



دفترچه سؤال

# سال یازدهم ریاضی

(آزمون تعیین سطح)

۲۳ تیر ۱۴۰۲

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۱۰۰ دقیقه

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
دروس اختصاصی	ریاضی (۱)	۱۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
		۱۰			
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۵۰	۸-۱۱	۳۰
		۱۰			
	شیمی (۱)	۱۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۵	۲۵
		۱۰			
	جمع کل		۷۰	۱-۷۰	۳-۱۵

گروه آزمون



بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

@kanoonir\_11r



۳۰ دقیقه

**ریاضی (۱)**

کل کتاب ریاضی (۱)

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

**ریاضی (۱)**

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه 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

۱- جمله عمومی یک دنباله حسابی به صورت  $a_n = \frac{2kn + 18}{(k+2)n^2 + k - 1}$  است. این دنباله چند جمله کوچک‌تر از صفر دارد؟

- (۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) بی‌شمار

۲- جملات اول، سوم و هفتم دنباله حسابی  $a_n = 3n + b$  به ترتیب جملات متوالی یک دنباله هندسی‌اند. جمله دوم این دنباله حسابی کدام است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۳- اگر  $\alpha$  در ناحیه دوم باشد و  $k = \left(\frac{1}{\cos \alpha} + \tan \alpha\right)(\cos \alpha - \sin \alpha \cos \alpha)$ ، آن‌گاه حاصل  $\sin^2 \alpha$  کدام است؟ ( $k > 0$ )

- (۱)  $\sqrt{1-k}$  (۲)  $\frac{1}{k}$  (۳)  $k^2$  (۴)  $1-k$

۴- در نابرابری زیر،  $x$  دارای چند مقدار صحیح است؟

$$-\sqrt{2} < \sqrt[3]{x} + \sqrt{2} < 2$$

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

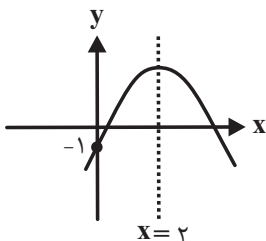
۵- حاصل عبارت  $(1 - \sqrt{7})^2 + \frac{6}{2 + \sqrt{7}}$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶- اگر  $P(x) = (a^2 - 4)x^2 + ax + b$  جدول تعیین علامتی به صورت  $\begin{array}{c|c} & \frac{3}{-} \\ \hline P(x) & + \end{array}$  داشته باشد، آن‌گاه  $a + b$  کدام است؟

- (۱) -۴ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) -۸

۷- نمودار سهمی  $y = -2(x + 3m - 5)^2 + m + 2n$  مطابق شکل زیر است. رأس سهمی به معادله  $y = mx^2 + nx + 1$  کدام نقطه است؟



(۱)  $\left(\frac{3}{2}, \frac{5}{4}\right)$

(۲)  $\left(\frac{3}{2}, -\frac{5}{4}\right)$

(۳)  $\left(-\frac{3}{2}, \frac{5}{4}\right)$

(۴)  $\left(-\frac{3}{2}, -\frac{5}{4}\right)$

۸- در یک تابع خطی  $f(5) = 2f(-1) + 1$  و  $f(2) = 8$  است. مقدار  $\frac{f(3)}{f(-9)}$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{1}{3}$       (۲)  $-3$       (۳)  $-\frac{1}{9}$       (۴)  $9$

۹- سه تاس سالم را با هم پرتاب می‌کنیم. در چند حالت فقط عدد رو شده یکی از تاس‌ها مضرب ۳ است؟

- (۱)  $32$       (۲)  $56$       (۳)  $96$       (۴)  $72$

۱۰- نوع کدام متغیر با بقیه تفاوت دارد؟

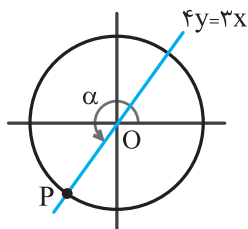
- (۱) مدت زمان مکالمهٔ تلفن یک شخص  
 (۲) میزان بارندگی یک منطقه  
 (۳) تعداد افراد پذیرفته شده در کنکور امسال  
 (۴) درجه تب یک بیمار

### ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- اگر مجموعه‌های  $A = \{\frac{1}{x} | x \in \mathbb{N}\}$  و  $B = \{\frac{x}{8} | x \in \mathbb{N}\}$  مفروض باشند، کدام یک از مجموعه‌های زیر متناهی است؟

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

۱۲- اگر  $O$  مرکز دایرهٔ مثلثاتی زیر باشد، حاصل  $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$  کدام است؟



- (۱)  $-1$   
 (۲)  $-2$   
 (۳)  $-4$   
 (۴)  $-3$

۱۳- اگر  $A = \sqrt[5]{4\sqrt[3]{16}}(\frac{1}{2})^{\frac{4}{3}}$  باشد، حاصل  $(2A)^{-\frac{1}{3}}$ ، کدام است؟

- (۱)  $0/25$       (۲)  $0/5$       (۳)  $0/75$       (۴)  $1$

۱۴- عبارت  $1 - \frac{2}{\sqrt[3]{3}-1}$ ، چند برابر  $\sqrt[3]{3} + 1$  است؟

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

۱۵- فرض کنید  $A(-1, 9)$  رأس سهمی  $y = ax^2 + bx + c$  و گذرا بر نقطه  $(3, 1)$  باشد. این سهمی از کدام یک از نقاط زیر، می‌گذرد؟

(۱)  $(5, -7)$  (۲)  $(5, -9)$

(۳)  $(2, 5)$  (۴)  $(1, 5)$

۱۶- مجموعه جواب نامعادله  $\frac{7x-8}{x^2-x-2} > \frac{x}{x-2}$ ، به صورت بازه، کدام است؟

(۱)  $(-4, 2) \cup (2, 4)$  (۲)  $(2, 4)$

(۳)  $(-1, 2) \cup (2, 4)$  (۴)  $(-1, 2)$

۱۷- اگر  $f = \{(3, n^2 - 2n), (m, 8), (2n - 5, t), (4, 3m + 2)\}$  یک تابع ثابت سه عضوی باشد،  $m+n+t$  کدام است؟

(۱) ۱۰ (۲) ۱۱

(۳) ۱۲ (۴) ۱۴

۱۸- نمودار تابع  $y = x^2 - x - 3$  را ۲ واحد به طرف  $x$  های منفی سپس ۹ واحد به طرف  $y$  های منفی انتقال می‌دهیم. نمودار جدید، در کدام

بازه، زیر محور  $x$  ها است؟

(۱)  $(-5, 2)$  (۲)  $(-5, 3)$

(۳)  $(-2, 3)$  (۴)  $(-2, 5)$

۱۹- گل فروشی با ۸ نوع گل مختلف، به چند طریق می‌تواند دسته‌گل‌های متمایز درست کند، به طوری که در هر دسته ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه

مختلف، موجود باشد؟

(۱) ۱۲۶ (۲) ۱۴۰

(۳) ۱۵۴ (۴) ۱۶۸

۲۰- دو تاس را با هم می‌اندازیم. احتمال آنکه مجموع دو عدد رو شده مضرب ۴ باشد، کدام است؟

(۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{3}$

(۳)  $\frac{2}{9}$  (۴)  $\frac{5}{18}$

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

کل کتاب هندسه (۱)

صفحه‌های ۹ تا ۹۶

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه 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

**هندسه (۱) - سوالات آشنا**

 ۲۱- در مثلث  $ABC$  داریم  $AB = AC$  و  $\hat{A} = 80^\circ$ ، عمودمنصف‌های دو ساق مثلث، قاعده  $BC$  را در  $M$  و  $N$  قطع می‌کنند. کوچک‌ترین زاویه

 مثلث  $AMN$  چند درجه است؟

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

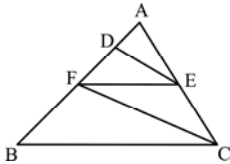
 ۲۲- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  که  $\hat{A} = 90^\circ$  و  $AB > AC$ ، نقطه  $O$  نقطه هم‌رسی نیمسازهای آن است. کدام گزینه نادرست است؟

 $AC < CO$  (۴)

 $CO < BO$  (۳)

 $AO < CO$  (۲)

 $AO < BO$  (۱)

 ۲۳- در شکل مقابل  $DE \parallel FC$  و  $BC \parallel EF$  است. اگر  $AD = 3$  و  $DF = 6$ ، آنگاه  $BC$  چند برابر  $EF$  است؟


۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۲/۷۵ (۳)

۳ (۴)

 ۲۴- در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  با اضلاع قائم  $AB = 3\sqrt{5}$  و  $AC = 6$ ، ارتفاع  $AH$  و میانه  $AM$  رسم شده است. مساحت مثلث  $ABC$ ، چند

 برابر مساحت مثلث  $AMH$  است؟

۱۸ (۴)

۱۵ (۳)

۱۲ (۲)

۱۰ (۱)

 ۲۵- محیط مثلثی به اضلاع ۲، ۳ و ۴، چند برابر محیط مثلثی متشابه با مثلث اول و به اضلاع ۳، ۶ و  $x$  است؟

۲ (۴)

 $\frac{2}{3}$  (۳)

 $\frac{3}{4}$  (۲)

 $\frac{3}{2}$  (۱)

۲۶- مجموع تعداد اضلاع و اقطار یک  $(n+1)$  ضلعی، نصف تعداد اقطار یک  $2n$  ضلعی است.  $n$  کدام است؟

(۱) ۶ (۲) ۷

(۳) ۸ (۴) ۴

۲۷- در مثلثی به طول اضلاع ۱۳، ۱۳ و ۱۰ واحد، فاصله نقطه تلاقی میانه‌ها از دورترین رأس آن کدام است؟

(۱)  $4\sqrt{3}$  (۲)  $6\sqrt{2}$  (۳) ۸ (۴) ۹

۲۸- مساحت یک پنج‌ضلعی شبکه‌ای ۹ واحد مربع است. اگر تعداد نقاط درونی این چندضلعی حداقل ۳ باشد، چند مقدار مختلف برای تعداد نقاط

درونی آن وجود دارد؟

(۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۷ (۴) ۸

۲۹- دو خط  $d$  و  $d'$  و نقطه  $O$  خارج آن دو خط مفروض‌اند. صفحه  $P$  گذرنده بر نقطه  $O$  و خط  $d$  است، به طوری که  $d' \cap P = \emptyset$ . الزاماً کدام

نتیجه‌گیری درست است؟

(۱)  $d$  و  $d'$  متناظرند. (۲)  $d$  و  $d'$  موازی‌اند.

(۳) فقط یک خط گذرنده بر  $O$ ، هر دو خط  $d$  و  $d'$  را قطع می‌کند. (۴) خطی گذرنده بر  $O$ ، هر دو خط  $d$  و  $d'$  را قطع نمی‌کند.

۳۰- تمام وجه‌های مکعب شکل زیر را رنگ‌آمیزی می‌کنیم. تعداد مکعب‌های کوچکی که دو وجه رنگ‌شده دارند، چقدر بیشتر از تعداد مکعب‌های

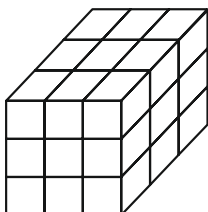
کوچکی است که تنها یک وجه آنها رنگ‌آمیزی شده است؟

(۱) صفر

(۲) ۲

(۳) ۴

(۴) ۶



۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)

کل کتاب فیزیک (۱)

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

فیزیک (۱)

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه 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

۳۱- یک منبع خالی آب به ابعاد  $4m \times 2m \times 5m$  به‌طور هم‌زمان به‌وسیله دو شیلنگ با آهنگ‌های  $125 \frac{cm^3}{s}$  و  $12/5 \frac{L}{min}$  پر می‌شود. چند

ثانیه طول می‌کشد تا منبع کاملاً پر شود؟

۷۲۰۰۰ (۴)

۱۴۴۰۰۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۴۰۰ (۱)

۳۲- داخل کره‌ای به شعاع  $10cm$ ، حفره‌ای کروی شکل به شعاع  $5cm$  وجود دارد. اگر حفره را از مایعی به چگالی  $8 \frac{g}{cm^3}$  به‌طور کامل پر

کنیم، مجموع جرم کره و مایع  $1/kg$  می‌شود. چگالی ماده‌ی سازنده کره چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟ ( $\pi = 3$ )

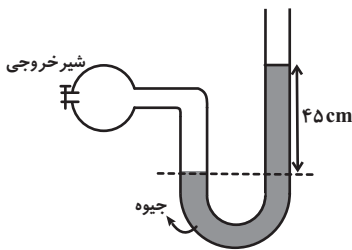
۲/۵۴ (۴)

۲/۲ (۳)

۲ (۲)

۱/۹۲۵ (۱)

۳۳- در شکل زیر، فشار هوا در محل  $76cmHg$  می‌باشد. فشار هوای درون مخزن را چگونه تغییر دهیم تا در همان محل، اختلاف ارتفاع جیوه



درون لوله U شکل، دوباره  $45cm$  شود؟

(۱)  $90cmHg$  افزایش دهیم.

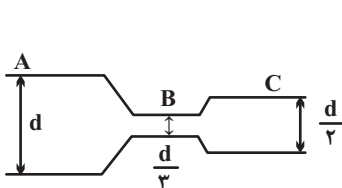
(۲)  $90cmHg$  کاهش دهیم.

(۳)  $150cmHg$  کاهش دهیم.

(۴)  $150cmHg$  افزایش دهیم.

۳۴- مطابق شکل در لوله‌ای افقی، جریان آرامی از شاره‌ای تراکم‌ناپذیر به‌صورت لایه‌ای از چپ به راست جریان دارد. اگر فشار و تندی آب در

مقطع‌های A، B و C را به‌ترتیب با  $P_A$ ،  $P_B$ ،  $P_C$  و  $v_A$ ،  $v_B$ ،  $v_C$  نشان دهیم، کدام گزینه صحیح است؟



$$P_B > P_C > P_A \quad (2)$$

$$v_A = 0.25v_C$$

$$P_B < P_C < P_A \quad (4)$$

$$v_C = 2v_A$$

$$P_B > P_C > P_A \quad (1)$$

$$v_B = 9v_A$$

$$P_B < P_C < P_A \quad (3)$$

$$v_B = 2/25v_C$$

۳۵- به جسمی به جرم  $5kg$  که با تندی  $7 \frac{m}{s}$  روی سطح افقی بدون اصطکاک در حال حرکت است، دو نیروی افقی و ثابت  $\vec{F}_1$  و  $\vec{F}_2$  وارد

شده و تندی جسم پس از  $5m$  جابه‌جایی به  $11 \frac{m}{s}$  می‌رسد. اگر نیروی  $\vec{F}_1$  طی این جابه‌جایی به اندازه  $15J$  کار انجام دهد، کار نیروی

$\vec{F}_2$  چند ژول است؟

۱۶ (۴)

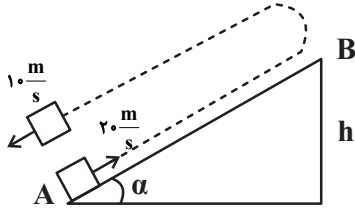
۲۱ (۳)

۳ (۲)

۶ (۱)

۳۶- مطابق شکل زیر، از پایین سطح شیب‌داری، جسمی به جرم  $1\text{ kg}$  را با تندی  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  رو به بالا پرتاب می‌کنیم. جسم پس از رسیدن به ارتفاع

$h$  برمی‌گردد و با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به مکان اولیه می‌رسد. ارتفاع  $h$  بر حسب متر کدام است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۱۲/۵ (۱)

۲۵ (۲)

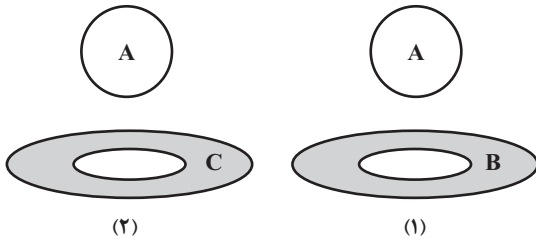
۶ (۳)

۲۰ (۴)

۳۷- در شکل زیر توپ فلزی از جنس  $A$  و حلقه‌ها از جنس  $B$  و  $C$  می‌باشند و قطر توپ از قطر حفره حلقه‌ها بزرگ‌تر است. اگر در شکل (۱)

توپ و حلقه به یک اندازه سرد شوند، توپ از حلقه عبور می‌کند و اگر در شکل (۲) توپ و حلقه به یک اندازه گرم شوند، توپ از حلقه عبور

می‌کند. کدام مقایسه در مورد ضریب انبساط طولی این سه ماده صحیح است؟



$\alpha_A > \alpha_B > \alpha_C$  (۱)

$\alpha_C > \alpha_A > \alpha_B$  (۲)

$\alpha_B > \alpha_C > \alpha_A$  (۳)

$\alpha_B > \alpha_A > \alpha_C$  (۴)

۳۸- یک قطعه یخ صفر درجه سلسیوس را در  $75^\circ\text{C}$  آب  $75\text{ g}$  می‌اندازیم. اگر بعد از ایجاد تعادل  $37/5\text{ g}$  یخ ذوب نشده باقی بماند، جرم اولیه

یخ چند کیلوگرم بوده است؟  $(c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$ ،  $L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$  و اتلاف انرژی نداریم.)

۰/۲۲۵ (۱)

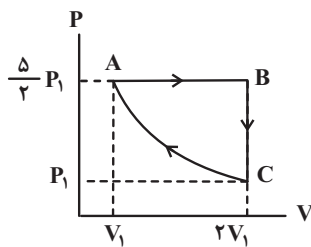
۲۲۵ (۲)

۱۸۷/۵ (۴)

۰/۱۸۷۵ (۳)

۳۹- نمودار  $P-V$  مقدار معینی گاز آرمانی طی یک چرخه ترمودینامیکی مطابق شکل زیر است. اگر انرژی درونی گاز در نقطه  $A$  برابر با  $1\text{ kJ}$

باشد، طی فرایند بی‌درروی  $CA$ ، چند ژول کار انجام می‌شود؟



۳۲۰۰ (۱)

۱۶۰۰ (۲)

۲۴۰۰ (۳)

۸۰۰ (۴)

۴۰- اگر یک ماشین گرمایی، ۵۵ درصد از گرمایی را که از منبع دما بالا دریافت می‌کند، به منبع دما پایین بدهد، بازده این ماشین بر حسب درصد

کدام است؟

۴۵ (۲)

۵۵ (۱)

۶۵ (۴)

۳۵ (۳)



**فیزیک (۱) - سوالات آشنا**

۴۱- ۲۵ پیکومتر معادل با چند سانتی‌متر است؟

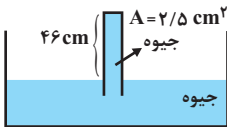
- (۱)  $2/5 \times 10^{-12}$  (۲)  $2/5 \times 10^{-11}$  (۳)  $2/5 \times 10^{-13}$  (۴)  $2/5 \times 10^{-9}$

۴۲- یک قطعه فلز ۹۰ گرمی توپُر را درون آب در داخل استوانه‌ای می‌اندازیم. قطعه فلز کاملاً در آب فرو می‌رود و سطح آب درون استوانه به اندازه

$1/2$  cm بالا می‌آید. اگر سطح مقطع داخلی استوانه  $10 \text{ cm}^2$  باشد، چگالی فلز چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- (۱)  $5/5$  (۲)  $6$  (۳)  $7/5$  (۴)  $8$

۴۳- در شکل مقابل، نیروی وارد از طرف جیوه بر ته لوله با مساحت  $2/5 \text{ cm}^2$  برحسب نیوتون به کدام عدد نزدیک‌تر است؟ (فشار هوا معادل

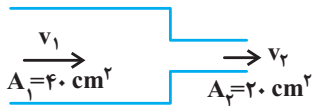


۷۶ سانتی‌متر جیوه و چگالی جیوه  $13/6 \text{ g/cm}^3$  است.  $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

- (۱)  $10$  (۲)  $20$  (۳)  $60$  (۴)  $100$

۴۴- مطابق شکل آب با تندی  $v_1$  وارد شیر آب شده و با تندی  $v_2$  از دهانه باریک شیر خارج می‌شود. هرگاه در هر ثانیه  $10^4 \text{ cm}^3$  آب از دهانه

باریک خارج شود، تندی  $v_1$  و  $v_2$  برحسب سانتی‌متر بر ثانیه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



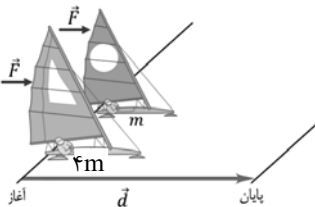
- (۱)  $250$  و  $500$  (۲)  $250$  و  $125$  (۳)  $25$  و  $50$  (۴)  $25$  و  $12/5$

۴۵- دو قایق مخصوص حرکت روی سطوح یخ‌زده مطابق شکل، دارای جرم‌های  $m$  و  $4m$  و بادبان‌های مشابه‌اند. قایق‌ها روی دریاچه افقی و

بدون اصطکاک قرار دارند و نیروی ثابت و یکسان  $\vec{F}$  با وزیدن باد به هر دو وارد می‌شود. هر دو قایق از حال سکون شروع به حرکت

می‌کنند و از خط پایان به فاصله  $d$  می‌گذرند. نسبت تندی قایق سنگین‌تر به تندی قایق سبک‌تر درست پس از عبور از خط پایان کدام

است؟



- (۱)  $\sqrt{2}$

- (۲)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$

- (۳)  $2$

- (۴)  $\frac{1}{2}$

۴۶- هر یک از دو موتور جت یک هواپیمای مسافربری بوئینگ ۷۶۷، پیشرانهای (نیروی) که به هواپیما به طرف جلو وارد می‌شود) برابر

$N \times 10^5 \times 3/73$  ایجاد می‌کند. اگر هواپیما در هر دقیقه  $8/22 \text{ km}$  در امتداد پیشران حرکت کند، توان متوسط هر یک از موتورهای



هواپیما چند اسب بخار است؟ ( $1 \text{ hp} = 746 \text{ W}$ )

- (۱)  $68/5$  (۲)  $6850$  (۳)  $68500$  (۴)  $685000$

۴۷- اگر دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت  $10^\circ$  درصد کاهش یابد، دما بر حسب درجه سلسیوس نیز  $6^\circ \text{ C}$  کم می‌شود. دمای جسم در ابتدا

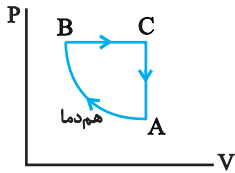
چند درجه فارنهایت بوده است؟

- (۱)  $108$  (۲)  $10$  (۳)  $32$  (۴)  $76$

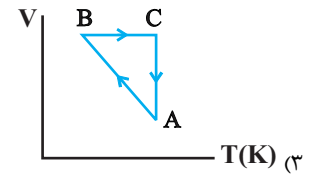
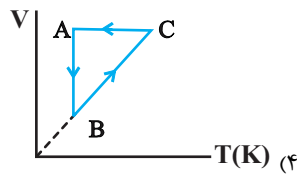
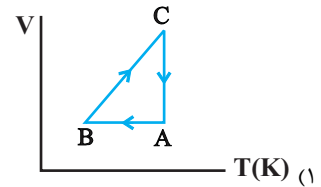
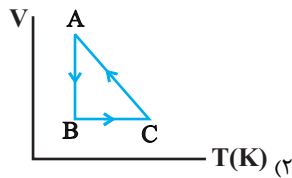
۴۸- درون استوانه‌ای  $15$  لیتر گاز اکسیژن با دمای  $27^\circ \text{ C}$  وجود دارد. فشارسنج فشار گاز درون استوانه را  $17 \text{ atm}$  نشان می‌دهد. دمای گاز را به

$87^\circ \text{ C}$  و حجم آن را به  $26$  لیتر می‌رسانیم. در این حالت، فشار مطلق گاز چند اتمسفر است؟ (فشار هوای بیرون استوانه  $1 \text{ atm}$  می‌باشد).

- (۱)  $8$  (۲)  $9$  (۳)  $8/4$  (۴)  $9/4$

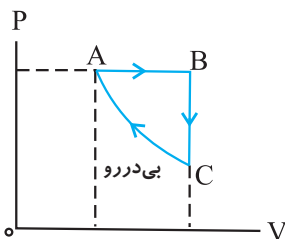


۴۹- نمودار  $P-V$  سه فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار  $V-T$  آن‌ها کدام است؟



۵۰- در چرخه شکل زیر، کار انجام شده بر روی گاز کامل در فرآیند بی‌دررو برابر با  $15 \text{ J}$  و اندازه گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرآیند

هم‌حجم برابر با  $20 \text{ J}$  است. تغییر انرژی درونی گاز در فرآیند هم‌فشار چند ژول است؟



- (۱)  $35$  (۲)  $-35$  (۳)  $5$  (۴)  $-5$

۲۵ دقیقه

 کل کتاب شیمی (۱)  
صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

شیمی (۱)

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه 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

۵۱- در اتم عنصری از دوره چهارم، شمار الکترون‌های زیرلایه  $l=2$  با شمار الکترون‌های لایه چهارم برابر است. کدام گزینه درباره آن نادرست است؟

(۱) عنصری از دسته d بوده و شمار الکترون‌های ظرفیت آن برابر با ۴ است.

(۲) در گروه چهارم جدول دوره‌ای جای دارد.

 (۳) آرایش الکترونی یون دو بار مثبت آن به  $3d^2$  ختم می‌شود.

 (۴) شمار الکترون‌های ظرفیت آن از شمار الکترون‌های ظرفیت اتم  $31X$  کمتر است.

۵۲- اگر در یون فرضی  $X^{3+}$ ، نسبت تعداد نوترون‌ها به الکترون‌ها و نسبت تعداد نوترون‌ها به پروتون‌ها، به ترتیب برابر  $1/4$  و  $4/3$  باشد، عدد

جرمی آن چقدر است؟

۱۲۳ (۴)

۱۵۴ (۳)

۱۴۷ (۲)

۱۲۶ (۱)

۵۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) طول موج رنگ شعله عنصری با عدد اتمی ۱۱، کوتاه‌تر از طول موج رنگ شعله نمک‌های اولین عنصر فلزات قلیایی می‌باشد.

(ب) تعداد خطوط طیف نشری خطی عنصر لیتیم در ناحیه مرئی همانند عنصر هیدروژن می‌باشد.

(پ) به ترتیب، بیشترین و کمترین انرژی در میان پرتوهای الکترومغناطیسی مربوط به پرتوهای گاما و امواج رادیویی است.

(ت) با استفاده از دوربین‌های حساس به پرتوهای فرابنفش، می‌توان از خورشید تصویربرداری کرد.

(ث) در گستره مرئی نور خورشید تنها ۷ طول موج متفاوت مشاهده می‌شود.

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

۵۴- با توجه به واکنش داده شده، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) مجموع ضرایب مواد شرکت‌کننده در واکنش برابر ۴۰ است.

(۲) مجموع ضرایب فراورده‌ها با مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها برابر است.

(۳) ضریب‌های a و c با هم برابرند.

(۴) نسبت ضریب b به d برابر ۲ است.

۵۵- شکل زیر بیانگر فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع با دمای  $20^\circ\text{C}$  است. عبارت کدام گزینه در این مورد درست است؟

هوای مایع  $\xrightarrow{X}$  خروج ترکیب A  $\xrightarrow{\text{کاهش دما تا } -78^\circ\text{C}}$  خروج رطوبت هوا  $\xrightarrow{\text{کاهش دما تا } 0^\circ\text{C}}$  هوای پاک

(۱) ترکیب A تنها محصول سوختن هیدروکربن‌ها در هوای با مقدار ناکافی گاز اکسیژن است.

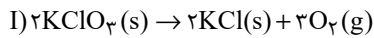
 (۲) X می‌تواند نشان‌دهنده دمای  $20^\circ\text{C}$  کلون باشد.

(۳) گازی که در ساخت لامپ‌های رشته‌ای به کار می‌رود، جزئی از هوای مایع نیست.

(۴) با افزایش دمای هوای مایع، از اولین گاز خارج شده می‌توان برای پرکردن و تنظیم باد تایر خودروها استفاده کرد.

۵۶- مقدار ۲۴/۵ گرم پتاسیم کلرات ( $KClO_3$ ) را تجزیه می‌کنیم. اختلاف جرم فراورده‌های حاصل برحسب گرم کدام است و چند گرم پتاسیم نیترات برای تولید این مقدار اکسیژن باید تجزیه شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

$$(K = 39, Cl = 35.5, O = 16, N = 14 : g.mol^{-1})$$



$$60/6 - 5/3 \quad (2) \quad 30/3 - 10/6 \quad (1)$$

$$60/6 - 10/6 \quad (4) \quad 30/3 - 5/3 \quad (3)$$

۵۷- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آب آشامیدنی، آب چشمه و قنات، حتی اگر زلال و شفاف باشند، ناخالص محسوب می‌شوند.

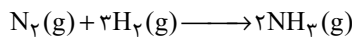
(۲) آب آشامیدنی حاوی یون  $Cl^-$ ، با محلول نقره نیترات به سرعت واکنش داده و محلول به رنگ زرد در می‌آید.

(۳) از انحلال هر مول آلومینیم نیترات در آب، چهار مول یون تولید می‌شود.

(۴) تعداد پیوندهای کووالانسی در یون آمونیوم با یون سولفات برابر است.

۵۸- اگر گاز نیتروژن مورد استفاده در تولید  $60$  میلی‌گرم آمونیاک طی واکنش زیر، با گاز نیتروژن موجود در  $2$  کیلوگرم محلول سیرشده آن در آب برابر باشد، با توجه به نمودار زیر، دمای آب به تقریب چند کلون است؟

$$(H = 1, N = 14 : g.mol^{-1})$$

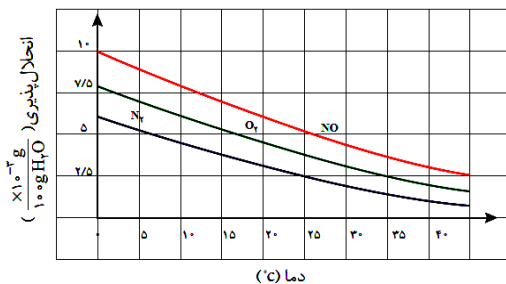


$$25 \quad (1)$$

$$15 \quad (2)$$

$$288 \quad (3)$$

$$298 \quad (4)$$



۵۹- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) از آنجا که مقدار گشتاور دو قطبی اتانول بیش‌تر از گشتاور دوقطبی استون است، مقدار انحلال‌پذیری آن در آب نیز، بیشتر است.

(ب) اگر عناصر A، F و D به ترتیب در گروه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ جدول دوره‌ای باشند، به طوری که A و F در دوره دوم و D در دوره سوم جدول دوره‌ای باشند، ترکیبات  $FO_2$  و  $DO_2$  برخلاف  $AO_2$ ، قطبی هستند. (به جز O، سایر نمادها فرضی هستند).

(پ) آب دارای مولکول‌های قطبی است و نحوه جهت‌گیری مولکول‌های آن در میدان الکتریکی نشان می‌دهد که اتم اکسیژن سر مثبت و اتم‌های هیدروژن سر منفی مولکول‌ها را تشکیل می‌دهند.

(ت) اگر معادله انحلال‌پذیری (S) یک ترکیب یونی در آب برحسب تغییر دما ( $\theta$ ) به صورت  $S = 0.4\theta + 9$  باشد، در دمای  $40^\circ C$ ، درصد جرمی محلول سیرشده این نمک در آب برابر ۲۰٪ می‌شود.

$$3 \quad (4) \quad 2 \quad (3) \quad 1 \quad (2) \quad \text{صفر} \quad (1)$$

۶۰-  $750$  گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۸ مول بر لیتر و چگالی  $1/25$  گرم بر میلی‌لیتر در اختیار داریم. با اضافه کردن محلول دیگری از سدیم هیدروکسید به آن غلظت مولی آن ۲ مول بر لیتر کاهش می‌یابد. اگر حجم محلول اضافه شده  $400$  میلی‌لیتر و چگالی آن برابر  $1/2$  گرم بر میلی‌لیتر باشد، درصد جرمی محلول اضافه شده کدام است؟

$$(Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$$

$$40 \quad (4) \quad 30 \quad (3) \quad 20 \quad (2) \quad 10 \quad (1)$$

**شیمی (۱) - سوالات آشنا**

۶۱- اگر عنصری تنها دارای دو ایزوتوپ  ${}^m+aM$  و  ${}^{m+b}M$  باشد و درصد فراوانی  ${}^{m+a}M$ ،  $x$  باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر از کدام رابطه به دست می‌آید؟

$$(1) \frac{(2m+a+b)x}{100-x} \quad (2) \frac{x(a-b)+100m}{100} + b \quad (3) \frac{x(a-b)}{100} + b \quad (4) \frac{ax+b(100-x)}{x} + m$$

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) اتم برانگیخته برای بازیابی آرایش الکترونی پایدار خود، نوری با طول موج معین نشر می‌دهد.
- (۲) مدل اتمی بور فقط طیف نشری خطی چند عنصر سبک را توانست توجیه کند.
- (۳) الکترون‌ها در هر لایه که باشند، در همه نقاط پیرامون هسته حضور می‌یابند.
- (۴) انرژی الکترون‌ها با افزایش فاصله از هسته به هم نزدیک‌تر می‌شود.

۶۳- اگر در ترکیب یونی  $M_2X$ ، آنیون و کاتیون به ترتیب دارای آرایش الکترونی گازهای نجیب دوره دوم و سوم جدول تناوبی باشند، چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) بین این دو عنصر در جدول دوره‌ای، ده عنصر قرار دارد.

(ب) در اتم عنصر  $X$ ، همانند عناصری که زیرلایه در حال پر شدن آن‌ها حداکثر گنجایش ۶ الکترون را دارد، شماره گروه به اندازه ۱۰ واحد از تعداد الکترون‌های آخرین لایه الکترونی بیشتر است.

(پ) هر عنصری که آرایش آخرین زیرلایه آن مانند آرایش آخرین زیرلایه عنصر  $M$  باشد، جزو عناصر دسته  $s$  یا  $d$  قرار می‌گیرد.

(ت) شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل سه مول  $M_2X$ ، برابر شمار الکترون‌های مبادله شده در تشکیل یک مول کلسیم فسفید است و هر دو ترکیب یونی، دوتایی هستند.

$$(1) \quad (2) \quad (3) \quad (4)$$

۶۴- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در هر مولکول  $HCN$ ، ۲ برابر نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی به شمار الکترون‌های پیوندی در هر مولکول  $SO_2$  است.

(۲) نسبت تعداد اتم‌های اکسیژن به تعداد اتم‌های نیتروژن در ترکیب دی‌نیتروژن پنتاکسید،  $\frac{1}{4}$  برابر تعداد اتم‌ها در هر واحد فرمولی کربن تتراکلرید است.

(۳) شمار یون‌های سازنده یک واحد فرمولی از ترکیب‌های کروم (III) اکسید و منیزیم نیتريد با یکدیگر برابر است.

(۴) از بین موارد (مس (II) سولفید:  $Cu_2S$ ) - (دی‌نیتروژن اکسید:  $N_2O$ ) - (آهن (III) سولفید:  $Fe_2S_3$ )، تنها در یک مورد، نام ترکیب با فرمول شیمیایی تطابق ندارد.

۶۵- براساس جدول زیر چنانچه متوسط برق مصرفی ماهانه برای خانواده‌ای ۶۰۰ کیلووات ساعت باشد، در صورت جایگزینی زغال‌سنگ به جای انرژی حاصل از گرمای زمین به عنوان منبع تأمین‌کننده برق، میزان افزایش گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در یک ماه برحسب کیلوگرم چه قدر است؟

کیلوگرم $CO_2$ کیلووات ساعت	نوع سوخت فسیلی
۰/۹	زغال‌سنگ
۰/۰۳	گرمای زمین

$$(1) \quad 261$$

$$(2) \quad 540$$

$$(3) \quad 522$$

$$(4) \quad 648$$

۶۶- کدام موارد از مطالب زیر صحیح است؟

الف) تعداد الکترون‌های پیوندی در مولکول اوزون با مولکول اکسیژن برابر است.

ب) در شرایط یکسان پایداری گاز  $O_3$  بیشتر از  $O_2$  است.

پ) در مولکول اوزون، یکی از اتم‌های اکسیژن از قاعده هشت‌تایی پیروی نمی‌کند.

ت) در دمایی که اوزون از حالت گاز به مایع تبدیل می‌شود؛ اکسیژن به حالت گاز می‌باشد.

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

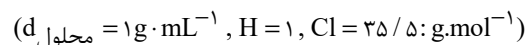
۶۷- در نمونه‌ای از آب چشمه، یون‌های  $Ba^{2+}(aq)$  و  $Cl^{-}(aq)$  وجود دارد. برای شناسایی یون  $Ba^{2+}(aq)$  از نمک ..... استفاده کرده که با هم

رسوب ..... رنگ ایجاد می‌کنند و پس از موازنه واکنش آن‌ها، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به واکنش دهنده‌ها برابر با ..... می‌باشد.



۶۸- چند میلی‌لیتر از یک محلول  $36/5$  درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی  $1/2 g \cdot mL^{-1}$  باید به  $10$  لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به

تقریب برابر  $109/5 ppm$  شود؟



(۱)  $0/52$  (۲)  $1/08$  (۳)  $2/57$  (۴)  $5/2$

۶۹- انحلال‌پذیری پتاسیم دی‌کرومات ( $K_2Cr_2O_7$ ) در دمای  $35^\circ C$  برابر  $20$  گرم است. اگر  $0/3$  لیتر محلول یک مولار پتاسیم دی‌کرومات با چگالی

$1/2 g \cdot mL^{-1}$  را از دمای  $90^\circ C$  تا دمای  $35^\circ C$  سرد کنیم، تقریباً چند درصد از جرم محلول اولیه به صورت رسوب در می‌آید؟ (جرم مولی پتاسیم

دی‌کرومات را  $294$  گرم بر مول در نظر بگیرید.)

(۱)  $9/4$  (۲)  $6/5$  (۳)  $12/8$  (۴)  $15/2$

۷۰- کدام گزینه عبارت مقابل را به درستی تکمیل نمی‌کند؟ (نقطه جوش ... نسبت به نقطه جوش ... بالاتر است که علت آن ... است.)

