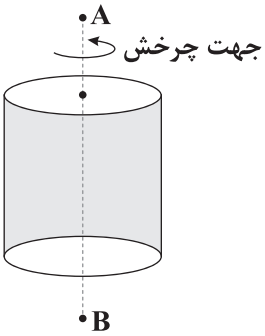
۱) ۱/۲۵

۲) ۰/۸

۳) ۱/۲

۴) ۱

۵۳- مطابق شکل زیر، یک استوانهٔ فلزی که دارای بار الکتریکی مثبت است، با تندی ثابت حول محور خود می‌چرخد. کدام گزینه در این‌باره صحیح است؟



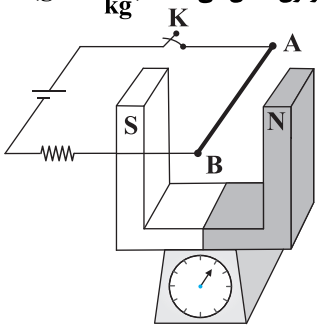
۱) جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ A به سمت پایین است.

۲) در نقطهٔ B میدان مغناطیسی ایجاد نمی‌شود.

۳) هر چه تندی چرخش استوانه بیشتر باشد، شدت میدان مغناطیسی در نقطهٔ A بیشتر می‌شود.

۴) جهت میدان مغناطیسی در A به سمت چپ است.

۵۴- در شکل زیر، یک آهن‌ربا به جرم ۵۰۰ گرم روی یک ترازو قرار گرفته است و بزرگی میدان مغناطیسی بین دو قطب آن برابر ۰/۱ تسلا است. اگر با وصل کردن کلید K، در سیم AB به طول ۲ متر، جریان ۵ آمپر ایجاد شود، در این حالت ترازو چه عددی را برحسب نیوتون نشان می‌دهد؟ $(g=۱۰ \frac{N}{kg})$



۱) ۴

۲) ۵

۳) ۶

۴) ۶/۵

۵۵- از سیمی به طول یک متر حلقه‌ای ساخته‌ایم و از آن جریان ۳A عبور می‌دهیم. اگر بار الکتریکی $q=۵\mu C$ با تندی $۶\times۱۰^{۴} \frac{m}{s}$ از مرکز حلقه و عمود بر خطوط میدان مغناطیسی حاصل از جریان حلقه عبور کند، اندازهٔ نیروی وارد بر آن از طرف میدان حلقه چند میلی‌نیوتون است؟ $(\mu_{۰}=۴\pi\times۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}, \pi^{۲}=۱۰)$

۱) ۳۶×۱۰^{-۷}

۲) ۶×۱۰^{-۷}

۳) ۳۶×۱۰^{-۴}

۴) ۶×۱۰^{-۴}

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۶- در دورهٔ سوم جدول تناوبی، شمار عنصرهای گازی‌شکل، شمار عنصرهای با سطح صیقلی و براق و شمار عنصرهایی که جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهند در کدام گزینه به درستی آمده است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۱، ۴، ۳ ۲) ۲، ۴، ۴ ۳) ۱، ۳، ۳ ۴) ۲، ۳، ۴

۵۷- هر کدام از عنصرهای زیر متعلق به دورهٔ سوم جدول تناوبی هستند. مقایسهٔ شعاع اتمی آن‌ها به کدام صورت درست است؟

A : جامدی زردرنگ است که نمونه‌هایی از آن به حالت آزاد در طبیعت یافت شده است.

X : جامدی شکننده است که رسانای گرما به شمار می‌رود.

D : جامدی است که از آن در ساخت لوازم آشپزخانه استفاده می‌شود.

۱) $D < X < A$ ۲) $X < D < A$ ۳) $A < X < D$ ۴) $A < D < X$

۵۸- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- بازده درصدی یک واکنش، کمیتی است که کارآیی آن واکنش را نشان می‌دهد.
- بازده واکنش‌هایی که برگشت‌پذیرند و به طور کامل انجام نمی‌شوند، کم‌تر از ۱۰۰ درصد است.
- ممکن است یک واکنش با واکنش‌دهنده‌های خالص به طور کامل انجام شود و بازده آن کم‌تر از ۱۰۰ درصد باشد.
- اگر درصد خلوص ماده‌ای در یک نمونه ناخالص برابر ۲۵ باشد، معنی آن این است که جرم ناخالصی‌های آن، ۳ برابر جرم مادهٔ خالص است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصر بیست و پنجم جدول دوره‌ای درست است؟

- در دما و فشار اتاق به حالت جامد یافت می‌شود.
- جزو فلزهای واسطه بوده و آرایش الکترونی اتم آن همانند عنصر بیستم جدول به $4s^2$ ختم می‌شود.
- از نظر شمار الکترون‌های با $l=2$ در جدول تناوبی منحصر به فرد است.
- مجموع شماره گروه و دورهٔ آن با مجموع شمارهٔ دوره و گروه عنصر چهل و دوم جدول برابر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۰- برای تهیهٔ ۱۴/۶ گرم گاز هیدروژن کلرید به چند گرم SO_2Cl_2 ناخالص با خلوص ۸۰٪ نیاز است؟ (بازده واکنش ۷۵٪ است.)

$(Cl=35/5 , O=16 , H=1 , S=32 : g.mol^{-1})$

$SO_2Cl_2 + HI \rightarrow H_2S + H_2O + HCl + I_2$ (موازنه شود)

۱) ۱۱/۲۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۴۵ ۴) ۹۰

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۱- اگر جرم آهن تولیدشده در شرکت فولاد مبارکه به‌ازای مصرف ۲ تن سنگ معدن آهن (III) اکسید با خلوص ۷۰٪، نصف جرم آهن تولیدشده در واکنش ترمیت به ازای مصرف ۱۸۹۰ کیلوگرم آلومینیم باشد، بازده واکنش ترمیت چند برابر بازده واکنش دیگر است؟

$(Fe=۵۶ , Al=۲۷ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲/۵ ۲) ۰/۴ ۳) ۲ ۴) ۰/۵

۶۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- اگر گاز اتن را وارد ظرفی شامل آب کنیم، پس از مدت کوتاهی اتانول تشکیل می‌شود.
- اگر گاز اتن را وارد ظرفی شامل برم مایع کنیم، پس از مدت کوتاهی، رنگ قرمز برم از بین می‌رود.
- اگر گاز اتن را در مجاورت گاز هیدروژن قرار دهیم، پس از مدت کوتاهی، گاز اتان تشکیل می‌شود.

۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۶۳- برای آلکانی با ۲۰ اتم هیدروژن چند ساختار شاخه‌دار می‌توان در نظر گرفت که دارای هر دو نوع شاخهٔ متیل و اتیل باشد؟

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

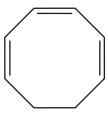
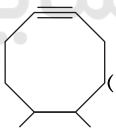
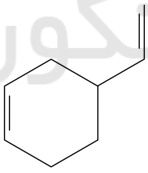
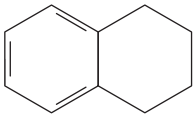
۶۴- مقدار معینی پتاسیم پرمنگنات ناخالص، تجزیه‌شده و منگنز (IV) اکسید حاصل از آن در واکنش با مقدار کافی محلول هیدروکلریک اسید، ۷/۱ لیتر گاز کلر تولید می‌کند. مقدار گاز اکسیژن حاصل از تجزیه پتاسیم پرمنگنات ناخالص چند لیتر است؟ (دما و فشار دو واکنش یکسان و در طول واکنش ثابت است.) $(d_{Cl_۲} = ۲/۶ g.L^{-۱})$

$$KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$$

$$MnO_۲(s) + HCl(aq) \rightarrow MnCl_۲(aq) + Cl_۲(g) + H_۲O(l)$$

۱) ۳/۵۵ ۲) ۷/۱ ۳) ۳/۲ ۴) ۱/۶

۶۵- هیدروکربن A از نظر شمار اتم‌های کربن، مشابه اتم‌های هیدروژن مولکول نفتالن و از نظر شمار اتم‌های هیدروژن، مشابه اتم‌های هیدروژن ۲ـ هگزن است. کدام‌یک از ساختارهای زیر را می‌توان به هیدروکربن A نسبت داد؟

۱) 
۲) 
۳) 
۴) 

۶۶- اگر در شرایط استاندارد، ۸۹/۶ لیتر مخلوطی از گازهای پروپن و پروپین با ۱۳ گرم هیدروژن به طور کامل به پروپان تبدیل شود، درصد مولی گازی که در صنعت پلیمر از آن استفاده می‌شود در مخلوط اولیه کدام است؟ $(H=۱ g.mol^{-۱})$

۱) ۳۷/۵ ۲) ۴۲/۵ ۳) ۶۲/۵ ۴) ۶۷/۵

۶۷- عنصر X در گروه چهاردهم جدول تناوبی جای دارد، شکننده است، رسانایی الکتریکی دارد اما فاقد رسانایی گرمایی است. کدام عدد اتمی را می‌توان به عنصر X نسبت داد؟

۱) ۸۲ ۲) ۱۴ ۳) ۳۲ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۶۸- کدام‌یک از مطالب زیر نادرست است؟

۱) یکی از مشکلات زغال‌سنگ، شرایط دشوار استخراج آن است و جایگزینی نفت با آن، موجب تشدید اثر گلخانه‌ای می‌شود.

۲) برای تولید سوخت هواپیما، نفت برنت دریای شمال و نفت سبک کشورهای عربی به یک میزان اهمیت و کارایی دارند.

۳) نقطهٔ جوش ۱، ۲- دی‌برمو اتان بالاتر از نقطهٔ جوش بوتان است.

۴) شمار اتم‌های کربن می‌تواند رفتار هیدروکربن‌ها را از نظر نوع نیروی بین مولکولی، نقطهٔ جوش و ... تغییر دهد.

۶۹- چه تعداد از موارد پیشنهادشده جملهٔ زیر را به درستی کامل می‌کنند؟ $(C=۱۲ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

«امکان ندارد جرم مولی یک ..... و یک ..... با هم برابر باشد.»

• آلکان ـ آلکن • آلکن ـ آلکین • آلکان ـ آلکین • آلکان ـ هیدروکربن آروماتیک

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۰- ۲ ساعت پس از تخمیر بی‌هوازی گلوکز، مقداری الکل تولید می‌شود که بر اثر سوختن کامل (با بازده ۸۰٪) در مجموع ۱۷/۰۴ گرم فراورده تولید می‌کند. سرعت متوسط تولید فراوردهٔ گازی‌شکل واکنش تخمیر بی‌هوازی چند مول بر دقیقه است؟ $(C=۱۲ , H=۱ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

۱) ۲×۱۰^{-۳} ۲) ۴×۱۰^{-۳} ۳) $۱/۲۵\times ۱۰^{-۳}$ ۴) $۲/۵\times ۱۰^{-۳}$

۷۱- در ..... با افزایش شمار اتم‌های کربن، اندازهٔ آنتالپی سوختن، ..... و ارزش سوختی ..... می‌یابد.

۱) آلکان‌ها ـ افزایش ـ افزایش ۲) آلکن‌ها ـ افزایش ـ کاهش

۳) آلکان‌ها ـ کاهش ـ کاهش ۴) آلکن‌ها ـ کاهش ـ افزایش

۷۲- کدام عبارت‌های زیر درست است؟

آ) گرمای حاصل از سوختن یک مول اتان بیشتر از یک مول اتانول است.

ب) گرمای حاصل از سوختن یک گرم اتان بیشتر از یک گرم اتانول است.

پ) جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک مول اتان بیشتر از یک مول اتانول است.

ت) جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک گرم اتان بیشتر از یک گرم اتانول است.

۱) «آ»، «ت» ۲) «آ»، «ب» و «ت» ۳) «ب»، «پ» ۴) «آ»، «ب»، «پ»

۷۳- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ترکیب‌های I و II درست است؟

• با یک‌دیگر ایزومر (همپار) هستند.

• بوی رازیانه به طور عمده وابسته به گروه عاملی اکسیژن‌دار موجود در ساختار (II) است.

• بوی گشنیز به طور عمده وابسته به گروه عاملی اکسیژن‌دار موجود در ساختار (I) است.

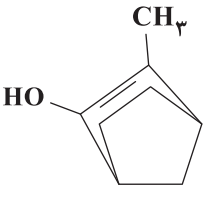
• شمار پیوندهای C—H در دو ترکیب با هم برابر است.

۱) ۱

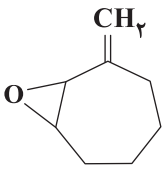
۲) ۲

۳) ۳

۴) ۴



(I)



(II)

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۴- بر اثر سوختن کامل نمونه‌ای از گاز بنزن به جرم یک گرم و تولید کربن دی‌اکسید و بخار آب، مطابق داده‌های جدول زیر چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟ $(C=۱۲ , H=۱ : g.mol^{-۱})$

پیوند	C—C	C—H	C=C	O—H	C=O	O=O
$\Delta H(kJ.mol^{-۱})$	۳۵۰	۴۱۵	۶۲۰	۴۶۵	۸۰۰	۵۰۰

۱) ۴۱/۵

۲) ۲۸/۵

۳) ۴۹/۵

۴) ۵۶/۵

۷۵- از واکنش میان گازهای اتین و هیدروژن سیانید، می‌توان سیانواتن $(CH_۲CHCN)$ به حالت مایع تولید کرد. اگر در این واکنش یک مول از مجموع واکنش‌دهنده‌ها مصرف شود، چند کیلو ژول گرما آزاد می‌شود؟

$I) ۲H_۲O(l) \rightarrow ۲H_۲(g)+O_۲(g)$; $\Delta H=+۵۷۲kJ$

$II) C(s)+O_۲(g) \rightarrow CO_۲(g)$; $\Delta H=-۳۹۴kJ$

$III) C_۲H_۲(g) \rightarrow ۲C(s)+H_۲(g)$; $\Delta H=-۲۲۷kJ$

$IV) ۲C(s)+H_۲(g)+N_۲(g) \rightarrow ۲HCN(g)$; $\Delta H=+۲۶۰kJ$

$V) ۴CH_۲CHCN(l)+۱۵O_۲(g) \rightarrow ۱۲CO_۲(g)+۶H_۲O(l)+۲N_۲(g)$; $\Delta H=-۷۰۴۴kJ$

۱) ۱۰۳/۵ ۲) ۴۲۲ ۳) ۲۱۱ ۴) ۲۰۷

۷۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- در خاک باغچه کاتالیزگر مناسبی برای واکنش سوختن قند وجود دارد.
- الیاف آهن داغ و سرخ‌شده در ارلن پر از اکسیژن برخلاف هوای آزاد می‌سوزد.
- فلز قلیایی پتاسیم برخلاف سدیم با آب سرد به شدت واکنش می‌دهد.
- اگر دو قطره محلول KI به محلول هیدروژن پراکسید اضافه کنیم به سرعت تجزیه شده و گاز هیدروژن تولید می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۷- مخلوطی از ترکیب‌های یونی پتاسیم پرمنگنات و کلسیم کربنات به جرم ۵۱۰g را با گرما تجزیه می‌کنیم و پس از گذشت ۴ دقیقه، جرم مواد جامد بر جای مانده در ظرف برابر ۴۲۰g اندازه‌گیری شده است. اگر ۲۰ درصد مخلوط جامد باقیمانده را کلسیم اکسید تشکیل دهد، سرعت متوسط مصرف پتاسیم پرمنگنات چند مول بر دقیقه است؟ $(K=۳۹ , Mn=۵۵ , Ca=۴۰ , C=۱۲ , O=۱۶ : g.mol^{-۱})$

$KMnO_۴(s) \xrightarrow{\Delta} K_۲MnO_۴(s)+MnO_۲(s)+O_۲(g)$

$CaCO_۳(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s)+CO_۲(g)$

۱) ۰/۹۵۰ ۲) ۰/۷۵۰ ۳) ۰/۴۷۵ ۴) ۰/۳۷۵

۷۸- در واکنش سوختن کامل آلدهید موجود در بادام، سرعت متوسط مصرف اکسیژن، چند برابر سرعت متوسط تولید بخار آب است؟

۱) ۵ ۲) $\frac{۳۳}{۱۴}$ ۳) $\frac{۸}{۳}$ ۴) $\frac{۱۷}{۶}$

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۷۹- کدام‌یک از مطالب زیر در ارتباط با لیکوپن نادرست است؟

۱) نوعی هیدروکربن شاخه‌دار است.

۲) این ترکیب آلی را می‌توان در هندوانه و گوجه‌فرنگی یافت.

۳) در ساختار آن چهار نوع پیوند کووالانسی وجود دارد.

۴) مصرف خوراکی‌های محتوی لیکوپن موجب کاهش فعالیت رادیکال‌ها می‌شود.

۸۰- اگر ۲/۲۴ گرم آهن در مدت ۴ دقیقه در ۲ لیتر محلول ۰/۵ مولار هیدروکلریک اسید به طور کامل حل شود، سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن با فرض شرایط STP چند میلی‌لیتر بر ساعت است؟ ($Fe = ۵۶\ g.mol^{-۱}$)

هیدروژن + آهن(II) کلرید → هیدروکلریک اسید + آهن

۱) ۱۳۴۴۰ ۲) ۶۷۲۰ ۳) ۸۹۶۰ ۴) ۴۴۸۰

سایت کنکور

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۱۸

جمعه ۱۴۰۲/۰۱/۱۸

آزمون‌های سراسری گاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

پاسخ‌های تشریحی

پایه یازدهم ریاضی

دوره دوم متوسطه

سایت کنکور

نام و نام خانوادگی:	شماره داوطلبی:
تعداد سؤال: ۸۰	مدت پاسخگویی: ۱۰۰ دقیقه

عناوین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد سؤالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی		تعداد سؤال	شماره سؤال		مدت پاسخگویی
				از	تا	
۱	ریاضیات	حسابان ۱	۱۰	۱	۱۰	۴۵ دقیقه
		آمار و احتمال	۱۰	۱۱	۲۰	
		هندسه ۲	۱۰	۲۱	۳۰	
۲	فیزیک ۲		۲۵	۳۱	۵۵	۳۰ دقیقه
۳	شیمی ۲		۲۵	۵۶	۸۰	۲۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...)، قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.
forum.konkur.in

www.konkur.in

ریاضیات

۱ ۴

$$\frac{\sin(۶\times۱۸۰^\circ+۴۵^\circ)\sin(۱۹\times۹۰^\circ+۳۰^\circ)}{\cos(۴۵\times۹۰^\circ-۱۵^\circ)}$$
$$+\frac{\cos(۷\times۱۸۰^\circ-۴۵^\circ)\cos(۳۵\times۹۰^\circ-۳۰^\circ)}{\cos(۴۵\times۹۰^\circ-۱۵^\circ)}$$
$$=\frac{\sin۴۵^\circ\times(-\cos۳۰^\circ)+(-\cos۴۵^\circ)(-\sin۳۰^\circ)}{\sin۱۵^\circ}$$
$$=-\frac{\sin(۴۵^\circ-۳۰^\circ)}{\sin۱۵^\circ}=-\frac{\sin۱۵^\circ}{\sin۱۵^\circ}=-۱$$

۲ ۲

$$\frac{\sqrt{۱+\cos۵۰^\circ}}{\sin۵۰^\circ}=\frac{\sqrt{۲}\cos۲۵^\circ}{۲\sin۲۵^\circ\cos۲۵^\circ}=k\Rightarrow\sin۲۵^\circ=\frac{\sqrt{۲}}{۲k}$$
$$\Rightarrow\tan۲۵^\circ=\frac{\sin۲۵^\circ}{\cos۲۵^\circ}=\frac{\frac{\sqrt{۲}}{۲k}}{\sqrt{۱-\frac{۲}{۴k^۲}}}=\frac{\sqrt{۲}}{\sqrt{۴k^۲-۲}}$$

۱ ۳

$$\tan(۱۰^\circ+۲۰^\circ)=\frac{\tan۱۰^\circ+\tan۲۰^\circ}{۱-\tan۱۰^\circ\tan۲۰^\circ}$$
$$\Rightarrow\frac{۱}{\sqrt{۳}}=\frac{\tan۱۰^\circ+\tan۲۰^\circ}{۱-\tan۱۰^\circ\tan۲۰^\circ}$$
$$\Rightarrow\sqrt{۳}(\tan۱۰^\circ+\tan۲۰^\circ)=۱-\tan۱۰^\circ\tan۲۰^\circ$$
$$\sqrt{۳}(\tan۱۰^\circ+\tan۲۰^\circ)+(\tan۶۰^\circ)(\tan۱۰^\circ-\tan۲۰^\circ)$$
$$=۲\sqrt{۳}\tan۱۰^\circ$$

۴ ۴

$$\sin x+\cos x=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\sqrt{۲}\sin(x+\frac{\pi}{۴})=\frac{۱}{۳}\Rightarrow\sin(x+\frac{\pi}{۴})=\frac{۱}{۳\sqrt{۲}}$$
$$\Rightarrow\cos(x+\frac{\pi}{۴})=\frac{\sqrt{۱۷}}{۳\sqrt{۲}}$$
$$\Rightarrow\frac{۱+\tan x}{۱-\tan x}=\tan(x+\frac{\pi}{۴})=\frac{۱}{\sqrt{۱۷}}$$

۳ ۵

$$\frac{۲}{\sin۲x}=۳\Rightarrow\sin۲x=\frac{۲}{۳}\Rightarrow\tan۲x=\frac{۲}{\sqrt{۵}}$$

۱ ۶

$$x+\frac{\pi}{۱۲}+\frac{۵\pi}{۱۲}-x=\frac{\pi}{۲}\Rightarrow\sin(\frac{۵\pi}{۱۲}-x)=\cos(x+\frac{\pi}{۱۲})$$
$$\Rightarrow۲\cos(x+\frac{\pi}{۱۲})=۱\Rightarrow\cos(x+\frac{\pi}{۱۲})=\frac{۱}{۲}$$

۴ ۷

$$\overbrace{۳\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots۳۶}^{\text{۱۰ عدد}}$$
$$\Rightarrow d=\frac{۳۶-۳}{۱۱}=۳$$
$$S_{\text{عدد }۱۰}=\frac{۱۰}{۲}[۶+۳۳]=۱۹۵\Rightarrow S-d=۱۹۵-۳=۱۹۲$$

۱ ۸

$$f(x)=\log_{۲}۵(\frac{x}{۵}-[\frac{x}{۵}])$$
$$۰\le\frac{x}{۵}-[\frac{x}{۵}]<۱\Rightarrow۰\le x-۵[\frac{x}{۵}]<۵$$
$$R_{f(x)}=(-\infty,\underbrace{\log_{۲}۵}_{a})$$
$$\Rightarrow a-\log_{۲}۱۰=\log_{۲}۵-\log_{۲}۱۰=\log_{۲}\frac{۵}{۱۰}=-۱$$

۴ ۹

$$f(g(x))=\sqrt{(\sqrt{x}-\frac{۱}{۲})^۲}=|\sqrt{x}-\frac{۱}{۲}|$$
$$D_{f(g(x))}:x\ge۰\Rightarrow R_{f(x)}=[۰,+\infty)$$

۱ ۱۰

$$|k-۱|>۲\Rightarrow\begin{cases}k-۱>۲\\k-۱<-۲\end{cases}\Rightarrow\begin{cases}k>۳\\k<-۱\end{cases}$$

۱ ۱۱

$$\begin{cases}P(A)=۲P(B)\\P(B)=۳P(C)\\P(C)=x\end{cases}\quad\begin{matrix}P(C)=x\\\Rightarrow P(B)=۳x\\P(A)=۶x\end{matrix}$$
$$P(A)+P(B)+P(C)=۱$$
$$\Rightarrow۶x+۳x+x=۱\Rightarrow x=\frac{۱}{۱۰}\Rightarrow P(B)=۳\times\frac{۱}{۱۰}=\frac{۳}{۱۰}$$

۳ ۱۲

$$P(B|A)=\frac{P(A\cap B)}{P(A)}\Rightarrow\frac{۱}{۳}=\frac{P(A\cap B)}{\frac{۱}{۵}}\Rightarrow P(A\cap B)=\frac{۱}{۱۵}$$
$$P(A\cap B')=P(A-B)=P(A)-P(A\cap B)=\frac{۱}{۵}-\frac{۱}{۱۵}=\frac{۲}{۱۵}$$
$$P(A|B')=\frac{P(A\cap B')}{P(B')}\Rightarrow\frac{۱}{۲}=\frac{P(A\cap B')}{P(B')}\Rightarrow\frac{۱}{۲}=\frac{\frac{۲}{۱۵}}{P(B')}$$
$$\Rightarrow P(B')=\frac{۴}{۱۵}\Rightarrow P(B)=۱-P(B')=\frac{۱۱}{۱۵}$$

۱ ۱۳

$A=$ ضرب ۲ عدد روشده بیشتر از ۷ باشد

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

$B=$ جمع ۲ عدد روشده کم‌تر از ۷ باشد.

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

$A\cap B=\{(۲,۴),(۴,۲),(۳,۳)\}$

$$P(A|B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}=\frac{\frac{۳}{۳۶}}{\frac{۱۵}{۳۶}}=\frac{۳}{۱۵}=٪۲۰$$

۱ ۱۴

قانون ضرب احتمالات: $P(A\cap B)=P(A)\times(B|A)$

طبق این قانون باید تخم‌مرغ‌های اول و دوم سالم باشند و سومین تخم‌مرغ فاسد باشد:

$$\frac{۶}{۱۰}\times\frac{۵}{۹}\times\frac{۴}{۸}=\frac{۱}{۶}$$

۲ ۱۵

$\{۱,۳,۵,۷,۹\}=$ اعداد فرد کوچک‌تر از ۱۰

$\{۳,۵,۷\}=$ اعداد اول یک‌رقمی

$\{۱,۹,a\}=$ این اعداد را یک عضو مثل a در نظر می‌گیریم

پس با یک مجموعهٔ سه عضوی روبه‌رو هستیم و تعداد افرازها روی این مجموعه برابر ۵ حالت خواهد بود.

۳ ۱۶

مجموعهٔ $\varnothing$ دارای صفر عضو است پس مجموعهٔ توانی آن یعنی $P(\varnothing)$ دارای $۲^۰=۱$ عضو است و $P(P(\varnothing))$ دارای $۲^۱=۲$ عضو است و $P(P(P(\varnothing)))$ دارای $۲^۲=۴$ عضو است و به همین ترتیب $P(P(P(P(\varnothing))))$ دارای $۲^۴=۱۶$ عضو است. حال تعداد زیرمجموعه‌های این مجموعه $۲^{۱۶}$ و تعداد زیرمجموعه‌های محض آن $۲^{۱۶}-۱$ می‌باشد.

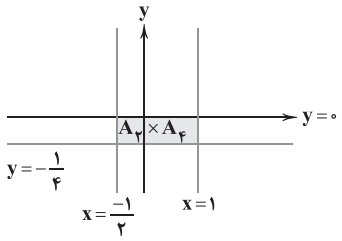
forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۷ ۱

$A_۲=[-\frac{۱}{۲},۱]$

$A_۴=[-\frac{۱}{۴},۰]$



$A_۲\times A_۴=\{(x,y)\,|\,x\in[-\frac{۱}{۲},۱]\wedge y\in[-\frac{۱}{۴},۰]\}$

مساحت شکل حاصل $=\frac{۳}{۲}\times\frac{۱}{۴}=\frac{۳}{۸}$

۱۸ ۴ زمانی‌که $p\Leftrightarrow q$ ارزشی درست داشته باشد بدین معنی است که گزاره‌های p و q هر دو درست یا هر دو نادرست هستند:

(الف) بررسی: $(T\Rightarrow T)\vee\sim(T)\equiv T$ حالت اول: $p,q\equiv T$

$(F\Rightarrow F)\vee\sim(F)\equiv T$ حالت دوم: $p,q\equiv F$

$\Rightarrow$ همواره درست است.

(ب) بررسی: $(T\vee T)\vee\sim T\equiv T$ حالت اول: $p,q\equiv T$

$(F\vee F)\vee\sim F\equiv T$ حالت دوم: $p,q\equiv F$

$\Rightarrow$ همواره درست است.

(ج) بررسی: $\sim(T\wedge T)\equiv F$ حالت اول: $p,q\equiv T$

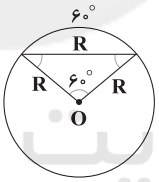
پس مورد (الف) و (ب) همواره درست است.

۱۹ ۱

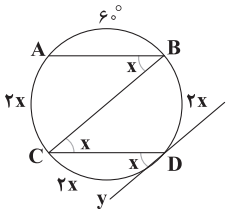
درصد روزهای سالم یا پاک $=\frac{۷}{۳۰}\simeq٪۲۳\Rightarrow$ تعداد روزهای سالم $=۴$ / تعداد روزهای پاک $=۳$

۲۰ ۳

۲۱ ۲ **نکته:** اگر اندازهٔ وتری از دایره برابر شعاع باشد، آن‌گاه کمان محصور به آن وتر برابر ۶۰° است.



فرض می‌کنیم $C\hat{D}y=x$ باشد.



$Dy\,||\,BC$ مورب $DC\Rightarrow C\hat{D}y=D\hat{C}B=x\xrightarrow{\text{زاویهٔ محاطی}}\overset{\frown}{BD}=۲x$

$AB||CD\Rightarrow\overset{\frown}{BD}=\overset{\frown}{AC}=۲x$

$\overset{\frown}{AB}+\overset{\frown}{BD}+\overset{\frown}{DC}+\overset{\frown}{CA}=۳۶۰^\circ\Rightarrow ۶۰^\circ+۲x+۲x+۲x=۳۶۰^\circ$

$\Rightarrow ۶x=۳۰۰^\circ\Rightarrow x=۵۰^\circ$

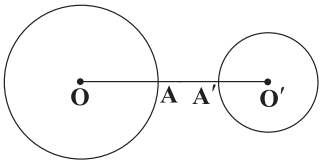
۲۲ ۲ با توجه به شکل، مطلوب مسئله فاصله AA' است.

طول مماس مشترک خارجی $=\sqrt{d^۲-(R-R')^۲}$

$\Rightarrow ۲\sqrt{۳۵}=\sqrt{d^۲-(۶-۴)^۲}$

$\Rightarrow ۱۴۰=d^۲-۴\Rightarrow ۱۴۴=d^۲\Rightarrow d=۱۲$

$AA'=d-(R+R')=۱۲-(۶+۴)=۲$



۲۳ ۳ اندازهٔ مماس مشترک داخلی $=\sqrt{d^۲-(R+R')^۲}$

$\Rightarrow ۷=\sqrt{d^۲-(R+R')^۲}$

اندازهٔ مماس مشترک خارجی $=\sqrt{d^۲-(R-R')^۲}$

$\Rightarrow ۱۱=\sqrt{d^۲-(R-R')^۲}\Rightarrow\begin{cases}۱۲۱=d^۲-(R-R')^۲\\ ۴۹=d^۲-(R+R')^۲\end{cases}$

$\Rightarrow ۱۲۱-۴۹=d^۲-(R-R')^۲-d^۲+(R+R')^۲$

$\Rightarrow ۷۲=-R^۲+۲RR'-R'^۲+R^۲+۲RR'+R'^۲$

$\Rightarrow ۴RR'=۷۲\Rightarrow RR'=۱۸$

۲۴ ۴

$$\left.\begin{aligned}r_a&=\frac{S}{p-a}\\ r_b&=\frac{S}{p-b}\\ r_c&=\frac{S}{p-c}\end{aligned}\right\}\xrightarrow[S=\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲\text{ :مساحت مثلث متساوی‌الاضلاع}]{p=\frac{۳a}{۲}\text{ :در مثلث متساوی‌الاضلاع}}$$

چون $a=b=c$ است، بنابراین: $r_a=r_b=r_c=\frac{S}{p-a}=\frac{\frac{\sqrt{۳}}{۴}a^۲}{\frac{۳a}{۲}-a}=\frac{\sqrt{۳}}{۲}a$

۲۵ ۳ **نکته:** در مثلث ABC همواره داریم:

$S=\frac{۱}{۲}a.h_a=\frac{۱}{۲}b.h_b=\frac{۱}{۲}c.h_c$

$h_a=\frac{۲S}{a}\,,\,h_b=\frac{۲S}{b}\,,\,h_c=\frac{۲S}{c}$

بنابراین داریم:

$$\frac{۱}{h_b}+\frac{۱}{h_c}-\frac{۱}{h_a}=\frac{۱}{\frac{۲S}{b}}+\frac{۱}{\frac{۲S}{c}}-\frac{۱}{\frac{۲S}{a}}=\frac{b}{۲S}+\frac{c}{۲S}-\frac{a}{۲S}$$

$$=\frac{b+c+a-۲a}{۲S}=\frac{۲p-۲a}{۲S}=\frac{p-a}{S}=\frac{۱}{r_a}$$

۲۶ ۲ **می‌دانید که:** مساحت ذوزنقه‌ای که هم‌محیطی و هم‌محاطی باشد، برابر است با حاصل‌ضرب میانگین حسابی دو قاعدهٔ آن در میانگین هندسی آن‌ها.

میانگین حسابی ۶ و ۱۰ $=\frac{۶+۱۰}{۲}=۸$

میانگین هندسی ۶ و ۱۰ $=\sqrt{۶\times۱۰}=۲\sqrt{۱۵}$

مساحت ذوزنقه $=۸\times۲\sqrt{۱۵}=۱۶\sqrt{۱۵}$

۲۷ ۴ چون بازتاب تبدیلی ایزومتری است، پس فاصلهٔ نقطهٔ (۵ , ۲) از نقطهٔ (۴ , ۳) با فاصلهٔ نقطهٔ (۱ , −۲) از نقطه‌ای که تصویرش (۴ , ۳) است، باید برابر باشد که این موضوع فقط در گزینهٔ (۴) اتفاق می‌افتد.

سایت کنکور

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۸ **۴** ابتدا طول اضلاع مثلث ABC را می‌یابیم.

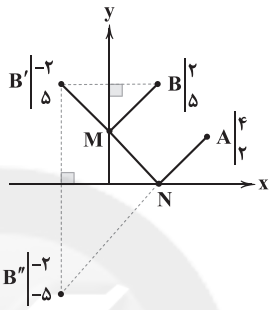
$$\begin{matrix} A=(۷,۱) \\ B=(۵,۳) \\ C=(۱,-۱) \end{matrix} \quad \begin{matrix} AB=\sqrt{۴+۴}=\sqrt{۸} \\ \Rightarrow AC=\sqrt{۳۶+۴}=\sqrt{۴۰} \\ BC=\sqrt{۱۶+۱۶}=\sqrt{۳۲} \end{matrix}$$

$\Rightarrow AC^۲=AB^۲+BC^۲ \Rightarrow$ مثلث قائم‌الزاویه است.

$$S_{ABC}=\frac{۱}{۲}\times\sqrt{۸}\times\sqrt{۳۲}=۸$$

از طرفی می‌دانیم در تجانس به نسبت k، مساحت هر شکل $k^۲$ برابر می‌شود. بنابراین مساحت شکل تصویر در اثر دو تجانس یکی با $k_۱=\sqrt{۳}$ و دیگری با $k_۲=۳$ برابر است با: $S'=(\sqrt{۳})^۲\times(۳)^۲\times S_{ABC}=۳\times۹\times۸=۲۱۶$

۲۹ **۲**



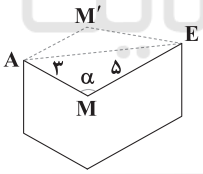
$$\text{مسیر BMNA}=BM+MN+NA \underset{B''N}{\underbrace{\overset{BM=B'M}{=\!=}B'M+MN}}+NA$$

$$B''N+NA=B''A=\sqrt{(۴+۲)^۲+(۲+۵)^۲}=\sqrt{۳۶+۴۹}=\sqrt{۸۵}$$

۳۰ **۳** کافی است بازتاب نقطهٔ M را نسبت به پاره‌خط AE بیابیم و آن را M' بنامیم. چون بازتاب طولپاست پس دو مثلث AME و $AM'E$ هم‌نهشت و در نتیجه هم‌مساحت هستند. پس طبق قضیه هم‌پیرامونی، به زمین اولیه مساحت چهارضلعی $AMEM'$ اضافه می‌شود.

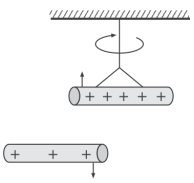
$$\sin\alpha=\sqrt{۱-(-\frac{۳}{۵})^۲}=\frac{۴}{۵}$$

$$S_{AMEM'}=۲\times(\frac{۱}{۲}\times۳\times۵\times\sin\alpha)=۱۲$$



فیزیک

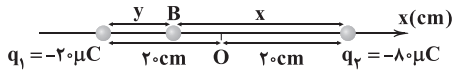
۳۱ **۳** وقتی میلهٔ شیشه‌ای را با پارچهٔ ابریشمی مالش می‌دهیم، میلهٔ شیشه‌ای، بار مثبت پیدا می‌کند. از جهت چرخش نخ مشخص است که با نزدیک شدن میلهٔ (۲) به میلهٔ شیشه‌ای، نیروی رانشی بین میله‌ها ایجاد شده است، پس **بار میلهٔ (۲) می‌تواند مثبت باشد.**



۳۲ **۱** با توجه به شکل سؤال برای هر r یکسان دلخواه، مقدار E_A بیشتر از E_B است، در نتیجه:

$$E_A>E_B \Rightarrow \frac{k|q_A|}{r^۲}>\frac{k|q_B|}{r^۲} \Rightarrow |q_A|>|q_B|$$

۳۳ **۱** ابتدا مکان نقطهٔ B را تعیین می‌کنیم. می‌دانیم چون دو بار $q_۱$ و $q_۲$ همنام هستند، نقطهٔ موردنظر بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر است.



در نقطهٔ B، میدان الکتریکی حاصل از بارها هم‌اندازه و در خلاف جهت هم هستند، بنابراین:

$$E_۲=E_۱ \Rightarrow \frac{k|q_۱|}{y^۲}=\frac{k|q_۲|}{x^۲} \Rightarrow \frac{۲۰}{y^۲}=\frac{۸۰}{x^۲} \Rightarrow \frac{۱}{y^۲}=\frac{۴}{x^۲}$$

$$\Rightarrow ۴y^۲=x^۲ \Rightarrow x=۲y \ (۱)$$

از طرفی داریم: $x+y=۴۰cm \ (۲)$

با توجه به روابط (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} x=۲y \\ x+y=۴۰ \end{cases} \Rightarrow ۲y+y=۴۰ \Rightarrow ۳y=۴۰ \Rightarrow y=\frac{۴۰}{۳}cm$$

اگر بار $q_۳=۴۰\mu C$ را در نقطهٔ B قرار دهیم، آن‌گاه اندازهٔ نیرویی که بار $q_۱$ به بار $q_۳$ وارد می‌کند، برابر است با:

$$F_{۱۳}=k\frac{|q_۱||q_۳|}{r_{۱۳}^۲}=\frac{۹\times۱۰^۹\times۲۰\times۱۰^{-۶}\times۴۰\times۱۰^{-۶}}{(\frac{۴۰}{۳}\times۱۰^{-۲})^۲}=۴۰۵N$$

۳۴ **۲** دو بار، همنام هستند، پس نقطه‌ای بین دو بار و نزدیک به بار کوچک‌تر $(q_۱)$ وجود دارد که برایند میدان‌های الکتریکی در آن صفر است. در نتیجه با حرکت از نقطهٔ A تا نقطهٔ B ابتدا میدان کاهش می‌یابد تا به صفر برسد و با دور شدن از نقطه‌ای که برایند صفر است، افزایش می‌یابد.

۳۵ **۴** ابتدا تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی بار را در انتقال از نقطهٔ A تا نقطهٔ B محاسبه می‌کنیم:

$$E=\frac{|\Delta V|}{d}=\frac{۱۰۰}{۰/۲}=۵۰۰\frac{V}{m}$$

$$\Delta U_E=-|q|Ed\cos\theta=-۴\times۱۰^{-۶}\times۵۰۰\times۸\times۱۰^{-۲}\times(-۱)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E=۰/۱۶\times۱۰^{-۳}J=۰/۱۶mJ$$

انرژی پتانسیل الکتریکی ذره ۰/۱۶mJ افزایش می‌یابد.

برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B داریم:

$$V_A-V_B=Ed_{AB} \Rightarrow V_A-V_B=۵۰۰\times۰/۰۸=۴۰V$$

بنابراین با حرکت از نقطهٔ A تا نقطهٔ B، **پتانسیل الکتریکی نقاط میدان ۴۰V کاهش می‌یابد** و گزینهٔ (۴) صحیح است.

۳۶ **۴** با ۳ برابر کردن فاصلهٔ بین صفحه‌ها، ظرفیت خازن، $\frac{۱}{۳}$ برابر می‌شود.

در حالتی‌که خازن به باتری متصل است، ولتاژ آن ثابت است و می‌توان نوشت:

$$U=\frac{۱}{۲}CV^۲ \xrightarrow{\text{ثابت:V}} \frac{U'}{U}=\frac{C'}{C}=\frac{۱}{۳} \Rightarrow U'=\frac{۱}{۳}U$$

در حالتی‌که خازن از باتری جدا شده باشد، بار آن ثابت می‌ماند و داریم:

$$U=\frac{۱}{۲}\frac{Q^۲}{C} \xrightarrow{\text{ثابت:Q}} \frac{U''}{U}=\frac{C}{C''}=۳ \Rightarrow U''=۳U$$

در نهایت با توجه به اطلاعات سؤال داریم:

$$U''-U'=۱۶mJ \Rightarrow ۳U-\frac{۱}{۳}U=۱۶mJ$$

$$\Rightarrow \frac{۸}{۳}U=۱۶mJ \Rightarrow U=۶mJ$$

۳۷ **۴** برای این‌که میدان الکتریکی یکنواخت باشد، باید خطوط میدان موازی، هم فاصله و مستقیم باشند، پس این میدان، یک میدان الکتریکی غیریکنواخت است.

برای رسیدن از نقطهٔ A به نقطهٔ B باید در جهت میدان الکتریکی حرکت کنیم، بنابراین **پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B کم‌تر از پتانسیل الکتریکی نقطهٔ A است.**

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۸ **۴** از رابطهٔ بین اختلاف پتانسیل الکتریکی و میدان الکتریکی داریم:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow E = \frac{|\Delta V|}{d} \Rightarrow E = \frac{۱۰-(-۵)}{۳\times۱۰^{-۲}} = ۵۰۰\frac{V}{m}$$

محاسبهٔ فاصلهٔ نقطهٔ A از صفحهٔ منفی هم با استفاده از رابطهٔ بالا انجام می‌شود:

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow |V_A - V_-| = Ed \Rightarrow d = \frac{|V_A - V_-|}{E}$$

$$\Rightarrow d = \frac{|۳-(-۵)|}{۵۰۰} = \frac{۸}{۵۰۰} = ۰/۰۱۶m = ۱/۶cm$$

۳۹ **۲** با توجه به رابطهٔ $C = \kappa\varepsilon_۰\frac{A}{d}$ با افزایش A و کاهش d، می‌توان نتیجه گرفت که C افزایش می‌یابد (نادرستی عبارت «د»). از طرفی خازن از مدار جدا شده است، پس بار الکتریکی ذخیره‌شده در آن ثابت است (درستی عبارت «الف»). با استفاده از رابطهٔ $V = \frac{Q}{C}$ و ثابت بودن Q و افزایش C می‌توان نتیجه گرفت که V کاهش پیدا می‌کند (درستی عبارت «ج») و در نهایت با توجه به رابطهٔ $U = \frac{Q^۲}{۲C}$ و افزایش C، U کاهش می‌یابد (درستی عبارت «ب»).

۴۰ **۲** با توجه به رابطهٔ مقاومت در دمای ثابت داریم:

$$R = \rho\frac{L}{A} \xrightarrow{\text{مساحت سطح مقطع یکسان} \Rightarrow \text{قطر یکسان}}$$

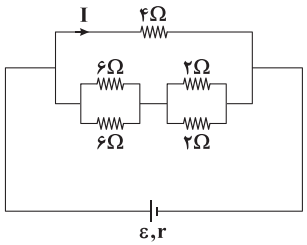
$$\begin{cases} \frac{R_A}{R_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B}\times\frac{L_A}{L_B} = \frac{\frac{۱}{۲}\rho}{۳\rho}\times\frac{۲L}{L} = \frac{۱}{۳} \Rightarrow R_A = \frac{۱}{۳}R_B \\ \frac{R_A}{R_C} = \frac{\rho_A}{\rho_C}\times\frac{L_A}{L_C} = \frac{\frac{۱}{۲}\rho}{\rho}\times\frac{۲L}{L} = ۱ \Rightarrow R_A = R_C \\ \frac{R_B}{R_C} = \frac{\rho_B}{\rho_C}\times\frac{L_B}{L_C} = \frac{۳\rho}{\rho}\times\frac{L}{L} = ۳ \Rightarrow R_B = ۳R_C \end{cases}$$

دقت کنید: آیا لازم بود هر سه نسبت را محاسبه کنیم یا نسبت $\frac{R_B}{R_C}$ را می‌شد از راه دیگری به دست آورد؟

۴۱ **۲** برای درک بهتر این مدار، آرایش مقاومت‌های مدار در شکل زیر به صورت ساده‌تری نشان داده شده است. توجه شود که مقاومت‌های ۲۰ اهمی در چپ و راست، اتصال کوتاه می‌شوند (چرا؟):

$$U = Pt \Rightarrow ۰/۴ = P\times۱۰۰ : \text{انرژی مصرفی مقاومت ۴ اهمی}$$

$$\Rightarrow P = ۰/۰۰۴kW = ۴W \xrightarrow{P=RI^۲} RI^۲ = ۴ \Rightarrow ۴I^۲ = ۴ \Rightarrow I = ۱A$$



از طرفی مقاومت معادل شاخهٔ پایین برابر ۴Ω بوده و با توجه به یکسان بودن مقاومت معادل شاخهٔ پایین با مقاومت شاخهٔ بالا، از شاخهٔ پایینی نیز جریان یک آمپر عبور کرده و آمپرسنج نیز همین عدد را نشان می‌دهد.

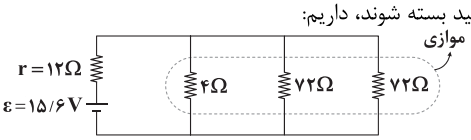
۴۲ **۲** می‌دانیم اگر به ازای دو مقاومت معادل $R_{T_۱}$ و $R_{T_۲}$، توان خروجی از باتری، یکسان باشد، آن‌گاه رابطهٔ $R_{T_۱}R_{T_۲} = r^۲$ در مدار برقرار است.

بنابراین می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} K_۱ \text{ بستن}: R_{T_۱} = ۴\Omega \\ K_۳ \text{ و } K_۲ \text{ بستن}: R_{T_۲} = \frac{۷۲}{۲} = ۳۶\Omega \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_{T_۱}R_{T_۲} = r^۲ \Rightarrow ۴\times۳۶ = r^۲ \Rightarrow r = ۱۲\Omega$$

حال اگر هر سه کلید بسته شوند، داریم:



$$R_{eq} = \frac{۴\times۳۶}{۴+۳۶} = \frac{۱۴۴}{۴۰} = ۳/۶\Omega$$

جریان اصلی مدار برابر است با: $I = \frac{\varepsilon}{r+R_{eq}} = \frac{۱۵/۶}{۱۲+۳/۶} = \frac{۱۵/۶}{۱۵/۶} = ۱A$

پس اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برابر است با:

$$V = R_{eq}I = ۳/۶\times۱ = ۳/۶V$$

۴۳ **۲** ولت‌سنج، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری را نمایش می‌دهد، بنابراین: $V = \varepsilon_۱ - Ir_۱ \Rightarrow ۰ = \varepsilon - ۲I \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{۲}$

از طرفی:

$$I = \frac{\varepsilon_۱+\varepsilon_۲}{r_۱+r_۲+R} \Rightarrow \frac{\varepsilon}{۲} = \frac{۲\varepsilon}{۲+۱+R} \Rightarrow \frac{۱}{۲} = \frac{۲}{۳+R} \Rightarrow R = ۱\Omega$$

۴۴ **۱** وضعیت روشن بودن هر یک از لامپ‌ها را در هر گزینه مشخص می‌کنیم:

۱) هر سه لامپ خاموش می‌شوند. ۲) $L_۳$ روشن می‌ماند.
۳) هر سه لامپ روشن می‌مانند. ۴) $L_۱$ روشن می‌ماند.

۴۵ **۱** می‌دانیم در نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری برحسب جریان عبوری از آن‌ها، شیب نمودار با اندازهٔ مقاومت درونی باتری، رابطهٔ مستقیم دارد، یعنی هرچه شیب نمودار بیشتر باشد، اندازهٔ مقاومت درونی باتری، بزرگ‌تر است، پس داریم: $r_۲ > r_۱ \Rightarrow$ شیب نمودار (۱) > شیب نمودار (۲)

از آن‌جا که محل تقاطع نمودار اختلاف پتانسیل الکتریکی برحسب جریان $(V-I)$ با محور V (اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری)، برابر با نیروی محرکهٔ باتری است، پس هر چه محل تقاطع، بالاتر باشد، نیروی محرکهٔ باتری، بزرگ‌تر است، پس طبق نمودار داده‌شده در سؤال $\varepsilon_۲ > \varepsilon_۱$ می‌باشد.

۴۶ **۴** با توجه به آن‌که جریان $\frac{I}{۵}$ از مقاومت ۲ اهمی می‌گذرد، جریان $\frac{۴I}{۵}$ از مقاومت‌های R می‌گذرد. از آن‌جا که این دو مقاومت مشابه‌اند، پس از هر یک از مقاومت‌ها جریان $\frac{۲I}{۵}$ می‌گذرد. می‌بینیم جریان گذرنده از مقاومت R، دو برابر جریان گذرنده از مقاومت ۲ اهمی است. این نشان می‌دهد که مقاومت R نصف مقاومت ۲ اهمی است، یعنی $R = ۱\Omega$. مقاومت معادل دو مقاومت موازی ۱ اهمی برابر $۰/۵\Omega$ می‌شود و مقاومت معادل آن‌ها با مقاومت ۲ اهمی برابر است با: $R_{eq} = \frac{۲\times۰/۵}{۲+۰/۵} = ۰/۴\Omega$

اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری ۴V است، پس داریم:

$$\varepsilon - rI = ۴ \Rightarrow ۱۲ - rI = ۴ \Rightarrow rI = ۸ \quad (*)$$

از طرفی جریان اصلی مدار برابر است با: $I = \frac{\varepsilon}{R_{eq}+r} \Rightarrow I = \frac{۱۲}{۰/۴+r}$

$$\Rightarrow ۰/۴I + rI = ۱۲ \xrightarrow{(*)} ۰/۴I + ۸ = ۱۲ \Rightarrow ۰/۴I = ۴ \Rightarrow I = ۱۰A$$

بنابراین جریان گذرنده از مقاومت R برابر است با: $\frac{۲I}{۵} = \frac{۲\times۱۰}{۵} = ۴A$

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۷ **۳** باتری‌ها آرمانی هستند، بنابراین اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر هر یک از باتری‌ها پس از ورود به مدار با نیروی محرکهٔ آن باتری برابر است:

$$V=\varepsilon-Ir \xrightarrow{r=0} V=\varepsilon$$

هم‌چنین هر یک از آن‌ها پس از ورود به مدار با مقاومت‌های مجموعه موازی هستند.

اگر کلید K_1 بسته و کلید K_2 باز باشد، باتری با نیروی محرکهٔ ε_1 در مدار قرار دارد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 (عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد) برابر $\varepsilon_1=12V$ خواهد بود. $V=\varepsilon_1=12V$

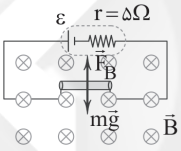
اگر کلید K_2 بسته و کلید K_1 باز شود، باتری با نیروی محرکهٔ ε_2 در مدار قرار می‌گیرد و اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مقاومت R_2 برابر $\varepsilon_2=20V$ خواهد شد. $V'=\varepsilon_2=20V$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با: $\frac{V}{V'}=\frac{12}{20}=\frac{3}{5}$

۴۸ **۱** چون خطوط میدان مغناطیسی از هر دو آهنربا خارج شده‌اند، بنابراین **قطب‌ها همنام هستند** و هر دو قطب N هستند.

چون خط میدان مغناطیسی آهنربای (۲) خمیدگی بیشتری دارد می‌توان فهمید که **آهنربای (۱) قوی‌تر است.**

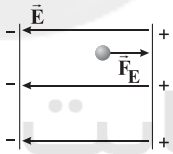
۴۹ **۳** به میلهٔ رسانا نیروی مغناطیسی و نیروی وزن وارد می‌شوند. تا زمانی‌که نیروی مغناطیسی کوچک‌تر یا برابر با نیروی وزن باشد، میله روی پایه‌ها باقی مانده و جریان برقرار است، پس حداکثر نیروی مغناطیسی که باعث قطع جریان نمی‌شود، برابر با نیروی وزن است، بنابراین:



$$F_B=mg \Rightarrow I\ell B\sin\theta=mg$$
$$\Rightarrow I\times 0/4\times 0/05\times 1=0/04\times 10$$
$$\Rightarrow 0/02I=0/04\times 10 \Rightarrow I=\frac{0/4}{0/02}=20A$$

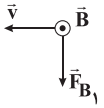
برای محاسبهٔ نیروی محرکه داریم: $I=\frac{\varepsilon}{R+r} \Rightarrow 20=\frac{\varepsilon}{10+5} \Rightarrow \varepsilon=300V$

۵۰ **۱** نیروی وارد بر بار از طرف میدان الکتریکی برابر است با:



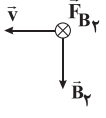
$$F_E=E|q|$$
$$\Rightarrow F_E=800\times 4\times 10^{-6}=32\times 10^{-4}N$$

نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی $\vec{B}_1$ برابر است با:



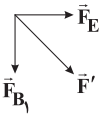
$$F_{B_1}=|q|vB_1\sin 90^\circ$$
$$=4\times 10^{-6}\times 2\times 10^6\times 6\times 10^{-4}\times 1$$
$$\Rightarrow \vec{F}_{B_1}=48\times 10^{-4}N$$

نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی آهنربا برابر است با:



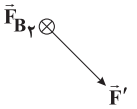
$$F_{B_2}=|q|vB_2\sin 90^\circ$$
$$=4\times 10^{-6}\times 2\times 10^6\times 10\times 10^{-4}\times 1$$
$$\Rightarrow \vec{F}_{B_2}=80\times 10^{-4}N$$

ابتدا برایند نیروهای $\vec{F}_E$ و $\vec{F}_{B_1}$ را به دست می‌آوریم:



$$F'=\sqrt{F_{B_1}^2+F_E^2} \Rightarrow F'=\sqrt{(48\times 10^{-4})^2+(32\times 10^{-4})^2}$$
$$\Rightarrow F'=\sqrt{(16\times 10^{-4})^2\times(3^2+2^2)} \Rightarrow F'=16\sqrt{13}\times 10^{-4}N$$

حال برایند $\vec{F}'$ و $\vec{F}_{B_2}$ را محاسبه می‌کنیم:



$$F_t=\sqrt{F'^2+F_{B_2}^2} \Rightarrow F_t=\sqrt{(16\sqrt{13}\times 10^{-4})^2+(80\times 10^{-4})^2}$$
$$\Rightarrow F_t=\sqrt{(16\times 10^{-4})^2\times((\sqrt{13})^2+5^2)}$$
$$\Rightarrow F_t=16\times 10^{-4}\times\sqrt{38}N \xrightarrow{\times 10^3} 1/6\sqrt{38}mN$$

۵۱ **۳** اندازهٔ میدان مغناطیسی واردشده به سیم موردنظر را به دست می‌آوریم:

$$F=BI\ell\sin\alpha \xrightarrow[\sin\alpha=1]{\ell=1m} 45=B\times 3\times 1\times 1 \Rightarrow B=15T$$

در رابطهٔ $\vec{B}=\alpha\vec{i}+12\vec{j}$ مقدار α را به دست می‌آوریم:

$$|\vec{B}|=15 \Rightarrow \sqrt{\alpha^2+12^2}=15 \Rightarrow \alpha=\pm 9$$

بار الکتریکی موردنظر در جهت محور yها با سرعت $\vec{v}=10^3\vec{j}$ در دستگاه SI در حال حرکت است، بنابراین از طرف مولفهٔ y میدان مغناطیسی نیرویی به آن وارد نمی‌شود و فقط مؤلفهٔ x میدان مغناطیسی به آن نیرو وارد می‌کند و داریم:

$$F=|q|vB\sin\alpha$$
$$\xrightarrow{\sin\alpha=1} F=2\times 10^{-6}\times 10^3\times 9\times 1=18\times 10^{-3}N=18mN$$

۵۲ **۱** **حالت اول:** باتوجه به این که بار ذرهٔ α، مثبت است، بنابراین نیروی الکتریکی وارد بر ذرهٔ آلفا در جهت میدان الکتریکی و به سمت راست است. اندازهٔ این نیرو برابر است با:

$$F_E=|q|E=2\times 1/6\times 10^{-19}\times 20000=6/4\times 10^{-15}N$$

نیروی مغناطیسی وارد بر ذرهٔ آلفا مطابق قاعدهٔ دست راست، عمود بر صفحه به سمت داخل آن است. اندازهٔ این نیرو برابر است با:

$$F_B=|q|vB=2\times 1/6\times 10^{-19}\times 3\times 10^5\times 500\times 10^{-4}$$
$$\Rightarrow F_B=4/8\times 10^{-15}N$$

اندازهٔ نیروی کل وارد بر ذره، مطابق قاعدهٔ فیثاغورس محاسبه می‌شود:

$$F_{کل_1}=\sqrt{F_E^2+F_B^2}=10^{-15}\sqrt{6/4^2+4/8^2}=8\times 10^{-15}N$$

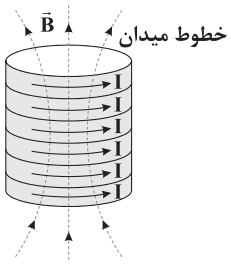
حالت دوم: اگر ذره در خلاف جهت میدان مغناطیسی شلیک شود، نیروی $\vec{F}_B$ برابر صفر بوده $(\sin\alpha=0)$ و تنها نیروی $F_E=Eq$ بر ذره وارد می‌شود.

$$F_{کل_2}=F_E=|q|E=6/4\times 10^{-15}N$$

بنابراین با توجه به قانون دوم نیوتون، نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$F=ma \Rightarrow \frac{a_1}{a_2}=\frac{F_{کل_1}}{F_{کل_2}}=\frac{8\times 10^{-15}}{6/4\times 10^{-15}}=1/25$$

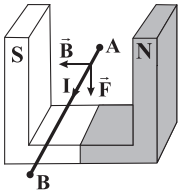
۵۳ **۳** با چرخش استوانه، بارهای مثبت روی آن به حرکت درمی‌آیند و به عبارتی جریان الکتریکی ایجاد می‌شود. می‌توانیم مانند شکل زیر، استوانه را به عنوان تعدادی حلقهٔ حامل جریان در نظر بگیریم، در این صورت با افزایش تندی چرخش، بارها سریع‌تر حرکت می‌کنند، جریان بیشتر می‌شود و در نتیجه شدت میدان مغناطیسی در نقاط A و B بیشتر می‌شود. دقت کنید که جهت میدان در نقاط A و B طبق قاعدهٔ دست راست به سمت بالاست.



forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۴ **۱** ابتدا توجه کنید که مطابق قاعدهٔ دست راست، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به سمت پایین است و در نتیجه مطابق قانون سوم نیوتون، عکس‌العمل این نیرو به آهن‌ربا به طرف بالا وارد می‌شود و باعث می‌شود که عدد ترازو به اندازهٔ این نیرو کاهش بیابد.



$$F = BI\ell\sin\theta = ۰/۱\times۵\times۲\times۱ = ۱N$$

ترازو در ابتدا وزن آهن‌ربا که برابر ۵ نیوتون است را نشان می‌دهد و پس از وصل کردن کلید K، این عدد به اندازهٔ $F = ۱N$ کاهش می‌یابد و به ۴ نیوتون می‌رسد.

۵۵ **۳** طول سیم برابر محیط دایره (حلقه) است:

$$۲\pi R = ۱ \Rightarrow ۲R = \frac{۱}{\pi} \quad (*)$$

اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز حلقه برابر است با:

$$B = \frac{\mu_۰ I}{۲R} \xrightarrow{(*)} B = \mu_۰ \pi I = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\times\pi\times۳ = ۱۲\times۱۰^{-۶}T$$

اندازهٔ نیروی وارد بر بار از طرف میدان مغناطیسی حلقه برابر است با:

$$F_B = |q|vB\sin۹۰^\circ = ۵\times۱۰^{-۶}\times۶\times۱۰^{۴}\times۱۲\times۱۰^{-۶}\times۱$$

$$\Rightarrow F_B = ۳۶۰\times۱۰^{-۸}N \xrightarrow{\times۱۰^{۳}} F_B = ۳۶\times۱۰^{-۴}mN$$

شیمی

۵۶ **۲** در دورهٔ سوم جدول تناوبی:

- دو عنصر گازی‌شکل وجود دارد: $_{۱۷}Cl$ ، $_{۱۸}Ar$
- چهار عنصر نخست ($_{۱۱}Na$ ، $_{۱۲}Mg$ ، $_{۱۳}Al$ ، $_{۱۴}Si$) دارای سطح صیقلی بوده و جریان الکتریکی را از خود عبور می‌دهند.

۵۷ **۳** عنصرهای A ، X و D به ترتیب $_{۱۶}S$ ، $_{۱۴}Si$ و $_{۱۳}Al$ هستند. در یک دوره از جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد.

۵۸ **۴** هر چهار عبارت پیشنهادشده درست هستند.

۵۹ **۳** به‌جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند.

اتم هر کدام از عنصرهای $_{۲۴}Cr$ و $_{۲۵}Mn$ دارای ۵ الکترون با $l = ۲$ (زیرلایهٔ d) هستند.

۶۰ **۳** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش به صورت زیر است:

$$SO_۲Cl_۲ + ۸HI \rightarrow H_۲S + ۲H_۲O + ۲HCl + ۴I_۲$$

$$\frac{x\,g\,SO_۲Cl_۲(\text{ناخالص})\times\frac{۸۰}{۱۰۰}\times\frac{۷۵}{۱۰۰}}{۱\times۱۳۵} = \frac{۱۴/۶\,g\,HCl}{۲\times۳۶/۵}$$

$$\Rightarrow x = ۴۵\,g\,SO_۲Cl_۲(\text{ناخالص})$$

۶۱ **۴** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌های مورد نظر به صورت زیر است:

I) $۲Fe_۲O_۳ + ۳C \rightarrow ۴Fe + ۳CO_۲$

II) $Fe_۲O_۳ + ۲Al \rightarrow ۲Fe + Al_۲O_۳$

مطابق داده‌های سؤال اگر جرم آهن تولیدشده در واکنش ترمیت (واکنش II) را ۲m در نظر بگیریم، جرم آهن تولیدشده در واکنش اول برابر با m خواهد بود:

$$\text{I)}\ \frac{۲۰۰۰kg\,Fe_۲O_۳\times\frac{۷۰}{۱۰۰}\times\frac{R_۱}{۱۰۰}}{۲\times۱۶۰} = \frac{m}{۴\times۵۶}$$

$$\text{II)}\ \frac{۱۸۹۰kg\,Al\times\frac{R_۲}{۱۰۰}}{۲\times۲۷} = \frac{۲m}{۲\times۵۶}$$

طرف دوم تساوی (II)، چهار برابر طرف دوم (سمت راست) تساوی (I) است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت:

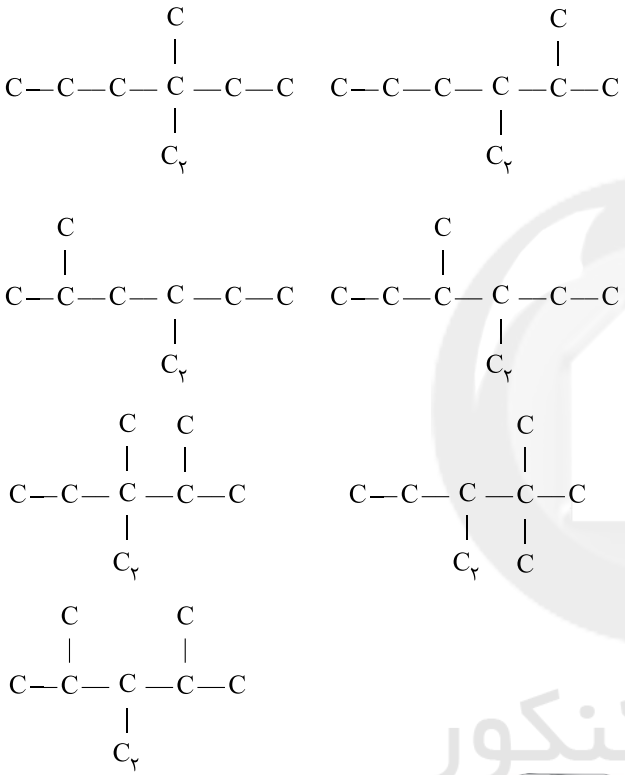
$$\frac{۲۰۰۰\times\frac{۷۰}{۱۰۰}\times\frac{R_۱}{۱۰۰}}{۲\times۱۶۰} = \frac{۱}{۴}\left(\frac{۱۸۹۰\times\frac{R_۲}{۱۰۰}}{۲\times۲۷}\right) \Rightarrow \frac{R_۲}{R_۱} = ۰/۵$$

۶۲ **۲** فقط عبارت دوم درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

- اتن در مخلوط آب و **اسید** ($H_۲SO_۴$) به اتانول تبدیل می‌شود.
- اتن در مجاورت هیدروژن و **کاتالیزگر نیکل** به اتان تبدیل می‌شود.

۶۳ **۴** آلکان مورد نظر $C_۹H_{۲۰}$ است. در زیر تمام ساختارهای شاخه‌دار این آلکان با هر دو نوع شاخه متیل و اتیل آورده شده است.



۶۴ **۲** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش‌ها به صورت زیر است:

$$۲KMnO_۴(s) \rightarrow K_۲MnO_۴(s) + MnO_۲(s) + O_۲(g)$$

$$MnO_۲(s) + ۴HCl(aq) \rightarrow MnCl_۲(aq) + Cl_۲(g) + ۲H_۲O(l)$$

از آن‌جا که ضریب $MnO_۲$ (مادهٔ مشترک دو واکنش) یکسان است، می‌توان تناسب‌های مقابل را نتیجه گرفت: $۲KMnO_۴ \sim O_۲ \sim MnO_۲ \sim Cl_۲$

مطابق تناسب فوق حجم گازهای $Cl_۲$ و $O_۲$ با هم برابر است.

۶۵ **۳** با توجه به فرمول مولکولی نفتالن ($C_{۱۰}H_۸$) و ۲ـهگزن ($C_۶H_{۱۲}$)، فرمول مولکولی هیدروکربن A به صورت $C_۸H_{۱۲}$ است.

فرمول مولکولی ساختارهای گزینه‌های (۱) تا (۴) به ترتیب به صورت $C_۸H_{۱۰}$، $C_{۱۰}H_{۱۶}$، $C_۸H_{۱۲}$، $C_{۱۰}H_{۱۲}$ است.

۶۶ **۱** از پروپن در صنعت پلیمر استفاده می‌شود.

پروپن: $C_۳H_۶ + H_۲ \rightarrow C_۳H_۸$ (هر مول پروپن با یک مول $H_۲$ سیر می‌شود.)

پروپین: $C_۳H_۴ + ۲H_۲ \rightarrow C_۳H_۸$

(هر مول پروپین با ۲ مول $H_۲$ سیر می‌شود.)

۸۹/۶ لیتر گاز در شرایط STP معادل ۴ مول گاز است:

$$۸۹/۶L\times\frac{۱mol\,gas}{۲۲/۴L} = ۴mol\,gas$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

از طرفی ۱۳ گرم هیدروژن معادل ۶/۵ مول گاز H_2 است:

$$13g\ H_2 \times \frac{1mol\ H_2}{2g\ H_2} = 6/5 mol\ H_2$$

اگر شمار مول‌های پروپن و پروپین را به ترتیب با a و b نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$\begin{cases} a+b=4 \\ a+2b=6/5 \end{cases} \Rightarrow a=1/5\ ,\ b=2/5$$

$$\text{درصد مولی پروپن} = \frac{1/5}{4} \times 100 = \%37/5$$

۶۷ **۴** عنصر مورد نظر کربن (گرافیت) است: $_6C$

عنصرهای با عدد اتمی ۱۴، ۳۲ و ۸۲ به ترتیب سیلیسیم، ژرمانیم و سرب هستند که هر سه رسانای گرما به شمار می‌آیند.

۶۸ **۴** شمار اتم‌های کربن بر روی نیروی بین مولکولی هیدروکربن‌ها اثرگذار است و می‌تواند موجب افزایش یا کاهش نیروی بین مولکولی هستند. اما نوع نیروی بین مولکولی هیدروکربن‌ها صرف نظر از شمار اتم‌های کربن، وان‌دروالسی است.

۶۹ **۳** به‌جز مورد آخر سایر موارد برای پرکردن جملهٔ مورد نظر مناسب هستند.

جرم مولی نونان (C_9H_{20}) و هیدروکربن آروماتیک نفتالن $(C_{10}H_8)$ با هم برابر است $(128 g.mol^{-1})$.

۷۰ **۳** معادلهٔ واکنش تخمیر بی‌هوازی گلوکز به صورت زیر است:

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

الکل تولیدشده همان اتانول است که معادلهٔ واکنش سوختن کامل آن به صورت مقابل است:

$$C_2H_5OH(l) + 3O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(l)$$

$$\frac{x\ mol\ C_2H_5OH \times \frac{80}{100}}{1} = \frac{\text{فراورده} 17/04 g}{(2\times44)+(3\times18)}$$

$$\Rightarrow x = 0/15 mol\ C_2H_5OH$$

واضح است که سرعت متوسط تولید فراورده گازی‌شکل واکنش تخمیر بی‌هوازی (CO_2) برابر با سرعت متوسط تولید اتانول است:

$$\bar{R}_{CO_2} = \frac{0/15 mol}{(2\times60)min} = 1/25\times10^{-3}\ mol.min^{-1}$$

۷۱ **۲** در آلکان‌ها، آلکن‌ها و آلکین‌ها، با افزایش شمار اتم‌های کربن، اندازهٔ آنتالپی سوختن، افزایش و ارزش سوختی کاهش می‌یابد.

۷۲ **۲** جرم کربن دی‌اکسید حاصل از سوختن یک مول اتان (C_2H_6) **برابر** با یک مول اتانول (C_2H_5OH) است.

۷۳ **۳** به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند.

• فرمول مولکولی هر کدام از دو ترکیب، $C_8H_{12}O$ بوده و در نتیجه با یک‌دیگر ایزومر هستند.

• به دلیل وجود پیوند $O-H$ در ساختار (I)، شمار پیوندهای $C-H$ در این ساختار، یک واحد کم‌تر از ساختار (II) است.

۷۴ **۱**

$$C_6H_6 + \frac{15}{2}O_2 \rightarrow 6CO_2 + 3H_2O$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی}\\ \text{پیوندهای فراورده‌ها}\end{matrix}\right] - \left[\begin{matrix}\text{مجموع آنتالپی پیوندهای}\\ \text{واکنش‌دهنده‌ها}\end{matrix}\right]$$

$$\Delta H(\text{واکنش}) = [3\Delta H(C-C) + 3\Delta H(C=C) + 6\Delta H(C-H) + 7/5\Delta H(O=O)] - [12\Delta H(C=O) + 6\Delta H(O-H)]$$

$$= [3(350) + 3(620) + 6(415) + 7/5(500)] - [12(800) + 6(465)] = [9150] - [12390] = -3240 kJ.mol^{-1}$$

$$?kJ = 1g\ C_6H_6 \times \frac{1mol\ C_6H_6}{78g\ C_6H_6} \times \frac{3240kJ}{1mol\ C_6H_6} \simeq 41/5 kJ$$

۷۵ **۱** معادلهٔ واکنش هدف به صورت زیر است:

$$HCN(g) + C_2H_2(g) \rightarrow CH_2CHCN(l) \qquad \Delta H = ?$$

برای رسیدن به واکنش هدف باید تغییرات زیر را بر روی واکنش‌های کمکی اعمال کرد:

✓ واکنش (IV) را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{1}{2}$ ضرب کرد.

✓ واکنش (III) را به همان صورت نوشت.

✓ واکنش (V) را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{1}{4}$ ضرب کرد.

✓ ضرایب واکنش (II) را در عدد ۳ ضرب کنیم.

✓ واکنش (I) را وارونه و ضرایب آن را در $\frac{3}{4}$ ضرب کرد.

سپس این واکنش‌ها را با هم جمع کنیم.

$$\Delta H(\text{هدف}) = (\frac{-1}{2}\Delta H_{IV}) + \Delta H_{III} + (\frac{-1}{4}\Delta H_V) + 3\Delta H_{II} + (\frac{-3}{4}\Delta H_I)$$

$$= \frac{-260}{2} - 227 + \frac{704}{4} + 3(-394) + (\frac{-3}{4}(572)) = -207 kJ$$

در صورتی که یک مول از مجموع واکنش‌دهنده‌ها مصرف شود، نصف این مقدار $(103/5 kJ)$ گرما آزاد می‌شود.

۷۶ **۲** عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

• **هر دو فلز قلیایی Na و K** با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند.

• بر اثر تجزیه محلول هیدروژن پراکسید، **گاز اکسیژن** تولید می‌شود.

۷۷ **۴** جرم گازهای خارج شده $= 510 - 420 = 90 g$

$$\text{جرم } CaO = \frac{20}{100} \times 420 = 84 g$$

$$CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$$

$$\frac{84 g\ CaO}{1\times56} = \frac{x\ g\ CO_2}{1\times44} \Rightarrow x = 66 g\ CO_2$$

$$\text{جرم } O_2 = 90 - 66 = 24 g$$

$$2KMnO_4(s) \rightarrow K_2MnO_4(s) + MnO_2(s) + O_2(g)$$

$$\frac{y\ mol\ KMnO_4}{2} = \frac{24 g\ O_2}{1\times32} \Rightarrow y = 1/5 mol\ KMnO_4$$

$$\bar{R}_{KMnO_4} = \frac{1/5 mol}{4 min} = 0/375 mol.min^{-1}$$

۷۸ **۳** معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش مورد نظر به صورت زیر است:

$$C_7H_6O + 8O_2 \rightarrow 7CO_2 + 3H_2O$$

$$\frac{\bar{R}_{O_2}}{\bar{R}_{H_2O}} = \frac{\text{ضریب } O_2}{\text{ضریب } H_2O} = \frac{8}{3}$$

۷۹ **۳** در ساختار لیکوپن سه نوع پیوند کووالانسی $C-C$، $C-H$ و $C=C$ وجود دارد.

۸۰ **۱** معادلهٔ موازنه‌شده واکنش به صورت زیر است:

$$Fe(s) + 2HCl(aq) \rightarrow FeCl_2(aq) + H_2(g)$$

$$\bar{R}_{Fe} = \frac{2/24 g \times \frac{1mol}{56 g}}{(\frac{4}{60})h} = 0/6 mol.h^{-1}$$

$$\bar{R}_{Fe} = \bar{R}_{H_2} \Rightarrow \bar{R}_{H_2} = 0/6 mol.h^{-1}$$

$$0/6 \frac{mol}{h} \times \frac{22400 mL}{1mol} = 13440 mL.h^{-1}$$

forum.konkur.in