

آزمون آزمایشی شماره ۳

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضی	۳۵	۸۱	۱۱۵	۶۲ دقیقه
فیزیک	۲۵	۱۱۶	۱۴۰	۳۸ دقیقه
شیمی	۲۰	۱۴۱	۱۶۰	۲۰ دقیقه
تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰		مدت پاسخ‌گویی: ۱۲۰ دقیقه		

۸۱- در یک کلاس ۶۰ نفری، ۱۷ نفر در رشتهٔ سرود فعالیت دارند. اگر ۲۸ نفر فقط در رشتهٔ تئاتر فعالیت داشته باشند، چند نفر در هیچ یک از این دو رشتهٔ فعالیتی ندارند؟

۹ (۴)

۴۵ (۳)

۱۵ (۲)

۲۵ (۱)

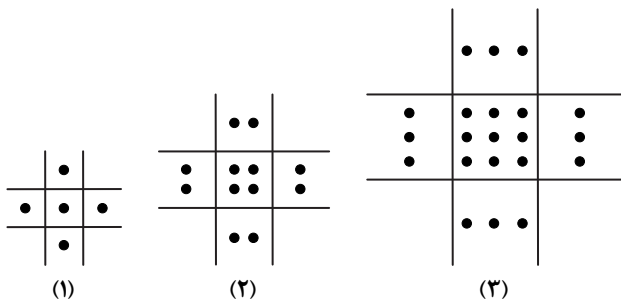
۸۲- با توجه به الگوی مقابل، در شکل دهم چند نقطه وجود دارد؟

۱۲۰ (۱)

۱۱۶ (۲)

۱۴۰ (۳)

۱۴۴ (۴)



۸۳- بین ۱۸ و ۷۴، شش واسطهٔ حسابی درج کرده‌ایم. اختلاف بین کوچک‌ترین و بزرگ‌ترین واسطهٔ حسابی کدام است؟

۴۸ (۴)

۴۰ (۳)

۳۵ (۲)

۴۲ (۱)

۸۴- یک کوه یخی به جرم 10^7 تن، هر روز $\frac{4}{5}$ جرم خودش را از دست می‌دهد. تا ابتدای روز هفتم، چند تن از جرم این کوه باقی مانده است؟

۵۶ (۴)

۵۷ (۳)

۳۲۰ (۲)

۶۴۰ (۱)

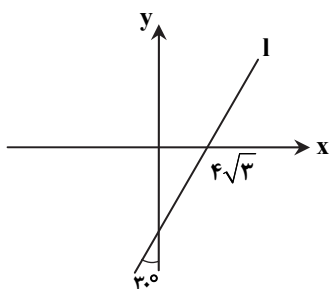
۸۵- خط l در شکل مقابل، محور عرض‌ها را با کدام عرض قطع می‌کند؟

-۱۲√۳ (۱)

-۱۲ (۲)

-۸ (۳)

-۸√۳ (۴)



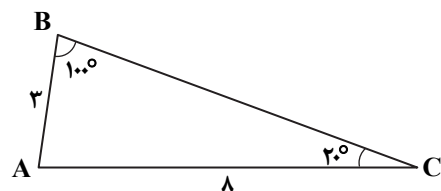
۸۶- مساحت مثلث ABC در شکل مقابل، چقدر است؟

۸√۳ (۱)

۴√۳ (۲)

۱۲√۳ (۳)

۶√۳ (۴)



۸۷- به ازای کدام یک از مقادیر زیر برای α ، مقدار $\cos \alpha$ منفی و $\tan \alpha$ مثبت است؟

۲۳۰ درجه (۴)

۲۹۰ درجه (۳)

۵ رادیان (۲)

۳ رادیان (۱)

۸۸- ساده‌شدهٔ عبارت $A = \cos x + \frac{\sin^2 x}{1 + \cos x}$ کدام است؟

 $\frac{\cos x - 1}{1 + \cos x}$ (۴) $\frac{\cos x}{1 + \cos x}$ (۳) $\frac{1 - \cos x}{1 + \cos x}$ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۸۹- اگر α در ناحیه دوم دایره مثلثاتی باشد و $\tan \alpha + 4 \cot \alpha = -4$ ، مقدار $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha$ کدام است؟

- (۱) $\frac{17}{25}$ (۲) $\frac{13}{25}$ (۳) $\frac{19}{25}$ (۴) $\frac{21}{25}$

۹۰- کدام یک از اعداد زیر به مبدأ مختصات نزدیک تر است؟

- (۱) $\sqrt[3]{4}$ (۲) $\sqrt[4]{3}$ (۳) $\sqrt[3]{-2}$ (۴) $\sqrt{-3}$

۹۱- اگر ساده شده عبارت $(\sqrt{2}-\sqrt{3}+\sqrt{2+\sqrt{3}}) \times \sqrt[4]{\alpha}$ برابر $2\sqrt{3}$ باشد، مقدار α کدام است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۲ (۳) ۸ (۴) ۴

۹۲- اگر $2x^3 - ax^2 + 4x$ دارای عامل $x+1$ باشد، کدام عامل دیگر در تجزیه آن به ساده ترین صورت ممکن، وجود دارد؟

- (۱) $x-2$ (۲) $2x+1$ (۳) $2x-1$ (۴) $x+2$

۹۳- اگر معادله $mx^2 - 2(m+2)x + m + 5 = 0$ فاقد ریشه حقیقی باشد، دقیق ترین محدوده m کدام است؟

- (۱) $m > 4$ (۲) $-4 < m < 4$ (۳) $0 < m < 4$ (۴) $m \in \mathbb{R}$

۹۴- نمودار سهمی $f(x) = (mx-4)(4+2x)$ بر محور x مماس است. مقدار m چه عددی است؟

- (۱) -۴ (۲) ۲ (۳) -۲ (۴) ۴

۹۵- اگر دامنه تعریف تابع خطی $f(x) = \frac{(3-a)x^2 - 2ax + 3}{3}$ برابر $[-2, 4]$ باشد، برد آن کدام است؟

- (۱) $[-5, 7]$ (۲) $[-2, 4]$ (۳) $[5, 7]$ (۴) $[-7, 5]$

۹۶- اگر تابع $f = \{(2, 3m+1), (n, 2n), (m, m+n+1)\}$ ، تابعی ثابت باشد، m کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۳ (۴) -۳

۹۷- از بین تعدادی کتاب متمایز می خواهیم سه کتاب را انتخاب کنیم و آن ها را در یک ردیف کنار هم بچینیم. اگر تعداد حالات ممکن برابر ۱۲۰ باشد، تعداد کتاب ها کدام است؟

- (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۴

۹۸- در یک کشور نوعی اتومبیل در ۵ مدل، ۱۰ رنگ، ۳ حجم موتور و ۲ نوع دنده (اتوماتیک و غیراتوماتیک) ساخته می شود. چند نوع از این اتومبیل با رنگ مشکی و دنده اتوماتیک خواهیم داشت؟

- (۱) ۳۰ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۱۵

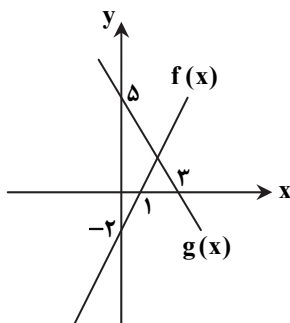
۹۹- خانواده ای دارای ۴ فرزند است. با کدام احتمال فرزند اول و آخر این خانواده دختر هستند؟

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{4}$ (۳) $\frac{1}{8}$ (۴) $\frac{1}{16}$

۱۰۰- با ارقام ۰، ۲، ۳، ۷، ۸، چند عدد سه رقمی زوج با ارقام غیرتکراری می توان نوشت؟

- (۱) ۲۴ (۲) ۱۸ (۳) ۳۰ (۴) ۳۶

۱۰۱- نمودار دو تابع خطی $f(x)$ و $g(x)$ به شکل مقابل است. اگر $g(9) = f(\alpha)$ ، مقدار α کدام است؟



(۱) -۱۰

(۲) -۶

(۳) -۸

(۴) -۴

محل انجام محاسبات



۱۰۲- جدول تعیین علامت عبارت $A(x) = (x+1)(x^2 + ax + b)$ به شکل مقابل است. مقدار $3a + b$ کدام است؟

x		-1		2	
$A(x)$	-	+	-	+	+

-5 (۱)

-6 (۲)

-3 (۳)

-4 (۴)

۱۰۳- پایین ترین نقطه روی منحنی $y = (x-\alpha)^2 - 2\alpha$ ، روی خط $y = -3x + 2$ قرار دارد. مقدار α کدام است؟

$\sqrt{2}$ (۴)

$\sqrt{5}$ (۳)

2 (۲)

$2\sqrt{2}$ (۱)

۱۰۴- در تجزیه $x^6 + 64$ کدام عبارت دیده می شود؟

$x^2 - 4x + 8$ (۴)

$x^2 - 4x - 8$ (۳)

$x^2 + 2x + 8$ (۲)

$x^2 - 2x + 8$ (۱)

۱۰۵- تعداد زیرمجموعه های ۴ عضوی مجموعه $A = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$ که در آن عدد ۱ موجود نباشد و حداقل یکی از اعداد ۲ و ۳ موجود باشد، کدام است؟

93 (۴)

92 (۳)

91 (۲)

90 (۱)

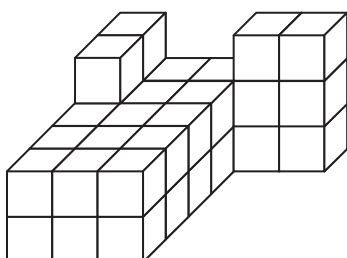
۱۰۶- نمای بالای شکل مقابل شامل چند مربع است؟

14 (۱)

19 (۲)

17 (۳)

16 (۴)



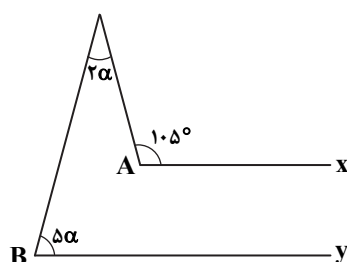
۱۰۷- در شکل زیر داریم $Ax \parallel By$ ، اندازه α چند درجه است؟

10 (۱)

15 (۲)

12 (۳)

14 (۴)



۱۰۸- خط d بر تمام خطوط صفحه P عمود است. چند صفحه از d می گذرد که بر صفحه P عمود باشد؟

بی شمار (۴)

صفر (۳)

حداکثر ۱ (۲)

۱ (۱)

۱۰۹- کدام گزینه دارای مثال نقض است؟

(۱) هر مثلث متساوی الساقین، دارای حداقل دو زاویه حاده است.

(۲) در هر مثلث، ارتفاع نظیر هر رأس از دو ضلع مجاور آن رأس کوتاه تر است.

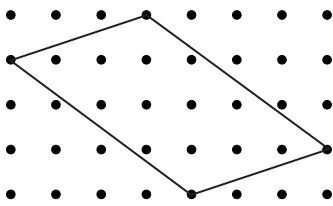
(۳) قطرهای متوازی الاضلاع، منصف یکدیگرند.

(۴) در هر مثلث، نقطه همرسی نیمسازها درون مثلث قرار دارد.

محل انجام محاسبات



۱۱۰- طول بزرگ‌ترین ارتفاع متوازی‌الاضلاع شبکه‌ای شکل زیر کدام است؟



- (۱) $\frac{12}{5}$
(۲) $\frac{13}{5}$
(۳) $\frac{13\sqrt{10}}{10}$
(۴) $\frac{6\sqrt{10}}{5}$

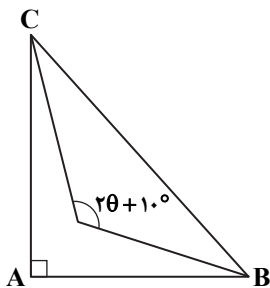
۱۱۱- مثلث متساوی‌الاضلاعی به ضلع ۶ را حول یکی از ارتفاع‌های آن دوران می‌دهیم. حجم جسم حاصل چند برابر π است؟

- (۱) $6\sqrt{3}$ (۲) ۶ (۳) $9\sqrt{3}$ (۴) ۹

۱۱۲- مجموع مساحت دو شش‌ضلعی منتظم، برابر با ۶۵ است. اگر نسبت اضلاع این دو شکل $\frac{2}{3}$ باشد، مساحت شکل بزرگ‌تر کدام است؟

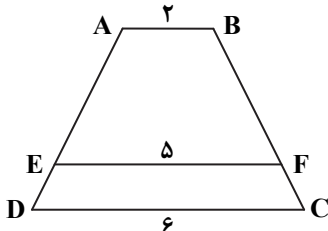
- (۱) ۴۰ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۳۵

۱۱۳- طول بزرگ‌ترین بازه مقادیر قابل قبول برای θ در شکل مقابل چقدر است؟



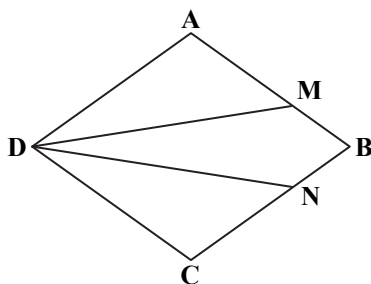
- (۱) ۴۵
(۲) ۳۵
(۳) ۳۰
(۴) ۵۰

۱۱۴- نسبت ارتفاع‌های دو دوزنقه ABFE و EFCD کدام است؟



- (۱) $\frac{5}{2}$
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) $\frac{7}{6}$

۱۱۵- در لوزی ABCD، نقاط M و N روی اضلاع طوری قرار گرفته‌اند که مساحت لوزی به سه قسمت برابر تقسیم شده است. نسبت $\frac{MN}{AC}$ کدام است؟



- (۱) $\frac{1}{6}$
(۲) $\frac{2}{3}$
(۳) $\frac{2}{5}$
(۴) $\frac{1}{3}$

محل انجام محاسبات

۱۱۶- چه تعداد از کمیت‌های زیر، نرده‌ای (اسکالر) است؟

«جابه‌جایی - نیرو - انرژی - سرعت - فشار - شتاب»

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱۷- یکای SI توان (وات)، برحسب یکاهای فرعی، برابر با کدام گزینه است؟

- ۱ (۱) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$ ۲ (۲) $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$ ۳ (۳) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$ ۴ (۴) $\frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}$

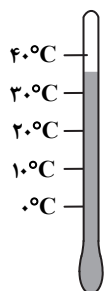
۱۱۸- نتیجه اندازه‌گیری دما توسط دماسنج مقابل کدام است؟

(۱) $(27/1 \pm 0/5)^\circ\text{C}$

(۲) $(27 \pm 5)^\circ\text{C}$

(۳) $(36/9 \pm 5)^\circ\text{C}$

(۴) $(37 \pm 0/5)^\circ\text{C}$

۱۱۹- یک لیوان، از روغن به چگالی $\frac{8}{3} \text{ g/cm}^3$ پر شده است. وقتی ۴۰g شن درون لیوان می‌ریزیم، به‌اندازه ۱۶g روغن از لیوان سرریز می‌شود.

چگالی شن چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

- ۱ (۱) ۸۰۰ ۲ (۲) ۱۶۰۰ ۳ (۳) ۲۰۰۰ ۴ (۴) ۲۴۰۰

۱۲۰- چگالی فلز آسمیم برابر با $\frac{10^3}{3} \times 22/5 \text{ kg/m}^3$ است. اگر جرم قطعه‌ای از آسمیم به‌شکل مکعب‌مستطیل، به ارتفاع a، عرض ۲a و طول ۳a، برابر با ۱۳۵kg باشد، طول مکعب‌مستطیل (۳a) چند سانتی‌متر است؟

- ۱ (۱) ۰/۱ ۲ (۲) ۲ ۳ (۳) ۳ ۴ (۴) ۱۰

۱۲۱- خودرویی به جرم ۸۰۰kg با تندی v_0 در حرکت است. برای آنکه تندی خودرو $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ افزایش یابد، باید کار کل ۴۰۰kJ روی آن انجام شود. v_0 چند متر بر ثانیه است؟

- ۱ (۱) صفر ۲ (۲) ۲۵ ۳ (۳) ۴۵ ۴ (۴) ۵۰

۱۲۲- پرنده‌ای به جرم ۲kg از سطح زمین و از حال سکون به پرواز درمی‌آید. اگر در ارتفاع ۳۰ متری از زمین، تندی پرنده به $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ برسد، کار نیرویهوا روی پرنده چند ژول بوده است؟ فرض کنید بر پرنده، فقط دو نیروی وزن و نیروی هوا وارد می‌شود. ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- ۱ (۱) ۱۶ ۲ (۲) ۵۸۴ ۳ (۳) ۶۰۰ ۴ (۴) ۶۱۶

۱۲۳- جرم موتورسواری به‌همراه موتور ۲۰۰kg است. این موتورسوار از حال سکون در یک جاده افقی شروع به حرکت می‌کند و در مدت ۲۰s،

تندی خود را به $144 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ می‌رساند. اگر در این مدت، اندازه کار نیروهای اصطکاک و مقاومت هوا روی موتورسوار، در مجموع ۴۰kJ باشد،

توان متوسط موتور او چند کیلووات بوده است؟

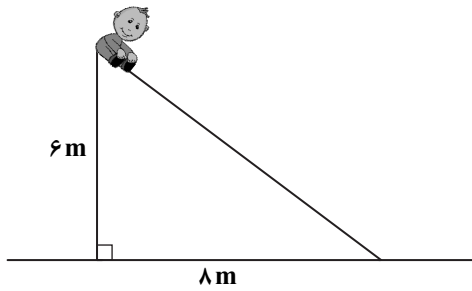
- ۱ (۱) ۴ ۲ (۲) ۶ ۳ (۳) ۸ ۴ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات



۱۲۴- مطابق شکل، پسرچه‌ای به جرم 20 kg از بالاترین نقطه سُرره‌ای مثلثی‌شکل، از حال سکون، سُر می‌خورد. اگر در هر متر سُر خوردن،

95 J از انرژی، توسط اصطکاک تلف شود، تندی پسرچه در پایین‌ترین نقطه سُرره، چند متر بر ثانیه خواهد بود؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۲/۵ (۱)

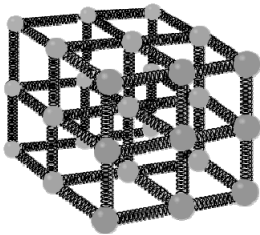
۵ (۲)

۷/۵ (۳)

۱۰ (۴)

۱۲۵- شکل مقابل، مدلی از ساختار یک است که در این مدل، اگر ذرات جسم نسبت به وضعیت تعادل جابه‌جا شوند، فنرها آن‌ها را به

حالت اولیه برمی‌گردانند تا جسم را حفظ کند.



(۱) جامد بلورین یا جامد بی‌شکل - حجم خود

(۲) جامد بلورین - به‌راحتی تراکم‌پذیری خود

(۳) جامد بی‌شکل - تراکم‌ناپذیری

(۴) جامد بلورین - شکل و اندازه اولیه‌اش

۱۲۶- در شکل مقابل، یک کارت بانکی طوری روی لبه یک لیوان پر از آب قرار دارد که تنها نیمی از آن با آب در تماس است. از طرفی، روی قسمتی

از کارت که با آب در تماس نیست، سکه‌ای قرار دارد، ولی کارت واژگون نمی‌شود. این آزمایش با کدام گزینه ارتباط بیشتری دارد؟



(۱) نیروی هم‌چسبی

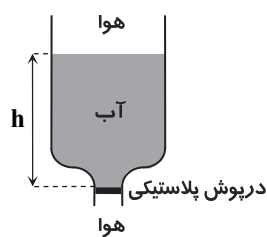
(۲) نیروی دگرچسبی

(۳) کشش سطحی

(۴) موینگی

۱۲۷- در شکل مقابل، درپوش پلاستیکی با مساحت 4 cm^2 ، بخش باریک مخزن را مسدود نموده است، به‌طوری‌که اگر به درپوش نیروی خالص

بیشتر از 120 N وارد شود، از دهانه مخزن جدا می‌گردد. ارتفاع آب درون ظرف (h) حداکثر چند متر باشد تا درپوش جدا نشود؟



$(P_o = 10^5 \text{ Pa}$ و $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۱۰ (۱)

۲۰ (۲)

۳۰ (۳)

۴۰ (۴)

محل انجام محاسبات



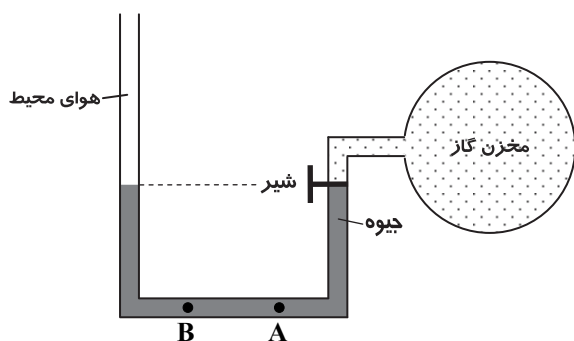
۱۲۸- در شکل مقابل، ابتدا شیر مخزن بسته، فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن $+20 \text{ cmHg}$ و ارتفاع ستون جیوه در دو شاخه لوله یکسان است. اگر شیر را باز کنیم، جیوه در شاخه سمت چپ سانتی‌متر بالا می‌رود و پس از تعادل، اختلاف فشار دو نقطه A و B، سانتی‌متر جیوه می‌شود.

(۱) -20 صفر

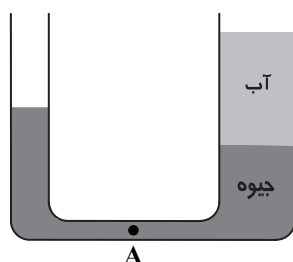
(۲) -10 صفر

(۳) $20 - 20$

(۴) $10 - 10$



۱۲۹- در لوله U شکل مقابل، آب و جیوه در تعادل هستند و مساحت شاخه سمت راست 2 cm^2 و مساحت شاخه سمت چپ 1 cm^2 است. چند سانتی‌متر مکعب آب به شاخه سمت راست اضافه نماییم تا فشار در نقطه A به اندازه 2 cmHg بیشتر شود؟



$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

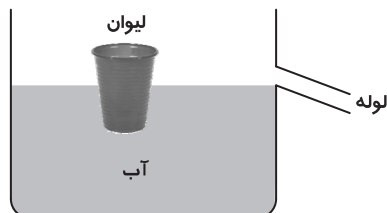
(۱) $27/2$

(۲) $54/4$

(۳) $81/6$

(۴) $108/8$

۱۳۰- در شکل روبه‌رو، تا لبه دهانه لوله، پر از آب بوده و یک لیوان پلاستیکی بر سطح آب شناور است. دو میخ آهنی مشابه در اختیار داریم. یک میخ را درون لیوان قرار می‌دهیم که در نتیجه، آبی به حجم V_1 از طریق لوله بیرون می‌ریزد، اما لیوان همچنان شناور می‌ماند. سپس میخ دیگر را درون آب ظرف (خارج از لیوان) می‌اندازیم و آبی به حجم V_2 از طریق لوله بیرون می‌ریزد. کدام گزینه درست است؟



$$V_1 = V_2 \quad (1)$$

$$V_1 < V_2 \quad (2)$$

$$V_1 > V_2 \quad (3)$$

(۴) مقایسه حجم V_1 با V_2 امکان‌پذیر نیست.

۱۳۱- در وسط یک ورقه فلزی با ضریب انبساط طولی $\frac{1}{K} \times 10^{-6}$ ، یک حفره دایره‌ای به قطر 20 cm ایجاد شده است. اگر دمای ورقه 200°C

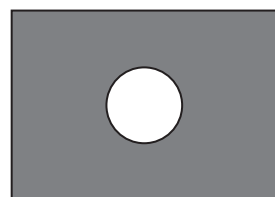
افزایش یابد، مساحت حفره میلی‌متر مربع می‌یابد. ($\pi \approx 3$ در نظر گرفته شود.)

(۱) 72 ، کاهش

(۲) 72 ، افزایش

(۳) 144 ، کاهش

(۴) 144 ، افزایش



محل انجام محاسبات



۱۳۲- مقدار ۲ kg آب با دمای 20°C را بر روی ۱ kg جیوه با دمای 95°C می‌ریزیم. برای رسیدن مجموعه به دمای 25°C ، باید چند کیلوژول

گرما به آن بدهیم؟ ($c = 140 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

- (۱) ۱۹/۸ (۲) ۳۲/۲ (۳) ۴۲ (۴) ۵۱/۸

۱۳۳- تابش گرمایی در دماهای معمولی، بیشتر به امواج مربوط می‌شود و تابش گرمایی از سطوح بیشتر است.

- (۱) فرابنفش - تیره و ناصاف (۲) فرابنفش - روشن و صیقلی (۳) فروسرخ - تیره و ناصاف (۴) فروسرخ - روشن و صیقلی

۱۳۴- مخزنی به حجم 400 m^3 را می‌خواهیم از هیدروژن با فشار 10^5 Pa در دمای 27°C پر کنیم. اگر هیدروژن در کپسول‌هایی با حجم 2 m^3 ،

فشار $2 \times 10^5 \text{ Pa}$ و در دمای 30°C ذخیره شده باشد، به چند کپسول برای پر کردن مخزن نیاز است؟ (هیدروژن را گاز آرمانی در نظر بگیرید.)

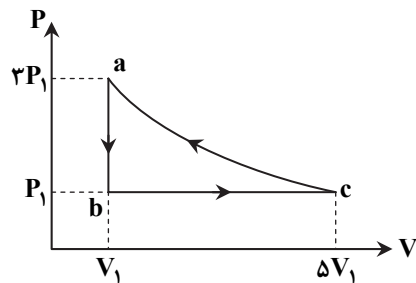
- (۱) ۱۰۰ (۲) ۱۰۱ (۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰۲

۱۳۵- به یک گاز آرمانی، در فشار ثابت، 140 J گرما داده می‌شود و گاز مقداری کار انجام می‌دهد. با این مقدار کار، می‌توان جسمی به وزن 100 N

را با تندی ثابت، به اندازه سانتی‌متر بالا برد. ($C_p = \frac{7}{2} R$ و $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴) ۵۰

۱۳۶- مقداری گاز کامل تک‌اتمی، چرخه مقابل را می‌پیماید. اگر انرژی درونی گاز در فرایند ca، به میزان 3000 J کاهش یابد، کار انجام شده روی

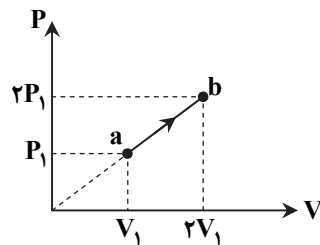


گاز در فرایند bc چند ژول است؟ ($C_v = \frac{3}{2} R$)

- (۱) -۱۰۰۰
(۲) -۲۰۰۰
(۳) -۳۰۰۰
(۴) -۴۰۰۰

۱۳۷- مطابق شکل، ۲ مول گاز آرمانی He، فرایند ab را طی کرده است. اگر دمای گاز در حالت a، برابر 250 K باشد، تغییر انرژی درونی گاز در این

فرایند چند ژول بوده است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)



- (۱) ۴۵۰۰
(۲) ۹۰۰۰
(۳) ۱۳۵۰۰
(۴) ۱۸۰۰۰

۱۳۸- در چرخه ماشین‌های بنزینی، در مرحله دما و فشار مخلوط در حجم ثابت تا مقدار زیادی بالا می‌رود.

- (۱) ضربه مکش (۲) ضربه تراکم (۳) آتش گرفتن (۴) تخلیه

۱۳۹- توان خروجی یک ماشین بخار 210 MW و بازده آن ۴۰ درصد است. اگر برای خنک نمودن چگالنده این ماشین، در هر ثانیه، 10^4 kg آب از

اطراف چگالنده عبور نماید، دمای آب چند درجه سلسیوس بالا می‌رود؟ ($c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}$)

- (۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۷/۵ (۴) ۱۰

محل انجام محاسبات



- ۱۴۰- ضریب عملکرد یخچال A، دو برابر ضریب عملکرد یخچال B است. کدام گزینه قطعاً درست است؟
 (۱) دمای درون یخچال A، نصف دمای درون یخچال B است.
 (۲) دمای درون یخچال A، دو برابر دمای درون یخچال B است.
 (۳) با مصرف کار یکسان، گرمایی که یخچال A به منبع دما بالا می‌دهد، نصف یخچال B است.
 (۴) با مصرف کار یکسان، گرمایی که یخچال A از منبع دما پایین می‌گیرد، دو برابر یخچال B است.

۲۰'

شیم

زمان پیشنهادی

شیمی ۱: کل کتاب

۱۴۱- اگر در یون $^{24}_{12}\text{M}^{2+}$ تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها، $\frac{1}{3}$ تعداد نوترون‌ها باشد، اتم‌های و $^{122}_{52}\text{M}$ هم‌مکان (ایزوتوپ) هستند.

(۱) $^{124}_{54}\text{M}$ (۲) $^{122}_{52}\text{M}$ (۳) $^{122}_{53}\text{M}$ (۴) $^{124}_{52}\text{M}$

۱۴۲- در بخش مرئی طیف نشری خطی اتم هیدروژن، بیشترین مربوط به انتقال الکترون از تراز به است.

(۱) طول موج، $n=2$ ، $n=6$ (۲) انرژی، $n=2$ ، $n=6$ (۳) انرژی، $n=1$ ، $n=7$ (۴) طول موج، $n=1$ ، $n=7$

۱۴۳- اعداد کوانتومی الکترون‌های آخرین زیرلایه یک گونه شیمیایی، به صورت $l=2$ و $n=3$ هستند. این گونه شیمیایی، عنصری از دسته d است که در دوره جدول قرار دارد.

(۱) اتم - سوم (۲) کاتیون - سوم (۳) اتم - چهارم (۴) کاتیون - چهارم

۱۴۴- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی موجود در ساختار لوویس CO_2 ، با شمار پیوندهای اشتراکی موجود در ساختار لوویس چه تعداد از گونه‌های زیر برابر است؟

SO_2 ، HCN ، CS_2 ، SiCl_4 ، CH_2O

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۴۵- در کدام یک از واکنش‌های زیر، پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است؟

(۱) $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ (۲) $\text{S} + \text{KNO}_3 + \text{C} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{CO}_2 + \text{N}_2$

(۳) $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (۴) $\text{C}_2\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

۱۴۶- شیمی سبز، ارائه‌دهنده راهی برای محافظت از هواکره است. در این راستا، کدام گزینه درست است؟

- (۱) سوخت‌های سبز از جمله اتانول، افزون بر کربن و هیدروژن، دارای نیتروژن نیز می‌باشند.
 (۲) با استفاده از واکنش $\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$ ، می‌توان کربن‌دی‌اکسید تولید شده را مهار کرد.
 (۳) پلاستیک‌های سبز، پلیمرهایی با منشأ جانوری بوده و در مدت کوتاهی تجزیه می‌شوند.
 (۴) چاه‌های نفت قدیمی و خالی، جایگاه مناسبی برای دفن گاز CO_2 نیستند.

۱۴۷- از سوختن یک گرم از کدام یک از سوخت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ، بیشترین مقدار گرما و کمترین آلودگی زیست‌محیطی حاصل می‌شود؟

(۱) بنزین - هیدروژن (۲) بنزین - گاز طبیعی (۳) هیدروژن - هیدروژن (۴) هیدروژن - گاز طبیعی

۱۴۸- کدام عبارت‌ها در ارتباط با اوزون درست هستند؟

- الف) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در ساختار لوویس آن، دو برابر این تعداد در مولکول اکسیژن است.
 ب) گازی بی‌رنگ است که در حالت مایع به رنگ آبی دیده می‌شود.

پ) واکنش $\text{O}_3 + \text{NO} \xrightarrow{\text{نور خورشید}} \text{O}_2 + \text{NO}_2$ باعث تولید اوزون تروپوسفری، به عنوان یک آلاینده می‌شود.

ت) واکنش تولید اوزون در لایه استراتوسفر، یک واکنش برگشت‌ناپذیر است.

(۱) الف و ت (۲) پ و ت (۳) الف و ب (۴) ب و پ

محل انجام محاسبات



۱۴۹- چند مورد از عبارت‌های زیر، در مورد خواص و رفتار گازها درست است؟

(الف) در فشار ثابت، حجم گازها با دما رابطه عکس دارد.

(ب) یک مول از گازهای مختلف در دما و فشار یکسان، ۲۲/۴ لیتر حجم دارد.

(پ) در دما و فشار ثابت، با افزایش شمار مول‌های گاز، حجم آن افزایش می‌یابد.

(ت) برای توصیف یک نمونه گاز، تنها باید دما و مقدار آن نیز مشخص باشد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۵۰- مطابق شکل، سه بادکنک هریک حاوی مقدار معینی گاز هستند. چه تعداد از عبارت‌های زیر در مورد این بادکنک‌ها درست است؟

(بادکنک‌ها به صورت فرضی رسم شده‌اند و $\text{He} = 4$, $\text{N} = 14$, $\text{O} = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(الف) در دما و فشار یکسان، حجم بادکنک (۱) بیشتر از (۲) است.

(ب) در دما و فشار یکسان، حجم دو بادکنک با یکدیگر برابر است.

(پ) شمار اتم‌های موجود در دو بادکنک با هم برابر است.

(ت) در شرایط STP، حجم بادکنک (۳) برابر با ۲۲/۴ لیتر است.

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۵۱- کدام یک از عبارت‌های زیر، در مورد گاز نیتروژن درست است؟

(۱) بعد از اکسیژن، فراوان‌ترین جزء هواکره است.

(۲) از نیتروژن خالص برای پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.

(۳) از واکنش آن با گاز هیدروژن در حضور کاتالیزگر یا جرقه، آمونیاک تولید می‌شود.

(۴) معروف به جو بی‌اثر است و نسبت به اکسیژن، غیرفعال‌تر و واکنش‌ناپذیرتر است.

۱۵۲- آمونیوم سولفات یک ترکیب یونی است. هر واحد آن شامل چند اتم بوده و نسبت کاتیون به آنیون در فرمول شیمیایی آن کدام است؟

۴ اتم - $\frac{1}{4}$ (۴)

۱۵ اتم - $\frac{1}{2}$ (۳)

۱۵ اتم - ۲ (۲)

۴ اتم - ۲ (۱)

۱۵۳- در ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۴۰ درصد جرمی سدیم هیدروکسید با چگالی ۱/۲ گرم بر میلی‌لیتر، به ترتیب از راست به چپ، مول

حل‌شونده و گرم حلال وجود دارد. ($\text{H} = 1$, $\text{O} = 16$, $\text{Na} = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۶۰، ۲/۴ (۴)

۱۶۰، ۲ (۳)

۱۴۴، ۲/۴ (۲)

۱۴۴، ۲ (۱)

۱۵۴- به ۱۰ گرم آب موجود در لوله آزمایش، ۱ گرم ماده A با جرم مولی ۵۰ گرم بر مول اضافه می‌کنیم و مخلوط را کاملاً به هم می‌زنیم. ۰/۹۵ گرم از

ماده A در ته لوله به صورت حل‌نشده باقی می‌ماند. کدام عبارت‌ها درست هستند؟ (چگالی محلول را $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ فرض کنید).

(الف) این ماده، یک ماده نامحلول در آب است.

(ب) غلظت مولی محلول موجود در لوله آزمایش، تقریباً $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

(پ) درصد جرمی ماده A در این محلول، تقریباً ۵ درصد است.

(ت) غلظت ماده A در این محلول، تقریباً $5 \times 10^3 \text{ ppm}$ است.

ب و ت (۲)

الف و ب (۱)

پ و ت (۴)

الف و پ (۳)



۰/۹۵g
(رسوب)

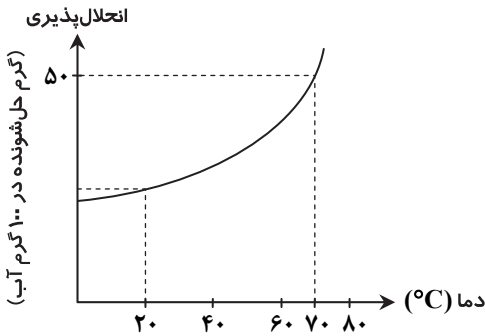
محل انجام محاسبات



داوطلبان آزمون سراسری ۹۸

۱۵۵- ۲۵۰ گرم محلول سیرشده‌ای از نمک M در دمای ۷۰ درجه را تا دمای ۲۰ درجه سرد می‌کنیم. با توجه به نمودار، اگر درصد جرمی این محلول در دمای ۲۰ درجه برابر با ۲۰ درصد باشد، در اثر سرد کردن این محلول، به تقریب چند گرم نمک ته‌نشین می‌شود؟

- (۱) ۴۱/۷
(۲) ۳۳/۳
(۳) ۴۸
(۴) ۳۶



۱۵۶- چند مورد از عبارات‌های زیر درمورد آب درست است؟

- (الف) گشتاور دوقطبی مولکول آن با مولکول H_2S برابر است.
(ب) مولکول آن از نظر بار الکتریکی خنثی است.
(پ) می‌تواند همه ترکیب‌های یونی را در خود حل کند.
(ت) در فرایند انجماد آن، برخلاف چگالی، حجم افزایش می‌یابد.
(ث) در ساختار حالت مایع آن، هر دو نوع پیوند هیدروژنی و کووالانسی وجود دارد.

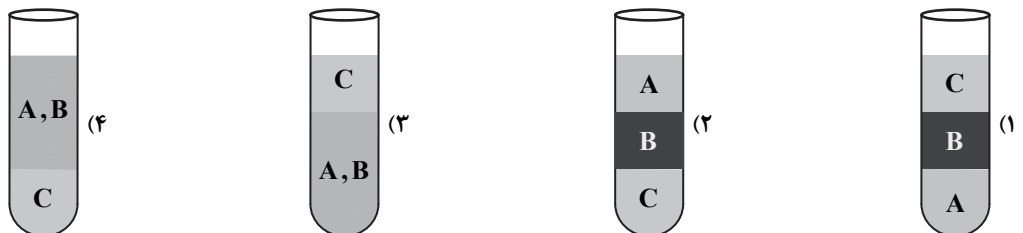
- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۵۷- چه تعداد از ویژگی‌های زیر مربوط به استون است؟

- (الف) به هر نسبتی در آب حل می‌شود و نمی‌توان محلول سیرشده‌ای از آن تهیه کرد.
(ب) نقطه جوش آن کمتر از نقطه جوش اتانول است.
(پ) گشتاور دوقطبی آن مانند اتانول، بزرگ‌تر از صفر است.
(ت) حلالی مناسب برای چربی‌ها، رنگ‌ها و لاک‌ها است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۵۸- اگر حجم‌های مساوی از آب (A)، اتانول (B) و هگزان (C) را در یک لوله آزمایش با یکدیگر مخلوط کنیم، کدام شکل مخلوط این سه ماده را به‌درستی نشان می‌دهد؟ (چگالی اتانول و هگزان را تقریباً یکسان در نظر بگیرید.)



۱۵۹- کدام عبارات‌ها درست هستند؟

- (الف) همه محلول‌های آبی، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
(ب) رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار سدیم کربنات، بیشتر از محلول ۰/۱ مولار سدیم نیترات است.
(پ) همه مواد غیرالکترولیت، انحلال‌پذیری کمی در آب دارند.
(ت) هنگامی که یون‌های Na^+ و Cl^- در یک میدان الکتریکی قرار می‌گیرند، به‌سوی قطب‌های ناهم‌نام حرکت می‌کنند.

- (۱) الف و ب (۲) ب و ت (۳) پ و ت (۴) الف و پ

۱۶۰- عبور غیرخودبه‌خودی مولکول‌های آب از یک غشای نیمه‌تراوا، از محیط به را می‌گویند.

- (۱) رقیق - غلیظ - اسمز (۲) غلیظ - رقیق - اسمز (۳) رقیق - غلیظ - اسمز معکوس (۴) غلیظ - رقیق - اسمز معکوس

محل انجام محاسبات