



# سال یازدهم ریاضی

## ۷ مهر ۱۴۰۲

# دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۴۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)  
مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۵۵ 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)	۱۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
		۱۰			
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۱۰	۳۱-۵۰	۸-۱۱	۳۰
		۱۰			
	شیمی (۱)	۱۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۶	۲۰
		۱۰			
	مجموع		۷۰	۱-۷۰	۳-۱۶
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۷	۱۵
	هندسه (۲)	۱۰	۸۱-۹۰	۱۸-۱۹	۱۵
	فیزیک (۲)	۱۰	۹۱-۱۰۰	۲۰-۲۱	۱۵
	شیمی (۲)	۱۰	۱۰۱-۱۱۰	۲۲-۲۳	۱۰
	مجموع		۴۰	۷۱-۱۱۰	۱۷-۲۳
جمع کل		۱۱۰	۱-۱۱۰	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)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

## 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) - نگاه به گذشته

۱- بازه‌های  $A = [-3, 8]$ ،  $B = (-\infty, 2)$  و  $C = (-1, a)$  را در نظر بگیرید. اگر  $(B - A) \cap C = (-1, -3)$  باشد،  $a$  کدام گزینه می‌تواند

باشد؟

- (۱) -۸ (۲) -۶ (۳) -۴ (۴) -۲

۲- کوچکترین جمله دنباله  $a_n = \left(-\frac{3}{7}\right)^{n+1}$  کدام است؟

- (۱)  $\left(-\frac{3}{7}\right)^2$  (۲)  $\left(-\frac{3}{7}\right)^3$  (۳)  $\left(-\frac{3}{7}\right)^4$  (۴) صفر

۳- اگر  $2 \sin x + 3 \cos y = 5$  باشد، آنگاه حاصل  $3 \cos^2 x - 4 \cos^2 y$  کدام است؟

- (۱) -۱ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) ۳

۴- اگر  $\frac{1}{a-1} + \frac{1}{a+1} = 2$  باشد، حاصل  $\left(\frac{1}{a-\sqrt{a^3}} + \frac{1}{a+\sqrt{a^3}}\right)^9$  کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳)  $2^9$  (۴)  $-2^9$

۵- عبارت گویای  $\frac{x^3 - 4x^2 - x + 4}{x+2}$  در بازه  $(a, b)$  منفی است. اگر  $a < 0$  باشد، بیشترین مقدار  $b$  برابر کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) -۱ (۳) ۴ (۴) -۲

۶- اگر تابع  $f(x) = \frac{x^3 + ax^2 + bx + c - 3}{x^2 + x + 1}$  یک تابع همانی باشد، مقدار  $a + b + c$  کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۷- ۵ دانش‌آموز به همراه پدر و مادرشان به چند طریق می‌توانند کنار هم بنشینند به طوری که دانش‌آموزان دقیقاً بین والدینشان قرار داشته

باشند؟

- (۱)  $15!$  (۲)  $5! \times (3!)^5$  (۳)  $5! \times 3^5$  (۴)  $5! \times 3^5$



۸- در پرتاب دو تاس با رنگ‌های آبی و قرمز، پیشامدهای «هر دو تاس فرد بیایند»، «مجموع دو تاس ۶ باشد» و «تاس آبی مضرب ۳ بیاید» را به

ترتیب A, B, C می‌نامیم. کدام دو پیشامد ناسازگارند؟

- (۱) C, A - B (۲) B, A - C (۳) C, B - A (۴) A, C - B

۹- یک عدد طبیعی سه رقمی به‌طور تصادفی می‌نویسیم. چقدر احتمال دارد که رقم‌های این عدد متمایز باشند؟

- (۱) ۰/۶۸ (۲) ۰/۷۲ (۳) ۰/۵۶ (۴) ۰/۸

۱۰- با ارقام ۸، ۵، ۳ و ۴ به‌طور تصادفی زیرمجموعه‌ای از اعداد طبیعی می‌سازیم. احتمال آنکه عدد حاصل، مضرب ۳ باشد، کدام است؟ (تکرار

ارقام در هر عدد مجاز نیست.)

- (۱)  $\frac{9}{32}$  (۲)  $\frac{5}{16}$  (۳)  $\frac{17}{64}$  (۴)  $\frac{25}{64}$

### ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- در یک کلاس ۳۹ نفری، ۱۶ نفر در گروه ورزش، ۱۲ نفر در گروه روزنامه دیواری و ۹ نفر فقط در گروه ورزش هستند. چند نفر آنان عضو

هیچ‌یک از این دو گروه نیستند؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۶ (۳) ۱۷ (۴) ۱۸

۱۲- در الگوی شکل زیر، شکل دهم چند عضو سفید دارد؟

- (۱) ۵۵ (۲) ۷۲ (۳) ۶۵ (۴) ۵۶
- 

۱۳- با فرض  $\tan \theta = \frac{3}{4}$ ، حاصل  $\frac{1}{\cos^2 \theta} - (\tan \theta - \cot \theta)^2$  کدام است؟

- (۱)  $-\frac{11}{9}$  (۲)  $-\frac{12}{25}$  (۳)  $\frac{11}{9}$  (۴)  $\frac{16}{9}$

۱۴- فرض کنید  $a = \sqrt[3]{7-4\sqrt{3}}$ . مقدار  $(a + \frac{1}{a} + \sqrt{2})^2 (a + \frac{1}{a} - \sqrt{2})^2$ ، کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۶ (۳) ۲۵ (۴) ۴۹

۱۵- اگر ضرایب عددی  $a, b, c$  در معادله درجه دوم  $ax^2 + bx + c = 0$  به ترتیب جملات متوالی یک دنباله هندسی باشند، آن گاه این

معادله: ( $c \neq 0$ )

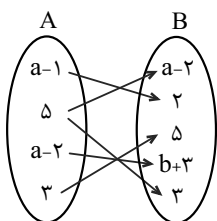
(۲) ریشه حقیقی ندارد.

(۱) ریشه مضاعف دارد.

(۴) دو ریشه متمایز منفی دارد.

(۳) دو ریشه متمایز مثبت دارد.

۱۶- نمودار پیکانی تابع  $f$  مطابق شکل زیر است. مجموعه‌ی اعضای غیر مشترک دامنه و برد کدام است؟



(۱)  $\{3, 4, 5\}$

(۲)  $\{2, 4\}$

(۳)  $\{3, 5\}$

(۴)  $\{2, 3, 4\}$

۱۷- مساحت محدود به نمودار  $f(x) = 2 - |x - 2|$  و محور طول‌ها کدام است؟

(۴) ۳۲

(۳) ۱۶

(۲) ۸

(۱) ۴

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

مختلف، موجود باشد؟

(۴) ۱۶۸

(۳) ۱۵۴

(۲) ۱۴۰

(۱) ۱۲۶

۱۹- ۱۰ نفر در یک صف ایستاده‌اند. با کدام احتمال دو فرد مورد نظر از آن‌ها، در کنار هم نیستند؟

(۴)  $\frac{9}{10}$

(۳)  $\frac{4}{5}$

(۲)  $\frac{3}{4}$

(۱)  $\frac{2}{3}$

۲۰- در یک آکواریوم ۱۰ ماهی وجود دارد. به چند طریق می‌توان نمونه‌های غیرتهی از ماهی‌های این آکواریوم انتخاب کرد؟

(۴)  $2^9$

(۳)  $2^{10} - 1$

(۲)  $2^{10}$

(۱)  $\binom{10}{2}$

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)  
کل کتاب  
صفحه‌های ۹ تا ۹۶

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

هندسه (۱) - نگاه به گذشته  
سوالات آشنا

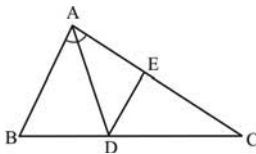
۲۱- در کدام یک از حالت‌های زیر، چهارضلعی مورد نظر، در صورتی که قابل رسم باشد منحصر به فرد نیست؟

- (۱) داشتن طول قطر مربع  
(۲) داشتن طول و عرض مستطیل  
(۳) داشتن طول یک ضلع و یک قطر لوزی  
(۴) داشتن طول دو قطر متوازی‌الاضلاع

۲۲- کدام یک از احکام زیر را نمی‌توان به صورت یک قضیه دوشرطی نوشت؟

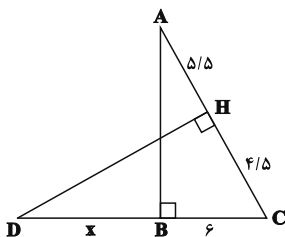
- (۱) مجموع زوایای داخلی هر چهارضلعی محدب،  $360^\circ$  است.  
(۲) نقطهٔ هم‌رسی عمودمنصف‌های اضلاع هر مثلث، از سه رأس آن مثلث به یک فاصله است.  
(۳) قضیهٔ فیثاغورس  
(۴) ارتفاع‌های نظیر اضلاع مساوی در هر مثلث، باهم برابرند.

۲۳- در شکل زیر، اگر  $DE \parallel AB$ ،  $AB = 3AC = 60$  و  $AD$  نیمساز زاویهٔ  $A$  باشد؛ اندازهٔ  $EC$  کدام است؟



- (۱) ۱۲  
(۲)  $12/5$   
(۳)  $13/5$   
(۴) ۱۵

۲۴- با توجه به اندازه‌های مشخص شده در شکل مقابل، طول پاره خط  $BD$  کدام است؟



- (۱) ۱  
(۲)  $1/5$   
(۳) ۲  
(۴)  $2/5$

۲۵- در مثلث  $ABC$  ( $\hat{A} = 90^\circ$ )، ارتفاع  $AH$  و میانهٔ  $AM$  را رسم کرده‌ایم. اگر طول پاره‌خط‌های  $HB$  و  $HC$  به ترتیب ۴ و ۹ واحد باشد،

آنگاه مساحت مثلث  $AMH$  کدام است؟

- (۱)  $4/5$   
(۲) ۵  
(۳) ۶  
(۴)  $7/5$

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

(۱) ۶ (۲) ۲

(۳) ۸ (۴) ۴

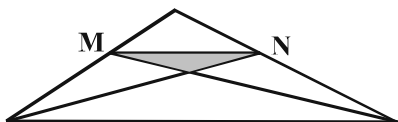
۲۷- در چهارضلعی  $ABCD$ ، وسط دو ضلع غیرمجاور و وسط دو قطر آن، رأس‌های یک لوزی است. الزاماً کدام نتیجه‌گیری در مورد چهارضلعی

مفروض، درست است؟

(۱) دو ضلع غیرمجاور دیگر، برابرند. (۲) دو قطر عمود برهم‌اند.

(۳) دو ضلع شامل رأس‌های لوزی، برابرند. (۴) دو ضلع غیرمجاور دیگر، موازی‌اند.

۲۸- در شکل زیر نقاط  $M$  و  $N$  وسط دو ضلع هستند. مساحت بزرگ‌ترین مثلث، چند برابر مساحت مثلث سایه‌زده است؟



(۱) ۶

(۲) ۸

(۳) ۹

(۴) ۱۲

۲۹- دو صفحه متقاطع  $P$  و  $Q$  و نقطه  $A$  در خارج هر دو صفحه مفروض‌اند. تعداد صفحات  $R$  گذرا بر نقطه  $A$  و متقاطع با صفحه‌های  $P$  و  $Q$ ، فاقد نقطه مشترک این سه صفحه، کدام است؟

(۱) یک (۲) دو

(۳) نشدنی (۴) بی‌شمار

۳۰- شعاع قاعده و ارتفاع مخروطی برابر  $10$  و  $15$  سانتی‌متر است. مساحت سطح مقطع صفحه‌ای که موازی قاعده و به فاصله  $6$  سانتی‌متر از آن، مخروط

را قطع می‌کند، چقدر است؟

(۱)  $18\pi$  (۲)  $24\pi$

(۳)  $36\pi$  (۴)  $81\pi$

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱)  
کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

## 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- کدام گزینه صحیح است؟

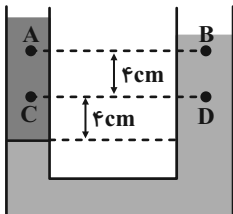
$$\frac{100\text{m} \times 200\text{m}^2}{100\text{L} + 0.9\text{m}^3} = 2000 \quad (2)$$

$$\frac{50\text{cm}^3}{100\text{L}} = 0.05 \quad (1)$$

$$\frac{0.1\text{m}^2 \times 10\text{m}}{1\text{L}} = 1000 \quad (4)$$

$$100\text{cm}^2 = 1\text{m}^2 \quad (3)$$

۳۲- مطابق شکل دو مایع در حالت تعادل هستند. اگر  $\Delta P_1 = P_A - P_B$  و  $\Delta P_2 = P_C - P_D$  باشد، آنگاه نسبت  $\frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$  در کدام گزینه آمده



است؟

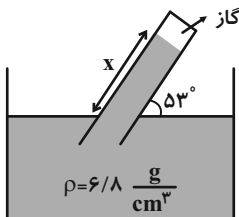
۱ (۱)

۲ (۲)

بیشتر از ۲ برابر (۳)

کمتر از ۲ برابر (۴)

۳۳- اگر فشار هوا  $70\text{cmHg}$  و فشار گاز محبوس در انتهای لوله  $10\text{cmHg}$  باشد،  $x$  چند سانتی‌متر



است؟  $(\sin 53^\circ = 0.8, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$

۱۲۰ (۱)

۷۵ (۲)

۱۵۰ (۳)

۲۰۰ (۴)

۳۴- در شکل زیر، شخصی جسمی را یک‌بار با طنابی بلند و بار دیگر با طنابی کوتاه روی سطحی هموار می‌کشد. اگر با اندازه نیرویی یکسان، جابه‌جایی جعبه در هر دو حالت برابر باشد، کدام گزینه مقایسه کار انجام شده در دو حالت را به درستی نشان

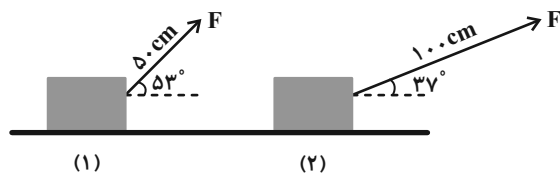
می‌دهد؟  $(\sin 37^\circ = \cos 53^\circ = 0.6)$

$$W_1 = W_2 \quad (1)$$

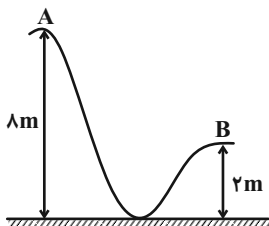
$$4W_1 = 3W_2 \quad (2)$$

$$W_1 = \frac{1}{2} W_2 \quad (3)$$

$$3W_1 = 4W_2 \quad (4)$$



۳۵- در شکل زیر، جسمی به جرم  $20\text{g}$  از نقطه A رها می‌شود و با تندی  $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  به نقطه B می‌رسد. کار نیروی اصطکاک در این مسیر چند



ژول است؟  $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

۲۲ (۲)

۲ (۱)

-۲ (۴)

-۲۲ (۳)

۳۶- توان خروجی پمپی  $۲\text{ kW}$  می‌باشد. این پمپ در هر دقیقه  $۲۰۰\text{ L}$  آب را از حال سکون و از چاهی به عمق  $h$  تا ارتفاع  $۵$  متری سطح

زمین بالا می‌برد و سپس با تندی  $۲\text{ m/s}$  درون مزرعه می‌ریزد. عمق چاه چند متر است؟  $(g = ۱۰\text{ N/kg}, \rho_{\text{آب}} = ۱\text{ kg/L})$

۳۵ (۲)

۴۰ (۱)

۳۰ (۴)

۴۵ (۳)

۳۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر نادرست است؟

(الف) سطوح صاف با رنگ روشن، تابش گرمایی بیشتری نسبت به سطوح تیره دارند.

(ب) گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد که با افزایش دما گرمای نهان تبخیر کاهش می‌یابد.

(پ) نقطه ذوب به جنس جسم و فشار محیط بستگی دارد.

(ت) دو کره هم‌جنس  $A$  و  $B$  اولی توپر به شعاع  $R$  و دومی توخالی و به شعاع خارجی  $R$  و شعاع داخلی  $\frac{R}{۲}$  در اختیار داریم. اگر به هر دو گرمای

یکسان دهیم، افزایش حجم دو کره یکسان است.

دو مورد (۲)

یک مورد (۱)

چهار مورد (۴)

سه مورد (۳)

۳۸- دستگاه یخ‌سازی با توان  $۵۶۰$  وات، از  $۶$  کیلوگرم آب  $۱۰$  درجه سلسیوس در مدت زمان  $t$  گرمای  $t$  می‌گیرد. در این مدت یخ تولید شده نصف آب

باقیمانده است.  $t$  چند دقیقه است؟ (تبادل گرما صرفاً با آب داخل دستگاه انجام می‌شود،  $L_F = ۳۳۶۰۰۰\text{ J/kg}$  و  $c_{H_2O} = ۴۲۰۰\text{ J/kg}\cdot\text{C}$ )

۴۲ (۲)

۲۱ (۱)

۲۷/۵ (۴)

۳۲ (۳)

۳۹- یک ماشین گرمایی در هر چرخه  $۱۴\text{ kJ}$  گرما از منبع دما بالا دریافت می‌کند. اگر بازده این ماشین گرمایی  $۴۰$  درصد باشد و در یک دقیقه، با

گرمای اتلافی این ماشین بتوان  $۳\text{ kg}$  یخ با دمای  $۰\text{ C}$  را به طور کامل به آب با دمای  $۰\text{ C}$  تبدیل کرد، این ماشین گرمایی در هر ثانیه چند

مرتبه این چرخه را طی می‌کند؟  $(L_F = ۳۳۶\text{ kJ/kg})$

۶۰ (۲)

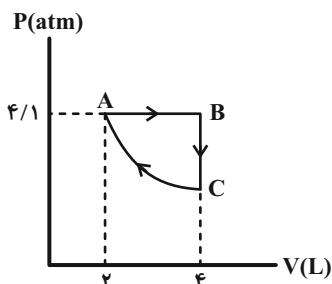
۱۲۰ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

۴۰- چرخه زیر، مربوط به نیم‌مول گاز آرمانی است. اگر اندازه گرمای مبادله شده در مسیر  $ABC$  برابر با  $۳۱۰\text{ J}$  باشد، کار انجام شده در

فرایند  $CA$  چند ژول است؟ (فرایند آرمانی  $CA$  را بی‌دررو فرض کنید.)



۳۱۰ (۱)

۸۲۰ (۲)

۵۱۰ (۳)

۱۱۳۰ (۴)



**فیزیک (۱) - سوالات آشنا**

۴۱- فردی از پشت بام یک ساختمان بلند، یک برگه کاغذ را رها می‌کند. اگر نسیم آرامی در حال وزیدن باشد، کدام یک از فرض‌های زیر جهت مدل‌سازی

و تحلیل حرکت کاغذ، درست است؟

(۱) از اثر مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم.

(۲) وزش نسیم را نادیده می‌گیریم.

(۳) وزن کاغذ با تغییر فاصله از مرکز زمین تغییر نمی‌کند.

(۴) کاغذ را به صورت یک جسم نقطه‌ای در نظر می‌گیریم.

۴۲- جواهر فروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه ساخته شده،  $5$  سانتی‌متر مکعب و

چگالی آن  $13/6 \frac{g}{cm^3}$  باشد، جرم نقره به کار رفته، چند گرم است؟ (چگالی نقره و طلا به ترتیب  $10 \frac{g}{cm^3}$  و  $19 \frac{g}{cm^3}$  فرض شود و از تغییر حجم

صرف‌نظر شود.)

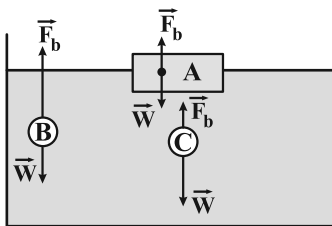
۳۸ (۴)

۳۴ (۳)

۳۰ (۲)

۸ (۱)

۴۳- 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) A غوطه‌ور - B شناور - C فرو می‌رود.

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

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

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

۴۴- مطابق شکل زیر، آب با جریان لایه‌ای و پایا و با آهنگ  $36 \frac{L}{min}$  از لوله افقی (۱) عبور می‌کند. اگر تندی آب در لوله (۲)، دو برابر تندی آب در لوله

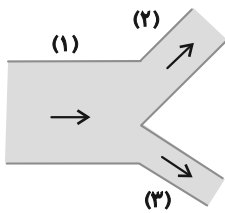
(۳) باشد، آهنگ شارش آب در لوله (۳) چند لیتر بر دقیقه است؟ (آب را تراکم‌ناپذیر فرض کنید،  $D_3 = 2D_2$  و  $D$  قطر لوله است.)

۷/۲ (۱)

۴ (۲)

۳۲ (۳)

۱۲ (۴)



۴۵- شخصی به جرم  $75 \text{ kg}$ ، چمدانی به جرم  $10 \text{ kg}$  را از روی زمین از حال سکون برداشته و در داخل صندوق عقب اتومبیل خود به حالت سکون قرار

می‌دهد. اگر ارتفاع کف صندوق عقب از سطح زمین  $1 \text{ m}$  باشد، کدام گزینه نادرست است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

(۱) کار نیروی وزن در این جابه‌جایی  $100 \text{ J}$  - است.

(۲) کاری که شخص برای غلبه بر نیروی وزن انجام می‌دهد برابر  $100 \text{ J}$  است.

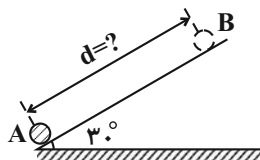
(۳) تغییرات انرژی جنبشی چمدان در این جابه‌جایی برابر صفر است.

(۴) کار کل در این جابه‌جایی  $100 \text{ J}$  است.

۴۶- مطابق شکل، جسمی از نقطه A در پایین سطح شیبدار با تندی  $3 \frac{m}{s}$  در امتداد سطح شیبدار پرتاب شده و حداکثر تا نقطه B روی سطح بالا

رفته و پس از آن با تندی  $\sqrt{3} \frac{m}{s}$  به نقطه A برمی‌گردد. فاصله بین نقاط A و B روی سطح شیبدار (d) چند متر است؟ ( $g = 10 \frac{N}{kg}$  و کار

نیروی مقاوم در هنگام بالا رفتن گلوله و پایین آمدن آن روی سطح شیبدار با هم برابر است.)



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۶

(۳) ۱/۲

(۴) ۱/۸

۴۷- دمای گاز کاملی ۲۷ درجه سلسیوس است. اگر در حجم ثابت، دمای آن را به صفر درجه سلسیوس برسانیم، فشارش چند درصد کاهش می‌یابد؟

(۴) ۳۰

(۳) ۱۸

(۲) ۱۵

(۱) ۹

۴۸- یک حباب هوا به حجم  $280 \text{ mm}^3$  در ته یک دریاچه به عمق ۳۰ m قرار دارد که دما در آن جا  $7^\circ \text{ C}$  است. حباب تا سطح آب بالا می‌آید که دمای

سطح آب  $27^\circ \text{ C}$  است. در لحظه‌ای که حباب به سطح آب می‌رسد، حجم آن چند سانتی‌متر مکعب می‌شود؟ (دمای هوای حباب با دمای آب اطراف

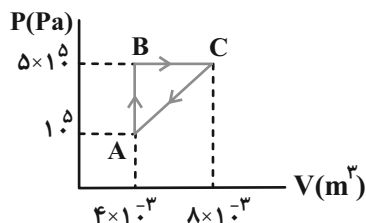
آن یکسان است،  $P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}$ ،  $\rho_{\text{آب}} = 1.0^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  و  $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ )

(۴) ۰/۸

(۳) ۱/۸

(۲) ۱/۲

(۱) ۰/۶



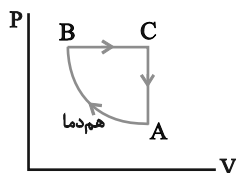
۴۹- یک مول از گاز تک‌اتمی یک چرخه را مطابق شکل پیموده است. این گاز در چرخه ABCA ...

(۱) ۱۶۰۰ J گرما گرفته است.

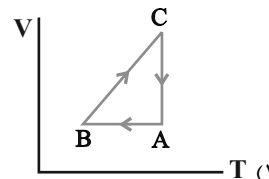
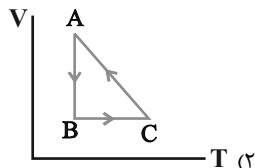
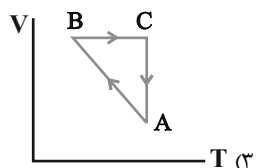
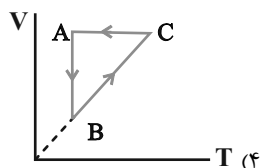
(۲) ۱۶۰۰ J گرما از دست داده است.

(۳) ۸۰۰ J گرما گرفته است.

(۴) ۸۰۰ J گرما از دست داده است.



۵۰- نمودار P-V سه فرایند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار V-T آن‌ها کدام است؟



۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

## 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- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) ترتیب پر شدن زیرلایه‌های  $d$ ،  $f$ ،  $p$  و  $s$  به صورت « $d \rightarrow f \rightarrow s \rightarrow p$ » می‌باشد.

(۲) مجموع  $n + l$  برای الکترون‌های لایه ظرفیت  $Cu$  برابر ۵۴ می‌باشد.

(۳) عنصری از دوره چهارم جدول تناوبی که با  $Si$  هم‌گروه است، دارای عدد اتمی ۳۲ می‌باشد.

(۴) اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به  $2s^2 2p^6$  ختم شود، آن گونه می‌تواند فقط گاز نجیب باشد.

۵۲- کدام گزینه جمله «عبارت ... عبارت ... درست است.» را به درستی تکمیل می‌کند؟

(آ) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک‌اتمی  $M^{93\Delta+}$  برابر ۱۶ باشد، تفاوت عدد اتمی عنصر  $M$  با اولین عنصر ساختگی در واکنشگاه هسته‌ای برابر ۳ است.

(ب) اگر عنصر  $A$  در گروه هفتم و دوره پنجم جدول تناوبی قرار داشته باشد و در عنصر  $B$  نیز شمار الکترون‌های  $d$  و  $s$  برابر باشند، بین دو عنصر  $A$  و  $B$ ، ۲۰ عنصر وجود دارد.

(پ) نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به جفت الکترون‌های ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم‌ها، در  $NF_3$  بزرگتر از  $O_2$  است.

(ت) نخستین عنصر جدول تناوبی که لایه سوم آن به‌طور کامل پر می‌شود، دارای ۷ الکترون با  $n + l = 4$  است.

(۱) (آ) - برخلاف - (ب) (۲) (پ) - مانند - (ت)

(۳) (ب) - مانند - (ت) (۴) (آ) - برخلاف - (پ)

۵۳- چند مورد از عبارتهای بیان شده درست است؟

- ردپای کربن دی‌اکسید در تولید مقدار معینی برق با استفاده از انرژی خورشید، کمتر از باد است.
- گازهای گلخانه‌ای باعث پایداری آب و هوای اتمسفر زمین می‌شوند، به طوری که اگر هواکره وجود نداشت، میانگین دمای کره زمین به ۲۵۵ کلوین کاهش می‌یافت.
- در شیمی سبزه، فرایندها و فرآورده‌هایی جست‌وجو می‌شوند که بتوان به کمک آن‌ها کیفیت زندگی را افزایش داد و از طبیعت محافظت کرد.
- بخش عمده‌ای از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، به وسیله مولکول‌های گازی به فضا برمی‌گردند.

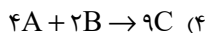
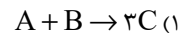
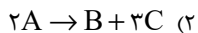
(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

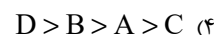
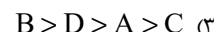
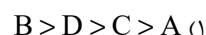
(۳) ۲

۵۴- در یک واکنش شیمیایی در دما و فشار معین، در یک سیلندر با پیستون متحرک، مواد واکنش‌دهنده به نسبت استوکیومتری وجود دارند. اگر دمای جوش هر سه ماده شرکت‌کننده در واکنش، از دمای محیط پایین‌تر باشد، در پایان واکنش، حجم زیر پیستون  $1/5$  برابر حجم اولیه شود، کدام معادله گازی نمی‌تواند شرایط این واکنش را داشته باشد؟



۵۵- کدام یک مقایسه‌های زیر درست است؟ ( $\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$ )

مقدار ماده	تعداد یون‌های حاصل از انحلال ترکیب در آب
۴ گرم از NaOH	A
$3/01 \times 10^{23}$ واحد فرمولی از $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$	B
۳/۲ گرم از $\text{O}_2$	C
۰/۳ مول از $\text{BaCl}_2$	D



۵۶- چند مورد از عبارتهای زیر، درست هستند؟ ( $\text{N} = 14 \text{g.mol}^{-1}$ )

(آ)  $5/6$  لیتر گاز نیتروژن دی‌اکسید، در شرایط STP، تعداد اتم‌های بیشتری از  $44/8$  لیتر گاز نیتروژن با چگالی  $1/25 \text{g.L}^{-1}$  دارد.

(ب) در ساختار هر سه مولکول  $\text{N}_2$ ، HCN و CO پیوند سه‌گانه وجود دارد.

(پ) اگر  $84$  گرم سدیم کلرید را در دمای  $25^\circ \text{C}$  با  $200$  گرم آب مخلوط کنیم، یک محلول فراسیرشده تولید خواهد شد. (انحلال‌پذیری سدیم کلرید در

دمای  $25^\circ \text{C}$  برابر  $36$  گرم در  $100$  گرم آب است.)

(ت) هر سه مولکول  $\text{NOCl}$ ،  $\text{SCO}$  و  $\text{CH}_2\text{O}$  قطبی‌اند و در ساختار آن‌ها پیوند دوگانه وجود دارد.

(۲) ۳

(۱) ۴

(۴) ۱

(۳) ۲

۵۷- چه تعداد از مقایسه‌های زیر، درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{F} = 19, \text{P} = 31, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1}$ )

(آ) انحلال‌پذیری در آب:  $\text{CO}_2 > \text{NH}_3 > \text{NO}$

(ب) گشتاور دوقطبی:  $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr}$

(پ) دمای جوش:  $\text{NH}_3 > \text{N}_2 > \text{CO}$

(ت) قدرت نیروی بین مولکولی:  $\text{HF} > \text{NH}_3 > \text{PH}_3$

(۲) ۳

(۱) ۲

(۴) ۴

(۳) ۱

## ۵۸- کدام مورد، نادرست است؟

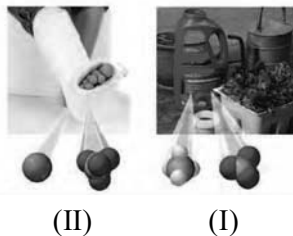
- (۱) در مخلوط آب و هگزان، برخلاف محلول استون و آب، اجزای مخلوط، به هیچ مقدار در یکدیگر حل نمی‌شوند.
- (۲) در حالت مایع، تعداد پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های آب به‌ازای هر مولکول، نسبت به حالت جامد کمتر است.
- (۳) در انحلال ید در هگزان، رنگ مخلوط، بنفش است و مولکول‌های حل‌شونده، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.
- (۴) با اضافه کردن سدیم سولفات به آب، قدرت نیروی جاذبه یون - دوقطبی در محلول، بیشتر از میانگین قدرت پیوند یونی در سدیم سولفات و پیوندهای هیدروژنی در آب خواهد بود.

## ۵۹- همه عبارتهای زیر نادرست هستند، به جز ...

- (۱) برای تصفیه آب به روش تقطیر، برخلاف روش اسمز معکوس و صافی کربن، مرحله کلرزی باید انجام شود.
- (۲) اگر حالت فیزیکی در سرتاسر یک مخلوط یکسان باشد، آن مخلوط، همگن است.
- (۳) محلول سیرشده استون در آب در دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، بی‌رنگ است.
- (۴) افزودن مقداری سدیم کلرید به آب، باعث کاهش انحلال‌پذیری گاز اکسیژن در آن می‌شود.

## ۶۰- چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

- \* با افزایش فشار گازها، انحلال‌پذیری آن‌ها با شیب ثابت، افزایش می‌یابد.
- \* اگر دمای محلول نیتروژن در آب را سه برابر و فشار آن را  $\frac{1}{3}$  برابر کنیم، انحلال‌پذیری نیتروژن در آب ثابت می‌ماند.
- \* با افزودن مقداری نمک به آب آکواریوم، جهت ثابت ماندن غلظت اکسیژن می‌بایست دمای آن را کاهش داد.



(II)

(I)

- \* شکل‌های (I) و (II) به ترتیب کاربرد کلسیم سولفات و آمونیوم نیترات را نشان می‌دهد.

۳ (۲)

۴ (۱)

۱ (۴)

۲ (۳)

## شیمی (۱) - سوالات آشنا

۶۱- در رابطه با اتم  $X^{18}$  که  $40\%$  از ذرات درون هسته‌اش را ذراتی با بار مثبت تشکیل داده‌اند، کدام موارد از عبارتهای زیر، درست است؟

(آ) اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در آن برابر ۳۸ است.

(ب) نسبت شمار الکترون‌های یون  $X^{2+}$  به شمار نوترون‌های آن تقریباً برابر  $0.65$  است.

(پ) مجموع پروتون‌ها و نوترون‌های هسته این ذره، ۱۲۱ واحد از عدد جرمی  ${}^{56}_{26}\text{Fe}$  بیشتر است.

(ت) تقریباً  $28/6$  درصد از مجموع ذره‌های زیراتمی در آن را الکترون تشکیل می‌دهد.

(۴) آ، پ، ت

(۳) آ، ت

(۲) آ، ب، ت

(۱) ب، پ، ت

۶۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) برای عنصری که نماد آن‌ها از دو حرف تشکیل شده، حرف اول نام لاتین آن‌ها به صورت بزرگ نوشته می‌شود.  
 (ب) عناصر بور و نیتروژن به ترتیب در گروه‌های ۱۳ و ۱۵ جدول دوره‌ای عناصر قرار دارند که در دوره اول جدول قرار گرفته‌اند.  
 (پ) فراوان‌ترین عنصر سیاره زمین در دوره چهارم جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد.  
 (ت) عنصر Ge همانند آلومینیم در گروه ۱۳ جدول دوره‌ای عناصر قرار دارد و یون  $Ge^{3+}$  تشکیل می‌دهد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۳- در یک نمونه از عنصرهای منیزیم و فلورور، سه ایزوتوپ  $^{24}Mg$  با جرم اتمی  $23/99 amu$  و فراوانی ۷۹ درصد،  $^{25}Mg$  با جرم اتمی  $24/99 amu$  و فراوانی ۱۰ درصد و  $^{26}Mg$  با جرم اتمی  $25/99 amu$  و فراوانی ۱۱ درصد، و فلورور تنها به صورت  $^{19}F$  با جرم اتمی  $18/99 amu$  وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلورورید طبیعی برابر چند گرم بر مول است؟

۶۱/۸۶ (۱) ۶۲/۳۹ (۲) ۶۴/۱۲ (۳) ۶۶/۴۵ (۴)

۶۴- به ترتیب از راست به چپ،  $3/0 \times 10^{23}$  اتم H در چند گرم متانول ( $CH_3OH$ ) وجود دارد و جرم آن با چه تعداد از موارد زیر برابر است؟  
 ( $H = 1, C = 12, O = 16, S = 32, Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$ )

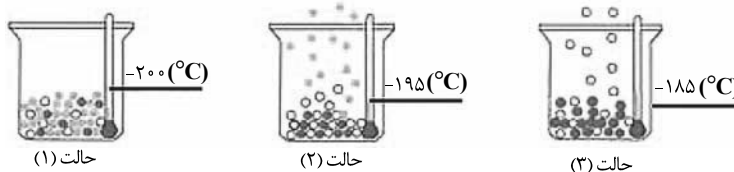
(آ)  $SO_2$  مول ۰/۰۶  
 (ب)  $CO$  مولکول  $3/0 \times 10^{23}$   
 (پ) Fe مول ۰/۳  
 (ت) مول گاز اکسیژن ۰/۱۲۵  
 ۱ - ۱۲ (۱) ۲ - ۱۲ (۲) ۱ - ۴ (۳) ۰ - ۴ (۴)

۶۵- چند مورد از مطالب زیر، درست هستند؟

- (آ) سدیم عنصری است که در طیف نشری خطی آن در گستره مرئی، هفت خط با طول موج‌های متفاوت وجود دارد.  
 (ب) هر چه انرژی نور نشر شده از اجسام بیش‌تر باشد، طول موج آن نیز بلندتر خواهد بود.  
 (پ) نور قرمز رنگ ایجاد شده در اثر آتش‌بازی می‌تواند ناشی از وجود ذرات لیتیم در مواد آتش‌زا باشد.  
 (ت) در گستره مرئی امواج الکترومغناطیس، بلندترین طول موج و بلندترین میزان شکست در هنگام عبور از منشور به ترتیب مربوط به رنگ قرمز و بنفش است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۶- با توجه به شکل زیر نمایی از آزمایش مربوط به هوای مایع با دمای  $20^\circ C$  را نمایش می‌دهد، چند مورد از عبارتهای زیر درست هستند؟



- (الف) گازی که به عنوان خنک‌کننده قطعات الکترونیکی دستگاه‌های MRI کاربرد دارد، در حالت (۲) هم‌چنان به صورت مایع می‌باشد.  
 (ب) در دمای  $19^\circ C$  - هم‌چنان دو مورد از گازهای هوای مایع اولیه در ظرف موجود خواهد بود.  
 (پ) در هیچ یک از سه حالت بالا، گازی که برای پرکردن تایر خودروها استفاده می‌شود، تبخیر نمی‌شود.  
 (ت) با کاهش دما از  $10^\circ C$  - به  $20^\circ C$  - به ترتیب گازهای اکسیژن، آرگون و نیتروژن به مایع تبدیل می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۶۷- با توجه به جدول زیر، چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

ردیف	ستون	I	II	III
۱	آهن (II) اکسید	پتاسیم سولفید	کروم (III) اکسید	
۲	لیتیم اکسید	آلومینیم فلئورید	روی اکسید	
۳	مس (I) اکسید	آهن (III) کلرید	سدیم برمید	

(ا) از بین ترکیبهای موجود در این جدول، نسبت شمار کاتیون به آنیون در دو ترکیب برابر  $\frac{1}{3}$  است.

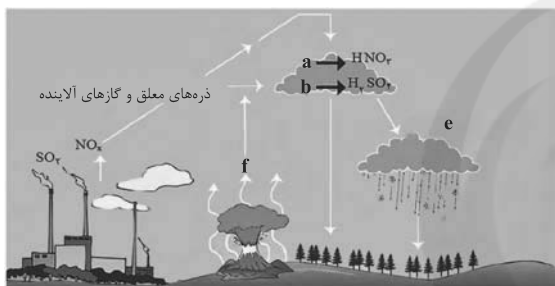
(ب) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب ستون I و ردیف ۱، با نسبت شمار کاتیون به آنیون در ترکیب ستون I و ردیف ۲، برابر است.

(پ) به جز لیتیم اکسید و پتاسیم سولفید در ترکیبات داده شده، فلز موجود در سایر ترکیبها، در واکنش با اکسیژن دو نوع اکسید تولید می کند.

(ت) بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون III و ردیف ۱، سه برابر بار الکتریکی آنیون در ترکیب ستون II و ردیف ۲ است.

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

۶۸- با توجه به شکل مقابل، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) ترکیبهای a، b و f جزء اکسیدهای نافلزی هستند که در اثر ترکیب با آب، محلولهای اسیدی به وجود می آورند.

(۲) اسیدهای  $\text{HNO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$  موجب تغییر رنگ کاغذ pH به قرمز می شود.

(۳) ترکیب f اکسیدی از گوگرد است که در میان فرآوردههای سوختن زغال سنگ نیز یافت می شود.

(۴) مورد e باعث افزایش pH آب و همچنین ایجاد ترک و خشکی پوست می شود.

۶۹- با توجه به واکنش  $8\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{aCu}(\text{s}) \rightarrow \text{bCu}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{NO}(\text{g}) + \text{cH}_2\text{O}(\text{l})$ ، پس از موازنه کامل، چند مورد از عبارتهای زیر، درست است؟

(ا) نسبت ضریب استوکیومتری  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  به ضریب استوکیومتری  $\text{H}_2\text{O}$  در واکنش فوق برابر  $\frac{4}{3}$  است.

(ب) بیشترین ضریب استوکیومتری در بین فرآوردههای واکنش، مربوط به گونه  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  است.

(پ) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآوردهها از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهندهها، ۲ واحد کم تر است.

(ت) شمار اتمهای شرکت کننده در واکنش در دو طرف معادله متفاوت است.

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

۷۰- چهار محلول زیر را در نظر بگیرید که همگی از حل کردن NaCl در آب خالص تهیه شده اند. برای تهیه کدام محلول، مقدار بیشتری NaCl

استفاده شده است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱) ۱۸/۹ گرم محلولی که نسبت تعداد مول NaCl به تعداد مول آب در آن برابر  $\frac{1}{4}$  است.

(۲) یک دسی لیتر محلولی که حاوی ۱/۵ مول بر لیتر NaCl است.

(۳) ۲۰ کیلوگرم محلول که در آن غلظت یون سدیم برابر ۲۳۰ ppm است.

(۴) ۵۸۵ گرم محلول NaCl که درصد جرمی آن ۳ درصد است.

۱۵ دقیقه

حسابان (۱)

جبر و معادله (کل فصل ۱)

تابع (درس‌های ۱، ۲ و ۳)

صفحه‌های ۱ تا ۶۲

## 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- در دنباله حسابی  $1, 4, 7, \dots$  مجموع جملات دهم تا بیستم کدام است؟

۳۸۵- (۴)

۳۹۵- (۳)

۴۰۵- (۲)

۴۲۰- (۱)

۷۲- اگر  $S$  و  $P$  به ترتیب مجموع و حاصلضرب ریشه‌های معادله  $2x^2 + mx - 2 = 0$  باشند، به ازای کدام مقدار  $m$ ، اعداد  $1 - P, \frac{1}{4}, S$  (با)

همین ترتیب) تشکیل دنباله حسابی می‌دهند؟

۳- (۴)

۳ (۳)

۳ (۲)

-۳ (۱)

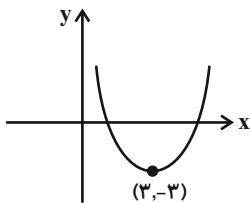
۷۳- نمودار سهمی  $f(x) = ax^2 + bx + c$  مطابق شکل زیر است. اگر  $|a| = 1$ ، صفرهای این تابع کدام است؟

۳ ± √۳ (۱)

۵, ۱ (۲)

-۳ ± √۳ (۳)

۶ ± √۱۲ (۴)

۷۴- مجموع جواب‌های معادله  $\frac{3}{3 + \sqrt{x}} - \frac{5}{3\sqrt{x} + x} = \frac{1}{4}$  چقدر است؟

۲۱ (۴)

۴۱ (۳)

۲۸ (۲)

۳۵ (۱)

۷۵- تعداد جواب‌های حقیقی معادله  $|x^3 + x - 2| + |x^3 - 4x + 3| + |x^3 - x^2| = 0$  کدام است؟

سه ریشه (۴)

دو ریشه (۳)

یک ریشه (۲)

ریشه ندارد. (۱)

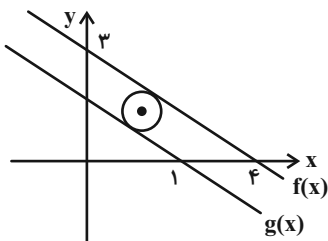
۷۶- در شکل زیر، دایره بین دو خط موازی  $f$  و  $g$  واقع شده است. شعاع دایره کدام گزینه است؟

۱/۱ (۱)

۰/۹ (۲)

۰/۸ (۳)

۰/۷ (۴)



۷۷- عدد ۱، عضو برد کدام تابع نیست؟

 $y = \frac{-x}{1-x^2}$  (۴) $y = \frac{x}{1+x^2}$  (۳) $y = \frac{x}{1-x^2}$  (۲) $y = \frac{-x}{1-2x^2}$  (۱)

۷۸- چندتا از روابط زیر تابع است؟

الف)  $y^4 - 5y^2 + 3x = 1$ ب)  $x = y|y|$ ج)  $y - y^3 = 2x^5 - 1$ 

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

۷۹- هرگاه  $f(x) = x + 3[x]$  باشد، حاصل  $f^{-1}(8/7)$  در کدام بازه قرار دارد؟ ( $[ ]$ ، نماد جزء صحیح است.)

(۳, ۳/۵) (۴)

(۲/۵, ۳) (۳)

(۱/۵, ۲) (۲)

(۲, ۲/۵) (۱)

۸۰- وارون تابع  $f(x) = \frac{-2x^2 - 5x + 12}{x + 4}$ ، تابع  $f^{-1}(x) = \frac{ax^2 + bx + c}{3x + d}$  است. حاصل  $a + b + c + d$  کدام است؟

-۶۵ (۴)

-۶۲ (۳)

-۶۴ (۲)

-۶۳ (۱)



۱۵ دقیقه

هندسه (۲)

دایره

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

## 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- دو دایره  $C(O, R)$  و  $C'(O', R')$  یکدیگر را در دو نقطه  $A$  و  $B$  قطع می‌کنند. پاره‌خط  $AB \dots$  دو دایره است.

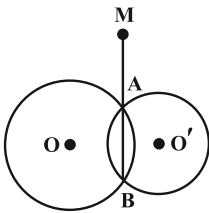
(۱) وتر مشترک

(۲) خط‌المركزین

(۳) مماس مشترک داخلی

(۴) مماس مشترک خارجی

۸۲- در شکل زیر از نقطه  $M$  مماس  $MT$  را بر دایره  $C(O, R)$  و مماس  $MT'$  را بر دایره  $C'(O', R')$  رسم می‌کنیم. کدام گزینه در مورد

نسبت  $MT$  و  $MT'$  صحیح است؟ (نقطه  $M$  روی امتداد وتر مشترک  $AB$  قرار دارد.)

$$\frac{MT}{MT'} < 1 \quad (1)$$

$$\frac{MT}{MT'} = 1 \quad (2)$$

$$\frac{MT}{MT'} > 1 \quad (3)$$

(۴) نمی‌توان اظهار نظر قطعی کرد.

۸۳- در شکل زیر، دایره‌ای به مرکز  $O$  در نقاط  $M$ ،  $N$  و  $P$  بر اضلاع مثلث متساوی‌الساقین  $ABC$  ( $AB = AC$ ) مماس است. اگر  $\hat{A} = 40^\circ$

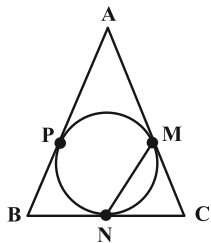
باشد، اندازه کمان  $\widehat{MN}$  کدام است؟

(۱)  $110^\circ$

(۲)  $100^\circ$

(۳)  $120^\circ$

(۴)  $105^\circ$



۸۴- امتداد مماس‌های مشترک دو دایره متقاطع به شعاع‌های ۳ و ۴ در نقطه  $M$  با هم برخورد می‌کنند. اگر فاصله  $M$  تا مرکز دایره کوچک‌تر

برابر ۵ باشد، طول مماس مشترک دو دایره، کدام است؟

(۱)  $\frac{5}{2}$

(۲)  $\frac{4}{3}$

(۳)  $\frac{5}{3}$

(۴) ۲

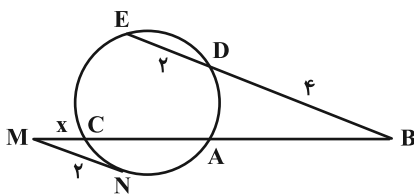
۸۵- در شکل زیر  $AB = AC$  و  $MN$  بر دایره مماس است. مقدار  $x$  کدام است؟

(۱)  $2 - \sqrt{3}$

(۲)  $2\sqrt{2} - \sqrt{3}$

(۳)  $3 - \sqrt{3}$

(۴)  $\sqrt{7} - \sqrt{3}$



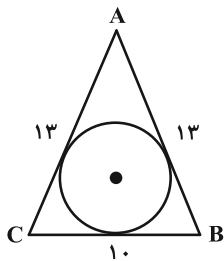
۸۶- در یک چندضلعی محیطی به مساحت ۸۴، اگر طول شعاع دایره محاطی برابر ۳ باشد، آن گاه مجموع طول اضلاع کدام است؟

- (۱) ۲۴  
(۲) ۲۸  
(۳) ۴۸  
(۴) ۵۶

۸۷- دو دایره متخارج که طول مماس مشترک‌های خارجی و داخلی آنها به ترتیب  $3\sqrt{7}$  و  $\sqrt{15}$  واحد و طول خط‌المركزین آنها ۸ واحد است مفروض‌اند. شعاع دایره بزرگ‌تر چند برابر شعاع دایره کوچک‌تر است؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$   
(۲)  $\frac{4}{3}$   
(۳)  $\frac{5}{4}$   
(۴)  $\frac{6}{5}$

۸۸- در شکل زیر دایره در مثلث محاط است. کمترین فاصله رأس A تا دایره کدام است؟



- (۱)  $\frac{16}{3}$   
(۲)  $\frac{10}{3}$   
(۳) ۵  
(۴) ۴

۸۹- مساحت ناحیه شامل نقاطی از صفحه که طول مماس رسم شده از آنها بر دایره  $(O, 6)$  کمتر از  $3\sqrt{2}$  باشد، کدام است؟

- (۱)  $54\pi$   
(۲)  $36\pi$   
(۳)  $24\pi$   
(۴)  $18\pi$

۹۰- در مثلث قائم‌الزاویه ABC ( $\hat{A} = 90^\circ$ ) که طول اضلاع آن ۵، ۱۲ و ۱۳ است، ارتفاع AH را رسم می‌کنیم. اگر شعاع‌های سه دایره

محیطی مثلث‌های ABC، ABH و ACH را به ترتیب با R، R' و R'' نمایش دهیم، حاصل  $R + R' + R''$  کدام است؟

- (۱) ۱۰  
(۲) ۱۵  
(۳) ۱۷  
(۴) ۱۸

۱۵ دقیقه

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

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

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

۹۱- میله‌ای شیشه‌ای را با پارچه پشمی و میله‌ای چوبی را با پارچه کتان مالش می‌دهیم. با توجه به سری الکتروسیسته مالشی، کدام تصویر می‌تواند مربوط به لحظه‌ای باشد که یکی از میله‌ها را به میله آویخته شده دیگر نزدیک می‌کنیم؟ (میله‌ها در ابتدا خنثی هستند).

انتهای مثبت سری
شیشه
پشم
چوب
پارچه کتان
انتهای منفی سری



(۲)



(۱)



(۴)



(۳)

۹۲- اگر به جسمی با بار الکتریکی مثبت تعداد  $5 \times 10^{13}$  الکترون بدهیم، بزرگی بار جسم ۲۵ درصد بار اولیه شده و نوع بار تغییر می‌کند. بار اولیه جسم چند نانوکولن بوده است؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ )

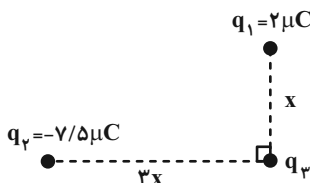
$$6/4 \times 10^{-6} \text{ (۴)}$$

$$10^{-5} \text{ (۳)}$$

$$10^4 \text{ (۲)}$$

$$6/4 \times 10^3 \text{ (۱)}$$

۹۳- در شکل زیر اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_3$  از طرف دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  برابر با  $52 \text{ N}$  است. اندازه نیرویی که بار  $q_1$  به  $q_3$  وارد می‌کند، چند نیوتون است؟



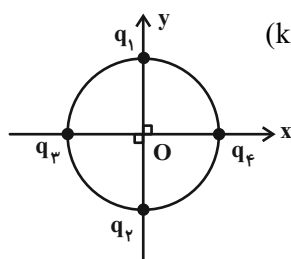
$$0.02 \text{ (۱)}$$

$$0.26 \text{ (۲)}$$

$$0.13 \text{ (۳)}$$

$$0.48 \text{ (۴)}$$

۹۴- در شکل زیر، اگر بردار میدان الکتریکی برآیند ناشی از بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1 = 0.2 \mu\text{C}$ ،  $q_2 = -0.6 \mu\text{C}$ ،  $q_3 = -0.4 \mu\text{C}$  و  $q_4$  در مرکز دایره برابر با  $\vec{E} = -150\vec{i} - 200\vec{j}$  (در SI) باشد، بار  $q_4$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2}$ )



$$-0.06 \text{ (۲)}$$

$$0.06 \text{ (۱)}$$

$$-0.02 \text{ (۴)}$$

$$0.02 \text{ (۳)}$$

۹۵- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(الف) در یک میدان الکتریکی، هرچه تراکم خطوط میدان الکتریکی بیشتر باشد، پتانسیل الکتریکی نیز بیشتر است.

(ب) در یک میدان الکتریکی یکنواخت، پتانسیل الکتریکی تمام نقاط میدان یکسان است.

(پ) پتانسیل الکتریکی نقاط در یک میدان الکتریکی یکنواخت با حرکت در جهت خطوط میدان کاهش می‌یابد.

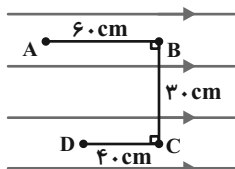
(۲) (ب) و (پ)

(۱) (الف) و (ب)

(۴) فقط (پ)

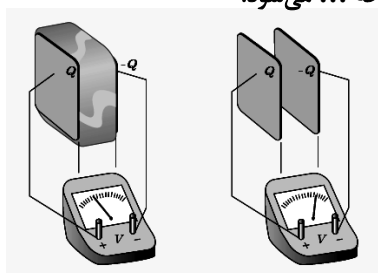
(۳) (الف) و (ب)

- ۹۶- مطابق شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای  $-2\mu\text{C}$  در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی  $\frac{2 \times 10^2 \text{ N}}{\text{C}}$  در مسیری از نقطه A تا نقطه D جابه‌جا می‌شود. اگر پتانسیل الکتریکی نقطه B، برابر  $-80$  ولت باشد، پتانسیل الکتریکی نقطه A ... ولت است و در جابه‌جایی بار از نقطه C تا نقطه D، انرژی پتانسیل الکتریکی در حال ... است و در جابه‌جایی از نقطه A تا نقطه B کار میدان الکتریکی ... است.



- (۱) ۱۲۰ - افزایش - مثبت  
(۲) ۱۲۰ - کاهش - منفی  
(۳) ۴۰ - افزایش - مثبت  
(۴) ۴۰ - کاهش - منفی

- ۹۷- مطابق شکل صفحه‌های باردار یک خازن تخت باردار را که بین آن‌ها هوا است، به یک ولت‌سنج متصل می‌کنیم. اگر دی‌الکتریکی بین صفحات وارد کنیم، اندازه اختلاف پتانسیل دو صفحه ... و اندازه میدان الکتریکی بین دو صفحه ... می‌شود.



- (۱) کاهش - ثابت  
(۲) افزایش - ثابت  
(۳) کاهش - کاهش  
(۴) افزایش - کاهش

- ۹۸- یک خازن تخت پس از شارژ شدن از باتری جدا می‌شود. اگر در این حالت فاصله بین صفحه‌های خازن را دو برابر کنیم، کدام یک از موارد زیر درست است؟

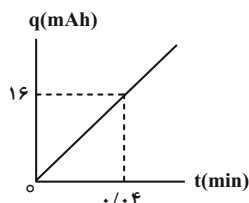
- (الف) ظرفیت خازن نصف می‌شود.  
(ب) اندازه اختلاف پتانسیل دو سر خازن دو برابر می‌شود.  
(ج) اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن دو برابر می‌شود.  
(د) انرژی ذخیره شده در خازن نصف می‌شود.

- (۱) الف - ج  
(۲) الف - ب  
(۳) ب - ج - د  
(۴) الف - د

- ۹۹- جریان الکتریکی ۸ آمپر از سیمی عبور می‌کند. در هر دقیقه چند الکترون از یک مقطع این سیم می‌گذرد؟ ( $e = 1.6 \times 10^{-19} \mu\text{C}$ )

- (۱)  $5 \times 10^{19}$   
(۲)  $3 \times 10^{21}$   
(۳)  $5 \times 10^{13}$   
(۴)  $3 \times 10^{15}$

- ۱۰۰- نمودار بار خالص عبوری از مقطع سیم رسانایی بر حسب زمان، مطابق شکل زیر است. جریان الکتریکی متوسط که از این سیم عبور می‌کند، چند آمپر است؟



- (۱) ۳۶  
(۲) ۱۶  
(۳) ۱۲  
(۴) ۲۴

۱۰ دقیقه

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

**هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال**

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

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

**شیمی (۲) - نگاه به آینده****۱۰۱- کدام مورد، درست است؟**

- توزیع غیریکنواخت منابع باعث پیدایش تجارت جهانی شده است؛ بنابراین هر چه میزان استخراج منابع در کشوری، بیشتر باشد، توسعه یافته‌تر خواهد بود.
- بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، تعداد الکترون‌های آن‌ها است، به همین دلیل مفهوم آرایش الکترونی ایجاد شده است.
- همه دوره‌های جدول تناوبی با یک فلز شروع شده و با یک نافلز پایان می‌یابد.
- افزایش تمایل یک عنصر به گرفتن الکترون می‌تواند، بیانگر افزایش خصلت نافلزی آن عنصر باشد.

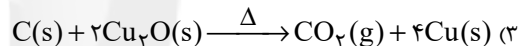
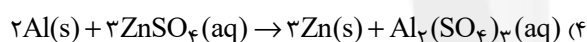
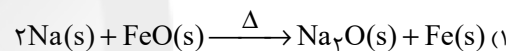
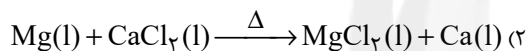
**۱۰۲- همه عبارت‌های زیر نادرست هستند، به جز ...**

- بررسی‌ها نشان می‌دهد اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب دست می‌یابند؛ در حالی که همه کاتیون‌های حاصل از فلزهای اصلی به آرایش الکترونی گاز نجیب نمی‌رسند.

۲) آرایش الکترونی  $V^{2+}$   $3d^3$  همانند  $Cr^{3+}$   $3d^3$  بوده و برخلاف آرایش الکترونی  $Al^{3+}$  شبیه آرایش الکترونی هیچ گاز نجیبی نیستند.

۳) در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، ۷ عنصر دارای زیرلایه  $3d$  کاملاً پر هستند.

۴) گاز فلوئور در مقایسه با عنصر برم، در دمای  $20^\circ C$ ، کندتر با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

**۱۰۳- کدام یک از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام نمی‌شود؟****۱۰۴- چند مورد از عبارت‌های زیر، صحیح است؟**

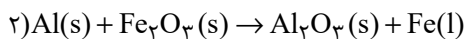
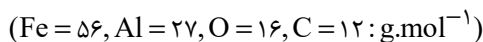
- از فرآورده مذاب واکنش ترمیت برای جوش دادن خطوط ریلی استفاده می‌شود.
- طبق روش گیاه پالایی، استخراج طلا برخلاف نیکل و روی مقرون به صرفه است.
- فلزات جزء منابع تجدیدناپذیرند و آهنک استخراج و مصرف و بازگشت آن‌ها به شکل سنگ معدن به طبیعت، یکسان نیست.
- بیشترین اختلاف شعاع اتمی بین دو عنصر در دوره سوم جدول تناوبی (به جز گاز نجیب) مربوط به Na و Cl است.
- فسفر دارای دگرشکل‌های مختلفی است که دگرشکل سفید آن را زیر آب نگه می‌دارند.

۳ (۲)

۴ (۱)

۲ (۴)

۵ (۳)

**۱۰۵- با توجه به معادله واکنش‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود).**

ا) از واکنش (۱) برای جوش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

ب) واکنش « $Fe_3O_4(s) + CO(g) \rightarrow \dots$ » به صورت خودبخودی انجام پذیر است.

پ) از واکنش ۳۰ کیلوگرم آلومینیم با خلوص ۹۰ درصد، با مقدار کافی آهن (III) اکسید، ۵۶ کیلوگرم عنصر فلزی تولید می‌شود.

ت) از واکنش خودبخودی  $2/18g$  آهن با مقدار کافی آلومینیم کلرید،  $35g$  / ۱ آلومینیم در واکنش « $Fe(s) + AlCl_3(aq) \rightarrow \dots$ » به‌دست می‌آید.

۲ (۲)

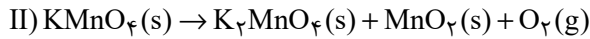
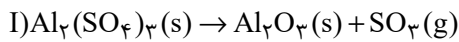
۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۱۰۶- حجم گاز حاصل از تجزیه ۱۷۱ گرم آلومینیم سولفات با خلوص ۸۰ درصد، در شرایط یکسان، با حجم گاز حاصل از تجزیه، چند گرم پتاسیم پرمنگنات ( $\text{KMnO}_4$ ) برابر است؟ (بازده درصدی واکنش تجزیه پتاسیم پرمنگنات را برابر ۶۰ درصد در نظر بگیرید. واکنش‌ها موازنه

شوند؛  $(\text{O} = ۱۶, \text{Al} = ۲۷, \text{S} = ۳۲, \text{K} = ۳۹, \text{Mn} = ۵۵ : \text{g.mol}^{-1})$

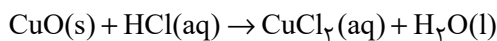


$$۹۱۰ \quad (۲) \qquad ۲۲۷/۵۲ \quad (۱)$$

$$۶۳۲ \quad (۴) \qquad ۳۱۶ \quad (۳)$$

۱۰۷- ۱۲۰ گرم از یک نمونه مس (II) اکسید ناخالص را داخل محلول هیدروکلریک اسید قرار داده‌ایم تا واکنش زیر به‌طور کامل انجام شود. اگر در طی این واکنش ۷۳ گرم هیدروکلریک اسید مصرف شود، چند گرم مس (II) کلرید تشکیل شده و درصد ناخالصی در این نمونه اکسید

تقریباً کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود؛  $(\text{Cu} = ۶۴, \text{Cl} = ۳۵/۵, \text{O} = ۱۶, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1})$ )



$$۶۶/۶, ۲۷۰ \quad (۲) \qquad ۳۳/۳, ۱۳۵(۱)$$

$$۳۳/۳, ۲۷۰ \quad (۴) \qquad ۶۶/۶, ۱۳۵ \quad (۳)$$

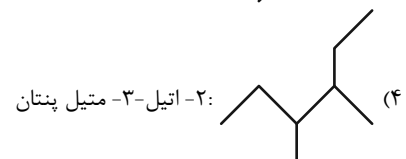
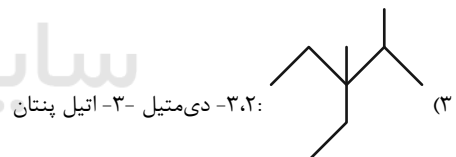
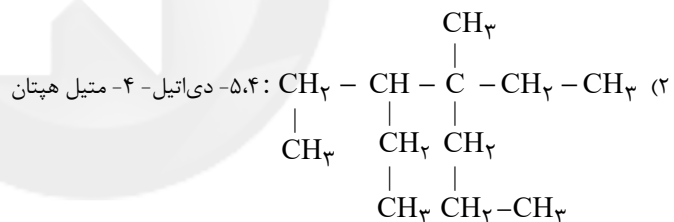
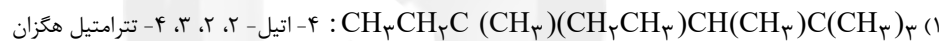
۱۰۸- تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار یک آلکان برابر ۱۶ است. برای سوزاندن کامل ۳/۲ گرم از این ترکیب با خلوص ۹۰ درصد به چند لیتر

گاز اکسیژن با چگالی ۱/۲۸ گرم بر لیتر نیاز است؟  $(\text{O} = ۱۶, \text{C} = ۱۲, \text{H} = ۱ : \text{g.mol}^{-1})$

$$۱۲ \quad (۲) \qquad ۸ \quad (۱)$$

$$۲۰ \quad (۴) \qquad ۱۶ \quad (۳)$$

۱۰۹- مطابق قواعد آیوپاک، در کدام گزینه، نام آلکان موردنظر، درست است؟



۱۱۰- چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

آ) ۳۰ درصد از یک بشکه نفت خام، خوراک پتروشیمی و بقیه به عنوان سوخت مصرف می‌شود.

ب) در پالایش نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب به صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جداسازی می‌شوند.

پ) در فراورده‌های سوختن زغال سنگ، ترکیب‌های اکسیژن دار از گروه‌های ۱۴، ۱۵ و ۱۶ جدول دوره‌ای وجود دارد.

ت) در ساختار مواد سازنده نفت سفید، پیوند دوگانه وجود ندارد.

$$۲ \quad (۲) \qquad ۱ \quad (۱)$$

$$۴ \quad (۴) \qquad ۳ \quad (۳)$$



## پدید آورندگان آزمون ۷ مهر سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
طاہر دادستانی- محمد حمیدی- علی آزاد- سجاد داوطلب- محمدابراهیم توزندہ جانی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
امیرحسین ابومحبوب- شایان عیاجی- میثم بهرامی جويا- سینا محمدپور- محمد پوراحمدی- احسان خیراللہی- سرژ یقیازاریان تبریزی	ہندسہ (۱) و (۲)
آوا ادم- مہدی باغستانی- عبدالرضا امینی نسب- بابک اسلامی- معصومہ افضلی- بہنام رستمی- غلامرضا محبی- میلاد سلامتی- بنیامین یعقوبی- مہدی کیوانلو	فیزیک (۱) و (۲)
ہادی مہدی زادہ- عباس ہنرجو- منصور سلیمانی ملکان- میرحسن حسینی- بنیامین یعقوبی- فہیمہ یداللہی- عرفان بابایی- حلما حاجی نقی	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، مہرداد ملوندی، عادل حسینی	سمیہ اسکندری
ہندسہ (۱) و (۲)	امیرحسین ابومحبوب	امیرحسین ابومحبوب	مہرداد ملوندی	سرژ یقیازاریان تبریزی
فیزیک (۱) و (۲)	معصومہ افضلی	معصومہ افضلی	حمید زرین کفش، زہرہ آقامحمدی، بابک اسلامی	احسان صادقی
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین نژاد	ایمان حسین نژاد	امیررضا حکمت نیا، جواد سوری لکی، ہدی بہاری پور	امیرحسین مرتضوی

### گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچہ	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری
	مسئول دفترچہ: سمیہ اسکندری
حروفنگاری و صفحہ آرایہ	فاطمہ علی یاری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)



## ۵- گزینه «۲»

(مهمم همیری)

$$P(x) = \frac{x^3 - 4x^2 - x + 4}{x+2} = \frac{x^2(x-4) - (x-4)}{x+2}$$

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

ریشه‌های صورت و مخرج کسر عبارتند از:

$$x = +4, +1, -1, -2$$

که همگی ساده هستند، پس داریم:

x	-2	-1	1	4
P	+	-	+	-

عبارت P در بازه (a, b) منفی است و  $a < 0$  بنابراین بازه (-2, -1) را انتخاب می‌کنیم در نتیجه بیشترین مقدار b برابر (-1) است.

(ریاضی ۱- معادله‌ها و نامعادله‌ها- صفحه‌های ۸۳ تا ۹۳)

## ۶- گزینه «۴»

(ظاهر درستانی)

دامنه تابع f مساوی  $\mathbb{R}$  است، پس باید  $f(x) = x$  شود.

$$f(x) = x \Rightarrow \frac{x^3 + ax^2 + bx + c - 3}{x^2 + x + 1} = x$$

$$\Rightarrow x^3 + ax^2 + bx + c - 3 = x^3 + x^2 + x$$

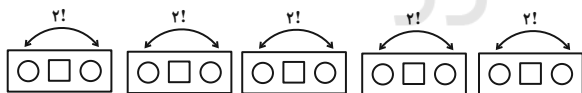
بنابراین  $a = 1$ ,  $b = 1$ ,  $c = 3$  در نتیجه:

$$c = 3 \Rightarrow a + b + c = 1 + 1 + 3 = 5$$

(ریاضی ۱- تابع- صفحه ۱۱۰)

## ۷- گزینه «۳»

(علی آزار)



۵ بسته مطابق شکل داریم. بسته‌ها به ۵! طریق با هم جابه‌جا می‌شوند. در هر بسته هم به ۲! طریق پدر و مادر می‌توانند جابه‌جا شوند. پس کل حالت‌ها برابر است با:

$$2! \times 2! \times 2! \times 2! \times 2! \times 5! = 2^5 \times 5!$$

(ریاضی ۱- شمارش، برون شمردن- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۳۲)

## ۸- گزینه «۳»

(سیار داوطلب)

سه پیشامد A, B, C را می‌نویسیم. در هر زوج مرتب از این پیشامدها، مولفه اول را به تاس آبی و مولفه دوم را به تاس قرمز اختصاص می‌دهیم.

$$A = \{(1, 1), (1, 3), (1, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (5, 1), (5, 3), (5, 5)\}$$

## ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

## ۱- گزینه «۴»

(ظاهر درستانی)

$$(B - A) \cap C = ((-\infty, 2) - [-3, 8]) \cap (-1, a)$$

$$= (-\infty, -3) \cap (-1, a) = (-1, -3)$$

برای این که حاصل اشتراک بازه  $(-1, -3)$  باشد، باید  $a \geq -3$  باشد. با توجه به گزینه‌ها، a فقط می‌تواند ۲ باشد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۲ تا ۵)

## ۲- گزینه «۲»

(مهمم همیری)

جمله‌های فرد دنباله، مثبت‌اند. جمله‌های زوج دنباله، منفی‌اند. بنابراین برای پیدا کردن کوچکترین جمله دنباله باید از بین جمله‌های زوج انتخاب کنیم.

$$a_n = \left(-\frac{3}{4}\right)^{n+1}$$

$$\text{جمله‌های زوج: } \left(-\frac{3}{4}\right)^3, \left(-\frac{3}{4}\right)^5, \left(-\frac{3}{4}\right)^7, \dots$$

$$\downarrow$$

$$a_2$$

$$a_4$$

$$a_6$$

بنابراین کوچکترین جمله برابر  $\left(-\frac{3}{4}\right)^3$  می‌باشد.

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۸ تا ۲۰ و ۲۵ تا ۲۷)

## ۳- گزینه «۳»

(علی آزار)

از آنجایی که  $-1 \leq \sin x \leq 1$  و  $-1 \leq \cos y \leq 1$  است، پس:

$$\times 2 \rightarrow -2 \leq 2 \sin x \leq 2$$

$$\times 3 \rightarrow -3 \leq 3 \cos y \leq 3$$

$$\text{جمع: } -5 \leq 2 \sin x + 3 \cos y \leq 5$$

توجه کنید که  $2 \sin x$  در حالی که  $\sin x = 1$  باشد برابر با ۲ می‌شود و  $3 \cos y$  نیز در حالی که  $\cos y = 1$  باشد برابر با ۳ می‌شود. از آنجایی که  $2 \sin x + 3 \cos y = 5$  شده است، پس:

$$\begin{cases} \sin x = 1 \\ \cos y = 1 \end{cases} \xrightarrow{\text{طبق دایره مثلثاتی}} \begin{cases} \cos x = 0 \\ \sin y = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow 3 \cos^2 x - 4 \cos^2 y = 3(0) - 4(1) = -4$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۶ تا ۳۹)

## ۴- گزینه «۴»

(علی آزار)

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

$$\Rightarrow a^2 - 1 = a \Rightarrow a - a^2 = -1$$

$$\left(\frac{1}{a - \sqrt{a^3}} + \frac{1}{a + \sqrt{a^3}}\right)^9 = \left(\frac{a + \sqrt{a^3} + a - \sqrt{a^3}}{a^2 - a^3}\right)^9$$

$$= \left(\frac{2a}{a(a-a^2)}\right)^9 = \left(\frac{2}{a-a^2}\right)^9 = \left(\frac{2}{-1}\right)^9 = -2^9$$

(ریاضی ۱- توان‌های گویا و عبارت‌های جبری- صفحه‌های ۶۲ تا ۶۷)





$$12 + 9 + x = 39 \Rightarrow x = 18$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۸ تا ۱۳)

(کتاب آبی)

### ۱۲- گزینه «۱»

تعداد دایره‌های سیاه و سفید را در هر شکل مشخص می‌کنیم:

$$\begin{array}{l} \text{تعداد دایره‌های سیاه: } 1 \rightarrow 1 \rightarrow 6 \rightarrow 15 \rightarrow 15 \\ \text{تعداد دایره‌های سفید: } 0 \rightarrow 3 \rightarrow 10 \rightarrow 10 \rightarrow 21 \end{array}$$

تعداد دایره‌های سیاه و سفید، یک در میان، جملات متوالی الگوی مثلثی هستند که تعداد دایره‌های سیاه برابر است با جملات فرد الگوی مثلثی و تعداد دایره‌های سفید برابر است با جملات زوج الگوی مثلثی، پس در شکل دهم تعداد دایره‌های سفید برابر است با جمله‌ی دهم الگوی مثلثی.

$$a_n = \frac{n(n+1)}{2} \Rightarrow a_{10} = \frac{10 \times 11}{2} = 55$$

(ریاضی ۱- مجموعه، الگو و دنباله- صفحه‌های ۱۴ تا ۲۰)

(کتاب آبی)

### ۱۳- گزینه «۱»

$$\text{ابتدا عبارت را ساده می‌کنیم: } (\tan \theta - \cot \theta)^2 - \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$= \tan^2 \theta + \cot^2 \theta - 2 \tan \theta \cdot \cot \theta - (1 + \tan^2 \theta)$$

$$= \tan^2 \theta + \cot^2 \theta - 2 - 1 - \tan^2 \theta = \cot^2 \theta - 3$$

از آنجا که  $\tan \theta = \frac{3}{4}$  است، پس  $\cot \theta = \frac{4}{3}$  در نتیجه:

$$= \left(\frac{4}{3}\right)^2 - 3 = \frac{16}{9} - 3 = \frac{-11}{9}$$

(ریاضی ۱- مثلثات- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۶)

(کتاب آبی)

### ۱۴- گزینه «۲»

با استفاده از اتحاد مزدوج و اتحاد مربع دوجمله‌ای، عبارت را ساده می‌کنیم:

$$\left(a + \frac{1}{a} + \sqrt{2}\right)^2 \left(a + \frac{1}{a} - \sqrt{2}\right)^2$$

$$= \left(\left(a + \frac{1}{a}\right)^2 - (\sqrt{2})^2\right)^2 = \left(a^2 + \frac{1}{a^2} + 2a \cdot \frac{1}{a} - 2\right)^2$$

$$= \left(a^2 + \frac{1}{a^2}\right)^2$$

از اینجا به بعد دو روش برای محاسبه می‌توانیم به کار ببریم:  
راه حل اول: عبارت زیر رادیکال یک مربع کامل است:

$$7 - 4\sqrt{3} = (2 - \sqrt{3})^2$$

$$\text{بنابراین } a = \sqrt[4]{7 - 4\sqrt{3}} = \sqrt[4]{(2 - \sqrt{3})^2} = \sqrt{2 - \sqrt{3}}$$

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

$$\text{از طرفی: } \frac{1}{2 - \sqrt{3}} = 2 + \sqrt{3} \text{، بنابراین:}$$

$$B = \{(1, 5), (2, 4), (3, 3), (4, 2), (5, 1)\}$$

$$C = \{(3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6)\}$$

$$A - B = \{(6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\}$$

گزینه «۱»:  $A - B$  و  $C$  در زوج مرتب (۱ و ۳) مشترک‌اند.

گزینه «۲»:  $A - C$  و  $B$  در زوج مرتب (۱, ۵) مشترک‌اند.

گزینه «۴»:  $A$  و  $C - B$  در زوج مرتب (۳, ۵) مشترک‌اند.

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

(سوار داوطلب)

### ۹- گزینه «۲»

تعداد کل اعداد طبیعی سه رقمی برابر  $9 \times 10 \times 10$  است. اگر بخواهیم رقم تکراری نداشته باشیم، تعداد اعداد برابر  $9 \times 9 \times 8$  خواهد بود. بنابراین احتمال اینکه عدد نوشته شده دارای رقم‌های تکراری نباشد یعنی رقم‌های آن متمایز باشند، برابر است با:

$$\frac{9 \times 9 \times 8}{9 \times 10 \times 10} = 0.72$$

(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۲ تا ۱۵۱)

(علی آزار)

### ۱۰- گزینه «۳»

$$n(S) = 4 + (4 \times 3) + (4 \times 3 \times 2) + 4! = 4 + 12 + 24 + 24 = 64$$

$\downarrow$  یک رقمی       $\downarrow$  ۲ رقمی       $\downarrow$  ۳ رقمی       $\downarrow$  ۴ رقمی

$$n(A) = 1 + 4 + 12 + 0 = 17$$

$\downarrow$  (۳)       $\downarrow$  (۴, ۵, ۴, ۵, ۴, ۸, ۴)       $\downarrow$  رقمی ۳

$$\Rightarrow P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} = \frac{17}{64}$$

توجه: با ارقام فوق، فقط ۱۲ عدد سه رقمی مضرب ۳ (فاقد رقم تکراری) می‌توان ساخت:

$$\begin{cases} 3, 4, 5 \rightarrow \text{عدد ۶} \\ 3, 4, 8 \rightarrow \text{عدد ۶} \end{cases}$$

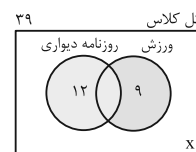
(ریاضی ۱- ترکیبی- صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۲ تا ۱۵۱)

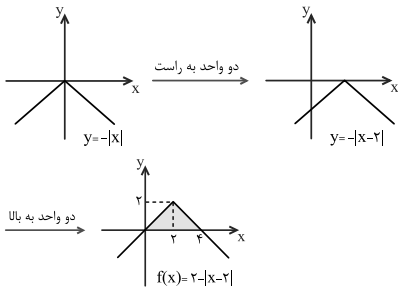
## ریاضی (۱) - سوالات آشنا

(کتاب آبی)

### ۱۱- گزینه «۴»

با توجه به اطلاعات مسئله نمودار ون زیر را داریم که در آن  $X$  تعداد نفراتی است که در هیچ‌یک از دو گروه عضو نیستند. از آنجا که تعداد کل نفرات ۳۹ نفر است، داریم:





مساحت ناحیه سایه زده شده برابر است با:

$$S = \frac{2 \times 4}{2} = 4$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷)

(کتاب آبی)

### ۱۸- گزینه «۳»

با انتخاب ۴ یا ۵ یا ۶ شاخه گل از بین ۸ شاخه گل مختلف، طبق اصل جمع خواهیم داشت:

$$\binom{8}{4} + \binom{8}{5} + \binom{8}{6} = \frac{8 \times 7 \times 6 \times 5}{4 \times 3 \times 2 \times 1} + \frac{8 \times 7 \times 6}{3 \times 2 \times 1} + \frac{8 \times 7}{2 \times 1}$$

$$= \binom{8}{3} + \binom{8}{2}$$

$$= 70 + 56 + 28 = 154$$

توجه: از تساوی  $\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$  برای ساده‌تر کردن محاسبات استفاده کردیم.

(ریاضی ۱- شمارش، بدون شمردن - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۳۳ تا ۱۴۰)

(کتاب آبی)

### ۱۹- گزینه «۳»

از احتمال پیشامد متمم استفاده می‌کنیم و ابتدا احتمال کنار هم بودن دو فرد مورد نظر را به دست می‌آوریم؛ برای این منظور دو فرد مورد نظر را در کنار هم یک شیء در نظر می‌گیریم که با هشت نفر دیگر، تشکیل نه شیء می‌دهند که ۹! جایگشت دارند، از طرفی آن دو فرد هم در کنار هم ۲! جایگشت دارند. اگر شرطی نداشته باشیم، ۱۰ فرد در کنار هم ۱۰! جایگشت دارند، پس اگر پیشامد مطلوب را A بنامیم، داریم:

$$P(A') = \frac{9! \times 2!}{10!} = \frac{9! \times 2}{9! \times 10} = \frac{2}{10} = \frac{1}{5}$$

$$\Rightarrow P(A) = 1 - P(A') = 1 - \frac{1}{5} = \frac{4}{5}$$

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۲ و ۱۴۲ تا ۱۵۱)

(کتاب آبی)

### ۲۰- گزینه «۳»

تعداد اعضای جامعه، یعنی تعداد کل ماهی‌های داخل آکواریوم برابر با ۱۰ است، پس به ۱-  $2^{10}$  حالت می‌توان نمونه‌های غیرتهی از این آکواریوم انتخاب کرد. در واقع تعداد زیرمجموعه‌های غیرتهی یک مجموعه‌ی ۱۰ عضوی را باید به دست آوریم که برابر با  $2^{10} - 1$  است.

(ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۱۹ تا ۱۲۶ و ۱۵۲ تا ۱۷۰)

$$\text{راه حل دوم:} \quad \text{حاصل عبارت} = (2 - \sqrt{3} + 2 + \sqrt{3})^2 = 4^2 = 16$$

راه حل دوم:

$$= (a^2 + \frac{1}{a^2})^2 = a^4 + \frac{1}{a^4} + 2a^2(\frac{1}{a^2}) = a^4 + \frac{1}{a^4} + 2$$

$$= (\sqrt[4]{7} - \sqrt[4]{3})^4 + \frac{1}{(\sqrt[4]{7} - \sqrt[4]{3})^4} + 2$$

$$= 7 - 4\sqrt{3} + \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} + 2$$

$$= 7 - 4\sqrt{3} + \frac{1}{7 - 4\sqrt{3}} \times \frac{7 + 4\sqrt{3}}{7 + 4\sqrt{3}} + 2$$

$$= 7 - 4\sqrt{3} + \frac{7 + 4\sqrt{3}}{49 - 48} + 2 = 7 - 4\sqrt{3} + 7 + 4\sqrt{3} + 2 = 16$$

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

(کتاب آبی)

### ۱۵- گزینه «۲»

اگر a, b و c سه جمله متوالی یک دنباله هندسی باشند، آنگاه:

$$b^2 = ac \quad (*)$$

معادله  $ax^2 + bx + c = 0$  را به روش فرمول کلی حل می‌کنیم:

$$\Delta = b^2 - 4ac = ac - 4ac = -3ac \quad (**)$$

از آنجا که  $b^2 = ac$  عددی مثبت است، بنابراین ac نیز عددی مثبت است، پس  $\Delta = -3ac$  منفی است، بنابراین معادله ریشه حقیقی ندارد. (ریاضی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۲۵ تا ۲۷ و ۷۰ تا ۷۷)

(کتاب آبی)

### ۱۶- گزینه «۲»

نمایش زوج مرتبی تابع f به صورت زیر است:

$f = \{(a-1, 2), (5, a-2), (5, 3), (a-2, b+3), (3, 5)\}$   
مؤلفه‌های اول دو زوج مرتب برابرند، پس باید مؤلفه‌های دوم آنها نیز برابر باشند:

$$(5, a-2) = (5, 3) \Rightarrow a-2 = 3 \Rightarrow a = 5$$

مقدار a را در تابع قرار می‌دهیم و آن را بازنویسی می‌کنیم:

$$f = \{(4, 2), (5, 3), (3, b+3), (3, 5)\}$$

دو زوج مرتب با مؤلفه‌های اول برابر داریم، بنابراین:

$$(3, b+3) = (3, 5) \Rightarrow b+3 = 5$$

پس تابع f برابر است با:

$$f = \{(4, 2), (5, 3), (3, 5)\}$$

دامنه و برد تابع f عبارتند از:

$$D_f = \{4, 5, 3\}$$

$$R_f = \{2, 3, 5\} \rightarrow \text{مجموعه اعضای غیر مشترک}$$

(ریاضی ۱- تابع - صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۸)

(کتاب آبی)

### ۱۷- گزینه «۱»

ابتدا نمودار تابع f را با استفاده از نمودار تابع  $y = -|x|$  رسم می‌کنیم.



$$DE \parallel AB \Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{DE}{AB} \xrightarrow{DE=AE} \frac{EC}{AC} = \frac{AE}{AB}$$

$$\Rightarrow \frac{EC}{AC} = \frac{AC-EC}{AB} \Rightarrow \frac{EC}{20} = \frac{20-EC}{12}$$

$$\Rightarrow \frac{EC}{5} = \frac{20-EC}{3} \Rightarrow 100 - 5EC = 3EC$$

$$\Rightarrow 8EC = 100 \Rightarrow EC = 12.5$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۳۴ تا ۳۳۷)

### ۲۴- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با داشتن تساوی دو زاویه  $\hat{H}$  و  $\hat{B}$  و مشترک بودن  $\hat{C}$ ، دو مثلث

$\triangle ABC$  و  $\triangle DHC$  متشابه‌اند.

$$\triangle ABC \sim \triangle DHC \Rightarrow \frac{6}{4/5} = \frac{10}{x+6}$$

$$\Rightarrow 3(x+6) = 5 \times 4/5$$

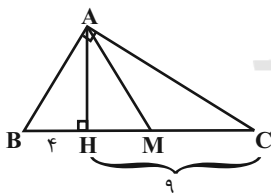
$$\Rightarrow 3x = 22/5 - 18 = 4/5 \Rightarrow x = 1/5$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه‌های ۳۳۸ تا ۳۴۱)

### ۲۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

AH ارتفاع وارد بر وتر است، داریم:



$$AH^2 = BH \times HC = 4 \times 9 = 36 \Rightarrow AH = 6$$

از طرفی چون  $BC = 4 + 9 = 13$  و AM میانه وارد بر وتر است، پس

$$BM = MC = \frac{13}{2} \text{ و در نتیجه داریم:}$$

$$HM = BM - BH = \frac{13}{2} - 4 = \frac{5}{2}$$

$$S_{\triangle AHM} = \frac{1}{2} AH \times HM = \frac{1}{2} \times 6 \times \frac{5}{2} = 7.5$$

(هندسه ۱- قضیه تالس، تشابه و کاربردهای آن- صفحه ۳۴۲)

### هندسه (۱) - نگاه به گذشته

#### ۲۱- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

در گزینه «۴» چون زاویه دو قطر متوازی الاضلاع معلوم نیست، پس با تغییر این زاویه، بی‌شمار متوازی الاضلاع می‌توان رسم کرد.

مثلاً در دو شکل زیر دو متوازی الاضلاع به قطرهای ۱ و ۲ واحد رسم شده‌اند.



(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه‌های ۱۵ و ۱۶)

#### ۲۲- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

عکس حکم گزینه «۱» به صورت: «اگر مجموع زاویه‌های داخلی یک چندضلعی  $360^\circ$  باشد آنگاه آن چندضلعی یک چهارضلعی محدب است.» بیان می‌شود که چهارضلعی زیر مثال نقضی برای آن است. پس نمی‌توان حکم گزینه «۱» را به صورت یک قضیه دوشرطی نوشت.



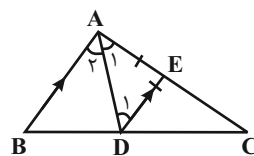
(هندسه ۱- ترسیم‌های هندسی و استرلا- صفحه ۲۵)

#### ۲۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

چون AD نیمساز است پس  $\hat{A}_1 = \hat{A}_2$  و چون  $AB \parallel DE$  و AD مورب است، در نتیجه  $\hat{A}_2 = \hat{D}_1$  و می‌توان گفت که  $\hat{A}_1 = \hat{D}_1$ ، در نتیجه مثلث ADE متساوی الساقین است و  $AE = DE$ . از طرفی

$AB = 12$  و  $AC = 20$  است، پس طبق تعمیم قضیه تالس داریم:





$$S_{\Delta AGB} = S_{\Delta BGC} = S_{\Delta AGC} = \frac{1}{3} S_{\Delta ABC} \quad (*)$$

M و N به ترتیب وسط‌های AB و AC هستند، می‌دانیم که اگر وسط دو ضلع مثلث را به هم وصل کنیم، پاره‌خط حاصل، موازی ضلع سوم و طول آن نیز نصف طول ضلع سوم مثلث خواهد بود.

با توجه به شکل  $MN \parallel BC$  و  $MN = \frac{1}{2} BC$ ، پس دو مثلث MGN و BGC با هم متشابه‌اند و نسبت تشابه آن‌ها برابر است با

$$k = \frac{MN}{BC} = \frac{1}{2} \quad \text{در نتیجه:}$$

$$\frac{S_{\Delta MGN}}{S_{\Delta BGC}} = k^2 = \frac{1}{4}$$

$$\Rightarrow S_{\Delta MGN} = \frac{1}{4} S_{\Delta BGC} = \frac{1}{12} S_{\Delta ABC} \quad (*)$$

پس مساحت مثلث ABC (بزرگ‌ترین مثلث در شکل)، ۱۲ برابر مساحت مثلث MGN است.

(هنر سه ۱- هندسه‌های - صفحه ۶۷)

### ۲۹- گزینه «۴» (کتاب آبی)

فرض کنید خط  $d$ ، فصل مشترک دو صفحه  $P$  و  $Q$  باشد. از نقطه  $A$ ، خط  $\Delta$  را موازی با  $d$  رسم می‌کنیم. حال هر صفحه‌ای که از خط  $\Delta$  بگذرد و دو صفحه  $P$  و  $Q$  را قطع کند، جواب مسئله است، چون چنین صفحه‌ای با خط  $d$  موازی است (خط  $d$  با یکی از خطوط صفحه مفروض موازی است، پس با آن صفحه موازی است) و در نتیجه خط  $d$  یعنی فصل مشترک صفحات  $P$  و  $Q$ ، آن را قطع نمی‌کند، پس صفحه مفروض نمی‌تواند نقطه مشترکی با هر دو صفحه  $P$  و  $Q$  داشته باشد. بنابراین بی‌شمار صفحه با این مشخصات وجود دارد.

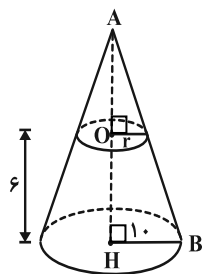
(هنر سه ۱- تهسم فضایی - صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲)

### ۳۰- گزینه «۳» (کتاب آبی)

با استفاده از قضیه تالس در مثلث ABH، داریم:

$$\frac{r}{10} = \frac{AO}{AH} = \frac{9}{15} \Rightarrow r = 6$$

$$\text{مساحت سطح مقطع} = \pi(6)^2 = 36\pi$$



(هنر سه ۱- تهسم فضایی - صفحه‌های ۹۲ تا ۹۴)

(کتاب آبی)

### ۲۶- گزینه «۴»

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

$$\Rightarrow \frac{2n+2+n^2-n-2}{2} = \frac{2n^2-3n}{2}$$

$$\Rightarrow n^2+n = 2n^2-3n \Rightarrow n^2-4n = 0$$

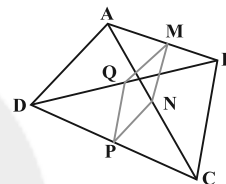
$$\Rightarrow n(n-4) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n = 0 \\ n = 4 \end{cases} \quad \text{غیرقابل قبول}$$

(هنر سه ۱- هندسه‌های - صفحه ۵۵)

(کتاب آبی)

### ۲۷- گزینه «۱»

مطابق شکل داریم:



$$\Delta ABC: \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} MN \parallel BC$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{MN}{BC} = \frac{AM}{AB} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow MN = \frac{BC}{2} \quad (1)$$

$$\Delta ADC: \frac{CN}{NA} = \frac{CP}{PD} = 1 \xrightarrow{\text{عکس قضیه تالس}} NP \parallel AD$$

$$\xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{NP}{AD} = \frac{CN}{CA} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow NP = \frac{AD}{2} \quad (2)$$

$$\text{طبق فرض: } MN = NP \xrightarrow{(1),(2)} \frac{BC}{2} = \frac{AD}{2} \Rightarrow BC = AD$$

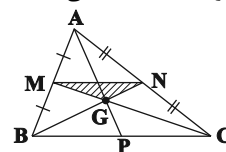
یعنی دو ضلع غیرمجاور دیگر چهارضلعی ABCD، با هم برابرند.

(هنر سه ۱- هندسه‌های - صفحه ۶۴)

(کتاب آبی)

### ۲۸- گزینه «۴»

اگر نقطه تلاقی میانه‌های AP، BN و CM از مثلث ABC را G قرار دهیم و از G به سه رأس مثلث وصل کنیم، آنگاه سه مثلث پدید آمده مساحت یکسانی خواهند داشت، یعنی:





## ۳۴- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

می‌دانیم کار هر نیرو از رابطه  $W = Fd \cos \theta$  به دست می‌آید. داریم:

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{F_1}{F_2} \times \frac{d_1}{d_2} \times \frac{\cos \theta_1}{\cos \theta_2} \quad F_1 = F_2 \rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1}$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{\cos 53^\circ}{\cos 37^\circ} = \frac{0/6}{0/8} = \frac{3}{4} \Rightarrow 4W_1 = 3W_2$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۵ تا ۶۰)

## ۳۵- گزینه «۴»

(عبدالرضا امینی نسب)

به کمک قضیه کار - انرژی جنبشی می‌توان کار نیروی اصطکاک را محاسبه کرد. در این مسئله کار برآیند وارد بر جسم شامل کار نیروی وزن و کار نیروی اصطکاک است. داریم:

$$W_t = K_B - K_A \xrightarrow{K_A=0} W_{mg} + W_{f_k} = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow mg(h_A - h_B) + W_{f_k} = \frac{1}{2}mv_B^2$$

$$\Rightarrow 0/2 \times 10 \times (8 - 2) + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 0/2 \times 100$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = -2J$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۸)

## ۳۶- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

ابتدا جرم آب را به دست می‌آوریم:

$$m = \rho V = 1 \times 2000 = 2000 \text{ kg}$$

می‌دانیم عمق چاه برابر  $h$  می‌باشد و آب به اندازه  $(h + 5)$  متر در راستای قائم توسط تلمبه بالا می‌آید. بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی و رابطه توان خروجی داریم:

$$P_{\text{خروجی}} = \frac{W_{\text{پمپ}}}{t} \quad P_{\text{خروجی}} = 20 \text{ kW} = 20 \times 10^4 \text{ W}, t = 60 \text{ s}$$

$$20 \times 10^4 = \frac{W_{\text{پمپ}}}{60} \Rightarrow W_{\text{پمپ}} = 120 \times 10^4 \text{ J}$$

$$W_{mg} + W_{\text{پمپ}} = \Delta K \Rightarrow -mg(h + 5) + W_{\text{پمپ}}$$

$$= \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \xrightarrow{v_1=0, v_2=20 \frac{m}{s}}$$

$$-2000 \times 10 \times (h + 5) + 120 \times 10^4 = \frac{1}{2} \times 2000 \times 400$$

$$\Rightarrow 120 = 2(h + 5) + 40 \Rightarrow 2(h + 5) = 80$$

$$\Rightarrow h + 5 = 40 \Rightarrow h = 35 \text{ m}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۶۱ تا ۶۳، ۷۳ و ۷۴)

## فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

## ۳۱- گزینه «۴»

(آوا ادم)

تنها گزینه «۴» درست است، بررسی سایر گزینه‌ها:

$$1) \frac{500 \times 10^{-6} \text{ m}^3}{100 \times 10^{-3} \text{ m}^3} = 0/005$$

$$2) \frac{100 \times 200 \text{ m}^3}{100 \times 10^{-3} \text{ m}^3 + 0/9 \text{ m}^3} = 20000$$

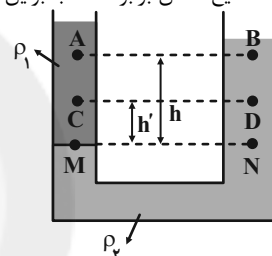
$$3) 100 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0/01 \text{ m}^2$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۳)

## ۳۲- گزینه «۲»

(مهری باغستانی)

فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن برابر است. بنابراین داریم:



$$P_M = P_N$$

$$\Delta P_1 = P_A - P_B = (P_M - \rho_1 gh) - (P_N - \rho_2 gh) = gh(\rho_2 - \rho_1)$$

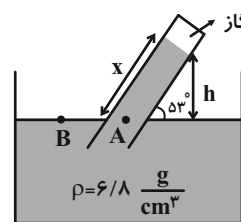
$$\Delta P_2 = P_C - P_D = (P_M - \rho_1 gh') - (P_N - \rho_2 gh') = gh'(\rho_2 - \rho_1)$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{gh(\rho_2 - \rho_1)}{gh'(\rho_2 - \rho_1)} \quad \frac{h = 8 \text{ cm}}{h' = 4 \text{ cm}} \rightarrow \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2} = \frac{8}{4} = 2$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)

## ۳۳- گزینه «۳»

(مهری باغستانی)



فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن برابر است پس:

$$P_A = P_B$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} + P_{\text{گاز}} = P_0 \Rightarrow P_{\text{مایع}} + 10 = 70$$

$$\Rightarrow P_{\text{مایع}} = 60 \text{ cmHg} \xrightarrow{P = \rho gh} (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 6/8 \times h = 13/6 \times 0/6 \Rightarrow h = 1/2 \text{ m} = 12 \text{ cm}$$

$$\sin 53^\circ = \frac{h}{x} \Rightarrow 0/8 = \frac{12}{x} \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۳۲ تا ۳۸)



## ۳۷- گزینه «۲»

(مهری باغستانی)

الف) نادرست است؛ سطوح تیره تابش گرمایی بیشتری دارند.

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} \Rightarrow 1 = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{\frac{4}{3}\pi R^3 - \frac{4}{3}\pi\left(\frac{R}{2}\right)^3}{\frac{4}{3}\pi R^3}$$

$$\Rightarrow 1 = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V}{\lambda} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = \frac{\lambda}{V}$$

در قسمت دوم نسبت تغییر دمای دو کره را محاسبه می‌کنیم:

$$\frac{Q_A}{Q_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{c_A}{c_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow 1 = \frac{\lambda}{V} \times 1 \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B}$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} = \frac{V}{\lambda}$$

در نهایت با توجه به رابطه  $\Delta V = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ ، نسبت تغییر حجم دو کره را به دست می‌آوریم:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_A}{V_B} \times \frac{\Delta\theta_A}{\Delta\theta_B} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = 1 \times 1 \times \frac{V}{\lambda} = \frac{V}{\lambda}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۸۷ تا ۹۹ و ۱۰۳ تا ۱۱۷)

## ۳۸- گزینه «۴»

(مهری باغستانی)

جرم یخ تولید شده  $m_1$  و جرم آب باقیمانده  $(6 - m_1)$  کیلوگرم است و داریم:

$$\frac{m_1}{6 - m_1} = \frac{1}{2} \Rightarrow m_1 = 2 \text{ kg}$$

ابتدا مقدار گرمایی که باید از ۶kg آب  $10^\circ\text{C}$  بگیریم تا ۲kg یخ صفر درجه سلسیوس حاصل شود را محاسبه می‌کنیم:

$$6 \text{ kg آب } 10^\circ\text{C} \xrightarrow{Q_1} 6 \text{ kg آب } 0^\circ\text{C} \xleftarrow{Q_2} 2 \text{ kg یخ } 0^\circ\text{C}$$

$$|Q_T| = |Q_1| + |Q_2|$$

$$= mc\Delta\theta + m_1 L_F = 6 \times 4200 \times 10 + 2 \times 336000$$

$$\Rightarrow |Q_T| = 924 \times 10^3 \text{ J}$$

$$P = \frac{|Q_T|}{t} \Rightarrow t = \frac{|Q_T|}{P}$$

$$\Rightarrow t = \frac{924 \times 10^3}{560} = 1650 \text{ s} = 27 / 5 \text{ min}$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۹۶ تا ۱۰۶)

## ۳۹- گزینه «۳»

(بابک اسلامی)

ابتدا با استفاده از رابطه بازده یک ماشین گرمایی، گرمای اتلافی در هر چرخه را محاسبه می‌کنیم:

$$\eta = 1 - \frac{|Q_L|}{Q_H} \Rightarrow 0.4 = 1 - \frac{|Q_L|}{14} \Rightarrow \frac{|Q_L|}{14} = 0.6$$

$$\Rightarrow |Q_L| = 8.4 \text{ kJ}$$

اگر تعداد مرتبه‌هایی که چرخه طی می‌شود را  $n$  بنامیم، بنابراین:

$$n = \frac{m L_F}{|Q_L|} = \frac{3 \times 336}{8.4} = 120 \text{ چرخه}$$

چون در یک دقیقه ۱۲۰ بار چرخه طی شده است، پس در هر ثانیه ۲ بار چرخه طی شده است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۱۰ تا ۱۱۶)

## ۴۰- گزینه «۳»

(معمومه افضلی)

چون جهت چرخه، ساعتگرد است، کل کار مبادله شده بین دستگاه و محیط، منفی و گرمای مبادله شده، مثبت می‌باشد. چون در فرایند بی‌دررو  $CA$ ، گرمایی مبادله نمی‌شود، پس  $Q_{CA} = 0$  و  $Q_{ABC} = 310 \text{ J}$  می‌باشد.

$$\Delta U_{\text{چرخه}} = 0 \Rightarrow W_{\text{چرخه}} + Q_{\text{چرخه}} = 0$$

$$\Rightarrow W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} + Q_{ABC} + Q_{CA} = 0$$

$$\Rightarrow -P_{AB} \Delta V_{AB} + 0 + W_{CA} + 310 + 0 = 0$$

$$\Rightarrow -4/1 \times 10^5 \times (4-2) \times 10^{-3} + W_{CA} + 310 = 0$$

$$\Rightarrow W_{CA} = 510 \text{ J}$$

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

## فیزیک (۱) - سوالات آشنا

## ۴۱- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

چون برگه کاغذ نسبت به جرمش حجم قابل توجهی دارد، نیروهای مقاومت هوا و وزش نسیم، اثر قابل توجهی بر روی حرکت کاغذ دارند و نمی‌توان از آنها صرف‌نظر کرد یا کاغذ را به صورت یک جسم نقطه‌ای فرض کرد. از طرفی به دلیل جرم کم کاغذ، می‌توان از تغییر وزن کاغذ با تغییر فاصله از مرکز زمین صرف‌نظر کرد.

(فیزیک ۱- اندازه‌گیری- صفحه‌های ۵ و ۶)

## ۴۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از رابطه چگالی مخلوط، داریم: (Au نماد شیمیایی طلا و Ag نماد شیمیایی نقره است.)

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{مخلوط}}}{V_{\text{مخلوط}}} \Rightarrow \rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m_{\text{Au}} + m_{\text{Ag}}}{V_{\text{Au}} + V_{\text{Ag}}}$$



$$36 = A_2 v_2 + A_3 v_3$$

$$\frac{A_2 = 4 A_3}{v_2 = 2 v_3} \rightarrow 36 = 8 A_3 v_3 + A_3 v_3$$

$$A_3 v_3 = 4 \frac{L}{\min} \quad \text{آهنگ شارش آب در لوله (۳):}$$

(فیزیک ۱- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۳ تا ۴۷)

(کتاب آبی)

#### ۴۵- گزینه «۴»

گزینه ۱:

$$W_{mg} = -mgh$$

$$= -10 \times 10 \times 1 = -100 \text{ J}$$

گزینه ۲: کار لازم برای غلبه بر نیروی وزن، قرینه کار نیروی وزن است.

$$W' = -W = -(-100) = 100 \text{ J}$$

گزینه ۳:

$$\Delta K = K_2 - K_1 \xrightarrow[v_2=0]{v_1=0} \Delta K = 0$$

گزینه ۴: چون  $\Delta K$  صفر است، پس طبق قضیه کار-انرژی جنبشی

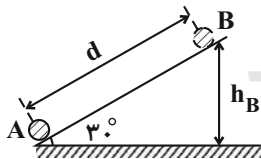
$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_t = 0 \quad \text{کار کل صفر است.}$$

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۸)

(کتاب آبی)

#### ۴۶- گزینه «۲»

در هنگام بالا رفتن و یا پایین آمدن گلوله، نیروی وزن و نیروهای مقاوم (اصطکاک و مقاومت هوا) بر روی گلوله کار انجام می‌دهند. با در نظر گرفتن سطح زمین به عنوان مرجع انرژی پتانسیل گرانشی اگر از قضیه کار-انرژی جنبشی هنگام بالا رفتن گلوله و پایین آمدن آن روی سطح شیبدار استفاده کنیم، داریم:



$$K_B - K_A = W_{\text{مقاوم}} + W_{\text{وزن}} \quad \text{بالا رفتن}$$

$$\Rightarrow -\Delta U + W_{\text{مقاوم}} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$$

$$\xrightarrow{v_B=0} -mg(h_B - 0) + W_{\text{مقاوم}} = 0 - \frac{1}{2} \times m \times 3^2$$

$$\Rightarrow -mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = -\frac{9}{2} m(1)$$

$$K_{2A} - K_B = W_{\text{مقاوم}} + W_{\text{وزن}} \quad \text{پایین آمدن}$$

$$\Rightarrow -\Delta U + W_{\text{مقاوم}} = \frac{1}{2} m v_{2A}^2 - \frac{1}{2} m v_B^2$$

$$\xrightarrow{v_B=0} -mg(0 - h_B) + W_{\text{مقاوم}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{\rho_{Au} V_{Au} + \rho_{Ag} V_{Ag}}{V_{Au} + V_{Ag}}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad V_{Au} + V_{Ag} = 5 \text{ cm}^3$$

$$\rho_{Au} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad \rho_{Ag} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$13/6 = \frac{19 V_{Au} + 10 V_{Ag}}{5}$$

$$\Rightarrow 19 V_{Au} + 10 V_{Ag} = 68 \text{ cm}^3$$

اگر دستگاه دو معادله دو مجهولی زیر را حل کنیم، مقادیر  $V_{Au}$  و  $V_{Ag}$  به دست می‌آید:

$$\begin{cases} 19 V_{Au} + 10 V_{Ag} = 68 \\ V_{Au} + V_{Ag} = 5 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 19 V_{Au} + 10 V_{Ag} = 68 \\ 19 V_{Au} + 19 V_{Ag} = 95 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} 19 V_{Au} + 10 V_{Ag} = 68 \\ 19 V_{Au} + 19 V_{Ag} = 95 \end{cases}$$

$$9 V_{Ag} = 27 \Rightarrow V_{Ag} = 3 \text{ cm}^3, \quad V_{Au} = 2 \text{ cm}^3$$

خواسته مسئله، محاسبه جرم نقره به کار رفته است، پس طبق تعریف چگالی داریم:

$$\rho_{Ag} = \frac{m_{Ag}}{V_{Ag}} \xrightarrow[V_{Ag}=3 \text{ cm}^3]{\rho_{Ag}=10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} 10 = \frac{m_{Ag}}{3}$$

$$\Rightarrow m_{Ag} = 10 \times 3 = 30 \text{ g}$$

(فیزیک ۱- فیزیک و اندازه‌گیری- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۸)

(کتاب آبی)

#### ۴۳- گزینه «۴»

با توجه به شکل چون اندازه نیروی شناوری وارد بر جسم A برابر اندازه نیروی وزن جسم است، در نتیجه نیروی خالص وارد بر آن صفر است و جسم A روی سطح سیال 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- ویژگی‌های فیزیکی مواد- صفحه‌های ۴۰ تا ۴۳)

(کتاب آبی)

#### ۴۴- گزینه «۲»

$$\frac{A_2}{A_3} = \left(\frac{D_2}{D_3}\right)^2 = \left(\frac{2D_3}{D_3}\right)^2 = 4 \Rightarrow A_2 = 4 A_3$$

با توجه به معادله پیوستگی برای شارژ تراکم‌ناپذیر، داریم:

آهنگ شارش آب در لوله (۳) + آهنگ شارش آب در لوله (۲) = آهنگ شارش آب در لوله (۱)



$$P_1 = P_0 + \rho gh \quad \begin{matrix} P_0 = 1.0^5 \text{ Pa}, \rho = 1.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \\ h = 3.0 \text{ m}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \end{matrix}$$

$$P_1 = 1.0^5 + 1.3 \times 10 \times 3.0 \Rightarrow P_1 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1}$$

$$T_1 = 273 + 27 = 300 \text{ K}, P_1 = 4 \times 10^5 \text{ Pa}, V_1 = 280 \text{ mm}^3$$

$$T_2 = 273 + 27 = 300 \text{ K}, P_2 = 1.0^5 \text{ Pa}$$

$$\frac{1.0^5 \times V_2}{300} = \frac{4 \times 10^5 \times 280}{300} \Rightarrow V_2 = 1200 \text{ mm}^3$$

$$\frac{1 \text{ mm}^3 = 10^{-3} \text{ cm}^3}{1200 \text{ mm}^3 = 1200 \times 10^{-3} \text{ cm}^3} \Rightarrow V_2 = 1.2 \text{ cm}^3$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

#### ۴۹- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

ابتدا مساحت داخل چرخه (مساحت مثلث ABC) که برابر قدر مطلق کار انجام شده بر روی گاز است را به دست می‌آوریم. دقت کنید، چون جهت چرخه ساعتگرد است، کار بر روی گاز منفی می‌باشد.

$$W = -(ABC \text{ مساحت مثلث})$$

$$\Rightarrow W = -\left(\frac{(5 \times 10^5 - 1.0^5)(8 \times 10^{-3} - 4 \times 10^{-3})}{2}\right)$$

$$\Rightarrow W = -800 \text{ J}$$

از طرف دیگر چون در چرخه  $\Delta U = 0$  می‌باشد، با استفاده از قانون اول ترمودینامیک می‌توان نوشت:

$$\Delta U = W + Q \quad \Delta U = 0 \quad W = -800 \text{ J}$$

$$0 = -800 + Q \Rightarrow Q = 800 \text{ J}$$

چون  $Q > 0$  است گاز در طی چرخه گرما گرفته است.

(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

#### ۵۰- گزینه «۴»

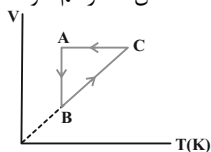
(کتاب آبی)

می‌دانیم، جهت چرخه در صفحه  $V-T$  بر عکس جهت چرخه در صفحه  $P-V$  است. بنابراین چون در صفحه  $P-V$  داده شده، جهت چرخه ساعتگرد است، باید در صفحه  $V-T$ ، جهت چرخه پادساعتگرد باشد.

در این صورت گزینه‌های (۱) و (۳) که جهت چرخه آن‌ها ساعتگرد است حذف می‌شوند.

از طرف دیگر، چون فرایند BC یک فرایند انبساطی هم‌فشار است، باید فرایند آن در صفحه  $V-T$  به صورت خط راستی که امتدادش از مبدا مختصات می‌گذرد رسم شود و جهت فرایند در جهت افزایش حجم و دما باشد.

هم‌چنین فرایند تراکمی هم‌دمای AB باید به صورت خط راستی عمود بر محور T و در جهت کاهش حجم (چون  $P_B > P_A$  است) و فرایند هم‌حجم CA در جهت کاهش دما رسم شود.



(فیزیک ۱- ترمودینامیک- صفحه‌های ۱۲۸ تا ۱۳۰)

$$= \frac{1}{2} m v_{2A}^2 = \frac{1}{2} m \times (\sqrt{3})^2 = \frac{3}{2} m \quad (2)$$

$$\begin{cases} -mgh_B + W_{1 \text{ مقاوم}} = -\frac{9}{2} m \\ mgh_B + W_{2 \text{ مقاوم}} = \frac{3}{2} m \\ W_{1 \text{ مقاوم}} = W_{2 \text{ مقاوم}} = W_{\text{مقاوم}} \end{cases} \quad (1), (2)$$

$$\Rightarrow \begin{cases} -mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = -\frac{9}{2} m \\ mgh_B + W_{\text{مقاوم}} = \frac{3}{2} m \end{cases} \Rightarrow W_{\text{مقاوم}} = \frac{-3}{2} m$$

بنابراین:

$$mgh_B = 3m \quad \text{حذف m از طرفین} \rightarrow gh_B = 3 \Rightarrow 10 \cdot h_B = 3$$

$$\Rightarrow h_B = 0.3 \text{ m}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{h_B}{d} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{0.3}{d} \Rightarrow d = 0.6 \text{ m}$$

از طرفی:

(فیزیک ۱- کار، انرژی و توان- صفحه‌های ۵۴ تا ۶۴)

#### ۴۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

روش اول: برای محاسبه تغییر فشار گاز، ابتدا  $P_2$  را بر حسب  $P_1$  به دست می‌آوریم و سپس  $\Delta P$  را بر حسب  $P_1$  حساب می‌کنیم. دقت کنید، چون  $T_1$  و  $T_2$  معلوم و حجم گاز ثابت است، از رابطه زیر،  $P_2$  را بر حسب  $P_1$  به دست می‌آوریم.

$$V = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_2}{T_2} = \frac{P_1}{T_1} \quad \begin{matrix} T_1 = 273 + 27 = 300 \text{ K} \\ T_2 = 273 + 27 = 300 \text{ K} \end{matrix}$$

$$\frac{P_2}{273} = \frac{P_1}{300} \Rightarrow P_2 = \frac{273}{300} P_1 \Rightarrow P_2 = \frac{91}{100} P_1$$

$$\Delta P = P_2 - P_1 = \frac{91}{100} P_1 - P_1 = -\frac{9}{100} P_1$$

$$\Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = -\frac{9}{100} \times 100 \rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = -9\%$$

یعنی فشار گاز ۹ درصد کاهش یافته است.

روش دوم: می‌توان نوشت:

$$V = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} = \frac{\Delta T}{T_1} \quad \begin{matrix} \Delta T = -27 = -27^\circ \text{C} = -27 \text{ K} \\ T_1 = 273 + 27 = 300 \text{ K} \end{matrix}$$

$$\frac{\Delta P}{P_1} = \frac{-27}{300} = -\frac{9}{100} \times 100 \rightarrow \frac{\Delta P}{P_1} \times 100 = -9\%$$

(فیزیک ۱- دما و گرما- صفحه‌های ۱۱۷ تا ۱۲۳)

#### ۴۸- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

با استفاده از قانون گازهای کامل و با توجه به این که فشار در ته دریاچه برابر  $P = P_0 + \rho gh$  و در سطح دریاچه برابر  $P_0$  است، به صورت زیر حجم حباب هوا در سطح آب را حساب می‌کنیم.





## ۵۴- گزینه «۲»

(منصور سلیمانی ملکان)

در دما و فشار معین، یک مول از گازهای مختلف حجم ثابت و برابری دارند؛ بنابراین در یک واکنش شیمیایی، نسبت مولی بین مواد گازی همان نسبت حجمی است، پس وقتی حجم ۱/۵ برابر شده، (مجموع) ضریب(های) استوکیومتری فرآورده(ها) باید ۱/۵ برابر (مجموع) ضریب(های) استوکیومتری واکنش دهنده(ها) شود. این ویژگی در همه معادلات به جز معادله گزینه (۲) مشهود است.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۷۷ تا ۸۰)

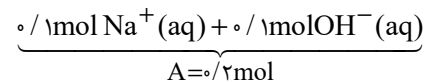
## ۵۵- گزینه «۳»

(میرحسن حسینی)

به بررسی و محاسبه هر یک از موارد می‌پردازیم:

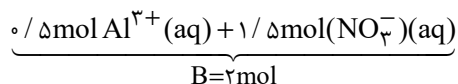
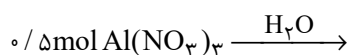
$$A: ? \text{ mol NaOH} = 4 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}}$$

$$= 0.1 \text{ mol NaOH}$$



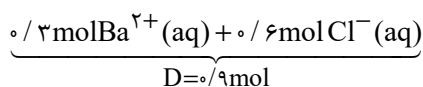
$$B: ? \text{ mol Al(NO}_3)_3 = 3 / 0.1 \times 10^{-23} \text{ Al(NO}_3)_3$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Al(NO}_3)_3}{6 / 0.2 \times 10^{-23} \text{ Al(NO}_3)_3} = 0.5 \text{ mol Al(NO}_3)_3$$



C:

مولکول  $\text{O}_2$  به صورت مولکولی در آب حل می‌شود و یونی تولید نمی‌کند؛ بنابراین  $C=0$  است.

بنابراین ترتیب درست به صورت « $B > D > A > C$ » است.

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی- صفحه‌های ۸۸ تا ۹۲، ۱۱۲ و ۱۱۵)

## شیمی (۱) - نگاه به گذشته

## ۵۱- گزینه «۴»

(هاری موری زاده)

اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به  $2s^2 2p^6$  ختم شود، آن گونه می‌تواند گاز نجیب ( $10e$  Ne)، کاتیون پایدار (مثال:  $12Mg^{2+}$ ) یا آنیون پایدار (مثال:  $8O^{2-}$ ) باشد.

(شیمی ۱- کیوان زاگله الفبای هستی- صفحه‌های ۱۰، ۱۱ و ۲۷ تا ۳۴، ۳۸ و ۳۹)

## ۵۲- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (ب) و (ت)، برخلاف عبارت‌های (ا) و (پ)، درست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

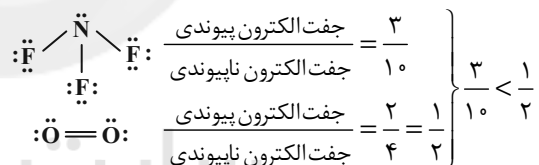
(ا) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها را  $\Delta$  در نظر بگیریم، می‌توان

$$\text{نوشت: } 93X^{5+} \Rightarrow Z = \frac{A - \Delta + q}{2} = \frac{93 - 16 + 5}{2} = 41$$

پس عدد اتمی M برابر ۴۱ است که تفاوت آن با اولین عنصر ساختگی یعنی Tc برابر با ۲ است.

(ب) عدد اتمی عنصر A برابر ۴۳ و عنصر B برابر ۲۲ است؛ بنابراین بین آن‌ها  $20 (= 43 - 22 - 1)$  عنصر وجود دارد.

(پ)



(ت) عنصر مورد نظر Cu ۲۹ است.

$$29 \text{ Cu} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$$

$$n + l = 4 \text{ دارای } (3p^6, 4s^1) = 7$$

(شیمی ۱- کیوان زاگله الفبای هستی- صفحه‌های ۵ تا ۷، ۱۰، ۱۱، ۲۷ تا ۳۴، ۳۰ و ۳۱)

## ۵۳- گزینه «۳»

(هاری موری زاده)

عبارت‌های دوم و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت اول: ردپای کربن دی‌اکسید در تولید مقدار معینی برق با استفاده از انرژی خورشید، بیشتر از باد است.

عبارت چهارم: بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی که به سمت زمین گسیل می‌شوند، به وسیله مولکول‌های گازی به فضا برمی‌گردند.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی- صفحه‌های ۶۶ تا ۷۱)



قوی دارند، اما روی هم می‌لغزند و جابه‌جا می‌شوند. اندازه نیروی پیوند هیدروژنی در آب، به حالت فیزیکی ارتباطی ندارد، اما در حالت جامد و مایع تعداد پیوندها متفاوت است؛ بنابراین مجموع نیروهای بین مولکولی در حالت جامد بیشتر از مایع است.

گزینه «۳»: انحلال ید در هگزان، انحلال مولکولی است و مولکول‌های ید، ماهیت خود را در محلول حفظ می‌کنند.

گزینه «۴»: سدیم سولفات در آب حل می‌شود. برای مواد محلول در آب، قدرت نیروی جاذبه حلال - حل‌شونده در محلول، بیشتر از میانگین جاذبه حل‌شونده خالص و حلال خالص است.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۳)

#### ۵۹- گزینه «۴»

(فهمیده یراللغی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در هر سه روش تصفیه آب به کلر زنی نیاز است، زیرا میکروب‌ها باقی می‌مانند.

گزینه «۲»: در مخلوط هگزان در آب، هر دو مایع هستند ولی در یکدیگر حل نمی‌شوند و مخلوط آن‌ها ناهمگن است.

گزینه «۳»: استون به هر نسبتی در آب حل می‌شود؛ بنابراین نمی‌توان از آن محلول سیر شده در آب تهیه کرد.

گزینه «۴»: افزودن نمک به آب باعث می‌شود که مولکول‌های آب اطراف یون‌ها را احاطه کرده و مولکول‌های گازی از آب خارج شوند.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۹۳، ۹۴، ۱۰۳ تا ۱۱۲، ۱۱۹ و ۱۲۱)

#### ۶۰- گزینه «۳»

(عمرخان بابائی)

عبارت‌های اول و سوم درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت دوم: میزان تأثیر دما و فشار بر روی انحلال‌پذیری گازها متفاوت است.

عبارت چهارم: شکل‌های (I) و (II) در صورت سوال به ترتیب کاربرد آمونیوم نیترات و کلسیم سولفات را نمایش می‌دهد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۵، ۱۲۱ و ۱۲۲)

#### ۵۶- گزینه «۳»

(عباس هنریو)

عبارت‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(آ)

$$\frac{1 \text{ mol NO}_2}{22 / 4 \text{ LNO}_2} \times \frac{6 \text{ LNO}_2}{5} : \text{تعداد اتم در گاز NO}_2$$

$$\text{اتم } 0.75 \text{ N}_A = \frac{3 \text{ mol اتم NO}_2}{1 \text{ mol اتم NO}_2} \times \frac{\text{اتم N}_A}{1 \text{ mol اتم}}$$

$$\frac{1 \text{ mol N}_2}{28 \text{ g N}_2} \times \frac{1 / 28 \text{ g N}_2}{1 \text{ LN}_2} \times \frac{44}{8 \text{ LN}_2} : \text{تعداد اتم در گاز N}_2$$

$$\text{اتم } 4 \text{ N}_A = \frac{2 \text{ mol اتم N}_2}{1 \text{ mol N}_2} \times \frac{\text{اتم N}_A}{1 \text{ mol اتم}}$$

(ب) در ۱۰۰ گرم آب حداکثر ۳۶ گرم NaCl در ۲۵°C حل می‌شود، پس در ۲۰۰ گرم آب می‌توان حداکثر ۷۲ (= ۳۶ × ۲) گرم NaCl حل کرد.

اگر ۸۴ گرم سدیم کلرید را در دمای ۲۵°C با ۲۰۰ گرم آب مخلوط کنیم ۷۲ گرم آن حل شده و اضافی نمک رسوب می‌کند. و یک محلول سیر شده به دست می‌آید. برای تهیه محلول فراسیر شده، باید محلول سیر شده را به آهستگی با تغییر دما، به محلول فراسیر شده تبدیل کرد.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹، ۵۴ تا ۵۶، ۷۷ تا ۸۰ و ۱۰۰ تا ۱۰۷)

#### ۵۷- گزینه «۱»

(عباس هنریو)

مقایسه‌های (ب) و (ت) درست هستند.

بررسی مقایسه‌های نادرست:

(آ) ترتیب باید به صورت  $\text{NH}_3 > \text{CO}_2 > \text{NO}$  باشد. آمونیاک پیوند هیدروژنی تشکیل می‌دهد؛ بنابراین انحلال‌پذیری آن در آب از  $\text{CO}_2$  بیشتر است.

(پ) جرم مولی  $\text{N}_2$  و CO یکسان است اما CO به دلیل قطبی بودن دمای جوش بیشتری از  $\text{N}_2$  دارد.

(شیمی ۱- آب، آهنگ زندگی - صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۷ و ۱۱۳ تا ۱۱۵)

#### ۵۸- گزینه «۱»

(بنیامین یعقوبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: در مخلوط‌های ناهمگن به حالت مایع، مانند مخلوط آب و هگزان، اجزای مخلوط به میزان ناچیزی در یکدیگر حل می‌شوند.

گزینه «۲»: در حالت مایع، مولکول‌های آب با یکدیگر پیوندهای هیدروژنی



روش دوم:

$$\bar{M} = M_1 + (M_2 - M_1) \times \frac{f_2}{100} + (M_3 - M_1) \times \frac{f_3}{100} + \dots$$

$$\bar{M} = 23 / 99 + (1) \times \frac{10}{100} + (2) \times \frac{11}{100} = 24 / 31$$

منیزیم فلئوئورید دارای فرمول شیمیایی  $MgF_2$  می‌باشد. بدین ترتیب جرم مولی این ترکیب برابر مجموع جرم مولی (میانگین) یون‌های آن است:

$$\text{جرم مولی} = (1 \times 24 / 31) + (2 \times 18 / 99) = 62 / 29 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۳ تا ۱۵، ۳۸ و ۳۹)

### ۶۴- گزینه «۳» (کتاب آبی)

$$? \text{ g } CH_3OH = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ atom H} \times \frac{1 \text{ mol H}}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ atom H}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CH_3OH}{4 \text{ mol H}} \times \frac{32 \text{ g } CH_3OH}{1 \text{ mol } CH_3OH} = 4 \text{ g } CH_3OH$$

بررسی موارد:

$$? \text{ g } SO_2 = 0 / 0.6 \text{ mol } SO_2 \times \frac{64 \text{ g } SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} = 3 / 84 \text{ g } SO_2 \quad (\text{آ})$$

$$? \text{ g } CO = 3 / 0.1 \times 10^{23} \text{ CO} \quad (\text{ب})$$

$$\times \frac{1 \text{ mol } CO}{6 / 0.2 \times 10^{23} \text{ CO}} \times \frac{28 \text{ g } CO}{1 \text{ mol } CO} = 14 \text{ g } CO$$

$$? \text{ g } Fe = 0 / 2 \text{ mol } Fe \times \frac{56 \text{ g } Fe}{1 \text{ mol } Fe} = 16 / 8 \text{ g } Fe \quad (\text{پ})$$

$$? \text{ g } O_2 = 0 / 125 \text{ mol } O_2 \times \frac{32 \text{ g } O_2}{1 \text{ mol } O_2} = 4 \text{ g } O_2 \quad (\text{ت})$$

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)

### ۶۵- گزینه «۳» (کتاب آبی)

عبارت‌های «آ»، «پ» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت «ب»:

انرژی نور با طول موج نور نشر شده رابطه عکس دارد؛ بنابراین هر چه انرژی

نور نشر شده از اجسام بیشتر باشد، طول موج آن کوتاه‌تر خواهد بود.

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

### شیمی (۱) - سوالات آشنا

#### ۶۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

عدد جرمی = ۱۸۰

$$X: \begin{cases} Z = 72 \\ e = 72 \\ n = 180 - 72 = 108 \end{cases}$$

بررسی عبارت‌ها:

$$n - e = 108 - 72 = 36$$

عبارت آ)

$$X^{2+}: e = 72 - 2 = 70 \Rightarrow$$

عبارت ب)

$$\frac{\text{شمار الکترون‌ها}}{\text{شمار نوترون‌ها}} = \frac{70}{108} \approx 0 / 65$$

عبارت پ) اختلاف اعداد جرمی این دو ذره  $(180 - 59) = 121$  می‌باشد.

عبارت ت) مجموع ذره‌های زیراتمی در این اتم برابر ۲۵۲ است.

$$(72 + 72 + 108 = 252)$$

$$\text{درصد فراوانی الکترون‌ها در کل ذرات بنیادی} = \frac{72}{252} \times 100 = 28 / 6$$

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۵ و ۶)

#### ۶۲- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

عبارت‌های «آ» و «پ» درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

عبارت «ب»: بور و نیتروژن اولین عناصر گروه‌های ۱۳ و ۱۵ هستند که در دوره دوم جدول دوره‌ای قرار دارند.

عبارت «ت»: عنصر  $^{31}\text{Ga}$  هم‌گروه آلومینیم بوده و همانند آن

یون  $^{31}\text{Ga}^{3+}$  تشکیل می‌دهد. ( $^{32}\text{Ge}$  یا ژرمانیم در گروه ۱۴ جدول

دوره‌ای قرار دارد.)

(شیمی ۱-کیهان زارگه الفبای هستی- صفحه‌های ۳ و ۹ تا ۱۳)

#### ۶۳- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

روش اول:

$$\bar{M} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3}$$

$$\Rightarrow \text{جرم اتمی میانگین Mg} = \frac{(23 / 99 \times 79) + (24 / 99 \times 10) + (25 / 99 \times 11)}{100}$$

$$= 24 / 31 \text{ amu}$$



## ۶۶- گزینه «۲»

(کتاب آبی)

عبارت‌های «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی عبارت‌های نادرست:

الف) گاز هلیوم به عنوان خنک کننده قطعات الکترونیکی در دستگاه‌های

MRI کاربرد دارد که در هوای مایع وجود ندارد.

پ) در حالت (۲) گاز نیتروژن که برای پرکردن تایر خودروها استفاده

می‌شود، در دمای  $196^{\circ}\text{C}$  تبخیر می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۴۸ تا ۵۱)

## ۶۷- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

تنها مورد (آ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) در ترکیب‌های  $\text{AlF}_3$  و  $\text{FeCl}_3$ ، نسبت کاتیون به آنیون برابر  $\frac{1}{3}$ 

است.

ب) ردیف ۱ و ستون I:  $\text{FeO}$  که نسبت شمار آنیون به کاتیون آن برابر ۱

است.

ردیف ۲ و ستون I:  $\text{Li}_2\text{O}$  که نسبت شمار کاتیون به آنیون در آن برابر ۲

است.

پ) در جدول داده شده، علاوه بر Li و K، فلزهای روی (Zn)، سدیم (Na) و آلومینیم (Al) نیز در ترکیب با اکسیژن فقط یک نوع اکسید تشکیل می‌دهند.

ت) ترکیب ستون III و ردیف ۱،  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  می‌باشد که آنیون آن  $\text{O}^{2-}$ است و ترکیب ستون II و ردیف ۲،  $\text{AlF}_3$  است که آنیون آن  $\text{F}^-$  است.

(شیمی ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۳۸، ۳۹، ۵۳ و ۵۴)

## ۶۸- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: ابتدا با توجه به شکل باید بدانیم که  $\text{NO}_x \leftarrow a$  و  $\text{SO}_3 \leftarrow b$  و  $\text{SO}_2 \leftarrow f$  است که در ترکیب با آب محلول‌های اسیدی ایجاد می‌کنند.گزینه «۲»: اسیدهای  $\text{HNO}_3$  و  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ، pH آب را کاهش می‌دهد و رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کنند.گزینه «۳»: ترکیب f همان  $\text{SO}_2$  است که در میان فرآورده‌های سوختن زغال سنگ یافت می‌شود.

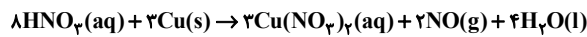
گزینه «۴»: مورد e باران، برف و مه اسیدی است که pH آب را کاهش داده و سبب ایجاد ترک و خشکی پوست می‌شود.

(شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۵۶ تا ۶۰)

## ۶۹- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



بنابراین تنها مورد (پ) درست است.

بررسی عبارت‌ها:

آ) نسبت ضریب استوکیومتری  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  به ضریب استوکیومتری $\text{H}_2\text{O}$  برابر  $\frac{3}{4}$  می‌باشد.ب) بیشترین ضریب استوکیومتری در بین فرآورده‌ها مربوط به گونه  $\text{H}_2\text{O}$  است.پ) مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها (۹) از واکنش‌دهنده‌ها (۱۱)،  $2(11-9)$  واحد کم‌تر است.

ت) براساس قانون پایستگی جرم، شمار اتم‌ها در دو طرف معادله برابر است. (شیمی ۱- رد پای گازها در زندگی - صفحه‌های ۶۲ تا ۶۴)

## ۷۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مقدار مول سدیم کلرید را در گزینه‌ها محاسبه می‌کنیم:

گزینه «۱»:

جرم محلولی شامل دو مول آب و یک مول سدیم کلرید

$$= (1 \times 58 / 5) + (2 \times 18) = 94 / 5 \text{ g}$$

$$? \text{ mol NaCl} = 18 / 9 \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{94 / 5 \text{ g محلول}} = 0 / 2 \text{ mol NaCl}$$

گزینه «۲»:

$$? \text{ mol NaCl} = 1 \text{ dL محلول} \times \frac{10^{-1} \text{ L}}{1 \text{ dL}} \times \frac{1 / 5 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ L محلول}}$$

$$= 0 / 15 \text{ mol NaCl}$$

گزینه «۳»:

$$? \text{ mol NaCl} = 2000 \text{ g محلول} \times \frac{23 \text{ g Na}^+}{10^6 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}^+} = 0 / 2 \text{ mol NaCl}$$

گزینه «۴»:

$$? \text{ mol NaCl} = 585 \text{ g محلول} \times \frac{3 \text{ g NaCl}}{10^6 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol NaCl}}{58 / 5 \text{ g NaCl}} = 0 / 2 \text{ mol NaCl}$$

(شیمی ۱- آب، آهنک زندگی - صفحه‌های ۹۴ تا ۹۶ و ۹۸ تا ۱۰۰)



## ۷۴- گزینه «۳»

(معمرابراهیم توزنده‌بانی)

معادله داده شده را می‌توان این‌طور نوشت:

$$\frac{3}{3+\sqrt{x}} - \frac{5}{3\sqrt{x}+x} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{3}{3+\sqrt{x}} - \frac{5}{\sqrt{x}(3+\sqrt{x})} = \frac{1}{4}$$

اگر فرض کنیم  $t = 3 + \sqrt{x}$ ، در این صورت  $\sqrt{x} = t - 3$  و معادله بالا

$$\frac{3}{t} - \frac{5}{(t-3)t} = \frac{1}{4} \quad \text{می‌شود:}$$

اگر دو طرف را در  $4t(t-3)$  ضرب کنیم، می‌شود:

$$12(t-3) - 20 = t(t-3) \Rightarrow t^2 - 15t + 56 = 0$$

$$\Rightarrow (t-7)(t-8) = 0 \Rightarrow t = 7, t = 8$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t = 7 \Rightarrow 3 + \sqrt{x} = 7 \Rightarrow \sqrt{x} = 4 \Rightarrow x = 16 \\ t = 8 \Rightarrow 3 + \sqrt{x} = 8 \Rightarrow \sqrt{x} = 5 \Rightarrow x = 25 \end{cases}$$

بنابراین مجموع جواب‌ها برابر  $16 + 25 = 41$  است.

(مسئله‌بان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۱۳ و ۱۷ تا ۲۲)

## ۷۵- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به اینکه مجموع عبارت‌های قدرمطلق مساوی صفر شده است، می‌بایست هر کدام از قدرمطلق‌ها مساوی صفر باشند.

$$(الف) \quad x^3 + x - 2 = 0$$

$$\Rightarrow (x^3 - 1) + (x - 1) = (x - 1)(x^2 + x + 1) + (x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow (x - 1)(x^2 + x + 2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x^2 + x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \end{cases}$$

$$(ب) \quad x^3 - 4x + 3 = 0 \Rightarrow (x^3 - 1) + (-4x + 4) = 0$$

$$\Rightarrow (x - 1)(x^2 + x + 1) - 4(x - 1) = 0$$

$$\Rightarrow (x - 1)(x^2 + x - 3) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 1 \\ x = \frac{-1 \pm \sqrt{13}}{2} \end{cases}$$

$$(ج) \quad x^3 - x^2 = 0 \Rightarrow x^2(x - 1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = 1 \end{cases}$$

ریشه مشترک هر سه قدرمطلق  $x = 1$  است بنابراین معادله فقط یک ریشه دارد.

(مسئله‌بان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲۳ تا ۲۸)

## حسابان (۱) - نگاه به آینده

## ۷۱- گزینه «۴»

(علی آزار)

دنباله داده شده، دنباله با قدرنسبت  $d = -3$  می‌باشد.

$$\begin{aligned} a_{10} + a_{11} + \dots + a_{20} &= S_{20} - S_9 \\ &= \frac{20}{2} [2 \times 7 + 19 \times (-3)] - \frac{9}{2} [2 \times 7 + 8 \times (-3)] \\ &= -430 + 45 = -385 \end{aligned}$$

(مسئله‌بان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۲ تا ۴)

## ۷۲- گزینه «۲»

(معمرابراهیم)

در مورد معادله  $2x^2 + mx - 2 = 0$  داریم:

$$S = \frac{-b}{a} = -\frac{m}{2} \quad \text{مجموع ریشه‌ها}$$

$$P = \frac{c}{a} = -\frac{2}{2} = -1 \quad \text{حاصلضرب ریشه‌ها}$$

اعداد  $S, \frac{1}{4}, 1 - P$  تشکیل دنباله حسابی می‌دهند پس  $\frac{1}{4}$  واسطه حسابی

بین دو عدد دیگر است، در نتیجه:

$$\begin{aligned} \frac{1}{4} &= \frac{S + (1 - P)}{2} \Rightarrow S + (1 - P) = \frac{1}{2} \\ \Rightarrow -\frac{m}{2} + 1 - (-1) &= \frac{1}{2} \Rightarrow -\frac{m}{2} = \frac{-3}{2} \Rightarrow m = 3 \end{aligned}$$

(مسئله‌بان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۹)

## ۷۳- گزینه «۱»

(معمرابراهیم توزنده‌بانی)

دهانه سهمی رو به بالا است، پس  $a > 0$ . با توجه به اینکه  $|a| = 1$ ، نتیجه می‌گیریم  $a = 1$  و با توجه به اینکه رأس سهمی  $(-3, +3)$  است، ضابطهسهمی به صورت  $y = 1 \times (x - 3)^2 - 3$  است. صفرهای این تابع از حل معادله زیر به دست می‌آید:

$$\begin{aligned} (x - 3)^2 - 3 &= 0 \Rightarrow (x - 3)^2 = 3 \Rightarrow x - 3 = \pm \sqrt{3} \\ \Rightarrow x &= 3 \pm \sqrt{3} \end{aligned}$$

(مسئله‌بان ۱- پیر و معارله- صفحه‌های ۷ تا ۱۳)



(علی آزار)

## ۷۹- گزینه «۳»

با توجه به رابطه  $x = [x] + p$ ،  $(0 \leq p < 1)$ ، خواهیم داشت:

$$f(x) = x + 3[x] = [x] + p + 3[x] = 4[x] + p$$

قسمت اعشاری عدد  $\swarrow$   
زوج  $\searrow$

$$\Rightarrow f(x) = 4[x] + p, f^{-1}(\lambda/\gamma) = \alpha \Rightarrow f(\alpha) = \lambda/\gamma$$

$$\Rightarrow f(\alpha) = 4[\alpha] + p = \lambda/\gamma \xrightarrow{p=0/\gamma} 4[\alpha] = \lambda \Rightarrow [\alpha] = \lambda/4$$

$$\Rightarrow 2 \leq \alpha < 3$$

$$\alpha = [\alpha] + p \xrightarrow{2 \leq \alpha < 3} \alpha = 2 + p = 2 + 0/\gamma = 2/\gamma$$

بنابراین حاصل  $f^{-1}(\lambda/\gamma)$  در بازه  $(2/5, 3)$  قرار دارد.

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۹ تا ۶۲)

(علی آزار)

## ۸۰- گزینه «۱»

$$f(x) = \frac{-2x^2 - 5x + 12}{x + 4} = \frac{(3 - 2x)(x + 4)}{(x + 4)} = 3 - 2x$$

$$D_f(x) = \mathbb{R} - \{-4\}, R_f(x) = \mathbb{R} - \{1\} = D_{f^{-1}}(x)$$

با توجه به این که دامنه تابع  $f^{-1}$  فاقد  $x = 1$  است، ضابطه  $f^{-1}$  را به صورت زیر می‌یابیم:

$$f(x) = 3 - 2x \Rightarrow x = \frac{3 - f(x)}{2} \xrightarrow{x \rightarrow f^{-1}} \frac{3 - f^{-1}}{2}$$

$$f^{-1}(x) = \frac{3 - x}{2} \xrightarrow{x \neq 1} f^{-1}(x) = \left(\frac{3 - x}{2}\right) \times \frac{x - 11}{x - 11}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-x^2 + 14x - 33}{2(x - 11)}$$

$$\Rightarrow f^{-1}(x) = \frac{-\frac{1}{2}x^2 + 7x - \frac{33}{2}}{x - 11} \times \frac{3}{3} = \frac{-\frac{3}{2}x^2 + 21x - \frac{99}{2}}{3x - 33}$$

با مقایسه با ضابطه داده شده  $f^{-1}$  در صورت سؤال داریم:

$$\Rightarrow \begin{cases} a = -\frac{3}{2} \\ b = 21 \\ c = -\frac{99}{2} \\ d = -33 \end{cases} \Rightarrow a + b + c + d = -63$$

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۴، ۳۵ و ۵۴ تا ۶۲)

(علی آزار)

## ۷۶- گزینه «۲»

ابتدا ضابطه توابع خطی  $f(x)$  و  $g(x)$  را محاسبه می‌کنیم:

$$f(x) = -\frac{3}{4}x + 3, \quad g(x) = -\frac{3}{4}x + \frac{3}{4}$$

$\downarrow$   $\downarrow$

$$4f(x) + 3x - 12 = 0, \quad 4g(x) + 3x - 3 = 0$$

حال فاصله دو خط موازی برابر با قطر دایره می‌باشد.

$$\Rightarrow d = \frac{|-3 + 12|}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{9}{5} = 2r \Rightarrow r = \frac{9}{10}$$

(شعاع دایره)

(مسئله ۱- فیثاغورس و معادله - صفحه‌های ۲۹ تا ۳۶)

(ظاهر درستانی)

## ۷۷- گزینه «۳»

گزینه‌ای جواب است که به ازای  $y = 1$  جوابی برای  $X$  به دست نیاید. گزینه «۳» چنین است:

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

(مسئله ۱- ترکیبی - صفحه‌های ۱۷ تا ۱۹، ۳۴ و ۳۵)

(ظاهر درستانی)

## ۷۸- گزینه «۲»

$$\text{الف) } x = \frac{1}{3} \Rightarrow y^4 - 5y^2 = 0 \Rightarrow y^2(y^2 - 5) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = \sqrt{5} \\ y = -\sqrt{5} \end{cases}$$

تابع نیست

$$\text{ب) } x = y |y| \Rightarrow |y| = \frac{x}{y} \Rightarrow \frac{x}{y} \geq 0 \Rightarrow x, y \text{ هم‌علامت}$$

$$(x, y_1) \in f \Rightarrow y_1 |y_1| = x$$

$$(x, y_2) \in f \Rightarrow y_2 |y_2| = x$$

$$\Rightarrow y_1 |y_1| = |y_2| |y_2| \xrightarrow{\text{توان } 2} y_1^4 = y_2^4$$

توان ۲  
هم‌علامت  $y_2, y_1$

$$\Rightarrow y_1 = y_2 \Rightarrow \text{تابع است}$$

$$\text{ج) } x = \frac{1}{\sqrt[5]{3}} \Rightarrow x^5 = \frac{1}{3} \Rightarrow 3x^5 - 1 = 0 \Rightarrow y - y^3 = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} y = 0 \\ y = 1 \\ y = -1 \end{cases}$$

تابع نیست

(مسئله ۱- تابع - صفحه‌های ۳۸ و ۳۹)

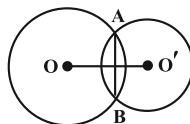


## هندسه (۲) - نگاه به آینده

## ۸۱- گزینه «۱»

(امیرحسین ایومیبوب)

پاره خط  $AB$  که دو سر آن روی هر دو دایره است، وتر مشترک دو دایره متقاطع  $C$  و  $C'$  نامیده می شود.

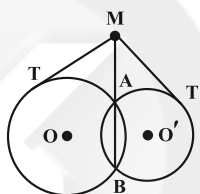


(هنر سه ۲- صفحه ۲۲)

## ۸۲- گزینه «۲»

(شایان عباسی)

مطابق شکل، روابط طولی زیر برقرار است:

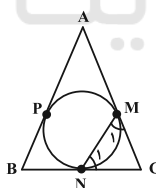


$$\left. \begin{array}{l} MT^2 = MA \times MB \\ MT'^2 = MA \times MB \end{array} \right\} \Rightarrow MT = MT' \Rightarrow \frac{MT}{MT'} = 1$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

## ۸۳- گزینه «۱»

(میثم بهرامی یویا)



$$\hat{A} = 40^\circ \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 70^\circ$$

از  $C$  دو مماس بر دایره، رسم شده است، پس داریم:

$$CM = CN \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{N}_1$$

$$\hat{C} = 70^\circ \Rightarrow \hat{M}_1 = \hat{N}_1 = 55^\circ$$

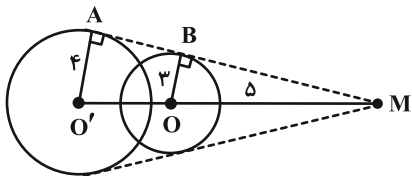
$\hat{M}_1$  زاویه ظلی است، پس نصف کمان  $MN$  است.

$$\widehat{MN} = 55^\circ \times 2 = 110^\circ$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۴، ۱۵ و ۱۹)

## ۸۴- گزینه «۳»

(میثم بهرامی یویا)



$$\Delta OBM : BM^2 = 5^2 - 3^2 = 16 \Rightarrow BM = 4$$

$$O'A \parallel OB \xrightarrow{\text{تعمیم قضیه تالس}} \frac{OB}{O'A} = \frac{MB}{MA}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{4}{MA} \Rightarrow MA = \frac{16}{3} \Rightarrow AB = \frac{16}{3} - 4 = \frac{4}{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۲۰ تا ۲۳)

## ۸۵- گزینه «۴»

(میثم بهرامی یویا)

طبق روابط طولی در دایره داریم:

$$BD \times BE = BA \times BC \Rightarrow 24 = AB \times 2AB$$

$$\Rightarrow 2AB^2 = 24 \Rightarrow AB = 2\sqrt{3} = AC$$

$$MN^2 = MC \times MA \Rightarrow 2^2 = x(x + 2\sqrt{3})$$

$$\Rightarrow x^2 + 2\sqrt{3}x - 4 = 0$$

$$\Delta = 12 + 16 = 28$$

$$x = \frac{-2\sqrt{3} \pm \sqrt{28}}{2} = \begin{cases} x = \sqrt{7} - \sqrt{3} \\ x = -(\sqrt{3} + \sqrt{7}) \end{cases} \text{ غقق}$$

(هنر سه ۲- صفحه های ۱۸ و ۱۹)

## ۸۶- گزینه «۴»

(سینا ممبرپور)

می دانیم اگر در یک چندضلعی محیطی با مساحت  $S$  و محیط  $2P$ ، شعاع

دایره محیطی برابر  $r$  باشد، آن گاه  $S = rP$  خواهد بود. پس:

$$S = r \cdot P \Rightarrow P = \frac{S}{r} \Rightarrow P = \frac{14}{3} = 28$$

در نتیجه مجموع طول اضلاع یا به عبارت دیگر محیط این چندضلعی برابر

$$2P = 2 \times 28 = 56$$

است با:

(هنر سه ۲- صفحه ۲۵)



## ۸۷- گزینه «۲»

(معمد پور احمدی)

$$\text{طول مماس مشترک داخلی} = \sqrt{d^2 - (R + R')^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{15} = \sqrt{64 - (R + R')^2} \Rightarrow (R + R')^2 = 49$$

$$\Rightarrow R + R' = 7$$

$$\text{طول مماس مشترک خارجی} = \sqrt{d^2 - (R - R')^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{63} = \sqrt{64 - (R - R')^2} \Rightarrow (R - R')^2 = 1$$

$$\Rightarrow |R - R'| = 1$$

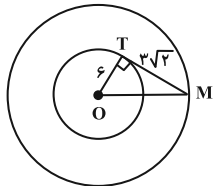
فرض کنید  $R > R'$  باشد، در این صورت داریم:

$$\begin{cases} R + R' = 7 \\ R - R' = 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} R = 4 \\ R' = 3 \end{cases} \Rightarrow \frac{R}{R'} = \frac{4}{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۱ و ۲۲)

## ۸۹- گزینه «۴»

(امسان فیرالعی)

فرض کنید از نقطه  $M$  مماسی به طول  $3\sqrt{2}$  بر دایره  $C$  رسم کنیم.

$$OM = \sqrt{6^2 + (3\sqrt{2})^2} = 3\sqrt{6}$$

نقطه  $M$  بر روی دایره‌ای به شعاع  $3\sqrt{6}$  و هم مرکز با دایره  $C$  قرار دارد.

بنابراین مساحت ناحیه شامل نقاطی که طول مماس رسم شده از آن‌ها

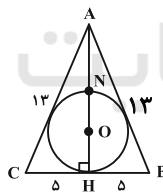
کمتر از  $3\sqrt{2}$  است، برابر مساحت ناحیه محدود بین دایره  $C(O, 6)$ و  $C'(O, 3\sqrt{6})$  می‌باشد. داریم:

$$S = \pi R'^2 - \pi R^2 = \pi(3\sqrt{6})^2 - \pi(6^2) = 18\pi$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۱۹ و ۲۰)

## ۸۸- گزینه «۱»

(میثم بهرامی پورا)



$$\Delta AHB: AH^2 = 13^2 - 5^2 \Rightarrow AH = 12$$

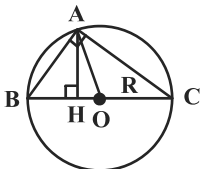
$$r = \frac{S}{P} = \frac{\frac{10 \times 12}{2}}{\frac{36}{2}} = \frac{60}{18} = \frac{10}{3}$$

$$AN = AH - NH = 12 - 2 \times \frac{10}{3} = 12 - \frac{20}{3} = \frac{16}{3}$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)

(سرژ یقیا زاریان تبریزی)

## ۹۰- گزینه «۲»



مطابق شکل، مرکز دایره محیطی مثلث قائم‌الزاویه وسط وتر قرار دارد و

شعاع دایره محیطی مثلث قائم‌الزاویه برابر نصف طول وتر است، بنابراین

داریم:

$$\left. \begin{aligned} \Delta ABC: R &= \frac{BC}{2} \\ \Delta ABH: R' &= \frac{AB}{2} \\ \Delta ACH: R'' &= \frac{AC}{2} \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow R + R' + R'' = \frac{BC + AB + AC}{2} = 15$$

(هنر سه ۲- صفحه‌های ۲۵ و ۲۶)





(عبدالرضا امینی نسب)

## ۹۴- گزینه «۳»

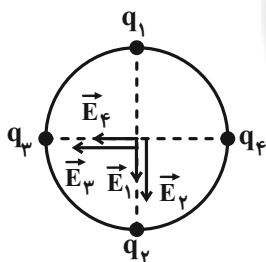
اندازه مولفه میدان الکتریکی در راستای قائم برابر است با:

$$E_y = 2000 \frac{N}{C}$$

این میدان ناشی از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  می‌باشد، بنابراین مطابق شکل زیر داریم:

$$\left. \begin{aligned} E_1 &= k \frac{|q_1|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{2 \times 10^{-8}}{r^2} \\ E_2 &= k \frac{|q_2|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-8}}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow E_y = E_1 + E_2 = 2000 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{8 \times 10^{-8}}{r^2} = 2000 \Rightarrow r = 0.06 \text{ m} = 6 \text{ cm}$$



اکنون شعاع دایره محاسبه شده است. بنابراین  $E_3$  را محاسبه می‌کنیم.

$$E_3 = k \frac{|q_3|}{r^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-8}}{36 \times 10^{-2}} = 1000 \frac{N}{C}$$

$$E_3 + E_4 = E_x \Rightarrow 1000 + E_4 = 1500 \Rightarrow E_4 = 500 \frac{N}{C}$$

$$E_4 = k \frac{|q_4|}{r^2} \Rightarrow 500 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_4|}{36 \times 10^{-2}}$$

$$\Rightarrow |q_4| = \frac{36 \times 5}{9 \times 10^9} = 2 \times 10^{-8} \text{ C} = 0.02 \mu\text{C}$$

علامت  $q_4$  باید مثبت باشد، تا میدان در راستای محور  $x$ .

$$\text{برابر } 1500 \frac{N}{C} \text{ باشد.}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۰ تا ۱۷)

## فیزیک (۲) - نگاه به آینده

## ۹۱- گزینه «۱»

(بهنام رستمی)

طبق سری الکتروسیته مالشی، در اثر مالش میله شیشه‌ای با پارچه پشمی، میله شیشه‌ای دارای بار مثبت می‌شود. همچنین در اثر مالش میله چوبی با پارچه کتان، میله چوبی نیز دارای بار مثبت می‌شود. بنابراین وقتی به هم نزدیک شوند، همدیگر را دفع می‌کنند. از طرفی اگر طبق تصاویر، میله‌ای به قسمت چپ میله آویزان نزدیک شود، چون بار الکتریکی میله‌ها هم‌نام است، میله آویزان ساعتگرد می‌چرخد.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۲ و ۳)

## ۹۲- گزینه «۱»

(غلامرضا مصبی)

با توجه به رابطه بار الکتریکی داریم:

$$q_2 - q_1 = -ne \xrightarrow{q_2 = -\frac{1}{4}q_1} -\frac{1}{4}q_1 - q_1 = -ne$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{4}{5}ne = \frac{4 \times 5 \times 10^{13} \times 1.6 \times 10^{-19}}{5}$$

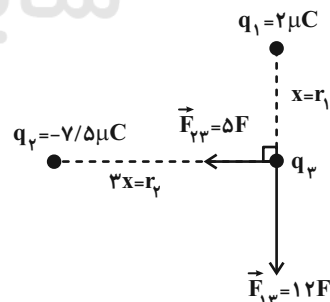
$$\Rightarrow q_1 = 6.4 \times 10^{-6} \text{ C} = 6.4 \times 10^3 \text{ nC}$$

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱ تا ۵)

## ۹۳- گزینه «۴»

(مهری باغستانی)

علامت بار  $q_3$  را مثبت فرض می‌کنیم و با استفاده از رابطه مقایسه‌ای قانون کولن می‌توان نوشت:



$$\frac{F_{13}}{F_{23}} = \frac{2|q_3|}{7/5|q_3|} \times \left(\frac{3x}{x}\right)^2 = \frac{2 \times 9}{7/5 \times 5} = \frac{12}{5}$$

$$F_T = \sqrt{(\Delta F)^2 + (12F)^2} = 13F = 0.52 \text{ N} \Rightarrow F = 0.04 \text{ N}$$

در نتیجه اندازه نیروی  $\vec{F}_{13}$  به صورت زیر محاسبه می‌شود.

$$F_{13} = 12F = 12 \times 0.04 = 0.48 \text{ N}$$

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



## ۹۵- گزینه «۴»

(میلاد سلامتی)

فقط عبارت (پ) درست است.

بررسی عبارت‌های نادرست:

(الف) تراکم خطوط میدان، بزرگی میدان الکتریکی را نشان می‌دهد.

(ب) در هر نوع میدان الکتریکی از جمله میدان الکتریکی یکنواخت، با حرکت در جهت خطوط میدان، پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۲۷)

## ۹۶- گزینه «۴»

(مهری باغستانی)

ابتدا اندازه اختلاف پتانسیل الکتریکی بین نقاط A و B را محاسبه می‌کنیم.

$$|\Delta V_{AB}| = Ed_{AB} = 2 \times 10^2 \times 0.6 = 120V$$

در نتیجه پتانسیل نقطه A،  $120V$  بیشتر از نقطه B است و می‌توان گفت پتانسیل الکتریکی نقطه A برابر با  $40$  ولت است.

در حرکت بار از نقطه C تا D، با توجه به اینکه حرکت بار الکتریکی در جهت نیروی الکتریکی وارد بر آن است، انرژی پتانسیل الکتریکی کاهش می‌یابد.

در حرکت از نقطه A تا B، با توجه به اینکه حرکت بار الکتریکی در خلاف جهت نیروی الکتریکی است.  $\Delta U > 0$  و  $W_E < 0$  است.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۲۷)

## ۹۷- گزینه «۳»

(مهری باغستانی)

خازن باردار از مولد جداست، پس بار صفحات ثابت است و با قرار دادن دی‌الکتریک بین صفحات خازن، ظرفیت خازن افزایش یافته و طبق

رابطه  $C = \frac{Q}{V}$ ، اندازه اختلاف پتانسیل کاهش می‌یابد.با توجه به رابطه  $E = \frac{V}{d}$ ، چون فاصله بین صفحات ثابت است و اندازه

اختلاف پتانسیل کاهش یافته، بنابراین اندازه میدان الکتریکی بین صفحات نیز کاهش می‌یابد.

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۲۷)

## ۹۸- گزینه «۲»

(عبدالرضا امینی نسب)

ظرفیت خازن طبق رابطه  $C = \kappa \epsilon_0 \frac{A}{d}$ ، با دو برابر شدن فاصله بین

صفحات خازن، نصف می‌شود. (درستی عبارت الف)

از طرفی چون خازن از باتری جدا شده است، پس بار خازن ثابت است.

در نهایت طبق رابطه  $V = \frac{Q}{C}$ ، اندازه اختلاف پتانسیل دو سر خازن، دو

برابر می‌شود. (درستی عبارت ب)

طبق رابطه  $E = \frac{Q}{\kappa \epsilon_0 A}$ ، اندازه میدان الکتریکی بین صفحات خازن ثابت

می‌ماند. (نادرستی عبارت ج)

در نهایت طبق رابطه  $U = \frac{1}{2} QV$ ، انرژی ذخیره شده در خازن ۲ برابر

می‌شود. (نادرستی عبارت د)

(فیزیک ۲- الکتروسیته ساکن- صفحه‌های ۱۷ و ۲۷ تا ۴۰)

## ۹۹- گزینه «۲»

(بنیامین یعقوبی)

با استفاده از تعریف جریان می‌توان نوشت:

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad \Delta q = ne \rightarrow n = \frac{n \times 1 / 6 \times 10^{-19}}{60}$$

$$\Rightarrow n = 3 \times 10^{21} \text{ الکترون}$$

توجه:  $1 \mu C = 1 / 6 \times 10^{-19} C = 1 / 6 \times 10^{-13} \mu C = 1 / 6 \times 10^{-13} \mu C$  بار هر الکترون

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸)

## ۱۰۰- گزینه «۴»

(مهری کیوانلو)

در نمودار بار الکتریکی خالص عبوری از مقطع سیم بر حسب زمان، شیب خط نشان دهنده اندازه جریان گذرنده از سیم رسانا است. بنابراین:

$$\Delta q = 16 \text{mAh} = 16 \times 10^{-3} \text{Ah} \times \frac{3600 \text{s}}{1 \text{h}} = 16 \times 10^{-3} \times 3600 \text{C} \quad (\text{I})$$

$$\Delta t = 0.04 \text{min} \times \frac{60 \text{s}}{1 \text{min}} = (0.04 \times 60) \text{s} \quad (\text{II})$$

$$\Rightarrow I = \frac{\Delta q}{\Delta t} \quad (\text{I}), (\text{II}) \rightarrow I = \frac{16 \times 10^{-3} \times 3600}{0.04 \times 60} = 24 \text{A}$$

(فیزیک ۲- جریان الکتریکی و مدارهای جریان مستقیم- صفحه‌های ۳۶ تا ۴۸)



## شیمی (۲) - نگاه به آینده

## ۱۰۱- گزینه «۴»

(علما هاینقی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: میزان استخراج بیشتر، الزاماً به معنای توسعه یافتگی بیشتر نیست، بلکه میزان استفاده درست از منابع است که باعث توسعه یافتگی می‌شود.

گزینه «۲»: بنیادی‌ترین ویژگی عنصرها، عدد اتمی (Z) آن‌هاست.

گزینه «۳»: دوره اول جدول تناوبی این ویژگی را ندارد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۵ تا ۱۴ و ۲۰)

## ۱۰۲- گزینه «۲»

(علما هاینقی)

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: اغلب کاتیون‌های فلزهای اصلی، به آرایش الکترونی گاز نجیب می‌رسند؛ در حالی که اغلب فلزهای واسطه با تشکیل کاتیون به آرایش الکترونی گاز نجیب پیش از خود نمی‌رسند.

گزینه «۳»: در میان عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ عنصر (از  $29 \text{ Cu}$  تا  $36 \text{ Kr}$ ) زیرلایه  $3d$  کاملاً پر دارند.

گزینه «۴»: گاز فلوئور حتی در دمای  $20^\circ \text{C}$  هم با گاز هیدروژن به سرعت واکنش می‌دهد.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۱۰ تا ۱۶)

## ۱۰۳- گزینه «۲»

(بنیامین یعقوبی)

کافیست در هر واکنش، واکنش‌پذیری دو عنصر مقایسه شود:

۱)  $\text{Na} > \text{Fe} \Rightarrow$  انجام می‌شود.۲)  $\text{Mg} < \text{Ca} \Rightarrow$  انجام نمی‌شود.۳)  $\text{C} > \text{Cu} \Rightarrow$  انجام می‌شود.۴)  $\text{Al} > \text{Zn} \Rightarrow$  انجام می‌شود.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۰ و ۲۱)

## ۱۰۴- گزینه «۳»

(هدای مهری زاده)

همه عبارتهای بیان شده صحیح است.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۷ تا ۱۴ و ۲۳ تا ۲۷)

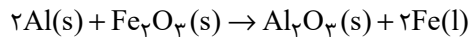
## ۱۰۵- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

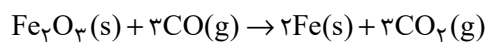
عبارتهای «ب» و «پ» درست هستند.

بررسی عبارتهای:

عبارت «آ»: واکنش (۲)، واکنش ترمیت است که از فلز آهن مذاب تولید شده ( $\text{Fe(l)}$ ) در آن برای جوش دادن خطوط راه آهن استفاده می‌شود:



عبارت «ب»: واکنش‌پذیری کربن مونوکسید ( $\text{CO}$ ) بیشتر از آهن ( $\text{Fe}$ ) است؛ بنابراین واکنش استخراج آهن از اکسید آن در حضور کربن مونوکسید، به صورت خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.



عبارت «پ»: با توجه به واکنش ترمیت که بالاتر به آن اشاره شده می‌توان نوشت:

$$? \text{ kg Fe} = 3 \text{ kg Al} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{90}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}}{27 \text{ g Al}} \times \frac{2 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mol Al}}$$

$$\times \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} = 56 \text{ kg Fe}$$

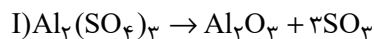
عبارت «ت»: واکنش داده شده در عبارت (ت) انجام ناپذیر است؛ زیرا واکنش‌پذیری آهن کمتر از آلومینیم است.

(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۰ تا ۲۵)

## ۱۰۶- گزینه «۴»

(هدای مهری زاده)

معادله موازنه شده واکنش‌ها به صورت زیر است:



با توجه به اینکه حجم گاز  $\text{SO}_3$  تولیدی با حجم گاز  $\text{O}_2$  تولیدی در شرایط یکسان برابر است، پس مول  $\text{SO}_3$  تولیدی با مول  $\text{O}_2$  تولیدی برابر خواهد بود.

$$? \text{ mol SO}_3 = 171 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol SO}_3}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 1/2 \text{ mol SO}_3 = \text{mol O}_2 \rightarrow$$

$$? \text{ mol O}_2 = 1/2 \text{ mol O}_2$$

$$? \text{ g KMnO}_4 = 1/2 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol KMnO}_4}{1 \text{ mol O}_2}$$

$$\times \frac{158 \text{ g KMnO}_4}{1 \text{ mol KMnO}_4} \times \frac{100}{60} = 632 \text{ g KMnO}_4$$

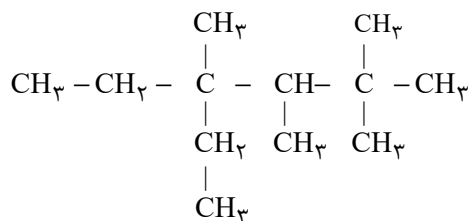
(شیمی ۲- قدر هرایای زمینی را بدانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)



## ۱۰۹- گزینه «۱»

(عرفان بابایی)

نام گذاری مولکول گزینه «۱» درست است.



بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۲»: ۳، ۴- دی اتیل - ۴- متیل هپتان

گزینه «۳»: ۳- اتیل - ۳، ۲- دی متیل پنتان

گزینه «۴»: ۳، ۴- دی متیل هگزان

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۷ تا ۴۰)

## ۱۱۰- گزینه «۲»

(میرحسن حسینی)

عبارت‌های (آ) و (ب) نادرست هستند.

بررسی عبارت‌ها:

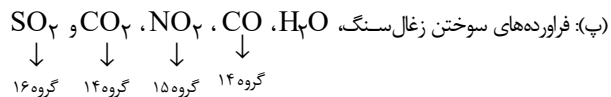
(آ): کمتر از ۱۰ درصد از یک بشکه نفت خام، به عنوان خوراک پتروشیمی

در تولید مواد پتروشیمیایی به کار می‌رود.

(ب): پالایش نفت خام پس از جدا کردن نمک‌ها، اسیدها و آب انجام

می‌شود. در پالایش نفت خام به روش تقطیر جزء به جزء، هیدروکربن‌ها به

صورت مخلوط‌هایی با نقطه جوش نزدیک به هم جداسازی می‌شوند.



هستند.

(ت): نفت سفید، شامل آلکان‌هایی با ده تا پانزده اتم کربن است که

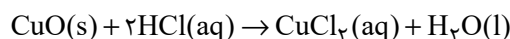
ترکیباتی سیرشده و فاقد پیوند چندگانه هستند.

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۳۴ تا ۳۷)

## ۱۰۷- گزینه «۱»

(هاری معوی زاده)

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



$$? \text{ g CuCl}_2 = 73 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuCl}_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{135 \text{ g CuCl}_2}{1 \text{ mol CuCl}_2} = 135 \text{ g CuCl}_2$$

برای قسمت دوم سوال داریم:

$$? \text{ g CuO} = 73 \text{ g HCl} \times \frac{1 \text{ mol HCl}}{36.5 \text{ g HCl}} \times \frac{1 \text{ mol CuO}}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$\times \frac{80 \text{ g CuO}}{1 \text{ mol CuO}} = 80 \text{ g CuO}$$

$$\text{جرم ناخالصی} = 120 - 80 = 40 \text{ g}$$

$$\text{درصد ناخالصی} = \frac{40}{120} \times 100 = 33.3\%$$

روش دوم (تناسب): برای قسمت اول سوال داریم:

$$\frac{\text{جرم}}{1 \times 135} = \frac{\text{جرم}}{2 \times 73} \Rightarrow \frac{x}{135} = \frac{73}{2 \times 135}$$

$$\Rightarrow x = 135 \text{ g CuCl}_2$$

برای قسمت دوم سوال داریم:

$$\frac{\text{P}}{100} \times \text{جرم} = \frac{120 \times \frac{\text{P}}{100}}{80 \times 1} = \frac{73}{36.5 \times 2}$$

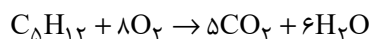
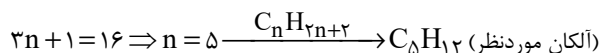
$$\Rightarrow \text{درصد ناخالصی} = 100 - 66.6 = 33.3\%$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵)

## ۱۰۸- گزینه «۱»

(بنیامین یعقوبی)

تعداد پیوندهای اشتراکی در ساختار آلکانی با n اتم کربن برابر با 3n + 1 است؛ بنابراین می‌توان نوشت:



$$? \text{ LO}_2 = 3 / 2 \text{ g C}_5\text{H}_{12} \times \frac{96}{100} \times \frac{1 \text{ mol C}_5\text{H}_{12}}{72 \text{ g C}_5\text{H}_{12}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol O}_2}{32 \text{ g O}_2} \times \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} \times \frac{1 \text{ LO}_2}{28 \text{ g O}_2} = 1 \text{ LO}_2$$

(شیمی ۲- قدر هدرایای زمینی را برانیم - صفحه‌های ۲۲ تا ۲۵ و ۳۲ تا ۳۷)