



# سال یازدهم ریاضی

## ۱۴ مرداد ۱۴۰۱

# دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)  
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۸۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۵ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)	
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۴	۳۰	
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۵-۶	۱۰	
	فیزیک (۱)	طراحی	۱۰	۳۱-۴۰	۷-۱۰	۲۵
		آشنا	۱۰	۴۱-۵۰		
		شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۱-۱۴	۲۰
	مجموع	۷۰	۱-۷۰	۳-۱۴	۸۵	
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۵	۱۵	
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۱۶-۱۷	۱۰	
	فیزیک (۲)	طراحی	۱۰	۹۱-۱۰۰	۱۸-۲۱	۳۰
		آشنا	۱۰	۱۰۱-۱۱۰		
		شیمی (۲)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۲-۲۳	۱۰
	مجموع	۵۰	۷۱-۱۲۰	۱۵-۲۳	۶۵	
	جمع کل	۱۲۰	۱-۱۲۰	۳-۲۳	۱۵۰	



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 - نگاه به گذشته

## 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

ریاضی (۱)

مثلثات

(دایره مثلثاتی - روابط بین

نسبت‌های مثلثاتی)

توان‌های گویا و عبارات‌های

جبری

صفحه‌های ۳۶ تا ۶۸

-۱ اگر  $\alpha$  زاویه‌ای در ناحیه سوم و  $\cos \alpha = -\frac{2}{\sqrt{29}}$  باشد، مقدار  $\cot \alpha$  کدام است؟

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

-۲ زاویه بین دو خط  $y - x = 5$  و  $3y - \sqrt{3}x - 1 = 0$  چند درجه است؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۳۰ (۳) ۱۵ (۴) ۶۰

-۳ اگر  $0 < x < 45^\circ$  باشد، حاصل عبارت  $A = \sqrt{\frac{1 - 2 \sin x \cdot \cos x}{1 - \cos^2 x}}$  کدام است؟

- (۱)  $1 - \tan x$  (۲)  $1 + \tan^2 x$  (۳)  $1 - \cot x$  (۴)  $1 + \cot^2 x$

-۴ حاصل  $\sqrt[6]{\tan^5 x} \times \sqrt[3]{\cot x}$  کدام است؟

- (۱)  $\sqrt{\tan x}$  (۲)  $\sqrt{\cot x}$  (۳)  $\sqrt{\tan x}$  (۴)  $\sqrt{\cot x}$

-۵ اگر بدانیم زاویه  $\alpha$  در ناحیه اول قرار دارد، کدام گزینه از سایر گزینه‌ها بزرگ‌تر است؟

- (۱)  $\sin \alpha$  (۲)  $\frac{1}{\sin \alpha}$  (۳)  $\sqrt[3]{\sin \alpha}$  (۴)  $\sqrt{\frac{1}{\sin \alpha}}$

-۶ حاصل عبارت  $\frac{\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{9}}{\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{9} + \sqrt{15} + \sqrt{21} + \sqrt{27}} \times \frac{\sqrt{12} + 2}{5}$  کدام است؟

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

-۷ اگر  $4^n = \frac{\sqrt{\sqrt{3} + \sqrt{2}} \times \sqrt{5 - 2\sqrt{6}}}{\sqrt{\sqrt{2}\sqrt{2}}}$  باشد،  $n$  کدام است؟

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

-۸ حاصل عبارت تعریف شده  $\frac{4x^2 - 9y^2}{8x^2y - 12xy^2}$  را به صورت  $\frac{A}{x} + \frac{B}{y}$  نوشته‌یم.  $B$  کدام است؟ ( $A$  و  $B$  اعداد ثابت حقیقی هستند.)

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

-۹ در تجزیه عبارت جبری  $2x^4 - x^3 - 16x + 8$ ، کدام عامل وجود دارد؟

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

-۱۰ حاصل  $(99995)^2$  را به صورت  $10^m - 10^n + 25$  نوشتیم.  $m + n$  کدام است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۱- اگر  $\sin \alpha < 0$  و  $\cos \alpha(1 - \sin \alpha) > 0$  باشد، زاویه  $\alpha$  در کدام ناحیه مثلثاتی قرار دارد؟

- (۱) اول (۲) دوم (۳) سوم (۴) چهارم

۱۲- اگر در دایره مثلثاتی  $27^\circ \leq \alpha \leq 45^\circ$  باشد، مجموع کمترین و بیشترین مقدار  $\cos \alpha$  در این بازه چقدر است؟

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

۱۳- اگر  $27^\circ < x < 36^\circ$  باشد، حاصل  $\frac{4 \sin^2 6^\circ - 3 \cos^2 x}{\sqrt{1 + \cot^2 x}}$  کدام است؟

- (۱)  $3 \sin x$  (۲)  $-3 \sin^2 x$  (۳)  $-3 \sin x$  (۴)  $-3 \sin^2 x$

۱۴- حاصل عبارت  $\sqrt{\sin^4 20^\circ + 4 \cos^2 20^\circ} + \sqrt{\cos^4 20^\circ + 4 \sin^2 20^\circ}$  کدام است؟

- (۱)  $\sin^4 20^\circ$  (۲)  $\cos^4 20^\circ$  (۳) ۳ (۴) ۲

۱۵- اگر  $x = \sqrt[4]{27}$  باشد، حاصل  $\sqrt{x^3 \sqrt{x}}$  کدام است؟

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

۱۶- در صورتی که  $\sqrt{x+7} + \sqrt{x-2} = 6$  باشد، حاصل  $\sqrt{x+7} - \sqrt{x-2}$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲)  $1/5$  (۳) ۲ (۴)  $2/5$

۱۷- در صورتی که  $\sqrt[n]{a^{n+m}} = -a \sqrt[n]{a^m}$  باشد، در حالت کلی در مورد  $m$  و  $n$  چه می توان گفت؟

- (۱) هر دو زوج اند. (۲) هر دو فردند. (۳)  $n$  زوج و  $m$  فرد (۴)  $m$  زوج و  $n$  فرد

۱۸- از رابطه  $\sqrt[2]{\frac{2}{3}} = \frac{\sqrt[3]{\sqrt{2-1}} \sqrt[4]{\sqrt{12}}}{\left(\frac{2}{3}\right)^m}$  مقدار  $m \times n$  کدام می تواند باشد؟

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

۱۹- اگر  $a = \sqrt{\sqrt{10} - 3}$  و  $b = \sqrt{\sqrt{10} + 3}$  باشد، مقدار  $(a^2 + b^2 - 2ab)^2 (a^2 + b^2 + 2ab)^2$  کدام است؟

- (۱)  $4(2\sqrt{10} - 1)$  (۲)  $4(10 - 2\sqrt{10})$  (۳)  $4(11 - 2\sqrt{10})$  (۴)  $4(12 - 2\sqrt{10})$

۲۰- اگر  $\frac{\sin^3 x + \cos^3 x}{1 - \sin x \cos x} = \frac{1}{2}$  باشد، آن گاه  $\sin x \cos x$  کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{3}{8}$  (۳)  $-\frac{1}{4}$  (۴)  $-\frac{3}{8}$

۱۰ دقیقه

هندسه ۱ - نگاه به گذشته

## 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)

قضیه تالس، تشابه و

کاربردهای آن

(نسبت و تناسب در هندسه،

قضیه تالس، تشابه مثلث‌ها)

صفحه‌های ۲۹ تا ۴۴

۲۱- در مثلثی به اضلاع  $a=3$ ،  $b=4$  و  $c=6$ ، حاصل  $\frac{h_a - h_c}{h_b}$  کدام است؟ ( $h_a$ ،  $h_b$  و  $h_c$ ، ارتفاع‌های نظیر اضلاع هستند)

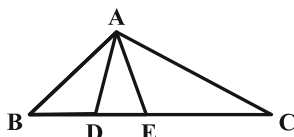
$$\frac{2}{3} \quad (2)$$

$$\frac{1}{3} \quad (1)$$

$$\frac{1}{4} \quad (4)$$

$$\frac{3}{4} \quad (3)$$

۲۲- در شکل زیر، مساحت مثلث ACE سه برابر مساحت مثلث ADE و دو برابر مساحت مثلث ABD است. نسبت  $\frac{BC}{DE}$  کدام است؟



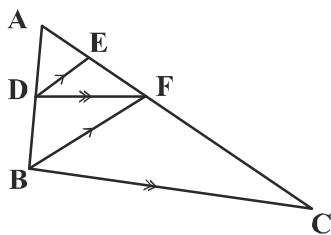
$$5 \quad (2)$$

$$4/5 \quad (1)$$

$$6 \quad (4)$$

$$5/5 \quad (3)$$

۲۳- در شکل مقابل،  $DE \parallel BF$  و  $DF \parallel BC$  است. اگر D وسط AB باشد، آن‌گاه AC چند برابر AE است؟



$$3 \quad (1)$$

$$6 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

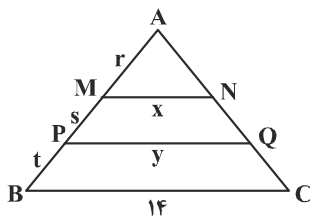
۲۴- در شکل مقابل،  $MN \parallel PQ \parallel BC$  است. اگر  $\frac{r}{3} = \frac{s}{5} = \frac{t}{6}$  باشد، حاصل  $x+y$  کدام است؟

$$12 \quad (2)$$

$$11 \quad (1)$$

$$14 \quad (4)$$

$$13 \quad (3)$$



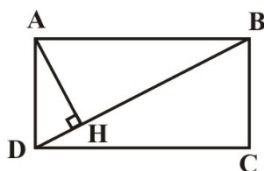
۲۵- در مستطیل شکل زیر ( $BC=2$ ،  $AB=2\sqrt{3}$ )، فاصله نقطه H از ضلع AB کدام است؟

$$1 \quad (2)$$

$$\frac{3}{2} \quad (1)$$

$$\frac{2\sqrt{3}}{3} \quad (4)$$

$$\sqrt{3} \quad (3)$$



۲۶- طول پاره‌خطی که وسط‌های دو قطر دوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۸ و ۱۸ را به هم وصل می‌کند، کدام است؟

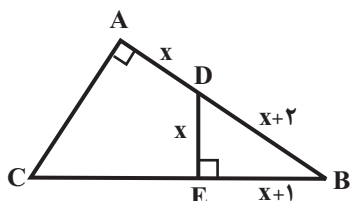
۵ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

۲۷- در شکل مقابل دو زاویه  $A$  و  $E$  قائمه‌اند. اندازه ضلع  $AC$  کدام است؟



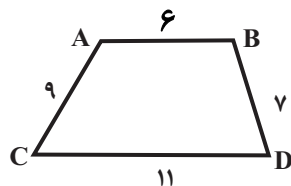
۴ (۱)

۶ (۲)

۸ (۳)

۱۰ (۴)

۲۸- در دوزنقه  $ABDC$ ، اندازه اضلاع مطابق شکل داده شده است. اگر امتداد ساق‌های  $AC$  و  $BD$  یکدیگر را در نقطه  $M$  قطع کنند، محیط

مثلاً  $MDC$  کدام است؟

۴۵/۶ (۱)

۴۶/۴ (۲)

۴۵/۲ (۳)

۴۶/۲ (۴)

۲۹- طول ارتفاع وارد بر وتر مثلث قائم‌الزاویه‌ای برابر ۱۲ و نسبت دو قطعه ایجاد شده روی وتر توسط ارتفاع برابر  $\frac{3}{4}$  است. مساحت این مثلث قائم‌الزاویه

کدام است؟

۴۸ $\sqrt{3}$  (۲)۴۸ $\sqrt{2}$  (۱)۸۴ $\sqrt{3}$  (۴)۸۴ $\sqrt{2}$  (۳)

۳۰- مثلثی به اضلاع  $2\sqrt{3}$ ،  $6$ ،  $2\sqrt{6}$  با مثلث دیگری به مساحت  $3\sqrt{2}$  متشابه است. کدام عدد، اندازه هیچ یک از اضلاع مثلث دوم نیست؟

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

۲۵ دقیقه

فیزیک (۱)

ویژگی‌های فیزیکی مواد

فصل ۲

صفحه‌های ۲۳ تا ۵۲

## 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

فیزیک ۱ - نگاه به گذشته

۳۱- وقتی فرایند سردسازی مایع .. باشد، ذرات سازنده آن در طرح‌های ... در کنار هم قرار می‌گیرند و جامد ... را تشکیل می‌دهند.

(۲) سریع - نامنظم - آمورف

(۱) کند - نامنظم - بلورین

(۴) سریع - منظم - بلورین

(۳) کند - منظم - آمورف

۳۲- یک لوله موئین دو سر باز را به‌طور قائم داخل ظرف آبی قرار می‌دهیم و مشاهده می‌کنیم که ۱۰ سانتی‌متر آب نسبت به سطح آزاد آن، درون لوله

بالا می‌آید. اگر از لوله موئینی با سطح مقطع کوچکتر استفاده و آزمایش را تکرار کنیم، آب داخل لوله نسبت به سطح آزاد آب چگونه تغییر می‌کند؟

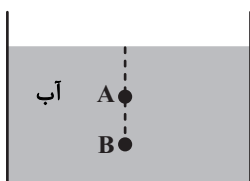
(۲) تغییر نمی‌کند.

(۱) کمتر از ۱۰ cm بالا می‌رود.

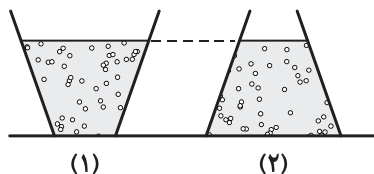
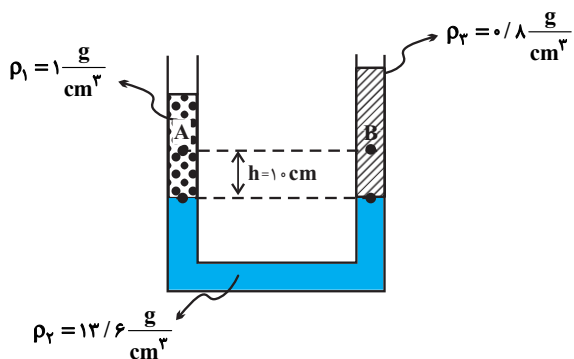
(۴) در ابتدا بیشتر و سپس کمتر از ۱۰ cm می‌شود.

(۳) بیشتر از ۱۰ cm بالا می‌رود.

۳۳- در شکل زیر، فشار کل در نقطه B، ۲۰ درصد از فشار کل در نقطه A بیشتر است. اگر عمق نقطه B، ۳ برابر عمق نقطه A باشد، در این صورت

عمق نقطه B چند متر است؟  $(P_0 = 10^5 \text{ Pa}, \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ (۲)  $\frac{10}{3}$ (۱)  $\frac{10}{9}$ (۴)  $\frac{5}{3}$ (۳)  $\frac{5}{9}$ 

۳۴- مطابق شکل‌های زیر، درون دو ظرف که روی یک سطح افقی کاملاً صاف قرار گرفته‌اند، تا ارتفاع یکسان آب وجود دارد. مساحت مقطع کف ظرف‌ها

را به ترتیب با  $A_1$  و  $A_2$  نشان می‌دهیم. اگر در شکل‌های (۱) و (۲)، فشار وارد از طرف ستون آب به کف ظرف‌ها را به ترتیب  $P_1$  و $P_2$  و نیروی وارد از طرف ستون آب به کف ظرف‌ها را به ترتیب  $F_1$  و  $F_2$  بنامیم، کدام گزینه درست است؟(۱)  $F_1 = F_2$  ،  $P_1 = P_2$ (۲)  $F_1 > F_2$  ،  $P_1 = P_2$ (۳)  $F_2 > F_1$  ،  $P_1 > P_2$ (۴)  $F_2 > F_1$  ،  $P_1 = P_2$ ۳۵- در شکل زیر، مایع‌ها در یک لوله U شکل در حال تعادل‌اند. اختلاف فشار بین دو نقطه هم تراز A و B  $(P_A - P_B)$  چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ 

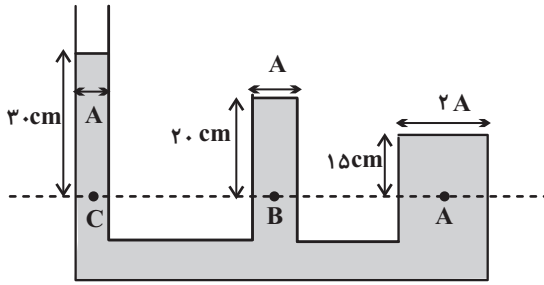
(۱) -۲۰۰

(۲) ۲۰۰

(۳) -۱۰۰

(۴) ۱۰۰

۳۶- در ظرفی مطابق شکل زیر آب می‌ریزیم. اگر آب در حال تعادل باشد، کدام گزینه مقایسه‌ی درستی بین فشار در نقاط A، B و C را نشان می‌دهد؟



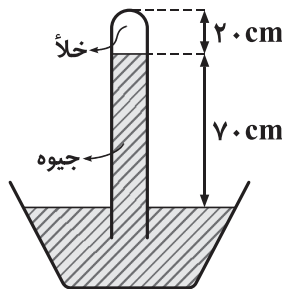
$$P_A = \frac{1}{2} P_C = \frac{3}{2} P_B \quad (1)$$

$$P_A = \frac{1}{2} P_B = \frac{1}{2} P_C \quad (2)$$

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

$$P_A = 2 P_C = \frac{2}{3} P_B \quad (4)$$

۳۷- شکل زیر، یک فشارسنج ساده جیوه‌ای را نشان می‌دهد. فشار هوای محیطی که این فشارسنج در آنجا قرار دارد، چند کیلوپاسکال است؟



$$\left( \rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \text{ و } g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$

$$2/72 \times 10^4 \quad (1)$$

$$27/2 \quad (2)$$

$$9/52 \times 10^4 \quad (3)$$

$$95/2 \quad (4)$$

۳۸- مساحت مقطع روزنه خروج بخار آب، روی درب یک زودپز  $8 \text{ mm}^2$  است. جرم وزنه‌ای که باید روی این روزنه گذاشت تا در حالت تعادل، فشار داخل

زودپز در  $2/5 \text{ atm}$  نگه داشته شود، چند گرم است؟  $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ ،  $1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}$  و فشار هوای محیط  $P_0 = 1 \text{ atm}$  است.)

$$200 \quad (2)$$

$$20 \quad (1)$$

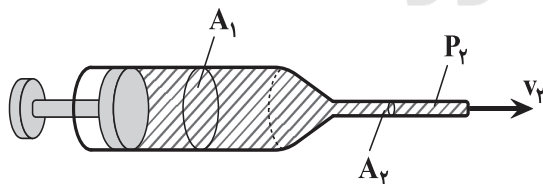
$$120 \quad (4)$$

$$12 \quad (3)$$

۳۹- مطابق شکل زیر، یک سرنگ به سطح مقطع‌های  $A_1 = 1 \text{ cm}^2$  و  $A_2 = 0/2 \text{ cm}^2$  در اختیار داریم. در حالی که مایع، کل حجم داخل سرنگ را پر

کرده است، پیستون سرنگ را با تندی ثابت  $2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  به طرف راست حرکت می‌دهیم. در مدت ۴ ثانیه، چند سانتی‌متر مکعب مایع از انتهای باریک‌تر

سرنگ خارج می‌شود؟ (جریان مایع درون سرنگ را پایا و لایه‌ای در نظر بگیرید.)



$$2/5 \quad (1)$$

$$8 \quad (2)$$

$$4 \quad (3)$$

$$5 \quad (4)$$

۴۰- تندی خروج آب از یک شلنگ با سطح مقطع یکنواخت و دایره‌ای،  $15 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  است. شعاع مقطع شلنگ را چند درصد و چگونه تغییر دهیم تا آب با

همان آهنگ شارش، اما با تندی  $24 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$  از شلنگ خارج شود؟

$$75 \text{ درصد کاهش دهیم.} \quad (2)$$

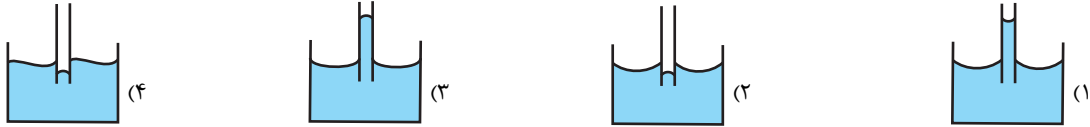
$$50 \text{ درصد افزایش دهیم.} \quad (1)$$

$$93/75 \text{ درصد کاهش دهیم.} \quad (4)$$

$$25 \text{ درصد افزایش دهیم.} \quad (3)$$

فیزیک ۱: سوالات آشنا

۴۱- یک لوله موئین شیشه‌ای و تمیز با قطر مقطع مناسب در اختیار داریم. دیواره داخلی این لوله موئین را با دقت و به‌طور کامل توسط لایه نازکی از روغن چرب می‌کنیم، به‌گونه‌ای که روغن با جدار بیرونی لوله تماس پیدا نکند. اگر این لوله موئین را درون یک ظرف شیشه‌ای تمیز که محتوی آب است قرار دهیم، کدام شکل وضعیت آب در مجموعه را درست نشان می‌دهد؟



۴۲- مکعب فلزی توپری به ابعاد  $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$  و چگالی  $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که

مکعب می‌تواند بر سطح زیرین خود وارد کند، چند پاسکال است؟ ( $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ )

(۲)  $4 \times 10^2$

(۱)  $1/6 \times 10^2$

(۴)  $4 \times 10^3$

(۳)  $1/6 \times 10^3$

۴۳- در ظرف A تا ارتفاع h مایعی به چگالی  $\rho$  و در ظرف B تا ارتفاع  $\frac{\Delta}{4} h$  مایعی به چگالی  $\frac{4}{5} \rho$  موجود است. نسبت فشار وارد بر کف ظرف‌ها از طرف

ستون مایع‌ها  $(\frac{P_A}{P_B})$  کدام است؟

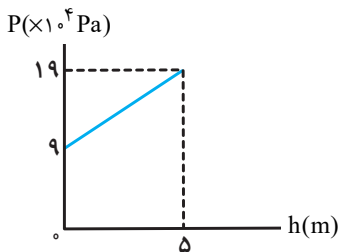
(۲)  $\frac{4}{5}$

(۱) ۱

(۴)  $\frac{16}{25}$

(۳)  $\frac{25}{16}$

۴۴- در شکل زیر، نمودار فشار بر حسب عمق یک مایع رسم شده است. فشار کل در عمق  $2/5$  متری این مایع چند پاسکال است؟



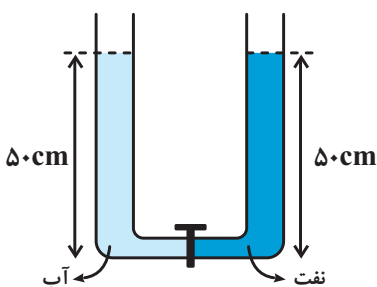
(۱)  $1/4 \times 10^5$

(۲)  $1/25 \times 10^5$

(۳)  $1/4 \times 10^4$

(۴)  $1/25 \times 10^4$

۴۵- در شکل زیر، قطر مقطع قاعده دو استوانه برابرند. اگر شیر ارتباط بین دو ظرف را باز کنیم، سطح آب چند سانتی‌متر پایین می‌آید؟ ( $\rho = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  چگالی نفت،



$= 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  چگالی آب و از حجم مایعات درون لوله افقی صرف‌نظر شود).

(۱) ۱۰

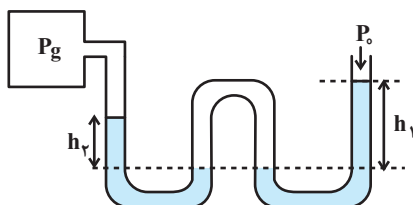
(۲) ۵

(۳)  $7/5$

(۴)  $2/5$



۴۶- مطابق شکل زیر، یک لوله به شکل W حاوی جیوه به یک مخزن گاز متصل و مجموعه در حال تعادل است. اگر فشار هوا (برحسب cmHg) را  $P_0$  و فشار حاصل از ستون جیوه  $h_1$  (برحسب cmHg) را با  $h_1$  و برای  $h_2$  (برحسب cmHg) را با  $h_2$  نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟



( $P_g$ ، فشار گاز مخزن برحسب cmHg است.)

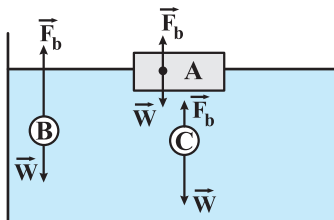
$$P_g = P_0 + h_1 + h_2 \quad (1)$$

$$P_g = P_0 + h_1 - h_2 \quad (2)$$

$$P_g = P_0 - h_1 + h_2 \quad (3)$$

$$P_g = h_1 + h_2 - P_0 \quad (4)$$

۴۷- در شکل زیر، نیروی شناوری  $\vec{F}_B$  و نیروی وزن  $\vec{W}$  وارد بر چند جسم در یک لحظه خاص نشان داده شده است. کدام گزینه صحیح است؟



(۱) غوطه‌ور - B شناور - C فرو می‌رود.

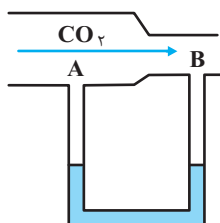
(۲) شناور A - غوطه‌ور B - C فرو می‌رود.

(۳) غوطه‌ور A - B بالا می‌رود - C غوطه‌ور

(۴) شناور A - B بالا می‌رود - C فرو می‌رود.

۴۸- مطابق شکل زیر، یک لوله افقی با سطح مقطع متفاوت به یک لوله U شکل حاوی مایعی به چگالی  $\frac{g}{cm^3}$  که به حال تعادل قرار دارد، متصل است.

هرگاه جریان از گاز  $CO_2$  از چپ به راست در لوله برقرار شود، اختلاف فشاری معادل  $500 Pa$  بین دو نقطه A و B ایجاد می‌شود. در این صورت سطح مایع در شاخه A در لوله U شکل ... سانتی‌متر ... از سطح مایع در شاخه B قرار خواهد گرفت.  $g = 10 \frac{N}{kg}$  و جریان گاز پایا



و به صورت لایه‌ای است.)

(۱) ۲/۵ - بالاتر

(۲) ۲/۵ - پایین‌تر

(۳) ۲۵ - بالاتر

(۴) ۲۵ - پایین‌تر

۴۹- چه تعداد از موارد زیر کاربردی از اصل برنولی است؟

(الف) کشیده شدن شاخه و برگ درختان کنار خیابان به سمت جاده در هنگام عبور خودروها

(ب) نیروی بالابر وارده به بال‌های هواپیما

(ج) افزایش تندی آب درون لوله قائم

(د) افزایش فشار در نقاط عمیق‌تر ظرفی که سطح مقطع کف ظرف کوچک‌تر از دهانه ورودی بالای آن است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۰- شکل (الف) آتش‌نشانی را در حال خاموش کردن آتش از فاصله نسبتاً دوری نشان می‌دهد. نمایی بزرگ شده از شیر بسته شده به انتهای لوله آتش‌نشانی در شکل (ب) نشان داده شده است. اگر آب با تندی  $v_1 = 1/5 \frac{m}{s}$  از لوله وارد شیر شود و قطر مقطع ورودی شیر  $d_1 = 12/5 cm$  و

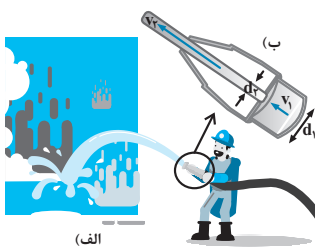
قطر مقطع قسمت خروجی آن  $d_2 = 2/5 cm$  باشد، تندی آب خروجی از شیر چند متر بر ثانیه است؟

۷/۵ (۱)

۲۵ (۲)

۴۵ (۳)

۳۷/۵ (۴)





۲۰ دقیقه

**شیمی (۱)**  
**کیهان زادگاه الفبای هستی**  
 (از ابتدای ساختار اتم تا انتهای فصل)  
 صفحه‌های ۲۴ تا ۴۴

### 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

شیمی ۱ - نگاه به گذشته

۵۱- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) هر چه تعداد الکترون‌های اتم عنصری بیشتر باشد، تعداد خطوط طیف نشری خطی در ناحیه مرئی آن بیشتر است.  
 (ب) پرتو مرئی هم‌رنگ با شعله مس، در مقایسه با پرتو مرئی هم‌رنگ با شعله سدیم، هنگام عبور از منشور بیشتر منحرف می‌شود.  
 (پ) در طیف نشری خطی عنصر هیدروژن هر چه به سمت خطوط پر انرژی می‌رویم، فاصله بین خطوط کم‌تر می‌شود.  
 (ت) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن بستگی دارد.  
 (ث) مدل لایه‌ای اتم قابلیت توجیه طیف نشری خطی سایر عناصرها (به جز هیدروژن) را ندارد.

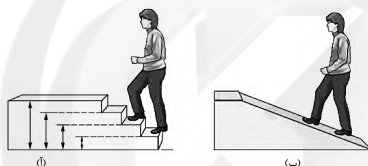
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵۲- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟



- (۱) شکل «آ» نگاه ماکروسکوپی به انرژی و ماده را نشان می‌دهد.  
 (۲) شکل «ب» در توجیه چگونگی گرفتن یا از دست دادن انرژی توسط الکترون در یک اتم بیان شده است.  
 (۳) شکل «ب» و از دور دیدن توده یکپارچه خرمن گندم، هر دو بیانگر یک مفهوم است.  
 (۴) شکل «آ» در توجیه کوانتومی و پیوسته بودن داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر بیان شده است.

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) الکترون‌ها می‌توانند با جذب هر مقدار انرژی به لایه بالاتر خود انتقال یابند.  
 (۲) در مدل کوانتومی اتم، انتقال الکترون‌ها فقط با جذب یا نشر مقدار معینی انرژی همراه است.  
 (۳) انرژی الکترون‌های اتم، با افزایش فاصله از هسته افزایش می‌یابد.  
 (۴) اتم‌های برانگیخته، پر انرژی و ناپایدارند و با از دست دادن انرژی به حالت پایه برمی‌گردند.

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست هستند؟

- (آ) با تعیین دقیق طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی، نمی‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی اتم دست یافت.  
 (ب) هر چه از هسته یک اتم دور می‌شویم، اختلاف انرژی میان لایه‌های الکترونی کاهش می‌یابد.  
 (پ) برای الکترون، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای به‌دست آوردن انرژی است.  
 (ت) انرژی لایه‌های الکترون پیرامون هسته هر اتم، ویژه همان اتم بوده و به عدد جرمی آن وابسته است.

۴ (آ)، (پ) و (ت)

۳ (ب)، (پ) و (ت)

۲ (آ) و (ت)

۱ (آ) و (ب)

## ۵۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) الکترون‌ها در اتم‌های برانگیخته ناپایدارند و با از دست دادن انرژی در نهایت به لایه  $n = 1$  باز خواهند گشت.
- (۲) طول موج انتقال الکترون از لایه ۳ به لایه ۲ در عنصر هیدروژن بلندتر از طول موج انتقال الکترون از لایه ۴ به لایه ۲ می‌باشد.
- (۳) حداکثر گنجایش الکترون زیرلایه‌ها از رابطه  $2l + 4$  به دست می‌آید.
- (۴) انرژی الکترون‌ها در اتم با فاصله آن‌ها از هسته اتم رابطه عکس دارد.

## ۵۶- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) بر اساس قاعده آفبا، الکترون ابتدا در زیرلایه‌ای وارد می‌شود که  $n + l$  کوچکتر داشته باشد.
  - (۲) آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم‌های اکسیژن و نیتروژن به صورت  $\ddot{\text{O}}:$  و  $\ddot{\text{N}}:$  نشان داده می‌شود.
  - (۳) در عناصر گروه ۲ جدول دوره‌ای، بیرونی‌ترین الکترون‌ها، الکترون‌های ظرفیتی به شمار می‌آیند.
  - (۴) آرایش الکترون - نقطه‌ای تمامی عناصر گروه ۱۷ جدول دوره‌ای به یکدیگر شباهت دارد.
- ۵۷- شمار الکترون‌های لایه سوم عنصری از دوره چهارم جدول دوره‌ای، ۳ برابر شمار الکترون‌های لایه چهارم آن است. کدام گزینه در مورد این عنصر درست است؟

## درست است؟

- (۱) عدد اتمی آن ۳۶ برابر است.
  - (۲) تعداد الکترون‌ها با  $l = 1$  در اتم آن، برابر ۱۵ است.
  - (۳) نسبت شمار الکترون‌های جفت شده به جفت نشده در آرایش الکترون - نقطه‌ای آن، برابر ۲ است.
  - (۴) مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر با ۲۸ است.
- ۵۸- چند مورد از مطالب زیر درباره نخستین عنصری که در لایه سوم خود ۱۳ الکترون دارد، نادرست است؟

- در دوره چهارم و گروه ۷ جدول تناوبی قرار دارد.

- الکترون با  $l = 0$  در آن وجود دارد.

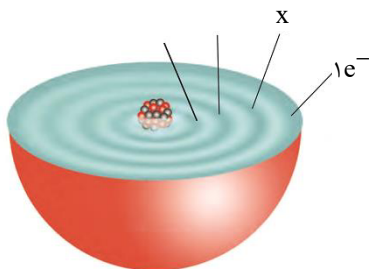
-  $n + l$  آخرین زیرلایه‌ای که الکترون به آن وارد می‌شود برابر ۴ می‌باشد.

- آرایش الکترونی لایه ظرفیت آن به صورت  $3d^4 4s^2$  می‌باشد.

- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی هشتمین عنصر جدول تناوبی برابر است.

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۴ (۲)                      ۳ (۱)

## ۵۹- با توجه به شکل زیر، همه عبارت‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز ...



(۱) عدد اتمی این اتم می‌تواند ۱۹، ۲۴ یا ۲۹ باشد.

(۲) شمار الکترون‌های  $l = 0$  در اتم این عنصر با اتم Zn ۳ متفاوت است.

(۳) اتم این عنصر نمی‌تواند کاتیون با بار  $+3$  تشکیل دهد.

(۴) سومین لایه در اتم این عنصر می‌تواند دارای ۱۳ الکترون باشد.

۶۰-  $n+1$  برای ۴ الکترون ظرفیتی  ${}_{34}\text{Se}$  برابر  $x$  و برای  $b$  الکترون ظرفیتی دیگر این عنصر برابر  $y$  می‌باشد. حاصل  $x+y$  کدام گزینه می‌باشد؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۶ (۴) ۲۸

۶۱- اختلاف شمار الکترون‌های دارای  $n+1=5$  با شمار الکترون‌های دارای  $n+1=4$  در آرایش الکترونی اتم ( ${}_{36}\text{Kr}$ ) برابر شمار زیرلایه‌های اشغال

شده از الکترون در آرایش الکترونی کدام عنصر می‌باشد؟

- (۱)  ${}_{31}\text{Ga}$  (۲)  ${}_{28}\text{Ni}$  (۳)  ${}_{17}\text{Cl}$  (۴)  ${}_{30}\text{Zn}$

۶۲- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) شمار الکترون‌های با  $l=1$  در اتم  ${}_{35}\text{X}$  با شماره گروه عنصر  $\text{X}$  یکسان است.

(ب) اتم‌های  $\text{A}$ ،  $\text{D}$  و  $\text{E}$  به ترتیب تمایل به تشکیل کاتیون، کاتیون و آنیون دارند.

(پ) مواد شیمیایی خالصی که در ساختار خود مولکول دارند، مواد مولکولی نامیده می‌شوند.

(ت) انرژی لایه‌های پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

(ث) در اتم ۸ عنصر از ۱۸ عنصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، سومین لایه دارای ۱۸ الکترون می‌باشد.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) آرایش الکترونی  ${}_{31}\text{Ga}^{3+}$ ،  ${}_{30}\text{Zn}^{2+}$  و  ${}_{29}\text{Cu}^{+}$  با آرایش الکترونی  ${}_{28}\text{Ni}$  متفاوت است.

(۲) شمار زیرلایه‌های دارای ۶ الکترون در اتم  ${}_{26}\text{Fe}$  یک واحد کمتر از شمار زیرلایه‌های دارای ۲ الکترون می‌باشد.

(۳) انرژی زیرلایه  $4p$  از انرژی زیرلایه  $4f$  بیشتر و از انرژی زیرلایه  $3d$  کمتر است.

(۴) در لایه ظرفیت اتم  ${}_{32}\text{Ge}$  دو زیرلایه دارای ۲ الکترون وجود دارد.

۶۴- در اتم عنصر  $\text{X}$  از دوره سوم جدول تناوبی، شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی  $l=0$  با شمار الکترون‌ها با عدد کوانتومی  $l=1$  برابر است، کدام گزینه

زیر درباره عنصر  $\text{X}$  نادرست است؟

(۱) در تشکیل پیوند با دیگر عناصر، الکترون از دست می‌دهد.

(۲) عنصر  $\text{X}$  در دوره سوم و گروه دوم جدول دوره‌ای قرار دارد.

(۳) لایه سوم الکترونی اتم  $\text{X}$  کامل است.

(۴) کاتیون  $\text{X}$  آرایش گاز نجیب  ${}_{10}\text{Ne}$  را دارد.

۶۵- چند مورد از مطالب زیر نادرست می‌باشد؟

• همه عناصری که ۲ الکترون ظرفیتی دارند آرایش الکترون - نقطه‌ای آن‌ها به صورت  $\dot{\text{X}}$  می‌باشد.

• فلزات گروه یک جدول تناوبی با از دست دادن یک الکترون به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.

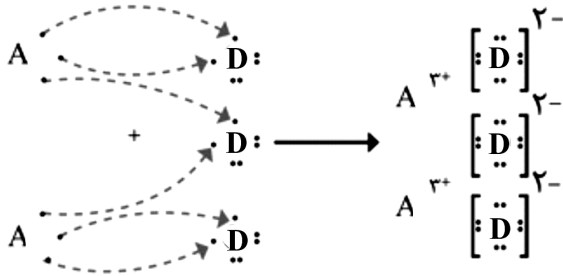
• در فرمول مولکولی سدیم فسفید نسبت آنیون به کاتیون برابر  $\frac{1}{3}$  می‌باشد.

• یونی که از یک نوع اتم تشکیل شده باشد، یون تک اتمی نامیده می‌شود.

• در عناصر دسته  $d$  از دوره چهارم جدول تناوبی، الکترون‌های ظرفیتی شامل الکترون‌های زیرلایه‌های  $4s$  و  $3d$  است.

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳

۶۶- با توجه به شکل زیر که چگونگی تشکیل یک ترکیب یونی را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟



(آ) اتم A می‌تواند اتم‌هایی مانند Fe، Cr یا Al باشد.

(ب) فرمول ترکیب یونی حاصل به صورت  $A_3D_3$  است.

(پ) به‌ازای تشکیل ۱ مول از این ترکیب تعداد ۶ مول الکترون داد و ستد شده است.

(ت) اتم D نمی‌تواند به عنصری از گروه ۱۷ جدول دوره‌ای تعلق داشته باشد.

(ث) کاتیون  $A^{3+}$  ممکن است به آرایش الکترونی گاز نجیب  $Ar_{18}$  رسیده باشد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۷- فرمول شیمیایی چه تعداد از ترکیبات حاصل از موارد مطرح شده به‌درستی بیان شده است؟ (X (نماد فلز) و Y (نماد نافلز) نمادهای فرضی هستند).

• عنصری از دوره چهارم و گروه سوم با عنصری هم دوره خود از گروه ۱۶:  $X_3Y_3$

• عنصری از دوره سوم و گروه دوم با عنصری از دوره دوم و گروه ۱۶: XY

• عنصری از دوره اول و گروه اول با عنصری از دوره دوم و گروه اول: XY

• عنصری با عدد اتمی ۳ با عنصری با عدد اتمی ۱۵:  $X_3Y$

• عنصری با عدد اتمی ۱۷ با عنصری با عدد اتمی ۳۸:  $XY_2$

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۶۸- در کدام گزینه نام هر دو ترکیب با فرمول شیمیایی نشان داده شده مطابقت ندارد؟

(۱)  $Na_3P$ : سدیم فسفید،  $CH_4$ : متان

(۲)  $LiBr_2$ : لیتیم برمید،  $CaCl$ : کلسیم کلرید

(۳)  $K_2O$ : پتاسیم اکسید،  $CaCl$ : کلسیم کلرید

(۴)  $Mg_3N$ : منیزیم نیتريد،  $MgO$ : منیزیم اکسید

۶۹- کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟

(آ) اگر آرایش الکترونی یون‌های  $X^{3+}$  و  $Y^{2-}$  به  $3p^6$  ختم شوند، شمار الکترون‌های ظرفیتی X نصف شمار الکترون‌های ظرفیتی Y می‌باشند.

(ب) اگر عنصر A در گروه یک و دوره سوم و عنصر B در گروه ۱۳ و دوره چهارم جدول دوره‌ای قرار داشته باشد، تفاوت شمار پروتون‌های آن‌ها برابر ۲۰ می‌باشد.

(پ) نخستین عنصری که در آرایش الکترونی آن ۷ زیرلایه توسط الکترون‌ها اشغال می‌شود، عنصری متعلق به دسته d می‌باشد.

(ت) اگر آرایش الکترونی یون  $X^{3+}$  به زیرلایه  $3d^3$  ختم شود؛ اتم X دارای ۸ الکترون با  $l=0$  می‌باشد.

(ث) در یون تک اتمی  $A^{3-}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار الکترون‌ها برابر ۶ باشد، عنصر A به دوره چهارم و گروه ۱۶ جدول دوره‌ای تعلق دارد.

- (۱) (آ) و (ت) (۲) (ب) و (ت) (۳) (آ)، (ب) و (پ) (۴) (پ) و (ت)

۷۰- شمار یون‌های موجود در ۴۲ گرم منیزیم سولفید چند برابر شمار آنیون‌های موجود در ۴۲ گرم آلومینیم فلئوئورید است؟

( $Al = 27, F = 19, Mg = 24, S = 32 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۲

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله

(درس‌های ۱، ۲ و ۳)

صفحه‌های ۱ تا ۲۲

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

حسابان ۱ - نگاه به آینده

۷۱- اگر در یک دنباله حسابی، از جمله اول ۵ واحد کم کنیم و به قدرنسبت  $\frac{1}{2}$  واحد اضافه کنیم، به مجموع چهل و یک جمله اول این دنباله چقدر اضافه می‌شود؟

۶۱۵ (۴)

۳۰۷/۵ (۳)

۲۰۵ (۲)

۱۰۲/۵ (۱)

۷۲- در ۲۰ جمله اول یک دنباله حسابی مجموع جملات شماره‌های زوج ۱۵ واحد بیشتر از مجموع جملات شماره‌های فرد است. قدرنسبت دنباله کدام است؟

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۷۳- حاصل عبارت  $A = \frac{a^{11} + a^{10} + a^9 + \dots + a + 1}{a^9 + a^6 + a^3 + 1}$ ، به ازای  $a = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$  کدام است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۷۴- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^2 - 3x + 1 = 0$  باشند، حاصل  $\frac{\alpha + 1}{\beta} + \frac{\beta + 1}{\alpha}$  چقدر است؟

-۱۰ (۴)

۱۰ (۳)

-۸ (۲)

۸ (۱)

۷۵- اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $2x^2 + x - 2 = 0$  باشند، حاصل  $\sqrt{\alpha - \frac{\alpha^2}{2}} + \sqrt{\beta - \frac{\beta^2}{2}}$  کدام است؟- $\frac{1}{2}$  (۴)

۱ (۳)

-۱ (۲)

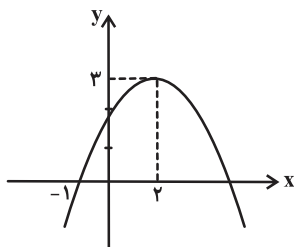
 $\frac{1}{2}$  (۱)۷۶- یکی از صفرهای تابع  $f(x) = x^3 + 4x^2 - \Delta mx + 6$  برابر ۲ است، مجموع صفرهای دیگر به اندازه چند واحد از حاصلضرب آن‌ها کم‌تر است؟

۹ (۴)

۷ (۳)

۶ (۲)

۳ (۱)

۷۷- اگر نمودار تابع درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  به صورت زیر باشد، ضابطه این تابع کدام است؟

$$y = \frac{-x^2}{3} + \frac{4}{3}x + \frac{5}{3} \quad (۱)$$

$$y = \frac{-x^2}{3} - \frac{4}{3}x + \frac{5}{3} \quad (۲)$$

$$y = -x^2 + \frac{2}{3}x + \frac{5}{3} \quad (۳)$$

$$y = -3x^2 + \frac{4}{3}x + \frac{5}{3} \quad (۴)$$

۷۸- اگر  $x = 4$  یکی از جواب‌های معادله  $\frac{m}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{4x-4}{x^2-4}$  باشد، جواب دیگر معادله در صورت وجود کدام است؟

-۲ (۲)

۲ (۱)

(۴) جواب دیگری ندارد.

۱ (۳)

۷۹- یک مخزن آب، دو شیر ورودی A و B و یک شیر خروجی C دارد. شیر A به تنهایی در ۴ ساعت و شیر B به تنهایی در ۶ ساعت، مخزن خالی را

پُر می‌کنند. هم‌چنین شیر C به تنهایی در ۱۲ ساعت، مخزن پر را خالی می‌کند. اگر هر ۳ شیر را باز کنیم و مخزن نیمه پر باشد، در عرض چند

ساعت مخزن پر از آب می‌شود؟

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ (۱)

۸۰- معادله  $\sqrt{2x+1} + \sqrt{1-x} = \frac{\sqrt{2}}{2}(x + 2\sqrt{2})$  چند جواب صحیح دارد؟

۳ (۴)

صفر (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۰ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

درس اول

صفحه‌های ۹ تا ۱۷

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

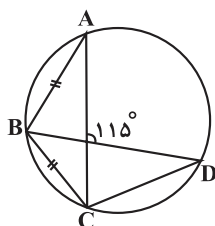
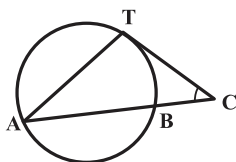
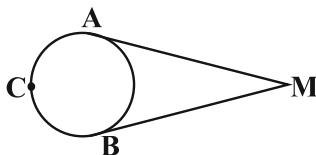
لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس هندسه (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

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

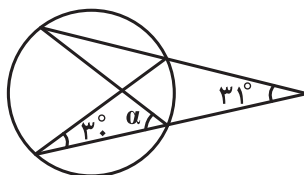
هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه ۲ - نگاه به آینده

۸۱- در شکل مقابل، اندازه زاویه  $\widehat{BCD}$  چند درجه است؟(۱)  $130^\circ$ (۲)  $125^\circ$ (۳)  $120^\circ$ (۴)  $115^\circ$ ۸۲- در شکل مقابل  $\widehat{C} = 51^\circ$ ،  $AT = AB$  و  $CT$  بر دایره مماس است. اندازه زاویه  $A$  کدام است؟(۱)  $26^\circ$ (۲)  $31^\circ$ (۳)  $34^\circ$ (۴)  $39^\circ$ ۸۳- مطابق شکل از نقطه  $M$ ، دو مماس  $MA$  و  $MB$  را بر دایره رسم نموده‌ایم، اگر  $\widehat{M} = 20^\circ$  باشد، نسبت کمان کوچک‌تر به کمان بزرگ‌تر تشکیل شده در دایره کدام است؟(۱)  $5/8$ (۲)  $6/8$ (۳)  $7/8$ (۴)  $8/8$ 

سایت کنکور

۸۴- در شکل زیر مقدار  $\alpha$  کدام است؟(۱)  $59^\circ$ (۲)  $60^\circ$ (۳)  $61^\circ$ (۴)  $62^\circ$ ۸۵- در دایره‌ای با شعاع ۱۸، طول وتری که عمودمنصف یکی از شعاع‌های دایره باشد، چند برابر  $\sqrt{3}$  است؟

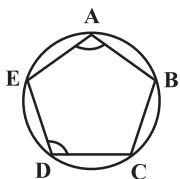
(۱) ۱۶

(۲) ۱۸

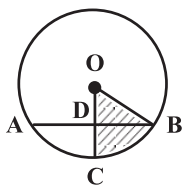
(۳) ۹

(۴) ۱۲

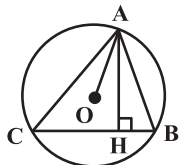
۸۶- در شکل زیر، اگر  $\widehat{BC} = 70^\circ$  باشد، حاصل  $\hat{A} + \hat{D}$  کدام است؟

(۱)  $205^\circ$ (۲)  $215^\circ$ (۳)  $235^\circ$ (۴)  $225^\circ$ 

۸۷- در شکل زیر O مرکز دایره،  $\hat{ABO} = 45^\circ$  و  $AD = BD = 4$  است. مساحت ناحیه هاشورخورده چقدر است؟

(۱)  $2\pi$ (۲)  $4\pi$ (۳)  $6\pi$ (۴)  $8\pi$ 

۸۸- در شکل زیر O مرکز دایره و AH عمود بر BC است. اگر  $\hat{BAH} = 20^\circ$  باشد، اندازه زاویه  $\hat{CAO}$  کدام است؟

(۱)  $20^\circ$ (۲)  $25^\circ$ (۳)  $30^\circ$ (۴)  $40^\circ$ 

۸۹- نقطه M روی دایره  $C(O, 18)$  واقع است. طول وتری از دایره C که موازی با OM و مماس بر دایره‌ای به قطر OM باشد، کدام است؟

(۲)  $9\sqrt{3}$ 

(۱) ۹

(۴)  $18\sqrt{3}$ 

(۳) ۱۸

۹۰- در مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  ( $AB = AC$ ) از رأس B عمودی بر AB رسم کرده تا امتداد AC را در نقطه O قطع کند. اکنون به مرکز O و

شعاع OB دایره‌ای رسم می‌کنیم. اگر امتداد BC دایره را در نقطه D قطع کند، نوع مثلث OCD همواره کدام است؟

(۲) متساوی‌الساقین

(۱) متساوی‌الاضلاع

(۴) بستگی به زاویه A دارد.

(۳) قائم‌الزاویه



۳۰ دقیقه

فیزیک (۲)

الکتریسته ساکن

(تا ابتدای پتانسیل

الکتریکی)

صفحه‌های ۱ تا ۲۳

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ‌گویی به سؤال‌های درس فیزیک (۲)، هدف‌گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

فیزیک ۲ - نگاه به آینده

۹۱- یک جسم که به وسیله مالش دارای بار الکتریکی شده است، چند کولن بار الکتریکی می‌تواند داشته باشد؟ (اندازه بار الکتریکی هر الکترون

 $1.6 \times 10^{-19}$  کولن می‌باشد.)

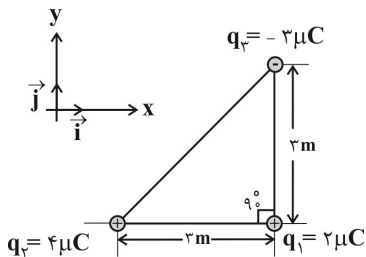
(۴) هر سه گزینه صحیح است.

(۳)  $8 \times 10^{-19}$ (۲)  $4 \times 10^{-19}$ (۱)  $2 \times 10^{-19}$ ۹۲- در هسته اتم هلیوم، دو پروتون به فاصله تقریبی  $r = 2/4 \times 10^{-15}$  m از هم قرار دارند. اندازه نیروی دافعه‌ای که این دو پروتون به هم واردمی‌کنند چند برابر وزن یک جسم یک کیلوگرمی است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )(۴)  $\frac{1}{4}$ 

(۳) ۴

(۲) ۱۰

(۱) ۴۰

۹۳- در شکل زیر، بردار برابند نیروهای وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  از طرف بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_2$  و  $q_3$  چه زاویه‌ای با جهت مثبتمحور x ها، بر حسب درجه می‌سازد؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$  و  $\sin 37^\circ = 0/6$ )

(۱) ۵۳

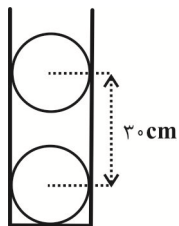
(۲) ۳۷

(۳) ۴۵

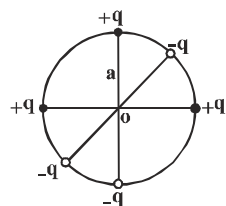
(۴) ۳۰

۹۴- دو گوی مشابه به جرم‌های m و بار الکتریکی +q مطابق شکل زیر در داخل یک ظرف بدون اصطکاکی در حال تعادل هستند. نیرویی که از

طرف کف ظرف به گلوله پایینی وارد می‌شود، ۲۰ N است. اگر بخواهیم این دو گلوله در فاصله ۱۵ cm از هم مجدداً به حال تعادل برسند، چه

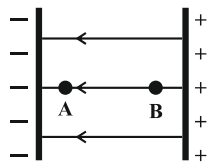
تعداد الکترون به‌طور مساوی به هر کدام باید انتقال بدهیم؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ ,  $g = 10 \frac{N}{kg}$ ,  $e = 1/6 \times 10^{-19} C$ )(۱)  $31/25 \times 10^{12}$ (۲)  $62/5 \times 10^{12}$ (۳)  $12/5 \times 10^{12}$ (۴)  $25 \times 10^{12}$ 

۹۵- در شکل زیر، اندازه و جهت برابند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای واقع بر محیط دایره‌ای به شعاع a، در مرکز آن

کدام است؟ (k ثابت کولن است و  $q > 0$ )(۲)  $\rightarrow, 2k \frac{q}{a^2}$ (۱)  $\leftarrow, \sqrt{2}k \frac{q}{a^2}$ (۴)  $\downarrow, 2k \frac{q}{a^2}$ (۳)  $\downarrow, k \frac{q}{a^2}$

۹۶- در شکل زیر، الکترونی از نقطه A و با تندی  $v$  در خلاف جهت خطهای میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $\frac{N}{C}$  پرتاب می‌شود. اگر

در نقطه B که در فاصله ۱۰ سانتی‌متری از نقطه A قرار دارد، تندی آن به  $\frac{m}{s}$   $4\sqrt{6} \times 10^6$  برسد،  $v$  چند متر بر ثانیه است؟



( $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$  و  $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$  و از نیروی وزن و اصطکاک وارد بر الکترون صرف‌نظر شود.)

$$8 \times 10^6 \quad (2)$$

$$\frac{8}{3} \times 10^6 \quad (1)$$

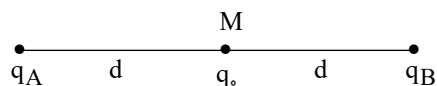
$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$\frac{3}{8} \times 10^6 \quad (3)$$

۹۷- مطابق شکل زیر، برابند نیروهایی که بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_A$  و  $q_B$  بر بار آزمون  $q$  در نقطه M وارد می‌کنند، برابر با  $\vec{F}$  است. اگر بار

$q_A$  خنثی شود، اندازه نیروی خالص الکتریکی وارد بر بار  $q$  در نقطه M بدون تغییر جهت برابر  $\frac{\vec{F}}{3}$  می‌شود. در این صورت حاصل  $\frac{q_A}{q_B}$

کدام است؟



$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$-2 \quad (4)$$

$$-1 \quad (3)$$

۹۸- اگر اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  در فاصله  $r$  از آن برابر با  $E$  باشد، فاصله را چند برابر کنیم تا اندازه میدان

الکتریکی ۴۴ درصد نسبت به قبل افزایش پیدا کند؟

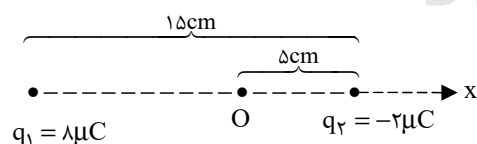
$$\frac{5}{6} \quad (4)$$

$$\frac{3}{5} \quad (3)$$

$$\frac{5}{3} \quad (2)$$

$$\frac{6}{5} \quad (1)$$

۹۹- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی خالص ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه O بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟



$$\left( k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2} \right)$$

$$1/44 \times 10^7 \vec{i} \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

$$-7/2 \times 10^6 \vec{i} \quad (4)$$

$$10/4 \times 10^7 \vec{i} \quad (3)$$

۱۰۰- بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_3$  در فاصله  $d$  از هر یک از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  قرار دارد و نیرویی که به دو بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  وارد می‌کند، به ترتیب برابر

با  $\vec{F}_{31} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$  و  $\vec{F}_{32} = 6\vec{i} - 8\vec{j}$  در SI می‌باشد. اندازه برابند نیروهای وارد بر بار  $q_3$  بر حسب نیوتون از طرف دو بار  $q_1$  و  $q_2$  کدام است؟

$$15 \quad (4)$$

$$5 \quad (3)$$

$$2\sqrt{13} \quad (2)$$

$$\sqrt{97} \quad (1)$$

**فیزیک ۲: سوالات آشنا**

۱۰۱- یک گلوله بسیار سبک با پوشش فلزی را توسط نخ به سقف آویخته‌ایم. اگر یک تکه شیشه با بار الکتریکی مثبت را کاملاً به گلوله نزدیک کنیم، آنگاه:

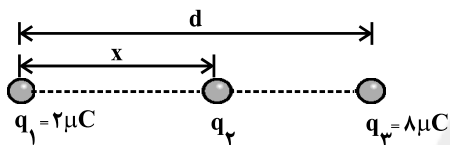
(۱) گلوله به شیشه می‌چسبد. (۲) ابتدا گلوله به شیشه می‌چسبد، سپس از شیشه دور می‌شود.

(۳) ابتدا گلوله از شیشه دور می‌شود، سپس به آن می‌چسبد. (۴) گلوله از شیشه دور می‌شود.

۱۰۲- دو بار الکتریکی مشابه با بار  $Q$  بر یکدیگر نیروی  $F$  را وارد می‌کنند. اگر نصف یکی از بارها را برداشته و به دیگری اضافه کنیم، در همان فاصله قبلی نیروی متقابل چند برابر  $F$  می‌شود؟

(۱)  $\frac{3}{4}$  (۲)  $\frac{4}{3}$  (۳)  $\frac{9}{16}$  (۴)  $\frac{16}{9}$

۱۰۳- سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر بر روی یک خط قرار دارند. برابندی نیروهای الکتروستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار  $q_2$  چند میکروکولن است؟



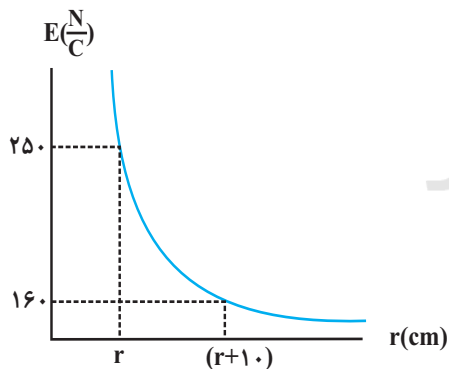
(۱)  $-\frac{2}{9}$

(۲)  $+\frac{2}{9}$

(۳)  $-\frac{8}{9}$

(۴)  $+\frac{8}{9}$

۱۰۴- نمودار میدان الکتریکی بر حسب فاصله در اطراف یک ذره باردار به صورت زیر نشان داده شده است. مقدار  $\Gamma$  در نمودار برابر با چند سانتی‌متر است؟



سانتی‌متر است؟

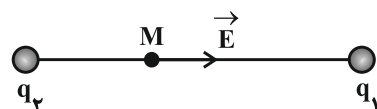
(۱) ۲۰

(۲) ۴۰

(۳)  $\frac{40}{9}$

(۴)  $\frac{160}{9}$

۱۰۵- میدان الکتریکی حاصل از بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه  $M$  روی خط واصل بارها، مطابق شکل زیر است. نوع بار الکتریکی



$q_1$  و  $q_2$  به ترتیب کدام‌اند؟

(۱) منفی - منفی

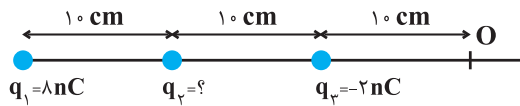
(۲) منفی - مثبت

(۳) مثبت - مثبت

(۴) بسته به شرایط هر سه گزینه می‌تواند درست باشد.

۱۰۶- سه بار الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O برابر با  $100 \frac{N}{C}$  است. بار  $q_2$

چند نانوکولن می‌تواند باشد؟  $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$



(۱) +۴

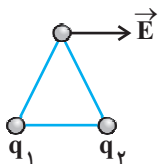
(۲) +۲

(۳) -۲

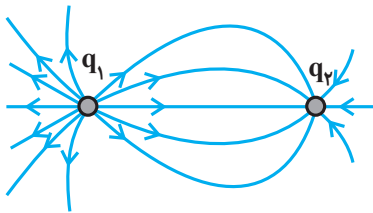
(۴) -۴

۱۰۷- در دو رأس یک مثلث متساوی‌الاضلاع، دو ذره با بار الکتریکی  $q_1$  و  $q_2$  قرار دارند و بردار میدان الکتریکی حاصل از آن‌ها در رأس دیگر

مثلث مطابق شکل زیر موازی با قاعده مثلث است. کدام رابطه بین  $q_1$  و  $q_2$  برقرار است؟

(۱)  $q_1$  مثبت و  $q_2$  منفی و اندازه آن‌ها با هم برابر است.(۲)  $q_1$  مثبت و  $q_2$  منفی و اندازه آن‌ها متفاوت است.(۳)  $q_1$  منفی و  $q_2$  مثبت و اندازه آن‌ها با هم برابر است.(۴)  $q_1$  منفی و  $q_2$  مثبت و اندازه آن‌ها متفاوت است.

۱۰۸- در شکل زیر، با توجه به خط‌های میدان الکتریکی ناشی از دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$ ، کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام و هم‌اندازه هستند.(۲) بارهای  $q_1$  و  $q_2$  هم‌نام و غیرهم‌اندازه هستند.

(۳) در حرکت از نزدیک بار  $q_1$  تا نزدیک بار  $q_2$ ، بزرگی میدان الکتریکی برآیند ناشی از دو بار، ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

(۴) اگر یک الکترون را از نزدیک بار  $q_1$  تا نزدیک بار  $q_2$  جابه‌جا کنیم، اندازه نیروی کولنی وارد بر آن ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۱۰۹- در یک نقطه از فضا به بار  $5 \times 10^5 \mu C$  نیروی  $\vec{F} = -400\vec{i} + 300\vec{j}$  بر حسب نیوتون وارد می‌شود. اندازه میدان الکتریکی در این نقطه

بر حسب نیوتون بر کولن کدام است؟

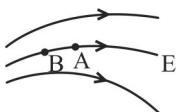
(۲) ۲۰۰۰۰

(۱) ۲۰۰۰

(۴) ۱۰۰۰۰

(۳) ۱۰۰۰

۱۱۰- مطابق شکل زیر، اگر در میدان الکتریکی E بار آزمون مثبت را از A به B حرکت دهیم، انرژی پتانسیل الکتریکی آن چگونه تغییر می‌کند؟



(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ثابت می‌ماند.

(۴) پیوسته صفر باقی می‌ماند.

۱۰ دقیقه

شیمی ۲ - نگاه به آینده

## هدف گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

لطفاً قبل از شروع پاسخ گویی به سؤال های درس شیمی (۲). هدف گذاری چند از ۱۰ خود را بنویسید:

از هر ۱۰ سؤال به چند سؤال می توانید پاسخ صحیح بدهید؟

هدف گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

شیمی (۲)

قدر هدایای زمینی را بدانیم

(از ابتدای فصل تا ابتدای

عنصرها به چه شکلی در

طبیعت یافت می شوند؟)

صفحه های ۱ تا ۱۷

۱۱۱- کدام مورد نادرست است؟

(۱) پیشرفت و گسترش صنعت خودرو و الکترونیک به ترتیب مدیون شناخت و دسترسی به فولاد و نیمه رساناها است.

(۲) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف مواد جدید است.

(۳) در یک دوره از جدول دوره ای عنصرها از چپ به راست خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می یابد.

(۴) در گروه های جدول دوره ای، از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می یابد زیرا شمار الکترون های ظرفیتی افزایش می یابند.

۱۱۲- در مورد عنصرهای دوره سوم جدول دوره ای چند عبارت نادرست است؟

(آ) فسفر برخلاف منیزیم در واکنش با کلر الکترون می گیرد.

(ب) چهار عنصر ابتدایی این دوره، رسانایی الکتریکی دارند.

(پ) هر عنصری از این دوره که در حالت جامد بر اثر ضربه خرد شود دارای سطحی کدر است.

(ت) در این دوره با افزایش شمار الکترون های ظرفیتی خاصیت فلزی افزایش می یابد.

(ث) عنصری که در دوره سوم و گروه شانزدهم جدول قرار دارد در واکنش با اکسیژن حتماً ترکیب قطبی ایجاد می کند.

۵ (۴)	۴ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۱۳- چند مورد از موارد پیشنهاد شده، عبارت زیر را به درستی پر می کند؟

«در عنصرهای ... با افزایش عدد اتمی ... افزایش و ... کاهش می یابد.»

(آ) دوره دوم، خاصیت نافلزی، واکنش پذیری

(ب) گروه هفدهم، شعاع اتمی، واکنش پذیری

(پ) گروه اول، شعاع اتمی، خصلت نافلزی

(ت) دوره سوم، شعاع اتمی، بار یون پایدار آنها

۴ (۴)	۳ (۳)	۲ (۲)	۱ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۱۴- با توجه به آرایش الکترونی آخرین زیر لایه اتم های داده شده، چند مورد از مقایسه های زیر نادرست است؟

(آ) خصلت فلزی:  $rs^1 > rs^2 > rp^1$ (ب) رسانایی:  $dp^2 > rp^5 > rp^2$ (پ) شعاع اتمی:  $rs^2 > rp^1 > rp^4$ (ت) واکنش پذیری:  $rp^3 > rp^5 > rp^5$ 

۳ (۴)	۲ (۳)	۱ (۲)	۴ (۱)
-------	-------	-------	-------

۱۱۵- چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- با افزایش عدد اتمی، فلزات قلیایی با وجود افزایش تعداد پروتون‌های هسته، آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند.
- هر چه مقدار گاز آزاد شده در یک واکنش شیمیایی بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.
- شعاع  $Na > Ca$  و شعاع  $K > Sr$  است، زیرا تعداد لایه‌های آن بیشتر است.
- هالوژن دوره پنجم جدول تناوبی در دمای  $473 K$  با هیدروژن واکنش می‌دهد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۶- آرایش الکترونی یون‌های  $A^-, B^{2-}, C^{2+}, D^+$  به ترتیب به  $3p^6, 2p^6, 3p^6, 2p^6$  ختم شده است. کدام گزینه شعاع اتمی عنصرها را به درستی نشان می‌دهد؟

$$A > B > C > D \quad (1)$$

$$D > B > C > A \quad (3)$$

$$D > C > B > A \quad (2)$$

$$B > D > C > A \quad (4)$$

۱۱۷- چند مورد از موارد زیر درست است؟

- علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و فقط الگوهای شیمیایی آن‌ها دانست.
- بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها عدد اتمی است.
- همه نافلزها می‌توانند در واکنش با سایر عناصر الکترون دریافت کنند و به یونی با بار منفی تبدیل شوند.
- آرایش لایه آخر یون  $A^{3+}$  همانند  $24B^+$  است، پس در آرایش الکترونی عنصر  $A$  الکترون با  $l=0$  وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۸- چه تعداد از موارد زیر درست هستند؟

- (آ) خاصیت نافلزی عنصر قبل از کریپتون ( $36Kr$ ) در مقایسه با عنصر  $17M$  کمتر است.
- (ب) حالت فیزیکی عنصر  $35D$  با حالت فیزیکی عنصرهای واسطه هم دوره خود در دمای اتاق متفاوت است.
- (پ) در میان عنصرهای واسطه دوره چهارم، دو عنصر وجود دارد که در اتم عنصر آن‌ها آخرین لایه الکترونی تنها یک الکترون دارد.
- (ت) در دوره سوم جدول تناوبی، شیب تغییرات شعاع اتم‌های فلزی، بیشتر از شیب تغییرات شعاع اتم‌های نافلزی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۱۹- جدول زیر، ۶ عنصر متوالی از عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد. با توجه به این که عنصر C نسبت به سایر عناصر متوالی دوره سوم

A	X	C	F	Z	E
---	---	---	---	---	---

بیشترین اختلاف شعاع اتمی را با عنصر قبل خود دارد، کدام گزینه درست است؟

- (۱) در آرایش الکترونی اتم C، ۵ زیرلایه اشغال شده از الکترون وجود دارد و این عنصر در اثر ضربه خرد نمی‌شود.
  - (۲) عنصر E هالوژنی است که در دمای  $25^\circ C$  به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد و شمار الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۵ است.
  - (۳) در عنصر F، ۲۰ درصد از زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، نیمه پر هستند.
  - (۴) در آرایش الکترونی یون پایدار اتم X، نسبت شمار الکترون‌ها با  $l=0$  به الکترون‌ها با  $l=1$  برابر  $1/5$  است.
- ۱۲۰- آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه کاتیون‌های  $A^{3+}$ ،  $D^{2+}$  و  $E^{2+}$  به ترتیب به  $3d^6, 3d^4, 2p^6$  ختم می‌شود. کدام مطلب در مورد آن‌ها درست است؟

(۱) A، نخستین فلز واسطه است که در ساخت تلویزیون رنگی کاربرد دارد.

(۲) E، در ساخت در و پنجره فلزی استفاده می‌شود و در هوای مرطوب به سرعت با اکسیژن واکنش می‌دهد.

(۳) عنصر D در گروه ۷ و عنصر A در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای جای دارند.

(۴) در آرایش الکترونی اتم D، نسبت شمار الکترون‌ها با  $l=1$  به شمار الکترون‌ها با  $l=2$  برابر  $2/4$  است.



## پدید آورندگان آزمون ۱۴ مرداد سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
علی اکبر اسکندری، امیر هوشنگ خمسه، مجتبی نادری، حسین پوراسماعیل، مجتبی مظاهری فرد، محمد ابراهیم توننده جانی، محمد مصطفی ابراهیمی، سید محمد صالح ارشاد، حمید علیزاده، فرشاد فرامرزی، سینا محمدپور، کریم نصیری	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
امیر هوشنگ خمسه، محمد خندان، فرشاد فرامرزی، امیر حسین ابومحبوب، رضا عباسی اصل، سرژ یقیازاریان تبریزی، منوچهر خاصی، حسین خزایی، محمدرضا حسینی فرد، علیرضا نصرالهی، شایان عباچی، احسان خیرالهی، میثم بهرامی جویا، امیر وفائی، علی فتح آبادی	هندسه (۱) و (۲)
سعید طاهری بروجنی، علیرضا گونه، شهرام آموزگار، سیدجلال میری، اسماعیل حدادی، هاشم زمانیان، زهره رامشینی، مصطفی کیانی، معصومه افضلی، زهره آقامحمدی، غلامرضا محبی، خسرو ارغوانی فرد، حسین ناصحی، حمیدرضا عامری، مهدی براتی، هوشنگ غلامعابدی	فیزیک (۱) و (۲)
عباس هنرجو، مرتضی حسن زاده، سید رحیم هاشمی دهکردی، علیرضا بیانی، محمد عظیمیان زواره، یاسر راش، ارسلان عزیززاده	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر	مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	ایمان چینی فروشان	ایمان چینی فروشان	حمیدرضا رحیم خانلو، مهرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر حسین ابومحبوب	امیر حسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	معصومه افضلی	معصومه افضلی	بهنام شاهنی، حمید زرین کفش، زهره آقامحمدی، بابک اسلامی	محمدرضا اصفهانی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	سینا رحمانی تبار، یاسر راش، مسعود خانی	الهه شهبازی

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئولین دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: مازیار شیروانی مقدم
	مسئول دفترچه: محمدرضا اصفهانی
حروف نگاری و صفحه آرایی	زبینده فرهادزاده
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

## ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

## ۱- گزینه «۱»

(علی اکبر اسکندری)

با استفاده از اتحادهای مثلثاتی داریم:

$$1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\cos^2 \alpha} \Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{1}{\left(\frac{-2}{\sqrt{29}}\right)^2}$$

$$\Rightarrow 1 + \tan^2 \alpha = \frac{29}{4}$$

$$\Rightarrow \tan^2 \alpha = \frac{25}{4} \quad \begin{matrix} 18^\circ < \alpha < 27^\circ \\ \tan \alpha > 0 \end{matrix} \rightarrow \tan \alpha = \frac{5}{2}$$

$$\cot \alpha = \frac{1}{\tan \alpha} = \frac{1}{\frac{5}{2}} = \frac{2}{5}$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۳۸ و ۳۲ تا ۳۶)

## ۲- گزینه «۳»

(امیر هوشنگ فمسه)

زاویه هر خط با جهت مثبت محور X ها، با استفاده از شیب آن قابل محاسبه است. اگر  $y = mx + h$  معادله یک خط باشد،  $m = \tan \alpha$  است که  $\alpha$  زاویه مطلوب خواهد بود.

$$\begin{cases} y = x + 5 \Rightarrow \tan \alpha_1 = 1 \Rightarrow \alpha_1 = 45^\circ \\ y = \frac{\sqrt{3}}{3}x + \frac{1}{3} \Rightarrow \tan \alpha_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \alpha_2 = 30^\circ \end{cases}$$

$$\Rightarrow \alpha_1 - \alpha_2 = 45^\circ - 30^\circ = 15^\circ$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۳۰ و ۳۱)

## ۳- گزینه «۳»

(میتبی نارری)

$$A = \frac{\sqrt{1 - 2 \sin x \cdot \cos x}}{1 - \cos^2 x} \cdot \frac{\sin^2 x + \cos^2 x = 1}{1 - \cos^2 x = \sin^2 x} \rightarrow$$

$$\sqrt{\frac{\sin^2 x + \cos^2 x - 2 \sin x \cdot \cos x}{\sin^2 x}} = \sqrt{\frac{(\sin x - \cos x)^2}{\sin^2 x}} = \frac{|\sin x - \cos x|}{|\sin x|}$$

اگر  $0 < x < 45^\circ$  باشد، آن‌گاه  $\cos x > 0$  و  $\sin x < 0$  لذا  $\sin x - \cos x < 0$  است.

$$= \frac{-(\sin x - \cos x)}{-\sin x} = \frac{\sin x}{\sin x} - \frac{\cos x}{\sin x} = 1 - \cot x$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۶)

## ۴- گزینه «۱»

(مسین پور اسماعیل)

$$\sqrt[6]{\tan^5 x} \sqrt[6]{\cot^2 x} = \sqrt[6]{\tan^5 x \cot^2 x}$$

$$= \sqrt[6]{\tan^3 x} = \sqrt{\tan x}$$

(ریاضی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۴۳، ۴۸ تا ۶۱)

## ۵- گزینه «۲»

(میتبی مظاهری فرد)

می‌دانیم در ناحیه اول همواره  $0 < \sin \alpha < 1$ ، پس داریم:

$$0 < \sin \alpha < 1 \Rightarrow \frac{1}{\sin \alpha} > 1$$

اعداد بین صفر و ۱ وقتی زیر رادیکال می‌روند بزرگ‌تر می‌شوند:

$$0 < \sin \alpha < 1 \Rightarrow 0 < \sin \alpha < \sqrt[3]{\sin \alpha} < 1$$

اعداد بزرگ‌تر از ۱، زیر رادیکال بروند کوچک‌تر می‌شوند:

$$\frac{1}{\sin \alpha} > 1 \Rightarrow 1 < \sqrt{\frac{1}{\sin \alpha}} < \frac{1}{\sin \alpha}$$

پس  $\frac{1}{\sin \alpha}$  بزرگ‌ترین مقدار است.

(ریاضی ۱ - ترکیبی - صفحه‌های ۳۸ و ۴۸ تا ۵۸)

## ۶- گزینه «۲»

(مهمد ابراهیم توزنده‌بانی)

$$\frac{\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{9}}{\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{9} + \sqrt{15} + \sqrt{21} + \sqrt{27}}$$

$$= \frac{(\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{9})}{(\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{9}) + \sqrt{3}(\sqrt{5} + \sqrt{7} + \sqrt{9})} = \frac{1}{1 + \sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{1 + \sqrt{3}} \times \frac{\sqrt{12} + 2}{\sqrt{12} + 2} = \frac{1}{1 + \sqrt{3}} \times \frac{1 - \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}} \times \frac{2\sqrt{3} + 2}{5}$$

$$= \frac{(1 - \sqrt{3})}{-2} \times \frac{2(\sqrt{3} + 1)}{5} = \frac{2}{5}$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۶۸)

## ۷- گزینه «۴»

(میتبی نارری)

$$4^n = \frac{\sqrt[3]{(\sqrt{3} + \sqrt{2})} \times \sqrt[6]{5 - 2\sqrt{6}}}{\sqrt{\sqrt{2}\sqrt{3}}} \quad 5 - 2\sqrt{6} = (\sqrt{3} - \sqrt{2})^2$$

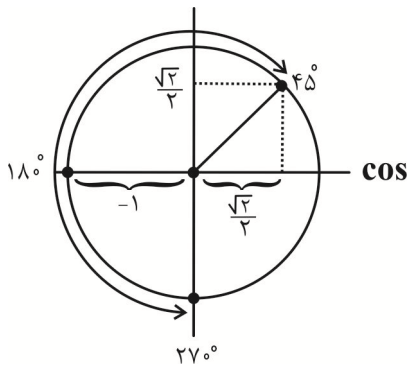
$$= \frac{\sqrt[3]{(\sqrt{3} + \sqrt{2})} \times \sqrt[6]{(\sqrt{3} - \sqrt{2})^2}}{\sqrt[6]{\sqrt{6}}} = \frac{\sqrt[3]{(\sqrt{3} + \sqrt{2})(\sqrt{3} - \sqrt{2})}}{\sqrt[6]{2^3}}$$

$$\xrightarrow{\text{اتحاد مزدوج}} \frac{\sqrt[3]{3-2}}{\sqrt[6]{2}} \Rightarrow 4^n = \frac{1}{\sqrt[6]{2}} \Rightarrow 2^{2n} = 2^{-\frac{1}{6}}$$

$$\Rightarrow 2n = -\frac{1}{6} \Rightarrow n = -\frac{1}{12}$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۴۸ تا ۶۸)





(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۱)

**۱۳- گزینه ۲**

(مبتدی ندری)

$$\frac{4 \sin^2 60^\circ - 3 \cos^2 x}{\sqrt{1 + \cot^2 x}} = \frac{4 \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2 - 3 \cos^2 x}{\sqrt{\frac{1}{\sin^2 x}}} = \frac{4 \times \frac{3}{4} - 3 \cos^2 x}{|\sin x|}$$

$$\frac{27^\circ < x < 36^\circ}{\sin x < 0} \rightarrow \frac{3 - 3 \cos^2 x}{- \sin x} = - \sin x (3(1 - \cos^2 x))$$

$$\frac{1 - \cos^2 x = \sin^2 x}{- \sin x} \rightarrow -3 \sin x \times \sin^2 x = -3 \sin^3 x$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۴۶)

**۱۴- گزینه ۳**

(معمداً ابراهیم توزنده‌بانی)

عبارت‌های زیر را دیکال به شکل زیر هستند:

$$\sin^4 20^\circ + 4 \cos^2 20^\circ = \sin^4 20^\circ + 4(1 - \sin^2 20^\circ)$$

$$= \sin^4 20^\circ - 4 \sin^2 20^\circ + 4 = (\sin^2 20^\circ - 2)^2$$

به همین ترتیب

$$\cos^4 20^\circ + 4 \sin^2 20^\circ = (\cos^2 20^\circ - 2)^2$$

بنابراین:

$$A = \sqrt{(\sin^2 20^\circ - 2)^2} + \sqrt{(\cos^2 20^\circ - 2)^2}$$

$$= |\sin^2 20^\circ - 2| + |\cos^2 20^\circ - 2| = -\sin^2 20^\circ + 2 - \cos^2 20^\circ + 2$$

$$= -(\sin^2 20^\circ + \cos^2 20^\circ) + 4 = -1 + 4 = 3$$

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۴۲ تا ۴۶)

**۱۵- گزینه ۴**

(فردرشار فرامرزی)

$$\sqrt{x^3 \sqrt{x}} = \sqrt{x^1 \times x^{\frac{3}{2}}} = \sqrt{x^{\frac{7}{2}}} = (x^{\frac{7}{4}})^2 = x^{\frac{7}{2}}$$

**۸- گزینه ۱**

(حسین پوراسماعیل)

$$\frac{4x^2 - 9y^2}{8x^2y - 12xy^2} = \frac{(2x - 3y)(2x + 3y)}{4xy(2x - 3y)} = \frac{2x + 3y}{4xy}$$

$$= \frac{2x}{4xy} + \frac{3y}{4xy} = \frac{1}{2y} + \frac{3}{4x} \Rightarrow B = \frac{1}{2} = 0.5$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

**۹- گزینه ۲**

(معمدمصطفی ابراهیمی)

$$2x^4 - x^3 - 16x + 8 = x^3(2x - 1) - 8(2x - 1)$$

$$= (2x - 1)(x^3 - 8) = (2x - 1)(x - 2)(x^2 + 2x + 4)$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

**۱۰- گزینه ۲**

(حسین پوراسماعیل)

$$(99995)^2 = (10^5 - 5)^2 = 10^{10} - 2 \times 10^5 \times 5 + 5^2$$

$$= 10^{10} - 10^6 + 25 \Rightarrow m + n = 10 + 6 = 16$$

(ریاضی ۱ - توان‌های گویا و عبارت‌های جبری - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

**۱۱- گزینه ۴**

(سیرمعمد صالح ارشار)

(۱)  $\sin \alpha < 0 \Rightarrow$  در ربع سوم یا چهارم

(۲)  $\cos \alpha (1 - \sin \alpha) > 0 \xrightarrow{1 - \sin \alpha > 0} \cos \alpha > 0$

$\Rightarrow$  در ربع اول یا چهارم

اگر بین دو شرط (۱) و (۲)، اشتراک بگیریم، می‌فهمیم  $\alpha$  در ناحیه چهارم قرار دارد.توجه کنید که در حالت کلی  $-1 \leq \sin \alpha \leq 1$  است و طبق شرط  $\sin \alpha < 0$ ، پس  $-1 \leq \sin \alpha < 0$  است. داریم:

$$-1 \leq \sin \alpha < 0 \Rightarrow 0 < -\sin \alpha \leq 1 \Rightarrow 1 < 1 - \sin \alpha \leq 2$$

پس  $1 - \sin \alpha$  مثبت است.

(ریاضی ۱ - مثلثات - صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

**۱۲- گزینه ۳**

(معمد علیزاده)

با توجه به دایره مثلثاتی زیر کمترین مقدار  $\cos \alpha$  دربازه  $[45^\circ, 27^\circ]$   $\alpha \in$  برابر  $-1$  و بیشترین مقدار برابر  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  است.

$$-1 + \frac{\sqrt{2}}{2} = \frac{\sqrt{2} - 2}{2}$$

پس:

(مهمبر ابراهیم توزنده یانی)

## ۱۹- گزینه «۳»

$$\begin{aligned} ((a-b)^2)^2 ((a+b)^2)^2 &= ((a^2-b^2)^2)^2 \\ &= ((\sqrt{\sqrt{10}-3}-\sqrt{\sqrt{10}+3})^2)^2 \\ &= (\sqrt{10}-3+\sqrt{10}+3-2\sqrt{(\sqrt{10})^2-3^2})^2 \\ &= (2\sqrt{10}-2(1))^2 = 4(\sqrt{10}-1)^2 = 4(10+1-2\sqrt{10}) \\ &= 4(11-2\sqrt{10}) \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌ری - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۸)

(مهمبر مصطفی ابراهیمی)

## ۲۰- گزینه «۴»

با استفاده از اتحاد مجموع مکعبات دو جمله داریم:

$$\begin{aligned} \frac{(\sin x + \cos x)(\sin^2 x - \sin x \cos x + \cos^2 x)}{1 - \sin x \cos x} \\ = \frac{(\sin x + \cos x)(1 - \sin x \cos x)}{1 - \sin x \cos x} = \sin x + \cos x = \frac{1}{2} \end{aligned}$$

طرفین عبارت بالا را به توان ۲ می‌رسانیم:

$$\begin{aligned} (\sin x + \cos x)^2 &= \left(\frac{1}{2}\right)^2 \Rightarrow \underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_{1} + 2 \sin x \cos x = \frac{1}{4} \\ \Rightarrow 2 \sin x \cos x &= \frac{1}{4} - 1 = -\frac{3}{4} \Rightarrow \sin x \cos x = -\frac{3}{8} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶ و ۶۲ تا ۶۸)

$$x = \sqrt[4]{27} = \sqrt[4]{3^3} = 3^{\frac{3}{4}}$$

$$x^{\frac{2}{3}} = (3^{\frac{3}{4}})^{\frac{2}{3}} = 3^{\frac{3}{4} \times \frac{2}{3}} = 3^{\frac{1}{2}} = \sqrt{3}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌ری - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

(حسین پور اسماعیل)

## ۱۶- گزینه «۲»

می‌دانیم:

$$\begin{aligned} (\sqrt{x+7}-\sqrt{x-2})(\sqrt{x+7}+\sqrt{x-2}) \\ = x+7-(x-2) = 9 \\ \Rightarrow (\sqrt{x+7}-\sqrt{x-2}) \times 6 = 9 \\ \Rightarrow \sqrt{x+7}-\sqrt{x-2} = \frac{9}{6} = \frac{3}{2} = 1\frac{1}{2} \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌ری - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۸)

(حسین پور اسماعیل)

## ۱۷- گزینه «۱»

$$\sqrt[n]{a^{n+m}} = \sqrt[n]{a^n \times a^m} = -a \sqrt[n]{a^m}$$

چون  $a$  از رادیکال به صورت منفی بیرون آمد پس می‌فهمیم  $a < 0$  و  $n$  زوج است. از طرفی اگر بخواهد  $a^m$  زیر رادیکال فرجه  $n$  که زوج است قرار بگیرد باید  $a^m \geq 0$  باشد و چون  $a < 0$  پس باید  $m$  زوج باشد تا تعریف شده گردد.

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌ری - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

(میدر عزیزاره)

## ۱۸- گزینه «۲»

$$\begin{aligned} \frac{3^n \sqrt{2^{-1}} (2^{-2} \times \sqrt{2^2 \times 3})^{\frac{1}{3}}}{(2 \times 3)^{\frac{-2}{3}} (3^{-2})^m} &= \frac{2^{-\frac{1}{2}} 3^n (2^{-2} \times 2^{\frac{1}{2}} \times 3^{\frac{1}{3}})^{\frac{1}{3}}}{2^{\frac{-2}{3}} 3^{\frac{-2}{3}} 3^{\frac{1}{3}} \times 3^{-2m}} \\ &= \frac{2^{-\frac{1}{2}} 3^n \times 2^{-\frac{2}{3}} \times 2^{\frac{1}{6}} \times 3^{\frac{1}{6}}}{2^{\frac{-2}{3}} 3^{\frac{-2}{3}} 3^{\frac{1}{3}} \times 3^{-2m}} = \frac{2^{-\frac{1}{2}} 3^n \times 2^{-\frac{1}{6}} \times 3^{\frac{1}{6}}}{2^{\frac{-2}{3}} 3^{\frac{-2}{3}} 3^{\frac{1}{3}} \times 3^{-2m}} \\ &\Rightarrow \begin{cases} -\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow -\frac{1}{6} = \frac{1}{3} \Rightarrow n = 2 \\ -\frac{5}{6} - 2m = \frac{1}{3} \Rightarrow -2m = 1 \Rightarrow m = -\frac{1}{2} \end{cases} \Rightarrow m \times n = -1 \end{aligned}$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های بی‌ری - صفحه‌های ۳۸ تا ۶۱)

(فرشار فرامرز)

گزینه «۱» ۲۴-

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} \Rightarrow \frac{x}{14} = \frac{r}{r+s+t}$$

$$PQ \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{PQ}{BC} = \frac{AP}{AB} \Rightarrow \frac{y}{14} = \frac{r+s}{r+s+t}$$

از طرفی، طبق ویژگی‌های تناسب داریم:

$$\frac{r}{3} = \frac{s}{5} = \frac{t}{6} = \frac{r+s+t}{14} \Rightarrow \frac{r}{r+s+t} = \frac{3}{14}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{14} = \frac{3}{14} \Rightarrow x = 3$$

$$\frac{r}{3} = \frac{s}{5} = \frac{t}{6} = \frac{r+s}{8} = \frac{r+s+t}{14} \Rightarrow \frac{r+s}{r+s+t} = \frac{8}{14}$$

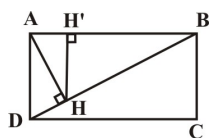
$$\Rightarrow \frac{y}{14} = \frac{8}{14} \Rightarrow y = 8 \Rightarrow x + y = 11$$

(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۲ تا ۳۷)

(امیرمسین ابومیبوب)

گزینه «۱» ۲۵-

در مثلث قائم‌الزاویه ABD، داریم:



$$BD^2 = AB^2 + AD^2 = 12^2 + 4^2 = 16 \Rightarrow BD = 4$$

$$AB^2 = BD \cdot BH \Rightarrow 12^2 = 4 \cdot BH \Rightarrow BH = 9$$

حال اگر از H، عمود HH' را بر ضلع AB رسم کنیم، داریم:

$$HH' \parallel AD \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{HH'}{AD} = \frac{BH}{BD} \Rightarrow \frac{HH'}{4} = \frac{9}{4}$$

$$\Rightarrow HH' = 9$$

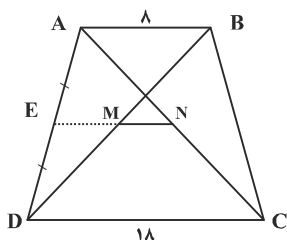
(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۵، ۴۱ و ۴۲)

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۲» ۲۶-

فرض کنیم M و N، وسط قطرهای دوزنقه باشند. امتداد MN،

ساق‌های دوزنقه را در وسط آنها قطع می‌کند و داریم:



## هندسه (۱) - نگاه به گذشته

گزینه «۲» ۲۱-

(امیرهوشنگ شمس)

در هر مثلث، نسبت اندازه‌های هر دو ضلع، با عکس نسبت ارتفاع‌های وارد بر آنها برابر است، بنابراین داریم:

$$\frac{h_a - h_c}{h_b} = \frac{h_a}{h_b} - \frac{h_c}{h_b}$$

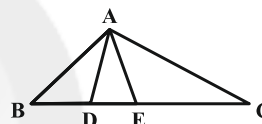
$$= \frac{b}{a} - \frac{b}{c} = \frac{4}{3} - \frac{4}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۳)

گزینه «۳» ۲۲-

(مهمر فندان)

اگر دو مثلث در یک رأس مشترک باشند و قاعده مقابل به این رأس آنها روی یک خط راست باشد، نسبت مساحت‌های آنها برابر با نسبت اندازه قاعده‌های آنهاست. بنابراین داریم:



$$\begin{cases} \frac{S_{ACE}}{S_{ADE}} = \frac{CE}{DE} = 3 \Rightarrow DE = \frac{1}{3} CE \\ \frac{S_{ACE}}{S_{ABD}} = \frac{CE}{BD} = 2 \Rightarrow BD = \frac{1}{2} CE \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{BC}{DE} = \frac{BD + DE + CE}{\frac{1}{3} CE} = \frac{\frac{1}{2} CE + \frac{1}{3} CE + CE}{\frac{1}{3} CE} = \frac{11}{2} = 5 \frac{1}{2}$$

(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

گزینه «۳» ۲۳-

(امیرهوشنگ شمس)

$$\triangle ABF : DE \parallel BF \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AE}{AF} = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow AF = 2AE \quad (1)$$

$$\triangle ABC : DF \parallel BC \xrightarrow{\text{قضیه تالس}} \frac{AF}{AC} = \frac{AD}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow AC = 2AF \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow AC = 4AE$$

(هندسه ۱ - قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن، صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

$$\begin{cases} \frac{x}{x+9} = \frac{6}{11} \Rightarrow 11x = 6x + 54 \Rightarrow 5x = 54 \Rightarrow x = 10.8 \\ \frac{y}{y+7} = \frac{6}{11} \Rightarrow 11y = 6y + 42 \Rightarrow 5y = 42 \Rightarrow y = 8.4 \end{cases}$$

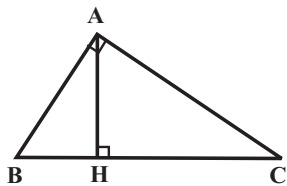
بنابراین داریم:

$$\text{MDC محیط مثلث} = 10.8 + 9 + 11 + 7 + 8.4 = 46.2$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

(مسئله فزاینی)

## ۲۹- گزینه «۴»

فرض کنید  $BH = 3k$  و  $CH = 4k$  باشد.

طبق روابط طولی در مثلث قائم‌الزاویه ABC داریم:

$$AH^2 = BH \times CH \Rightarrow 12^2 = 3k \times 4k$$

$$\Rightarrow 12k^2 = 12 \times 12 \Rightarrow k^2 = 12 \Rightarrow k = 2\sqrt{3}$$

$$BC = 7 \times 2\sqrt{3} = 14\sqrt{3}$$

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} AH \times BC = \frac{1}{2} \times 12 \times 14\sqrt{3} = 84\sqrt{3}$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۴۱ و ۴۲)

(فشار خرامری)

## ۳۰- گزینه «۴»

از آن جا که رابطه  $6^2 = (2\sqrt{6})^2 + (2\sqrt{3})^2$  بین طول اضلاع مثلث اول برقرار است، طبق عکس قضیه فیثاغورس، مثلث قائم‌الزاویه می‌باشد و داریم:

$$S_1 = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{3} \times 2\sqrt{6} = 6\sqrt{2}$$

$$\frac{S_2}{S_1} = k^2 \Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = k^2 \Rightarrow k^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow k = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

اگر اضلاع مثلث دوم را  $X$  و  $Y$  و  $Z$  بنامیم، داریم:

$$\frac{x}{2\sqrt{3}} = \frac{y}{2\sqrt{6}} = \frac{z}{6} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow x = \sqrt{6}, y = 2\sqrt{3}, z = 3\sqrt{2}$$

بنابراین اندازه هیچ یک از اضلاع مثلث دوم،  $2\sqrt{6}$  نیست.

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱ و ۴۴)

$$\Delta ADC : EN \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{AE}{AD} = \frac{EN}{DC}$$

$$\Rightarrow EN = 9$$

$$\Delta ADB : EM \parallel AB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{DE}{AD} = \frac{EM}{AB}$$

$$\Rightarrow EM = 4$$

$$\Rightarrow MN = EN - EM = 9 - 4 = 5$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

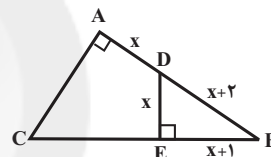
(سرر یقیا زاریان تبریزی)

## ۲۷- گزینه «۲»

در مثلث  $DEB$ ، با استفاده از فیثاغورس داریم:

$$x^2 + (x+1)^2 = (x+2)^2$$

به دلیل اینکه اضلاع مثلث قائم‌الزاویه تشکیل دنباله حسابی داده‌اند و اینکه تنها سه عدد صحیح متوالی که در رابطه فیثاغورس صدق می‌کنند ۳، ۴، ۵ می‌باشند، بنابراین  $x = 3$  است (نیازی به حل معادله درجه دوم نداریم).

از طرفی دو مثلث  $ABC$  و  $EBD$  به حالت تساوی دو زاویه متشابه هستند.

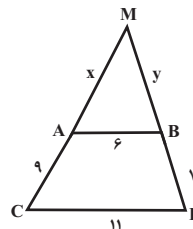
$$\Delta ABC \sim \Delta EBD \Rightarrow \frac{DE}{AC} = \frac{EB}{AB}$$

$$\frac{x}{AC} = \frac{x+1}{2x+2} \xrightarrow{x=3} \frac{3}{AC} = \frac{4}{8} \Rightarrow AC = 6$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن: صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(منوچهر قاضی)

## ۲۸- گزینه «۴»



$$AB \parallel CD \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MA}{MC} = \frac{MB}{MD} = \frac{AB}{CD}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{x+9} = \frac{y}{y+7} = \frac{6}{11}$$

$$\text{درصد تغییرات فشار} = \frac{(\rho g h_B + P_0) - (\rho g h_A + P_0)}{\rho g h_A + P_0} \times 100 = 20$$

$$\Rightarrow \frac{\rho g (h_B - h_A)}{\rho g h_A + P_0} = \frac{2}{10} \quad h_B = 3h_A \rightarrow \frac{\rho g (3h_A - h_A)}{\rho g h_A + P_0} = \frac{1}{5}$$

$$10 \rho g h_A = \rho g h_A + P_0 \Rightarrow 9 \rho g h_A = P_0$$

$$\frac{P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}}{\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} = 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}} \rightarrow h_A = \frac{1.0^5}{9 \times 10^3 \times 10} = \frac{10}{9} \text{ m}$$

$$\Rightarrow h_B = 3h_A = 3 \times \frac{10}{9} = \frac{10}{3} \text{ m}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(سیدفرهاد میری)

### ۳۴ - گزینه «۴»

می‌دانیم فشار وارد از طرف ستون آب به کف ظرف از رابطه

$$P = \rho g h$$

نتیجه می‌گیریم که  $P_1 = P_2$  است. در مورد نیروی وارد از طرف آب بر

کف ظرف داریم:  $F = PA$  (که  $A$  مساحت مقطع کف ظرف است).

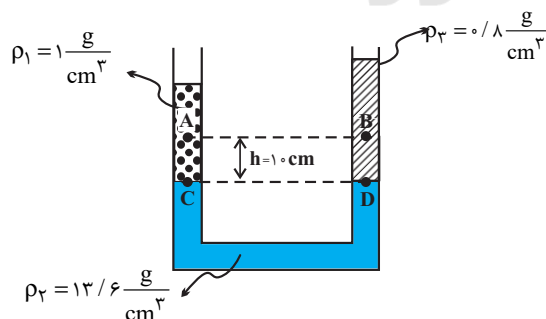
$$A_2 > A_1 \Rightarrow F_2 > F_1$$

بنابراین:

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(اسماعیل مرادی)

### ۳۵ - گزینه «۱»



فشار در نقاط هم‌تراز C و D از مایع (۲) با هم برابر است، بنابراین:

$$P_C = P_D \Rightarrow P_A + \rho_1 g h = P_B + \rho_2 g h$$

### فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

#### ۳۱ - گزینه «۲»

«سعیر ظاهری بروی»

وقتی فرایند سردسازی مایع سریع باشد، ذرات سازنده ماده در

طرح‌های نامنظمی در کنار یکدیگر قرار می‌گیرند و جامد بی‌شکل

(آمورف) را تشکیل می‌دهند، ولی وقتی فرایند سردسازی مایع کند و

آهسته باشد، مولکول‌ها فرصت دارند تا در طرح‌های منظمی در کنار

یکدیگر قرار گیرند و در این حالت جامد بلورین تشکیل می‌شود.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۲۴ و ۲۵)

(علیرضا کونه)

#### ۳۲ - گزینه «۳»

هر چه قطر لوله موئین کمتر باشد، ارتفاع ستون آب در آن بیشتر است.

بنابراین با کوچک شدن سطح مقطع لوله موئین، آب در داخل لوله

بیشتر از ۱۰ سانتی‌متر بالا می‌رود.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

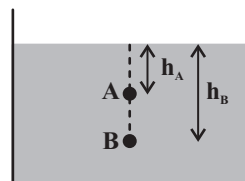
«شهرام آموزگار»

#### ۳۳ - گزینه «۲»

با توجه به رابطه فشار کل داریم:

$$P_A = \rho g h_A + P_0$$

$$P_B = \rho g h_B + P_0$$



درصد تغییرات فشار کل در نقطه B نسبت به فشار کل در نقطه A

برابر است با:

$$\text{درصد تغییرات فشار} = \frac{P_B - P_A}{P_A} \times 100$$

(سید بلال میری)

## ۳۹- گزینه «۲»

با استفاده از رابطه آهنگ شارش شاره خواهیم داشت:

$$A_1 = 1 \text{ cm}^2, v_1 = 2 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\text{آهنگ شارش شاره} = A_1 v_1 = 1 \times 2 = 2 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$$

با توجه به معادله پیوستگی ( $A_1 v_1 = A_2 v_2$ )، آهنگ شارش شارهدر قسمت باریک‌تر سرنگ نیز  $2 \frac{\text{cm}^3}{\text{s}}$  است.

$$\text{زمان} \times \text{آهنگ شارش شاره} = \text{حجم شاره} \Rightarrow \text{آهنگ شارش شاره} = \frac{\text{حجم شاره}}{\text{زمان}}$$

$$\Rightarrow \text{حجم شاره خارج شده} = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(مصطفی کیانی)

## ۴۰- گزینه «۲»

چون آهنگ شارش آب در هر دو حالت برابر است، در حالتی که تندی

آب بیشتر است، سطح مقطع شلنگ کوچک‌تر می‌باشد. پس:



$$\text{آهنگ شارش شاره} : A_2 v_2 = A_1 v_1 \xrightarrow{A = \pi r^2} \pi r_2^2 \times v_2 = \pi r_1^2 \times v_1$$

$$\Rightarrow \frac{r_2^2}{r_1^2} = \frac{v_1}{v_2} \xrightarrow{\frac{v_1 = 15 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}{v_2 = 24 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}} \left( \frac{r_2}{r_1} \right)^2 = \frac{15}{24} = \frac{5}{8}$$

$$\Rightarrow \frac{r_2}{r_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow r_2 = \frac{1}{4} r_1$$

$$\Delta r = r_2 - r_1 = \frac{1}{4} r_1 - r_1 = -\frac{3}{4} r_1$$

$$\text{درصد تغییر شعاع مقطع شلنگ} = \frac{\Delta r}{r_1} \times 100 = \left( -\frac{3}{4} \right) \times 100 = -75\%$$

بنابراین باید شعاع مقطع شلنگ ۷۵ درصد کاهش یابد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

$$\Rightarrow P_A - P_B = (\rho_3 - \rho_1)gh = (800 - 1000) \times 10 \times 0.1$$

$$\Rightarrow P_A - P_B = -200 \text{ Pa}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

«هاشم زمانیان»

## ۳۶- گزینه «۳»

نقطاتی که در یک سطح تراز افقی از یک مایع ساکن قرار دارند، دارای

فشار یکسان می‌باشند و بستگی به شکل ظرف و سطح مقطع آن در

نقاط مختلف ندارد، پس گزینه «۳» صحیح است.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(زهره رامشینی)

## ۳۷- گزینه «۴»

از برابری فشار در نقاط A و B داریم:

$$P_A = P_B \Rightarrow \rho_{\text{جیوه}} gh = P_0$$

$$h = 70 \text{ cm} = 0.7 \text{ m}$$

$$P_0 = 13600 \times 10 \times 0.7 = 95200 \text{ Pa} = 95.2 \text{ kPa}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۷ و ۳۸)

(زهره رامشینی)

## ۳۸- گزینه «۴»

$$\text{فشار ناشی از وزنه بر روی روزنه} : P = \frac{F}{A} = \frac{mg}{A}$$

$$\Rightarrow P_{\text{داخل زودپز}} = P_0 + \frac{mg}{A}$$

$$P_0 = 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa}, A = 8 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$P_{\text{داخل}} = 2.5 \text{ atm} = 2.5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$2.5 \times 10^5 = 1 \times 10^5 + \frac{m \times 10}{8 \times 10^{-6}} \Rightarrow m = 0.12 \text{ kg} = 120 \text{ g}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

### فیزیک (۱) - سوالات آشنا

#### ۴۱- گزینه ۲»

(کتاب آبی)

اگر سطح داخلی لوله مویین با روغن چرب شود، پس از برقراری تعادل، نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب از نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه چرب شده بیشتر می‌شود (مشابه حالتی که بین گیوه و شیشه تمیز اتفاق می‌افتد)، در نتیجه آب سطح شیشه را تر نمی‌کند. در این حالت سطح آب در لوله مویین پایین‌تر از سطح آب درون ظرف قرار می‌گیرد. ضمناً سطح آب درون لوله دارای برآمدگی خواهد بود. توجه داشته باشید چون سطح خارجی بیرونی لوله چرب نشده، نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های آب و مولکول‌های شیشه تمیز بیشتر از نیروی هم‌چسبی بین مولکول‌های آب است و آب موجب تر شدن سطح شیشه شده و آب طرفین لوله مویین دارای تقعر یا فرورفتگی می‌باشد. با توجه به این توضیحات شکل گزینه ۲» پاسخ صحیح است.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۱ و ۳۲)

#### ۴۲- گزینه ۴»

(کتاب آبی)

فشار جسم جامد از رابطه  $P = \frac{F}{A}$  به دست می‌آید. نیروی  $F$  همان نیروی وزن جسم است که به سطح زیرین خود وارد می‌کند.

$$F = mg$$

$$m = \rho \cdot V \rightarrow F = \rho Vg$$

$$\Rightarrow F = 8 \frac{g}{cm^3} \times \frac{10^{-3} kg}{1g} \times 5cm \times 4cm \times 2cm \times 10 \frac{m}{s^2}$$

$$\Rightarrow F = 320 \times 10^{-2} N$$

با توجه به رابطه  $P = \frac{F}{A}$  چون نیروی  $F$  برای مکعب ثابت است، (برابر وزن آن است) بیشترین فشار وقتی است که مکعب از طرف کوچکترین سطح روی سطح افق قرار گیرد.

$$P = \frac{F}{A_{min}} = \frac{320 \times 10^{-2} N}{4 \times 2 \times 10^{-4} m^2} = 4 \times 10^3 Pa$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ و ۳۴)

#### ۴۳- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه مقایسه‌ای فشار داریم:

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho_A}{\rho_B} \times \frac{h_A}{h_B} \quad \begin{matrix} h_A = h, h_B = \frac{5}{4}h \\ \rho_A = \rho, \rho_B = \frac{4}{5}\rho \end{matrix} \rightarrow$$

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{\rho}{\frac{4}{5}\rho} \times \frac{h}{\frac{5}{4}h} = 1$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ و ۳۵)

#### ۴۴- گزینه ۱»

(کتاب آبی)

عرض از مبدأ نمودار  $P-h$  همان فشار هوای محیط ( $P_0$ ) می‌باشد.پس در اینجا  $P_0 = 9 \times 10^4 Pa$  است.

حال با محاسبه فشار در عمق ۵ متری مایع می‌توانیم چگالی مایع را به دست آوریم:

$$P = P_0 + \rho gh \Rightarrow 19 \times 10^4 = 9 \times 10^4 + \rho \times 10 \times 5$$

$$\Rightarrow \rho \times 50 = 10 \times 10^4 \Rightarrow \rho = 2000 \frac{kg}{m^3}$$

حال فشار کل را در عمق ۲/۵ متری به دست می‌آوریم:

$$P' = P_0 + \rho gh = 9 \times 10^4 + 2000 \times 10 \times \frac{2}{5}$$

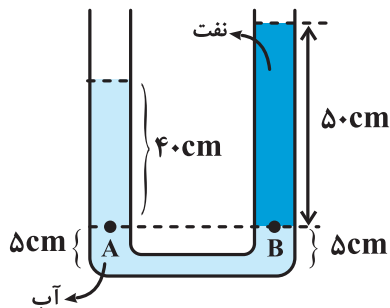
$$\Rightarrow P' = 1/4 \times 10^5 Pa$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ و ۳۵)

#### ۴۵- گزینه ۲»

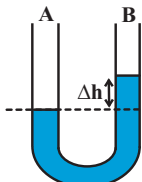
(کتاب آبی)

با باز کردن شیر ارتباط، چون چگالی آب بیشتر از نفت است، در لوله اتصال، آب به سمت شاخه سمت راست می‌رود و نفت روی آن قرار می‌گیرد. فرض ما این است که شکل تعادل نهایی دو مایع به صورت شکل زیر باشد و هم‌چنین از حجم مایعی که داخل لوله اتصال وجود دارد صرف‌نظر می‌کنیم.

نقاط  $A$  و  $B$  هم‌فشارند و بالای نقطه  $B$  فقط نفت وجود دارد:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_0 + (\rho gh)_{آب} = P_0 + (\rho gh)_{نفت}$$

کمتر از نقطه A بوده و سطح مایع در شاخه B بالاتر از شاخه A خواهد بود و داریم:



$$\rho = 2000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \Delta P = 500 \text{ Pa}$$

$$\Delta P = \rho g \Delta h$$

$$500 = 2000 \times 10 \Delta h \Rightarrow \Delta h = \frac{5}{200} \text{ m} = 2/5 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(کتاب آبی)

#### ۴۹- گزینه «۲»

موارد الف و ب کاربردی از اصل برنولی هستند و موارد ج و د نیستند. حال تک موارد را بررسی می‌کنیم.

الف) با حرکت خودرو تندی مولکول‌های هوای میان درخت و خودرو افزایش می‌یابد و با افزایش تندی، فشار در آن ناحیه کم می‌شود. بنابراین شاخه و برگ درخت به سمت خودرو متمایل می‌شوند.

ب) بال‌های هواپیما طوری طراحی شده‌اند که تندی هوا در بالای بال بیشتر از زیر آن است. در نتیجه، فشار هوای بالای بال، کمتر از فشار هوای زیر آن است و به این ترتیب نیروی بالابر خالص به بال هواپیما وارد می‌شود.

ج) افزایش تندی آب در لوله قائم به دلیل نیروی جاذبه زمین است و کاربردی از اصل برنولی نمی‌باشد.

د) با توجه به رابطه  $P = \rho gh$ ، فشار در نقاط عمیق‌تر از سطح شاره بیشتر است و به شکل ظرف وابسته نیست. بنابراین کاربردی از اصل برنولی نمی‌باشد.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

(کتاب آبی)

#### ۵۰- گزینه «۴»

طبق معادله پیوستگی داریم:

$$A_1 v_1 = A_2 v_2 \xrightarrow{A = \pi \frac{d^2}{4}} v_1 d_1^2 = v_2 d_2^2$$

با جایگزینی داریم:

$$\frac{v_1 = 1/5 \frac{\text{m}}{\text{s}}, d_1 = 12/5 \text{ cm}}{d_2 = 2/5 \text{ cm}} \rightarrow 1/5 \times (12/5)^2 = v_2 \times (2/5)^2$$

$$\Rightarrow v_2 = 25 \times 1/5 = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۳ تا ۳۶)

$$\Rightarrow \rho_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = \rho_{\text{نفت}} h_{\text{نفت}}$$

$$\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{نفت}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, h_{\text{نفت}} = 50 \text{ cm}$$

$$1000 \times h_{\text{آب}} = 800 \times 50 \Rightarrow h_{\text{آب}} = 40 \text{ cm}$$

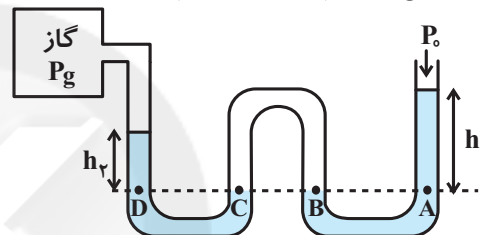
کل ارتفاع آب برابر با ۵۰ cm بود و کفایت که ۴۰ cm آب بالای نقطه A باشد تا دو مایع در تعادل قرار گیرند. از این ۱۰ cm آب باقی‌مانده ۵ cm در شاخه سمت راست و ۵ cm در شاخه سمت چپ قرار می‌گیرد. پس سطح آب ۵ cm پایین آمده است.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۲ تا ۳۵)

(کتاب آبی)

#### ۴۶- گزینه «۲»

در شکل زیر ۳ زوج نقطه، هم‌تراز و در نتیجه هم‌فشارند که عبارت‌اند از:



$$P_A = P_B, P_B = P_C, P_D = P_C$$

$$\Rightarrow P_D = P_A$$

حال داریم:

$$P_D = P_A \Rightarrow P_g + h_2 = P_o + h_1 \Rightarrow P_g = P_o + h_1 - h_2$$

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۳۸ تا ۳۹)

(کتاب آبی)

#### ۴۷- گزینه «۴»

با توجه به شکل چون اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم A برابر با اندازه نیروی وزن جسم است، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن صفر است و جسم A روی سطح مایع شناور می‌ماند.

چون اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم B بزرگ‌تر از نیروی وزن آن است، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن به سمت بالا است و جسم B به بالا می‌رود.

اندازه نیروی وزن جسم C بزرگ‌تر از اندازه نیروی شناوری وارد بر آن است، در نتیجه جسم C در مایع فرو می‌رود.

(فیزیک ۱ - صفحه‌های ۴۰ تا ۴۲)

(کتاب آبی)

#### ۴۸- گزینه «۲»

چون لوله افقی در نقطه B باریک‌تر از نقطه A و در نتیجه تندی شاره در نقطه B بیشتر است، بنابراین طبق اصل برنولی فشار در نقطه B



## شیمی (۱) - نگاه به گذشته

## ۵۱- گزینه «۳»

(عباس هنریه)

موارد (ب)، (پ) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) اتم لیتیم ( ${}^7\text{Li}$ ) دو الکترون بیشتر از ( ${}^1\text{H}$ ) دارد ولی تعداد خطوط در طیف نشری خطی این دو اتم در ناحیه مرئی برابر است.

ث) این عبارت در مورد مدل اتمی بور صادق است، نه مدل اتمی لایه‌ای.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۱۹ تا ۲۷)

## ۵۲- گزینه «۳»

(مرتضی حسن‌زاده)

شکل «ب» و از دور دیدن توده یکپارچه خرمن گندم، هر دو بیانگر مفهوم «پیوستگی» هستند.

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: شکل «آ» نگاه میکروسکوپی به ماده و انرژی را نشان می‌دهد.

گزینه «۲»: شکل «ب» نشان‌دهنده پیوسته بودن مصرف انرژی است اما گرفتن یا از دست دادن انرژی توسط الکترون در یک اتم، با مفهوم کوانتومی بودن انرژی توجیه می‌شود.

گزینه «۴»: شکل «آ» در توجیه کوانتومی و گسسته بودن داد و ستد انرژی هنگام انتقال الکترون از یک لایه به لایه دیگر بیان شده است.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۵۳- گزینه «۱»

(سیدریم هاشمی‌هکدری)

الکترون هر مقدار انرژی را نمی‌تواند جذب کند و یا نشر دهد بلکه میزان انرژی مضرر معینی از یک مقدار معینی انرژی می‌باشد.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۵۴- گزینه «۴»

(مرتضی حسن‌زاده)

فقط عبارت «ب» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

آ) با تعیین طول موج نوارهای رنگی در طیف نشری خطی، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی اتم دست یافت.

پ) برای الکترون، نشر نور مناسب‌ترین شیوه برای از دست دادن انرژی است.

ت) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هسته هر اتم ویژه همان اتم بوده و به عدد اتمی آن وابسته است.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷)

## ۵۵- گزینه «۲»

(علیرضا بیانی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: الکترون‌ها با از دست دادن انرژی به حالت پایه برمی‌گردند.  
گزینه «۲»: طول موج انتقال الکترون از لایه ۳ به لایه ۲ برابر ۶۵۶ نانومتر و طول موج انتقال الکترون از لایه ۴ به لایه ۲ برابر ۴۸۶ نانومتر می‌باشد.

گزینه «۳»: حداکثر گنجایش الکترون زیرلایه‌ها از رابطه  $2l + 1$  به دست می‌آید.

گزینه «۴»: انرژی الکترون با فاصله از هسته افزایش می‌یابد.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۲۴ تا ۳۰)

## ۵۶- گزینه «۲»

(سیدریم هاشمی‌هکدری)

در آرایش الکترون - نقطه‌ای، الکترون‌ها ابتدا به صورت تک‌تک در چهار جهت اطراف اتم قرار داده می‌شوند، در صورت بیشتر بودن الکترون‌ها، بقیه آن‌ها الکترون‌های منفرد را جفت می‌کنند. آرایش الکترون - نقطه‌ای اکسیژن و نیتروژن به ترتیب به صورت  $\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$  و  $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$  نمایش داده می‌شوند.

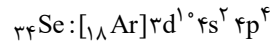
(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۷)

گزینه «۴»: سومین لایه در اتم‌های  $K_{19}$ ،  $Cr_{24}$  و  $Cu_{29}$  به ترتیب دارای ۸، ۱۳ و ۱۸ الکترون می‌باشد.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(علیرضا بیانی)

#### ۶۰- گزینه «۴»



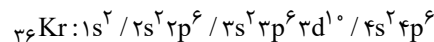
$$(n+1) \text{ مجموع} = 2(4+0) + 4(4+1) = 8 + 20 = 28$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

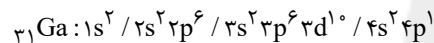
(عباس هنریو)

#### ۶۱- گزینه «۱»

آرایش الکترونی  $Kr_{36}$  به صورت زیر است:



زیرلایه‌های  $4p$  و  $3d$  با مجموعاً ۱۶ الکترون دارای  $n+1=5$  و زیرلایه‌های  $3p$  و  $4s$  با مجموعاً ۸ الکترون دارای  $n+1=4$  هستند. اختلاف شمار الکترون‌های بیان شده برابر  $8(=16-8)$  الکترون است. اتم  $Ga$  دارای ۸ زیرلایه اشغال شده از الکترون می‌باشد.



(شیمی ۱ - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

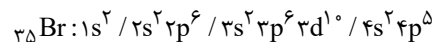
(مهمر عظیمیان زواره)

#### ۶۲- گزینه «۲»

فقط عبارت «ب» نادرست است.

بررسی برخی عبارتها:

آ) در اتم  $Br_{35}$ ، ۱۷ الکترون با  $l=1$  (زیرلایه  $p$ ) وجود دارد.



ب) اتم «A»:  $He$  می‌باشد و تمایل به تشکیل کاتیون یا آنیون ندارد. (گاز نجیب می‌باشد).

ث) سومین لایه در اتم‌های  $Cu_{29}$  تا  $Kr_{36}$  پر می‌باشد.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۲۴ تا ۲۷ و ۳۰ تا ۳۱)

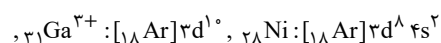
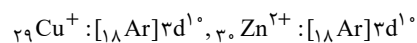
(مهمر عظیمیان زواره)

#### ۶۳- گزینه «۳»

انرژی زیرلایه  $4p$  از انرژی زیرلایه  $3d$  بیشتر و از انرژی زیرلایه  $4f$  کمتر است.

بررسی گزینه‌های درست:

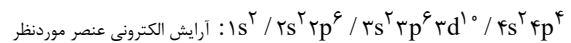
گزینه «۱»:



(مرتضی حسن زاره)

#### ۵۷- گزینه «۳»

چون عنصر موردنظر از دوره چهارم جدول دوره‌ای است، پس حداقل ۸ الکترون در لایه سوم خود دارد و از آن جا که لایه سوم حداکثر ۱۸ الکترون می‌تواند داشته باشد تنها حالت ممکن این است که عنصر مورد نظر ۱۸ الکترون در لایه سوم و ۶ الکترون در لایه چهارم خود داشته باشد و آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: عدد اتمی آن ۳۴ است.

گزینه «۲»: تعداد الکترون‌ها با  $l=1$  (زیرلایه  $p$ ) در اتم آن برابر با ۱۶ است.

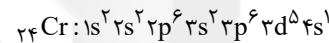
گزینه «۴»: مجموع اعداد کوانتومی اصلی الکترون‌های لایه ظرفیت آن  $(4s^2 4p^4)$  برابر با ۲۴ است.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۲۷ تا ۳۴)

(علیرضا بیانی)

#### ۵۸- گزینه «۱»

نخستین عنصری که در لایه سوم خود ۱۳ الکترون دارد  $Cr_{24}$  می‌باشد:



بنابراین عبارتهای اول، سوم و چهارم نادرست هستند.

بررسی عبارتهای نادرست:

-  $Cr_{24}$  در دوره چهارم و گروه ۶ جدول تناوبی قرار دارد.

- آخرین زیرلایه‌ای که به آن الکترون وارد می‌شود  $3d^5$  است که  $n+1$  برای آن  $5(=3+2)$  می‌باشد.

- آرایش الکترونی کروم به  $3d^5 4s^1$  ختم می‌شود.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴)

(مهمر عظیمیان زواره)

#### ۵۹- گزینه «۳»

این عنصر می‌تواند عنصرهای  $K_{19}$ ،  $Cr_{24}$  یا  $Cu_{29}$  باشد. اتم  $Cr_{24}$  می‌تواند کاتیون‌های  $Cr^{2+}$  و  $Cr^{3+}$  تشکیل دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: این عنصر می‌تواند عنصرهای  $K_{19}$ ،  $Cr_{24}$  و  $Cu_{29}$  باشد.

گزینه «۲»: در هر یک از اتم‌های  $K_{19}$ ،  $Cr_{24}$  و  $Cu_{29}$  تعداد ۷ الکترون با  $l=0$  وجود دارد. در اتم  $Zn_{30}$ ، ۸ الکترون با  $l=0$  وجود دارد.

(یاسر راش)

**۶۷- گزینه «۴»**

همه فرمول‌های بیان شده درست هستند.

بررسی همه عبارت‌ها:

عبارت اول:  $Sc_2Se_3$  با  $Sc_{21}$  و  $Se_{34}$ عبارت دوم:  $MgO$  با  $Mg_{12}$  و  $O_8$ عبارت سوم:  $LiH$  با  $Li_3$  و  $H_1$ عبارت چهارم:  $Li_3P$  با  $Li_3$  و  $P_{15}$ عبارت پنجم:  $SrCl_2$  با  $Sr_{38}$  و  $Cl_{17}$ 

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

(سیدرمیم هاشمی‌دهکردی)

**۶۸- گزینه «۲»** $Na_3P$  سدیم فسفید /  $CaCl_2$  کلسیم کلرید /  $MgO$  منیزیم اکسید $CH_4$  متان /  $LiBr$  لیتیم برمید /  $K_2O$  پتاسیم اکسید / $Mg_3N_2$  منیزیم نیتريد

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۸ تا ۴۱)

(عباس هنریو)

**۶۹- گزینه «۳»**

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

پس دارای ۷ الکترون با  $l=0$  می‌باشد.

(ث) عدد اتمی عنصر A به صورت زیر:

$$\begin{cases} n - e = 6 \\ p = e - 3 \\ n + p = 75 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 42 \\ p = 33 \end{cases}$$

پس A همان عنصر  $As_{33}$  و متعلق به دوره چهارم و گروه ۱۵ جدول دوره‌ای می‌باشد.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

(عباس هنریو)

**۷۰- گزینه «۱»**فرمول شیمیایی منیزیم سولفید به صورت  $MgS$  است:

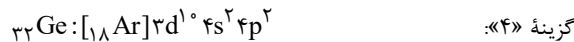
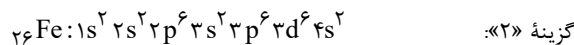
$$42gMgS \times \frac{1molMgS}{56gMgS} \times \frac{2mol}{1molMgS} \times \frac{N_A}{1mol} = 1/5N_A$$

فرمول شیمیایی آلومینیم فلئورید به صورت  $AlF_3$  است:

$$42gAlF_3 \times \frac{1molAlF_3}{84gAlF_3} \times \frac{3mol}{1molAlF_3} \times \frac{N_A}{1mol} = 1/5N_A$$

$$= 1/5N_A \Rightarrow \text{نسبت خواسته شده} = \frac{1/5N_A}{1/5N_A} = 1$$

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)



(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۴، ۳۸ و ۳۹)

(سیدرمیم هاشمی‌دهکردی)

**۶۴- گزینه «۳»**الکترون‌های زیرلایه s با عدد کوانتومی فرعی  $l=0$  و الکترون‌هایزیرلایه p با عدد کوانتومی  $l=1$  معرفی می‌شوند. درآرایش  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$  شمار الکترون‌ها با  $l=0$  و  $l=1$  برابر

هستند. عنصر X در دوره سوم و گروه دوم جدول تناوبی قرار داشته و در

واکنش‌های شیمیایی کاتیون  $X^{2+}$  تشکیل داده و به آرایش گازنجیب  $Ne_{10}$  دست می‌یابد. لایه سوم این اتم از الکترون پر نشده است.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

(علیرضا بیانی)

**۶۵- گزینه «۲»**

فقط مورد آخر درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

 $He$  - با وجود این که ۲ الکترون ظرفیتی دارد، آرایش الکترون - نقطه‌ای آن به صورت  $He$  می‌باشد. $Li$  - با از دست دادن یک الکترون و تشکیل  $Li^+$  به آرایش گاز نجیب هلیوم می‌رسد و هشت‌تایی نمی‌شود. $Na$  - سدیم فسفید ترکیب یونی است و لفظ فرمول مولکولی برای آن نادرست می‌باشد. $N_3^-$  یا  $O_3^{2-}$  از یک نوع اتم تشکیل شده‌اند ولی تک اتمی نمی‌باشند.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۴۱)

(مهد عظیمیان‌زواره)

**۶۶- گزینه «۳»**

فقط عبارت «آ» نادرست است.

بررسی برخی عبارت‌ها:

(آ) اتم A نمی‌تواند اتم عنصرهای واسطه مانند  $Cr$ ،  $Fe$  باشد. زیرا در لایه ظرفیت آن‌ها بیش از ۳ الکترون وجود دارد. اتم A می‌تواند اتم  $Al_{13}$ ،  $Ga_{31}$  و  $Sc_{21}$  ... باشد.

(ت) اتم عنصرهای گروه ۱۷ با گرفتن ۱ الکترون به آرایش گاز نجیب پس از خود می‌رسند.

(ث) اتم  $Ga^{3+}_{31}$  دارای ۲۸ الکترون بوده و به آرایش گاز نجیب نرسیده است.

(شیمی ۱ - صفحه‌های ۳۰ تا ۳۹)

بنابراین حاصل عبارت A برابر است با:

$$A = \underbrace{a+a^2}_{1} + 1 = 1 + 1 = 2$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۳ تا ۶)

(سینا ممبرپور)

### ۷۴- گزینه «۳»

با توجه به فرم کلی معادله درجه ۲ داریم:

$$x^2 - 2x + 1 = 0 \xrightarrow{\text{مقایسه با فرم استاندارد}} \begin{cases} a = 1 \\ b = -2 \\ c = 1 \end{cases}$$

مجموع ریشه‌ها و حاصل ضرب آن‌ها برابر است با:

$$S = \alpha + \beta = -\frac{b}{a} \Rightarrow S = -\frac{-2}{1} = 2$$

$$P = \alpha\beta = \frac{c}{a} \Rightarrow P = \frac{1}{1} = 1$$

بنابراین داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\alpha+1}{\beta} + \frac{\beta+1}{\alpha} &= \frac{\alpha^2 + \alpha + \beta^2 + \beta}{\alpha\beta} \\ &= \frac{(\alpha+\beta)^2 + (\alpha+\beta) - 2\alpha\beta}{\alpha\beta} = \frac{S^2 + S - 2P}{P} \\ &= \frac{4 + 2 - 2}{1} = 4 \end{aligned}$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

(ممبر ابراهیم توزنده‌بانی)

### ۷۵- گزینه «۴»

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

چون  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله هستند پس در معادله صدق می‌کند.

$$\begin{aligned} \alpha^2 &= 1 - \frac{\alpha}{2}, \beta^2 = 1 - \frac{\beta}{2} \\ \sqrt{\alpha - \frac{\alpha^2}{2}} + \sqrt{\beta - \frac{\beta^2}{2}} &= \sqrt{\alpha(1 - \frac{\alpha}{2})} + \sqrt{\beta(1 - \frac{\beta}{2})} \\ &= \sqrt{\alpha(\alpha^2)} + \sqrt{\beta(\beta^2)} = \sqrt{\alpha^3} + \sqrt{\beta^3} = \alpha + \beta = S = -\frac{b}{a} = -\frac{1}{2} \end{aligned}$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۷ تا ۹)

### حسابان (۱) - نگاه به آینده

#### ۷۱- گزینه «۲»

(ممبر علیزاده)

$$S_n = \frac{n}{2}(2a_1 + (n-1)d)$$

$$S_{41} = \frac{41}{2}(2a_1 + 40d) = 41a_1 + 820d$$

$$S_{41} \text{ جدید} = \frac{41}{2}(2(a_1 - 5) + 40(d + \frac{1}{2}))$$

$$\begin{aligned} &= \frac{41}{2}(2a_1 - 10 + 40d + 20) = \frac{41}{2}(2a_1 + 40d + 10) \\ &= 41a_1 + 820d + 205 \end{aligned}$$

بنابراین ۲۰۵ واحد اضافه می‌شود.

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

#### ۷۲- گزینه «۲»

(ممبر پوراسماعیل)

$$10 \text{ جمله} \Rightarrow a + d, a + 2d, \dots, a + 19d$$

$$10 \text{ جمله} \Rightarrow a, a + 2d, \dots, a + 18d$$

$$15 \text{ تفاضل مجموع‌ها} \Rightarrow \frac{1}{2}((a+d+a+19d) - (a+a+18d)) = 15$$

$$\Rightarrow 10d = 15 \Rightarrow d = 1.5$$

(حسابان ۱ - صفحه‌های ۲ تا ۴)

#### ۷۳- گزینه «۱»

(سراسری ریاضی - ۹۳)

صورت و مخرج کسر، مجموع جملات دو دنباله هندسی هستند.

$$A = \frac{a^{11} + a^{10} + a^9 + \dots + a + 1}{a^9 + a^6 + a^3 + 1} \xrightarrow{t_1=1, t_2=a} \frac{1(1-a^{12})}{1-a} \xrightarrow{t_1=1, t_2=a^3} \frac{1(1-(a^3)^4)}{1-a^3}$$

$$= \frac{1-a^3}{1-a} = \frac{(1-a)(1+a+a^2)}{1-a} = 1+a+a^2$$

با توجه به این که  $a = \frac{-1+\sqrt{5}}{2}$  داریم:

$$2a+1 = \sqrt{5} \xrightarrow{\text{طرفین به توان دو}} (2a+1)^2 = (\sqrt{5})^2$$

$$\Rightarrow 4a^2 + 4a + 1 = 5 \Rightarrow 4(a^2 + a) = 4 \Rightarrow a^2 + a = 1$$

$$3x(x-2) + 2(x^2-4) = x(4x-4)$$

$$\Rightarrow 3x^2 - 6x + 2x^2 - 8 = 4x^2 - 4x \Rightarrow x^2 - 2x - 8 = 0$$

$$\Rightarrow (x-4)(x+2) = 0 \Rightarrow x = 4 \text{ یا } x = -2$$

اما  $x = -2$  غیر قابل قبول است، چون مخرج کسر را صفر می کند.

(مسئله ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

### ۷۹- گزینه «۲»

(معمربراهیم توزنده یانی)

شیر A مخزن را در ۴ ساعت پر می کند پس در یک ساعت  $\frac{1}{4}$  و در X

ساعت  $\frac{X}{4}$  مخزن پر می شود. همچنین شیر B در X ساعت  $\frac{X}{6}$  مخزن را

پر می کند و شیر C در X ساعت  $\frac{X}{12}$  مخزن را خالی می کند.

در حال حاضر مخزن، نیمه پر است و باید پر شود، پس برابری سه شیر

فوق باید  $\frac{1}{2} = \frac{1}{4} - \frac{1}{12}$  شود، داریم:

$$\frac{1}{4}x + \frac{1}{6}x - \frac{1}{12}x = \frac{1}{2}$$

$$\xrightarrow{\times 12} 3x + 2x - x = 6 \Rightarrow 4x = 6 \Rightarrow x = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} = 1.5$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۱۹)

### ۸۰- گزینه «۱»

(معمربراهیم توزنده یانی)

ابتدا دامنه معادله را به دست می آوریم:

$$2x + 1 \geq 0 \Rightarrow x \geq -\frac{1}{2}$$

$$1 - x \geq 0 \Rightarrow x \leq 1$$

$$x + 2\sqrt{2} \geq 0 \Rightarrow x \geq -2\sqrt{2}$$

پس دامنه معادله به صورت  $-\frac{1}{2} \leq x \leq 1$  می باشد که فقط شامل ۲

عدد صحیح ۰ و ۱ است. این دو عدد را در معادله امتحان می کنیم:

$$\sqrt{2x+1} + \sqrt{1-x} = \frac{\sqrt{2}}{2}(x+2\sqrt{2})$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x=0 \Rightarrow 1+1 = \frac{\sqrt{2}}{2}(2\sqrt{2}) \Rightarrow 2=2 \text{ قابل قبول} \\ x=1 \Rightarrow \sqrt{3}+0 = \frac{\sqrt{2}}{2}(2\sqrt{2}+1) \Rightarrow \sqrt{3} \neq \frac{\sqrt{2}}{2}+2 \text{ غیر قابل قبول} \end{cases}$$

پس فقط ۱ جواب صحیح  $x=0$  دارد.

(مسئله ۱ - صفحه های ۲۰ تا ۲۲)

### ۷۶- گزینه «۱»

(امیر هوشنگ فمسه)

$$f(2) = 0 \Rightarrow 8 + 16 - 10m + 6 = 0 \Rightarrow m = 3$$

$$\begin{array}{r} x^3 + 4x^2 - 15x + 6 \quad | \quad x - 2 \\ \underline{-x^3 + 2x^2} \phantom{+ 6} \\ 6x^2 - 15x + 6 \\ \underline{-6x^2 + 12x} \phantom{+ 6} \\ -3x + 6 \\ \underline{+3x - 6} \\ 0 \end{array}$$

$$f(x) = (x-2)(x^2 + 6x - 3)$$

صفرهای دیگر  $f(x)$ ، ریشه های معادله  $x^2 + 6x - 3 = 0$  می باشد که جمع آن ها ۶- و ضرب آن ها ۳- است.

(مسئله ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۱۳)

### ۷۷- گزینه «۱»

(کریم نصیری)

رأس سهمی به مختصات  $(2, 3)$  و دهانه آن رو به پایین است. پس

ضابطه آن به صورت مقابل است:

$$y = a(x-2)^2 + 3$$

مطابق شکل صورت سؤال،  $x = -1$  یکی از صفرهای تابع درجه دوم

$y = a(x-2)^2 + 3$  است، پس به ازای  $x = -1$  مقدار تابع صفر

می شود، داریم:

$$0 = a(-1-2)^2 + 3$$

$$\Rightarrow -3 = 9a \Rightarrow a = \frac{-3}{9} = -\frac{1}{3}$$

بنابراین ضابطه سهمی به صورت زیر می باشد:

$$y = -\frac{1}{3}(x-2)^2 + 3 = \frac{-x^2}{3} + \frac{4}{3}x + \frac{5}{3}$$

(مسئله ۱ - صفحه های ۱۷ تا ۱۳)

### ۷۸- گزینه «۴»

(امیر هوشنگ فمسه)

$x = 4$  در معادله صدق می کند، پس:

$$\frac{m}{4+2} + \frac{2}{4} = \frac{4(4)-4}{(4)^2-4} \Rightarrow m = 3$$

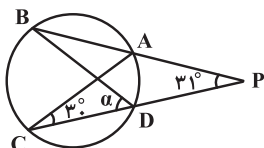
$$\frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{4x-4}{(x-2)(x+2)} \rightarrow \text{طرفین معادله را در } x(x^2-4) \text{ ضرب می کنیم.}$$

$$\frac{\text{کمان کوچکتر}}{\text{کمان بزرگتر}} = \frac{\widehat{AB}}{\widehat{ACB}} = \frac{160^\circ}{200^\circ} = \frac{16}{20} = \frac{4}{5} = 0.8$$

(هنر سه ۲- مشابه تمرین ۱ صفحه ۱۶)

(شایان عبایی)

«۸۴- گزینه ۳»



$$\widehat{C} = \frac{\widehat{AD}}{2} = 3^\circ \Rightarrow \widehat{AD} = 6^\circ$$

$$\widehat{P} = \frac{\widehat{BC} - \widehat{AD}}{2} \Rightarrow 31^\circ = \frac{\widehat{BC} - 6^\circ}{2}$$

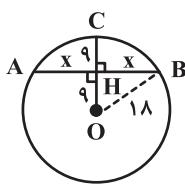
$$\Rightarrow \widehat{BC} = 122^\circ \Rightarrow \widehat{D} = \alpha = \frac{122^\circ}{2} = 61^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

(اسان فیراللهی)

«۸۵- گزینه ۱»

وتر AB بر شعاع OC عمود است و آن را نصف می کند.



$$\Delta OHB: OH^2 + HB^2 = BO^2 \Rightarrow 81 + x^2 = 324$$

$$\Rightarrow x^2 = 243 \Rightarrow x = 9\sqrt{3}$$

$$AB = 2x = 18\sqrt{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه ۱۳)

### هندسه (۲) - نگاه به آینده

«۸۱- گزینه ۴»

(رضا عباسی اصل)

$$AB = BC \Rightarrow \widehat{AB} = \widehat{BC}$$

$$115^\circ = \frac{\widehat{BC} + \widehat{AD}}{2} \Rightarrow \widehat{BC} + \widehat{AD} = 230^\circ \xrightarrow{\widehat{BC} = \widehat{AB}}$$

$$\Rightarrow \widehat{AB} + \widehat{AD} = 230^\circ \Rightarrow \widehat{BAD} = 230^\circ$$

$$\widehat{BCD} = \frac{\widehat{BAD}}{2} = \frac{230^\circ}{2} = 115^\circ \text{ (محاظی)}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ و ۱۴)

«۸۲- گزینه ۱»

(مهدی رضا حسینی فرور)

$$\widehat{A} = \frac{\widehat{BT}}{2} \Rightarrow \widehat{BT} = 2\widehat{A}$$

$$AT = AB \Rightarrow \widehat{AT} = \widehat{AB} = \frac{36^\circ - 2\widehat{A}}{2} = 18^\circ - \widehat{A}$$

$$\widehat{C} = \frac{\widehat{AT} - \widehat{BT}}{2} \Rightarrow 51^\circ = \frac{(18^\circ - \widehat{A}) - 2\widehat{A}}{2}$$

$$\Rightarrow 102^\circ = 18^\circ - 3\widehat{A}$$

$$\Rightarrow 3\widehat{A} = 78^\circ \Rightarrow \widehat{A} = 26^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۳ تا ۱۶)

«۸۳- گزینه ۴»

(علیرضا نصراللهی)

زاویه حاصل از برخورد مماس ها برابر با نصف تفاضل دو کمان محصور

بین آن هاست. بنابراین:

$$\widehat{M} = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{AB}}{2} \Rightarrow 20^\circ = \frac{\widehat{ACB} - \widehat{AB}}{2}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} - \widehat{AB} = 40^\circ \\ \widehat{ACB} + \widehat{AB} = 360^\circ \end{cases} \Rightarrow 2\widehat{ACB} = 400^\circ \Rightarrow \begin{cases} \widehat{ACB} = 200^\circ \\ \widehat{AB} = 160^\circ \end{cases}$$

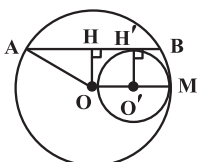
$$\hat{B} = \hat{M} = \frac{\widehat{AC}}{2} \rightarrow \widehat{CAO} = \widehat{BAH} = 20^\circ$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(اصان غیراللهی)

### ۸۹- گزینه «۴»

شعاع دایره کوچک‌تر نصف شعاع دایره C یعنی برابر ۹ است، بنابراین  $OH = O'H' = 9$  بوده و در نتیجه داریم:



$$\Delta AHO: AH^2 = OA^2 - OH^2 = 18^2 - 9^2 = 2^2 \times 9^2 - 9^2 = 3 \times 9^2$$

$$\Rightarrow AH = 9\sqrt{3}$$

قطر عمود بر وتر در یک دایره، وتر را نصف می‌کند، بنابراین داریم:

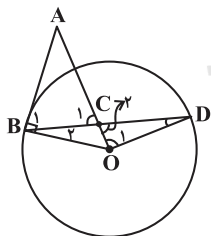
$$AB = 2AH = 18\sqrt{3}$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

(علی فتح آبادی)

### ۹۰- گزینه «۳»

شکل مورد نظر سؤال را رسم می‌کنیم.



$$OB = OD = r \Rightarrow \hat{B}_r = \hat{D}$$

$$\hat{B}_1 + \hat{B}_r = 90^\circ \xrightarrow{\hat{B}_1 = \hat{C}_1} \hat{C}_1 + \hat{D} = 90^\circ$$

$$\xrightarrow{\hat{C}_1 = \hat{C}_r} \hat{C}_r + \hat{D} = 90^\circ \Rightarrow \hat{O}_1 = 90^\circ$$

پس مثلث OCD قائم‌الزاویه است.

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

(میثم بهرامی پوریا)

### ۸۶- گزینه «۲»

زوایای A و D محاطی هستند، بنابراین داریم:

$$\hat{A} = \frac{\widehat{DE} + \widehat{DC} + \widehat{BC}}{2} \quad \hat{D} = \frac{\widehat{AE} + \widehat{AB} + \widehat{BC}}{2}$$

$$\hat{A} + \hat{D} = \frac{\widehat{DE} + \widehat{DC} + \widehat{BC} + \widehat{AE} + \widehat{AB} + \widehat{BC}}{2}$$

$$= \frac{36^\circ + \widehat{BC}}{2} = \frac{36^\circ + 7^\circ}{2} = \frac{43^\circ}{2} = 21.5^\circ$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۳ و ۱۴)

(رضا عباسی اصل)

### ۸۷- گزینه «۲»

شعاع OC، وتر AB را نصف کرده است، بنابراین بر آن عمود است.

در مثلث قائم‌الزاویه ODB،  $\widehat{BOD} = \widehat{DBO} = 45^\circ$ ، پس

$OD = BD = 4$  داریم:

$$OB^2 = OD^2 + BD^2 = 4^2 + 4^2 = 32 \Rightarrow R^2 = 32$$

$$\text{مساحت ناحیه هاشورخورده} = \frac{\pi R^2 \alpha}{36^\circ} = \frac{\pi \times 32 \times 45^\circ}{36^\circ} = 4\pi$$

(هندسه ۲ - صفحه‌های ۱۲ و ۱۳)

(امیر وغانی)

### ۸۸- گزینه «۱»

AO را از سمت O امتداد می‌دهیم تا دایره را در نقطه‌ای مانند M

قطع کند و سپس از M به C وصل می‌کنیم. داریم:

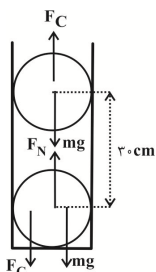


$$\left. \begin{aligned} \Delta AHB: \hat{H} = 90^\circ &\Rightarrow \widehat{BAH} + \hat{B} = 90^\circ \\ \Delta ACM: \hat{C} = 90^\circ &\Rightarrow \widehat{CAO} + \hat{M} = 90^\circ \end{aligned} \right\}$$

(زهره آقاممیری)

## ۹۴- گزینه «۱»

در ابتدا هر دو گلوله در حال تعادل هستند.

 $mg = F_C$  شرط تعادل گلوله بالا $F_N = mg + F_C$  شرط تعادل گلوله پایینچون  $F_N = 20\text{ N}$  است، پس  $mg + F_C = 20\text{ N}$ ، و با توجه به تعادل گلوله بالا درمی یابیم که  $mg = F_C = 10\text{ N}$  یعنی  $m = 1\text{ kg}$ 

$$F_C = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = 10 \Rightarrow 10 = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{(0.3)^2} \Rightarrow q = 10\text{ }\mu\text{C}$$

اگر بخواهیم با نزدیک کردن دو گلوله به هم نیروی الکتریکی تغییر نکند.

$$F_C = mg \Rightarrow \frac{kq^2}{r^2} = mg$$

$$10 = 9 \times 10^9 \times \frac{q^2}{(15 \times 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow q^2 = \frac{10 \times 225 \times 10^{-4}}{9 \times 10^9} = 25 \times 10^{-12} \Rightarrow q' = 5 \times 10^{-6}\text{ C} = 5\text{ }\mu\text{C}$$

$$\Delta q = 5 - 10 = -5\text{ }\mu\text{C}$$

$$\Rightarrow n = \frac{\Delta q}{e} = \frac{5 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}} = 3.125 \times 10^{13} = 31.25 \times 10^{12}$$
 الکترون

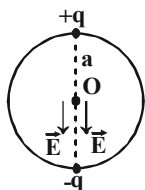
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

(غلامرضا مصبی)

## ۹۵- گزینه «۴»

برایند میدان‌های الکتریکی هر یک از دو بار مشابه که مقابل یکدیگر قرار دارند در مرکز دایره برابر با صفر است و برایند بارهای  $+q$  و  $-q$  که در بالا و پایین دایره قرار دارند، برابر است با:

$$|\vec{E}_T| = 2|\vec{E}| = 2k \frac{q}{a^2}$$



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۱ تا ۱۶)

## فیزیک (۲) - نگاه به آینده

## ۹۱- گزینه «۳»

(معمومه اخفلی)

اندازه بار الکتریکی هر جسم باردار الزاماً باید مضرب صحیحی از بار یک الکترون باشد. به سادگی و با بررسی گزینه‌ها مشخص می‌شود که فقط گزینه «۳» مضرب صحیحی از بار یک الکترون است:

$$q = ne \Rightarrow n = \frac{q}{e} \Rightarrow n = \frac{8 \times 10^{-19}}{1.6 \times 10^{-19}} = 5$$

(فیزیک ۲، صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۹۲- گزینه «۳»

(زهره آقاممیری)

برای محاسبه نیروی دافعه الکتریکی از قانون کولن استفاده می‌کنیم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$$

بار هر پروتون برابر است با اندازه بار الکتریکی الکترون:

$$F = 9 \times 10^9 \times \frac{(1.6 \times 10^{-19})^2}{(2/4 \times 10^{-15})^2} = \frac{9 \times 1.6 \times 1.6}{2 \times 4 \times 2 \times 4} \times 10 = 40\text{ N}$$

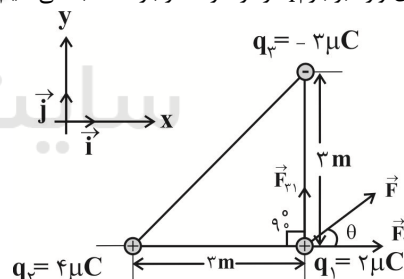
نیروی وزن وارد بر یک جسم یک کیلوگرمی برابر است با:

$$\frac{F}{W} = 4 \quad \text{پس: } W = mg = 10\text{ N}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

## ۹۳- گزینه «۲»

(زهره آقاممیری)

ابتدا نیروهای وارد بر بار  $q_1$  را از طرف هر بار محاسبه می‌کنیم:

$$F_{31} = 9 \times 10^9 \times \frac{3 \times 2 \times 10^{-12}}{9} = 6 \times 10^{-3}\text{ N}$$

$$F_{21} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 2 \times 10^{-12}}{9} = 8 \times 10^{-3}\text{ N}$$

$$\tan \theta = \frac{F_{31}}{F_{21}} = \frac{6 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-3}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \theta = 37^\circ$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)



## ۹۶- گزینه «۲»

(فسرو ارغوانی فرور)

وقتی الکترون در خلاف جهت میدان حرکت می کند، انرژی جنبشی آن افزایش می یابد، به گونه ای که تغییر در انرژی جنبشی آن هم اندازه با تغییر در انرژی پتانسیل آن می باشد.

$$\Delta U = -|q|Ed \cos \theta = -1/6 \times 10^{-19} \times 900 \times 10^{-1} \times 1$$

$$\Rightarrow \Delta U = -(1/6 \times 9 \times 10^{-18}) J$$

$$\Delta K = -\Delta U \Rightarrow \frac{1}{2} m (v^2 - v_0^2) = 1/6 \times 9 \times 10^{-18}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times [(4\sqrt{6} \times 10^6)^2 - v_0^2] = 1/6 \times 9 \times 10^{-18}$$

$$\Rightarrow 96 \times 10^{12} - v_0^2 = 32 \times 10^{12} \Rightarrow v_0 = 8 \times 10^6 \frac{m}{s}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۲۱ تا ۲۳)

## ۹۷- گزینه «۳»

(مسین ناصبی)

$$\vec{F}_A + \vec{F}_B = \vec{F} \quad (1)$$

بعد از خنثی شدن بار  $q_A$ ، تنها نیروی بار  $q_B$  بر  $q_0$  اثر می کند، لذا

$$\vec{F}_B = \frac{\vec{F}}{2} \quad (2)$$

خواهیم داشت:

$$\xrightarrow{(2),(1)} \vec{F}_A + \vec{F}_B = \vec{F} \xrightarrow{\vec{F}_B = \frac{\vec{F}}{2}} \vec{F}_A + \frac{\vec{F}}{2} = \vec{F}$$

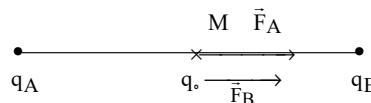
$$\Rightarrow \vec{F}_A = \frac{\vec{F}}{2}$$

$$\vec{F}_B = \frac{\vec{F}}{2} \text{ و } \vec{F}_A = \frac{\vec{F}}{2}$$

و این نتیجه به معنای آن است که  $|q_A| = |q_B|$  است و غیرهم نام می باشند. زیرا:

$$F_A = F_B \Rightarrow \frac{k |q_A| |q_0|}{d^2} = \frac{k |q_B| |q_0|}{d^2} \Rightarrow |q_A| = |q_B|$$

$$\Rightarrow \frac{q_A}{q_B} = -1$$



دقت کنید شکل با فرض  $q_A > 0$ ،  $q_0 > 0$  و  $q_B < 0$  رسم شده است.

(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ تا ۱۰)

## ۹۸- گزینه «۴»

(معمیرضا عامری)

با توجه به رابطه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\frac{|q_2| = |q_1|}{E_2 = E_1 + \frac{44}{100} E_1 = 1/44 E_1} \rightarrow \frac{1/44 E_1}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2$$

$$\Rightarrow 1/44 = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \Rightarrow \frac{r_1}{r_2} = 1/2 \Rightarrow r_2 = \frac{1}{1/2} r_1 \Rightarrow r_2 = \frac{2}{1} r_1 = \frac{5}{6} r_1$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۱ تا ۱۶)

## ۹۹- گزینه «۲»

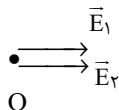
(معمری پراتی)

با استفاده از رابطه میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2}$$

$$|\vec{E}_1| = 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-6}}{(10 \times 10^{-2})^2} = 72 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$|\vec{E}_2| = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-6}}{(5 \times 10^{-2})^2} = 72 \times 10^5 \frac{N}{C}$$



$$\Rightarrow E_O = E_1 + E_2 = 72 \times 10^5 + 72 \times 10^5$$

$$\Rightarrow E_O = 144 \times 10^5 \frac{N}{C} = 1/44 \times 10^7 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_O = 1/44 \times 10^7 \vec{i} \frac{N}{C}$$

(فیزیک ۲ - صفحه های ۱۰ تا ۱۶)

## ۱۰۰- گزینه «۱»

(هوشنگ غلام عامری)

با توجه به قانون سوم نیوتون، نیرویی که دو بار الکتریکی به یکدیگر وارد می کنند، هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگرند. لذا نیرویی که بارهای  $q_1$  و  $q_2$  به بار  $q_3$  وارد می کنند، برابر است با:

$$\vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31} \xrightarrow{\vec{F}_{31} = 3\vec{i} + 4\vec{j}} \vec{F}_{13} = -(3\vec{i} + 4\vec{j})$$

$$= -3\vec{i} - 4\vec{j} (N)$$

$$\vec{F}_{23} = -\vec{F}_{32} \xrightarrow{\vec{F}_{32} = 6\vec{i} - 8\vec{j}} \vec{F}_{23} = -(6\vec{i} - 8\vec{j})$$

$$= -6\vec{i} + 8\vec{j} (N)$$

برایند نیروهای وارد بر بار  $q_3$  برابر است با:

$$\vec{F}_{T,3} = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} = -3\vec{i} - 4\vec{j} - 6\vec{i} + 8\vec{j} = -9\vec{i} + 4\vec{j} (N)$$

$$F_{T,3} = \sqrt{9^2 + 4^2} = \sqrt{97} N$$

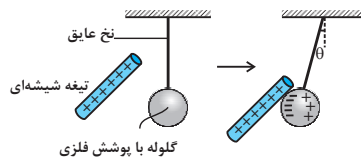
(فیزیک ۲ - صفحه های ۵ تا ۱۰)

### فیزیک (۲) - سوالات آشنا

#### ۱۰۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

وقتی تکه شیشه با بار مثبت را به گلوله سبک فلزی نزدیک می‌کنیم، بارهای منفی گلوله به سمت تیغه شیشه‌ای دارای بار مثبت کشیده شده؛ نیروی جاذبه بین بارهای مثبت و منفی آن دو را بهم می‌چسباند. (مطابق شکل)



(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲ تا ۵)

#### ۱۰۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|q_1'|}{|q_1|} \times \frac{|q_2'|}{|q_2|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{(|Q| - \frac{1}{2}|Q|)(|Q| + \frac{1}{2}|Q|)}{|Q| \times |Q|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

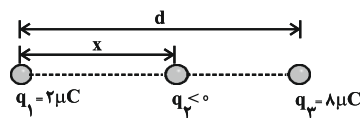
$$\Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{|Q|^2 - \frac{1}{4}|Q|^2}{|Q|^2} = \frac{3}{4} \Rightarrow F' = \frac{3}{4}F$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

#### ۱۰۳- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

با توجه به اینکه برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  صفر است، مطابق شکل زیر حتماً باید بار  $q_2$  منفی باشد.



$$F_{12} = F_{22} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = k \frac{|q_2||q_2|}{r_{22}^2} \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{8}{(d-x)^2}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{2}{d-x} \Rightarrow 2x = d-x \Rightarrow x = \frac{d}{3}$$

$$F_{r1} = F_{r1} \Rightarrow k \frac{|q_2||q_1|}{r_{r1}^2} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{r1}^2} \Rightarrow \frac{|q_2|}{x^2} = \frac{\lambda}{d^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_2|}{\left(\frac{d}{3}\right)^2} = \frac{\lambda}{d^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{\lambda}{9} \mu C \xrightarrow{q_2 < 0} q_2 = -\frac{\lambda}{9} \mu C$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۵ تا ۱۰)

#### ۱۰۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

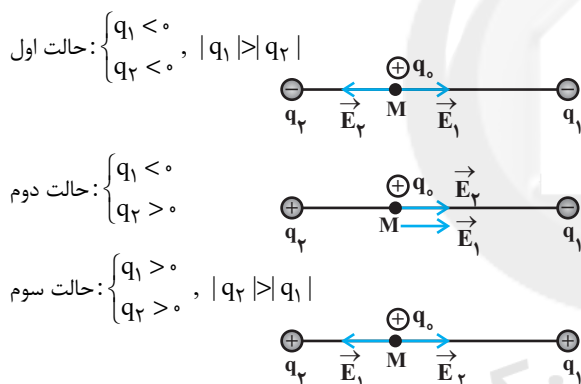
$$E = k \frac{|q|}{r^2} \xrightarrow{q \text{ ثابت}} \frac{E'}{E} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{16}{25} = \left(\frac{r}{r+10}\right)^2 \Rightarrow \frac{4}{5} = \frac{r}{r+10} \Rightarrow 4r+40 = 5r \Rightarrow r = 40 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

#### ۱۰۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)



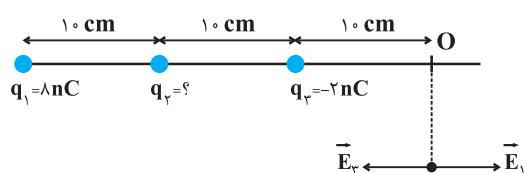
در هر سه حالت بالا، برآیند میدان‌های  $\vec{E}_1$  و  $\vec{E}_2$  می‌تواند به طرف راست باشد.

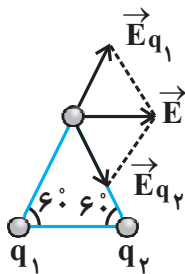
(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

#### ۱۰۶- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

ابتدا میدان الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_3$  را در نقطه O به دست می‌آوریم:





(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

**۱۰۸- گزینه «۳»**

خطوط میدان الکتریکی از بار  $q_1$  خارج می‌شوند، پس بار  $q_1$  مثبت است ( $q_1 > 0$ ) و این خطوط وارد بار  $q_2$  می‌شوند، بنابراین بار  $q_2$  منفی است ( $q_2 < 0$ ). از طرفی چون تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بار  $q_2$  کمتر است، اندازه بار  $q_2$  کوچکتر از اندازه بار  $q_1$  است:

$$\begin{cases} q_1 > 0 \\ q_2 < 0 \\ |q_2| < |q_1| \end{cases}$$

هم‌چنین در مسیر حرکت از بار  $q_1$  تا بار  $q_2$ ، تراکم خطوط میدان الکتریکی (اندازه میدان الکتریکی) ابتدا کم و سپس زیاد می‌شود.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۷ تا ۲۰)

(کتاب آبی)

**۱۰۹- گزینه «۳»**

$$\vec{F} = -400\vec{i} + 300\vec{j} \Rightarrow |\vec{F}| = \sqrt{(-400)^2 + (300)^2} = 500\text{N}$$

$$\vec{F} = q\vec{E} \Rightarrow E = \frac{F}{|q|} \Rightarrow E = \frac{500}{5 \times 10^{-6}} = 1000 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۲)

(کتاب آبی)

**۱۱۰- گزینه «۱»**

چون بار آزمون مثبت از A به B حرکت می‌کند، بنابراین در خلاف جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است و یک کار غیر خودبه‌خود انجام داده است، پس انرژی پتانسیل الکتریکی آن افزایش می‌یابد.

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۲۱ تا ۲۳)

$$|\vec{E}_1| = \frac{k|q_1|}{r_1^2} \quad q_1 = 8\text{nC}, r_1 = 0.3\text{m}$$

$$|\vec{E}_1| = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} = 800 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_1 = 800\vec{i}$$

$$|\vec{E}_2| = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \quad q_2 = -2\text{nC}, r_2 = 0.1\text{m}$$

$$|\vec{E}_2| = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-9}}{(0.1)^2} = 1800 \frac{\text{N}}{\text{C}} \Rightarrow \vec{E}_2 = -1800\vec{i}$$

حالت اول: برابری را  $-100\vec{i}$  در نظر می‌گیریم:

$$O \text{ نقطه } \vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2 + \vec{E}_3 = -100\vec{i}$$

$$800\vec{i} + \vec{E}_2 - 1800\vec{i} = -100\vec{i}$$

$$\vec{E}_2 = 1800\vec{i} - 800\vec{i} - 100\vec{i} = 900\vec{i}$$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_2$  باید بهسمت راست و اندازه آن  $900 \frac{\text{N}}{\text{C}}$  باشد. برای اینکه جهت میدان  $\vec{E}_2$  درنقطه O به سمت راست باشد باید علامت بار  $q_2$  مثبت باشد.

$$900 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 q_2}{(0.2)^2} \Rightarrow q_2 = 4\text{nC}$$

حالت دوم: برابری را  $100\vec{i}$  در نظر می‌گیریم:

$$800\vec{i} + \vec{E}_2 - 1800\vec{i} = 100\vec{i}$$

$$\vec{E}_2 = 1800\vec{i} - 800\vec{i} + 100\vec{i} = 1100\vec{i}$$

$$1100 = \frac{9 \times 10^9 q_2}{(0.2)^2} \Rightarrow q_2 \approx 5\text{nC}$$

(فیزیک ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

(کتاب آبی)

**۱۰۷- گزینه «۱»**

با توجه به اینکه بردار  $\vec{E}$  افقی و به سمت راست می‌باشد، الزاماً باید  $q_1 > 0$  و  $q_2 < 0$  بوده و نیز اندازه دو بار  $q_1$  و  $q_2$  با هم برابر باشند.

## شیمی (۲) - نگاه به آینده

## ۱۱۱- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

در گروه‌های جدول دوره از بالا به پایین شعاع اتمی افزایش می‌یابد، زیرا لایه‌های الکترونی اشغال شده اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۲ و ۷ تا ۱۴)

## ۱۱۲- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

موارد (ا)، (ب)، (ت) و (ث) نادرست هستند.

**بررسی موارد:**  
ا) نادرست. فسفر در واکنش با کلر الکترون‌های ظرفیتی خود را به اشتراک می‌گذارد.  
ب) درست. چهار عنصر اول شامل سدیم، منیزیم و آلومینیم (فلز) و سیلیسیم (شبه فلز) است که هر چهار عنصر رسانایی الکتریکی دارند.  
پ) نادرست. سیلیسیم در دوره سوم بر اثر ضربه خرد می‌شود اما سطح درخشان دارد.  
ت) نادرست. در یک دوره از چپ به راست با افزایش شمار الکترون‌های ظرفیتی خاصیت فلزی کاهش می‌یابد.

ث) نادرست. عنصر دوره سوم و گروه شانزدهم گوگرد است که در واکنش با اکسیژن ترکیب‌های  $SO_2$  و  $SO_3$  تولید می‌کند که  $SO_3$  ناقطبی است.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

## ۱۱۳- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

موارد (ب) و (پ) به درستی عبارت را کامل می‌کند.

**بررسی عبارات نادرست:**

ا) در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست خصلت نافلزی افزایش می‌یابد ولی واکنش‌پذیری ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.  
ت) در یک دوره از جدول دوره‌ای از چپ به راست با افزایش شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۴)

## ۱۱۴- گزینه «۳»

(مرتضی حسن‌زاده)

موارد (ا) و (پ) درست هستند.

**بررسی موارد نادرست:**

ب)  $3p^2$  مربوط به سیلیسیم است که شبه فلز و رساناست اما  $4p^5$  مربوط به برم است که نافلز و نارساناست.

ت)  $2p^5$ ،  $3p^3$  و  $3p^2$  به ترتیب مربوط به عناصر فلوئور، کلر و فسفر است و مقایسه صحیح واکنش‌پذیری آن‌ها به صورت  $2p^5 < 3p^2 < 3p^3$  است.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

## ۱۱۵- گزینه «۳»

(ارسلان عزیززاده)

تنها مورد اول صحیح است.

**بررسی سایر موارد:**

مورد ۲: هر چه شدت یا آهنگ گاز آزاد شده بیشتر باشد، واکنش‌دهنده‌ها فعالیت شیمیایی بیشتری دارند.  
مورد ۳: مقایسه  $K > Sr$  درست است. طبق با هم بیاندیشیم صفحه ۱۲ کتاب درسی

مورد ۴: هالوژن دوره پنجم I<sub>۲</sub> است که در دماهای بالاتر از  $400^\circ C$  یعنی بالاتر از  $673 K$  با هیدروژن واکنش می‌دهد.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۱۴)

## ۱۱۶- گزینه «۲»

(عباس هنریو)

دوره چهارم و چهار لایه دارد.

دوره سوم و سه لایه دارد.

دوره سوم و سه لایه دارد.

دوره دوم و دو لایه دارد.

پس D شعاع بزرگتری دارد و از میان C و B که متعلق به یک دوره هستند، C شعاع بزرگتری دارد زیرا از چپ به راست در یک دوره شعاع اتمی کاهش می‌یابد.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

## ۱۱۷- گزینه «۱»

(ارسلان عزیززاده)

تنها مورد دوم درست است.

**بررسی موارد نادرست:**

مورد ۱): علم شیمی مطالعه هدف‌دار ... روندها و الگوهای فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست.  
مورد ۳): کربن و گازهای نجیب نمی‌توانند الکترون دریافت کنند.  
مورد ۴): ۸ الکترون با  $l=0$  دارد.

$$A^{3+} = 24 B^+ = 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5$$

$$\Rightarrow A = 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^6 / 4s^2$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ و ۱۳ تا ۱۶)

## ۱۱۸- گزینه «۴»

(عباس هنریو)

**همه موارد درست هستند.**

آ) عنصر مورد نظر در گروه ۱۷ و  $17M$  نیز در گروه ۱۷ قرار دارد و در یک گروه از بالا به پایین خاصیت نافلزی کمتر می‌شود.  
ب)  $Br_2$  در دمای اتاق به حالت مایع است در حالی که فلزات واسطه دوره چهارم همگی جامدند.

پ) در  $Cr$  و  $Cu$ ، آخرین لایه الکترونی ( $4s^1$ ) تنها یک الکترون دارد.  
ت) طبق نمودار صفحه ۱۳ کتاب درسی درست است.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۶ تا ۱۶)

## ۱۱۹- گزینه «۳»

(مرتضی حسن‌زاده)

با توجه به این که در دوره سوم جدول دوره‌ای بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین عناصر Al و Si است. جدول به صورت زیر خواهد بود.

A	X	C	F	Z	E
Mg	Al	Si	P	S	Cl

در فسفر (P)، ۲۰ درصد از زیرلایه‌های اشغال شده از الکترون، نیمه پر هستند.

$$15P: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^3 \Rightarrow \frac{1}{5} \times 100 = 20\%$$

**بررسی گزینه‌های نادرست:**

گزینه «۱»: سیلیسیم در اثر ضربه خرد می‌شود.  
گزینه «۲»: شمار الکترون‌های لایه ظرفیت کلر برابر ۷ است.

گزینه «۴»: یون پایدار آلومینیم به صورت  $Al^{3+}$  است و نسبت شمار الکترون‌ها با  $l=0$  به الکترون‌ها با  $l=1$  در آن برابر  $\frac{2}{3}$  است.

$$13Al: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^1 \Rightarrow 13Al^{3+}: 1s^2 / 2s^2 2p^6$$

(شیمی ۲ - صفحه‌های ۷ تا ۱۳ و ۱۶)

## ۱۲۰- گزینه «۴»

(مرتضی حسن‌زاده)

عنصرهای A، D، E به ترتیب  $Al$ ،  $Cr$  و  $Fe$  هستند.  
در آرایش الکترونی کروم ( $Cr$ )، نسبت شمار الکترون‌ها با  $l=1$  به شمار الکترون‌ها با  $l=2$  برابر  $\frac{2}{4}$  است.

$$24Cr: 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 / 4s^1 3d^5 \Rightarrow d = \frac{12}{5} = 2.4$$

**بررسی گزینه‌های نادرست:**

گزینه «۱»: A، آلومینیم است.  
گزینه «۲»: فلز آهن در هوای مرطوب به کندی با اکسیژن واکنش می‌دهد.  
گزینه «۳»: عنصر D یا کروم در گروه ۶ جدول دوره‌ای جای دارد.  
(شیمی ۲ - صفحه‌های ۱۳ تا ۱۶)