



# دفترچه سؤال

پایه دهم ریاضی  
اردیبهشت ماه ۱۴۰۲

مدت پاسخگویی: ۱۱۵ دقیقه

تعداد سؤال‌های آزمون: ۸۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه	زمان پاسخگویی
اختصاصی	ریاضی (۱) - عادی	۲۰	۱-۲۰	۳	۳۵ دقیقه
	ریاضی (۱) - موزی	۲۰	۲۱-۴۰	۷	
	هندسه (۱)	۲۰	۴۱-۶۰	۱۱	۲۵ دقیقه
	فیزیک (۱)	۲۰	۶۱-۸۰	۱۳	۳۵ دقیقه
	شیمی (۱) - عادی	۲۰	۸۱-۱۰۰	۱۶	۲۰ دقیقه
	شیمی (۱) - موزی	۲۰	۱۰۱-۱۲۰	۲۰	

## مراحان

ریاضی (۱)	حمید علیرزاده - علی آزاد - امیر قلی‌پور - رضا ادیبی - نیما خاتعلی‌پور - حسن ابراهیم‌نژاد - سارا شریفی - محمد حمیدی - احمد مهرابی - افشین خاصه‌خان - بهرام حلاج - مجید فدایی - عاطفه‌خان‌محمدی - علی مرشد - علی سرآبادانی - مهرداد خاجی - حمیدرضا سجودی - مهدی تک - مهدیس حمزه‌ای
هندسه (۱)	نریمان فتح‌اللهی - سعید ذبیح‌زاده روشن - سهام مجیدی‌پور - رضا عباسی‌اصل - امیرحسین ابومحبوب
فیزیک (۱)	محمد بهلولی - رضا امامی - مصطفی کیانی - حمید زرین‌کفش - حامد ترجمی - علیرضا امینی - امیر محمودی انزلی - شهرام آموزگار - عبدالرضا امینی‌نسب - زهره آقامحمدی
شیمی (۱)	محمد حمیدی - میرحسن حسینی - احمدرضا جشانی‌پور - هادی عبادی - سیدسحاب اعرابی - محمدرضا وسگری - جهان شاهی‌بیگانی - محمدرضا جمشیدی - محمد فلاح‌نژاد - علی افخمی‌نیا - سیدمحمدرضا میرقائم - میلاد عزیزی - سیدرحیم هاشمی‌دهکردی - عباس هنرجو - حسن رحمتی‌کوکنده - محمدرضا یوسفی - رسول عابدینی زواره - یاسین عظیمی‌نژاد - کامران کیومرثی - هادی رحیمی کیاسری

## گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	مسئول درس و گزینشگر	گروه ویراستاری	مسئول درس مستندسازی
ریاضی (۱)	عاطفه‌خان‌محمدی	مهرداد ملوندی - رضا سیدنجفی - حنا عابدینی	الهه شهبازی
هندسه (۱)	امیرحسین ابومحبوب	مهرداد ملوندی - حنا عابدینی - سجاد محمدنژاد	سرژ یقیا‌زاریان‌تبریزی
فیزیک (۱)	حمید زرین‌کفش	زهره آقامحمدی - بابک اسلامی - امیر محمودی انزلی	احسان صادقی
شیمی (۱)	علی افخمی	سیدمحمدحسن معروفی - سروش عبادی - سیدعلی موسوی‌فرد	سیدامیرحسین مرتضوی

## گروه فنی و تولید

مدیر گروه	سیدعلی موسوی‌فرد
مسئول دفترچه	هانیه شکرانی
حروف‌نگار و صفحه‌آرا	لیلا عظیمی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه، محیا اصغری
	مسئول دفترچه اختصاصی: سیدامیرحسین مرتضوی
ناظر چاپ	حمید عباسی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب بین صبا و فلسطین پلاک ۹۲۳ بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام) تلفن: ۶۴۶۳-۰۲۱

۳۵ دقیقه

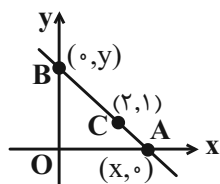
ریاضی (۱) - عادی

تابع/ شمارش، بدون شمردن  
از ابتدای انواع تابع تا پایان فصل  
و فصل ۶ تا پایان جابجاست  
صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۳۶

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؟ عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰  
بوده است؟ هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۱- در شکل زیر مساحت مثلث AOB بر حسب  $x$  کدام است؟

$$y = \frac{x^2}{2x^2 - 4} \quad (2)$$

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

$$y = \frac{x^2}{x - 2} \quad (4)$$

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

۲- اگر  $f(x) = (a - b + 4)x^2 + (b - 2)x + 2c - 4$  یک تابع همانی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر یک تابع ثابت را نشان می‌دهد؟

$$(b - 1)f(x) - ax \quad (2)$$

$$(a + 3)f(x) + cx \quad (1)$$

$$(a + b)f(x) + cx \quad (4)$$

$$(c - 5)f(x) + bx \quad (3)$$

۳- به کمک کدام انتقال می‌توانیم از نمودار  $y_1 = x^2 - 4x + 5$  به نمودار  $y_2 = x^2 + 2x + 3$  برسیم؟

(۲) ۳ واحد به چپ، ۱ واحد به بالا

(۱) ۳ واحد به راست، ۱ واحد به بالا

(۴) ۳ واحد به چپ، ۱ واحد به پایین

(۳) ۳ واحد به راست، ۱ واحد به پایین

۴- مساحت ناحیه محدود به تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x+1, & 2 \leq x \leq 4 \\ |x|+1, & -1 \leq x < 2 \\ 3, & -4 < x < -1 \end{cases}$  و محور طول‌ها کدام است؟

(۲) ۲۸/۵

(۱) ۲۶/۵

(۴) ۲۴/۵

(۳) ۲۴

۵- در تابع با دامنه  $x \in [-1, 4]$  و ضابطه  $f(x) = -2x^2 + 4x + 3$ ، برد شامل چند عدد صحیح نامثبت است؟

(۲) ۱۴

(۱) ۱۳

(۴) ۱۵

(۳) ۱۰

۶- با اعداد ۰, ۲, ۳, ۵, ۶, ۷ چند عدد سه رقمی (بدون تکرار ارقام) می‌توان نوشت که حتماً عدد شش در آنها وجود داشته باشد؟

$$۶۴ \quad (۲)$$

$$۴۸ \quad (۱)$$

$$۸۱ \quad (۴)$$

$$۵۲ \quad (۳)$$

۷- فردی ۳ روز از هفته را برای رفتن به استخر و ۲ روز دیگر از هفته را برای رفتن به رستوران و ۲ روز باقی‌مانده از هفته را برای رفتن به خانه دوستش برنامه‌ریزی کرده است. این فرد قصد دارد در این هفته یک بار به استخر، یک بار به رستوران و یک بار به خانه دوستش برود، به

چند طریق این کار صورت می‌گیرد؟

$$۱۴ \quad (۲)$$

$$۱۰ \quad (۱)$$

$$۱۲ \quad (۴)$$

$$۷ \quad (۳)$$

۸- در میان جمعی، ۲۷ نفر به درس فیزیک، ۸ نفر به درس ریاضی و ۳ نفر به هر دو درس علاقه دارند. چند حالت وجود دارد به طوری که ۲

فرد متمایز یکی فقط به فیزیک و دیگری فقط به ریاضی علاقه‌مند باشد؟

$$۱۶ \quad (۲)$$

$$۶۳ \quad (۱)$$

$$۵! \quad (۴)$$

$$۸! \times ۲! \quad (۳)$$

۹- اگر  $P(x, x-y) = ۴۲$  و  $a = \text{Max}(x+y)$  و  $b = \text{Min}(x-y)$  باشد،  $P(a, b)$  کدام است؟

$$b \quad (۲)$$

$$a^2 + a \quad (۱)$$

$$ab \quad (۴)$$

$$a^2 - a \quad (۳)$$

۱۰- با حروف کلمه Flowers چند کلمه (بدون تکرار حروف) می‌توان ساخت، به طوری که ۵ حرفی بوده و با حرف L شروع شود؟

$$۳۶۰ \quad (۲)$$

$$۱۲۰ \quad (۱)$$

$$۶۰ \quad (۴)$$

$$۴۸۰ \quad (۳)$$

۱۱- اگر تابع  $f = \{(2, -b)(-1, a-1)(3, -2)\}$  تابعی ثابت، تابع  $g = \{(3, 3)(4, 4)(1, c-2)\}$  تابعی همانی باشد، نمودار تابع با ضابطه

$$h(x) = (ax - b)^2 + c \text{ با کدام انتقال از نمودار تابع } y = x^2 \text{ به دست می آید؟}$$

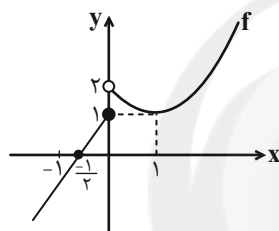
(۱) دو واحد به سمت راست و سه واحد به سمت بالا

(۲) دو واحد به سمت چپ و سه واحد به سمت بالا

(۳) دو واحد به سمت راست و سپس قرینه نسبت به محور  $x$  ها و سه واحد به سمت بالا

(۴) دو واحد به سمت چپ و سپس قرینه نسبت به محور  $y$  ها و سه واحد به سمت پایین

۱۲- مطابق شکل زیر، نمودار تابع  $f$  از یک خط و بخشی از یک سهمی تشکیل شده است. حاصل عبارت  $\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)}$  کدام است؟



(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) -۲

۱۳- نمودار تابع  $f(x) = 4x - 3 - x^2$  را دست کم  $3k$  واحد به طرف  $x$  های منفی انتقال داده ایم تا طول نقاط برخورد نمودار جدید با محور

$x$  ها نامثبت باشد مقدار  $k$  کدام است؟

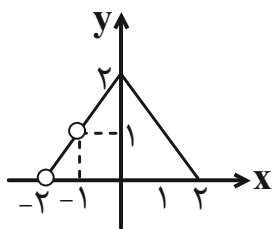
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۱۴- با توجه به نمودار تابع  $f$  در تفاضل برد تابع  $f$  از دامنه آن، چند عدد صحیح وجود دارد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) صفر

۱۵- برد تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} -x+1 & , -1 \leq x < 2 \\ -1 & , 2 < x < 3 \end{cases}$  بازه  $[a, b]$  است.  $b - a$  کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۱۶- با یک کلمه  $n$  حرفی ( $n \geq 4$ ) که هیچ کدام از حروف آن تکراری نیستند، تعداد کلمات ۴ حرفی که با این  $n$  حرف می‌توان نوشت، ۱۲

برابر تعداد کلمات ۲ حرفی است. تعداد کلمات ۳ حرفی که با این حروف می‌توان نوشت، کدام است؟

۲۱۰ (۴)

۶۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۲۴ (۱)

۱۷- با ارقام ۰، ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ چند عدد ۴ رقمی با ارقام متمایز می‌توان نوشت که بر ۴ بخش پذیر باشد؟

۸۴ (۴)

۷۵ (۳)

۷۲ (۲)

۶۳ (۱)

۱۸- آزمون ریاضی انسانی در کنکور ۱۴۰۲ دارای ۲۰ سؤال چهار گزینه‌ای می‌باشد. اگر شخص شرکت کننده در این آزمون موظف باشد به هر ۲۰

سؤال پاسخ دهد و هیچ سؤالی را بدون پاسخ نگذارد، در این صورت این شخص به چند طریق مختلف می‌تواند به این ۲۰ سؤال پاسخ دهد؟

۲۰! (۴)

۲۰<sup>۴</sup> (۳)

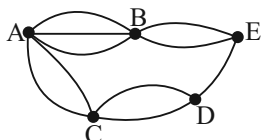
۴×۲۰ (۲)

۴<sup>۲۰</sup> (۱)

۱۹- اگر شکل زیر نشان دهنده مسیرهای بین شهرهای A تا E باشد و همه جاده‌ها دو طرفه باشند، به چند طریق می‌توان از شهر A به شهر

E رفت و برگشت، به طوری که از هیچ مسیر رفتی در موقع برگشت استفاده نشود؟ (امکان جابه‌جایی بین شهرها حداکثر ۱ بار امکان پذیر

در زمان رفت یا برگشت است.)



۶۰ (۱)

۷۲ (۲)

۳۶ (۳)

۹۴ (۴)

۲۰- شماره پلاک ماشینی به صورت (۴۴۴ ک ۲۲) است، چند پلاک ماشین با همین ۵ رقم و حرف (ک) می‌توان ساخت؟

۲۰ (۴)

۱۲ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

## ریاضی (۱) - موازی

## تابع

فصل ۵ از ابتدای دامنه و برد توابع

تا پایان فصل

صفحه‌های ۱۰۱ تا ۱۱۷

۲۱- در تابع  $f = \{(3, 5), (1, 2), (-2, 3), (4, -1)\}$  حاصل  $\frac{2f(1) + 3f(4)}{2f(3) - \frac{4}{3}f(-2)}$  کدام است؟

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

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

$$\frac{1}{2} \quad (4)$$

$$\frac{7}{6} \quad (3)$$

۲۲- اگر  $f$  تابعی خطی بوده و  $f(-1) = 9, f(2) = 3$  باشد، مقدار  $f(5)$  کدام است؟

$$33 \quad (2)$$

$$17 \quad (1)$$

$$-5 \quad (4)$$

$$-3 \quad (3)$$

۲۳- دامنه و برد تابع  $f$  به ترتیب  $n^2 + 3n$  و  $2n^2 - 11$  عضو دارد. چند مقدار صحیح نامنفی برای  $n$  وجود دارد؟

$$5 \quad (2)$$

$$3 \quad (1)$$

$$4 \quad (4) \text{ بیشمار}$$

$$6 \quad (3)$$

۲۴- اگر نقاط تابع  $f = \{(1, m), (0, n), (-1, 2), (2, 5)\}$  را در نمودار مشخص کنیم، روی یک خط قرار می‌گیرند. حاصل  $m^2 - n$  کدام است؟

$$4 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$

$$5 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

۲۵- اگر  $f(x) = \{(0, -1), (-1, 1)\}$  و  $g(x) = |1 - 2x|$  باشد، مقدار  $\frac{f(-1)}{f(0)g(1)}$  کدام است؟

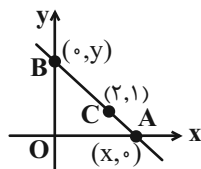
$$-1 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

$$\text{صفر} \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

۲۶- در شکل زیر مساحت مثلث AOB بر حسب  $x$  کدام است؟



$$y = \frac{x^2}{2x^2 - 4} \quad (2)$$

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

$$y = \frac{x^2}{x - 2} \quad (4)$$

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

۲۷- اگر  $f(x) = (a - b + 4)x^2 + (b - 2)x + 2c - 4$  یک تابع همانی باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر یک تابع ثابت را نشان می‌دهد؟

$$(b - 1)f(x) - ax \quad (2)$$

$$(a + 3)f(x) + cx \quad (1)$$

$$(a + b)f(x) + cx \quad (4)$$

$$(c - 5)f(x) + bx \quad (3)$$

۲۸- به کمک کدام انتقال می‌توانیم از نمودار  $y_1 = x^2 - 4x + 5$  به نمودار  $y_2 = x^2 + 2x + 3$  برسیم؟

(۲) ۳ واحد به چپ، ۱ واحد به بالا

(۱) ۳ واحد به راست، ۱ واحد به بالا

(۴) ۳ واحد به چپ، ۱ واحد به پایین

(۳) ۳ واحد به راست، ۱ واحد به پایین

۲۹- مساحت ناحیه محدود به تابع  $f(x) = \begin{cases} 2x+1, & 2 \leq x \leq 4 \\ |x|+1, & -1 \leq x < 2 \\ 3, & -4 < x < -1 \end{cases}$  و محور طول‌ها کدام است؟

$$28/5 \quad (2)$$

$$26/5 \quad (1)$$

$$24/5 \quad (4)$$

$$24 \quad (3)$$

۳۰- در تابع با دامنه  $x \in [-1, 4]$  و ضابطه  $f(x) = -2x^2 + 4x + 3$ ، برد شامل چند عدد صحیح نامثبت است؟

$$14 \quad (2)$$

$$13 \quad (1)$$

$$15 \quad (4)$$

$$10 \quad (3)$$

۳۱- رابطه  $R = \{(0, -2), (b, 2a), (1, a + 2b)\}$  تابعی است که برد آن یک عضو دارد، حاصل  $a - b$  کدام است؟

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

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

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

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

۳۲- نمودار دو تابع خطی به فرم  $f(x) = \frac{3x-b}{2}$  و  $g(x) = ax + 4$  بر هم عموداند. اگر تابع  $f$  محور عرض‌ها را در نقطه‌ای به عرض ۲ قطع کند، مقدار  $f(a+b)$  کدام است؟

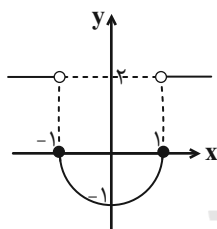
$$5 \quad (2)$$

$$-5 \quad (1)$$

$$-9 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

۳۳- شکل زیر، نمودار تابع  $f$  را نشان می‌دهد، حاصل  $f(f(-1)) - f(f(0))$  کدام است؟



$$(1) \text{ صفر}$$

$$1 \quad (2)$$

$$-1 \quad (3)$$

$$2 \quad (4)$$

۳۴- برای دو تابع  $f(x-1) = 3x+2$  و  $g(x+1) = x-1$  داریم:  $f(g(a)) = 5$ ، مقدار  $a$  کدام است؟

$$-1 \quad (4)$$

$$-2 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

۳۵- دامنه تابع  $f(x) = \frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{5}{4}$  کدام بازه باشد تا بیشترین مقدار برد آن کمتر از ۱۰ شود؟

$$(-9, 10) \quad (4)$$

$$(-9, +\infty) \quad (3)$$

$$(-\infty, 9) \quad (2)$$

$$(-10, 9) \quad (1)$$



۳۶- اگر تابع  $f = \{(2, -b)(-1, a-1)(3, -2)\}$  تابعی ثابت، تابع  $g = \{(3, 3)(4, 4)(1, c-2)\}$  تابعی همانی باشد، نمودار تابع با ضابطه

$$h(x) = (ax - b)^2 + c \quad y = x^2 \text{ به دست می آید؟}$$

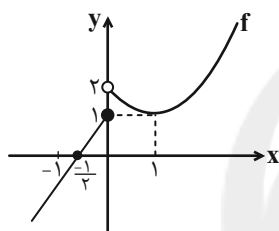
(۱) دو واحد به سمت راست و سه واحد به سمت بالا

(۲) دو واحد به سمت چپ و سه واحد به سمت بالا

(۳) دو واحد به سمت راست و سپس قرینه نسبت به محور  $x$  ها و سه واحد به سمت بالا

(۴) دو واحد به سمت چپ و سپس قرینه نسبت به محور  $y$  ها و سه واحد به سمت پایین

۳۷- مطابق شکل زیر، نمودار تابع  $f$  از یک خط و بخشی از یک سهمی تشکیل شده است. حاصل عبارت  $\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)}$  کدام است؟



(۱) ۱

(۲) -۱

(۳) ۲

(۴) -۲

۳۸- نمودار تابع  $f(x) = 4x - 3 - x^2$  را دست کم  $3k$  واحد به طرف  $x$  های منفی انتقال داده ایم تا طول نقاط برخورد نمودار جدید با محور

$x$  ها نامثبت باشد مقدار  $k$  کدام است؟

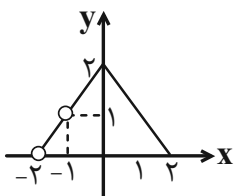
(۴) ۱

(۳) ۲

(۲) ۳

(۱) ۴

۳۹- با توجه به نمودار تابع  $f$  در تفاضل برد تابع  $f$  از دامنه آن، چند عدد صحیح وجود دارد؟



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) صفر

۴۰- برد تابع با ضابطه  $f(x) = \begin{cases} -x+1 & , -1 \leq x < 2 \\ -1 & , 2 < x < 3 \end{cases}$  بازه  $[a, b]$  است.  $b - a$  کدام است؟

(۴) ۶

(۳) ۴

(۲) ۳

(۱) ۲

۲۵ دقیقه

هندسه (۱)

چندضلعی‌ها/ تجسم فضایی

فصل ۳ از ابتدای نقاط

شبکه‌ای و مسامت تا پایان

فصل ۶ و فصل ۴ تا پایان خط

نقطه و صفحه

صفحه‌های ۶۹ تا ۸۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

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

عملکرد شما در آزمون قبل چند از ۱۰ بوده است؟

هدف‌گذاری شما برای آزمون امروز چیست؟

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۴۱- نقطه  $A$  خارج از صفحه  $P$  قرار دارد. به‌ترتیب از راست به چپ، چند خط و چند صفحه موازی با صفحه  $P$  می‌توان رسم کرد به گونه‌ای که از نقطه  $A$  عبور کنند؟

(۲) یک - یک

(۱) بی‌شمار - بی‌شمار

(۴) یک - بی‌شمار

(۳) بی‌شمار - یک

۴۲- دو خط  $d_1$  و  $d_2$  موازی یکدیگرند. اگر خط  $d_3$  صفحه  $P$  را قطع کند و با صفحه  $Q$  موازی باشد، وضعیت خط  $d_2$  نسبت به صفحه‌های  $P$  و  $Q$  به‌ترتیب از راست به چپ چگونه است؟

(۲) متقاطع - منطبق

(۱) موازی - موازی

(۴) متقاطع - موازی یا منطبق

(۳) موازی - متقاطع

۴۳- هر قطر یک مکعب با چند یال آن مکعب متناظر است؟

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲

۴۴- اگر دو خط  $d_1$  و  $d_2$  در فضا بر خط  $d_3$  عمود باشند، وضعیت این دو خط نسبت به یکدیگر چگونه است؟

(۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

(۳) متناظر

(۲) متقاطع

(۱) موازی

۴۵- اگر یکی از ساق‌های دوزنقه‌ای به تمامی درون صفحه  $P$  باشد، ساق دیگر دوزنقه کدام یک از وضعیت‌های زیر را نمی‌تواند داشته باشد؟

(۲) متقاطع با صفحه

(۱) منطبق بر صفحه

(۴) هر سه حالت امکان‌پذیر است.

(۳) موازی با صفحه

۴۶- کدام یک از گزاره‌های زیر همواره درست است؟

(۱) از یک نقطه خارج از صفحه، بی‌شمار صفحه می‌توان بر صفحه مفروض عمود رسم کرد.

(۲) هرگاه خطی در فضا یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند.

(۳) هرگاه خطی با یکی از دو خط متناظر، موازی باشد، با خط دیگر متناظر است.

(۴) از هر نقطه غیر واقع بر یک خط، تنها یک خط متناظر با آن خط می‌گذرد.

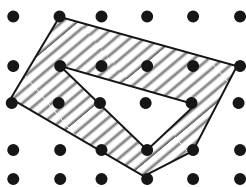
۴۷- در شکل زیر، مساحت ناحیه سایه زده کدام است؟

(۱)  $\frac{7}{5}$ 

(۲) ۸

(۳)  $\frac{8}{5}$ 

(۴) ۹



۴۸- در یک چند ضلعی شبکه‌ای، حاصل ضرب تعداد نقاط مرزی و درونی برابر ۱۸ است. اختلاف بیش‌ترین و کم‌ترین مساحت ممکن برای این چند ضلعی کدام است؟

(۴) ۵

(۳)  $\frac{4}{5}$ 

(۲) ۴

(۱)  $\frac{3}{5}$ 

۴۹- یک مستطیل شبکه‌ای با ضلع‌های افقی و قائم و به مساحت ۲۴ واحد مربع مفروض است. این مستطیل حداکثر چند نقطه درونی دارد؟

(۴) ۹

(۳) ۱۲

(۲) ۱۴

(۱) ۱۵

۵۰- عدد مساحت یک چندضلعی شبکه‌ای، ۳ برابر تعداد نقاط مرزی آن است. کمترین مقدار حاصل ضرب تعداد نقاط درونی و نقاط مرزی این چندضلعی کدام است؟

(۴) ۹۶

(۳) ۵۰

(۲) ۴۴

(۱) ۱۵

آزمون (آشنا) - پاسخ دادن به این سؤالات اجباری است و در تراز کل شما تأثیر دارد.

۵۱- یک چندضلعی شبکه‌ای محدب که شامل ۶ نقطه مرزی است، حداقل چند نقطه درونی دارد؟

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

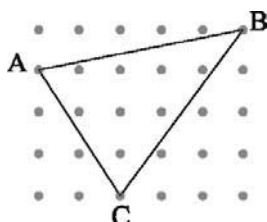
۵۲- مساحت یک چهارضلعی که رأس‌های آن در دستگاه مختصات نقاط  $A(2, -1)$ ،  $B(4, -2)$ ،  $C(5, 3)$  و  $D(-1, 4)$  است، چقدر است؟

- (۱) ۱۵ (۲) ۱۸ (۳) ۱۹ (۴) ۲۵

۵۳- یک مستطیل شبکه‌ای که اندازه ضلع‌های آن به ترتیب ۵ و ۴ واحد هستند، مفروض است. اگر تعداد نقاط مرزی این مستطیل، برابر ۱۸ باشد، تعداد نقاط درونی این چندضلعی شبکه‌ای کدام است؟

- (۱) ۹ (۲) ۱۰ (۳) ۱۱ (۴) ۱۲

۵۴- در شکل مقابل، طول ارتفاع نظیر ضلع متوسط مثلث کدام است؟



(۱)  $\frac{14}{15}$

(۲)  $\frac{17}{\sqrt{13}}$

(۳)  $\frac{17}{\sqrt{20}}$

(۴)  $\frac{17}{5}$

۵۵- دو خط متناظر  $D$  و  $\Delta$  با صفحه  $P$  متقاطع هستند. چند خط یافت می‌شود که این دو خط را قطع کند و با صفحه  $P$  موازی باشد؟

- (۱) هیچ (۲) یک (۳) دو (۴) بی‌شمار

۵۶- سه خط دوه‌دو متناظرند. چند خط می‌توان در فضا رسم کرد که هر سه خط را قطع کند؟

- (۱) یک (۲) دو (۳) بی‌شمار (۴) هیچ

۵۷- دو خط  $d$  و  $d'$  و نقطه  $O$  مفروض‌اند. خط گذرا بر  $O$  و متقاطع با دو خط  $d$  و  $d'$  در کدام حالت وجود ندارد؟ (صفحه  $P$  شامل

نقطه  $O$  و  $d'$  است.)

- (۱)  $d \cap P = \{O\}$  (۲)  $d \perp P$  (۳)  $d \subseteq P$  (۴)  $d \parallel P$

۵۸- نقطه  $O$  در خارج خط  $d$  و صفحه  $P$  مفروض است. در کدام حالت، فقط یک خط گذرنده بر نقطه  $O$ ، موازی صفحه  $P$  و متقاطع با خط  $d$

وجود دارد؟

- (۱)  $d \subseteq P$  (۲)  $d \parallel P$

- (۳)  $d \cap P \neq \emptyset$  (۴) صفحه گذرنده بر  $O$  و  $d$  موازی صفحه  $P$  باشد.

۵۹- خط  $\Delta$  با کدام شرایط می‌تواند موازی صفحه  $P$  و عمود بر صفحه  $Q$  باشد؟

- (۱)  $P \perp Q$  (۲)  $P \cap Q = \emptyset$  (۳)  $\Delta \perp (P \cap Q)$  (۴)  $\Delta \parallel (P \cap Q)$

۶۰- اگر خط  $d$  با صفحه  $P$  موازی باشد، هر صفحه غیرموازی با  $P$  و گذرنده از  $d$ :

- (۱) می‌تواند عمود بر  $d$  باشد. (۲) می‌تواند عمود بر  $P$  باشد.

- (۳) الزاماً فصل مشترکی با  $P$  و عمود بر  $d$  دارد. (۴) الزاماً فصل مشترکی با  $P$  و موازی با  $d$  دارد.

۳۵ دقیقه

فیزیک (۱)

دما و گرما

فصل ۱۴ از ابتدای تئیر  
مالات‌های ماده تا پایان فصل  
صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۳۶

هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۶۱- تبدیل بخار به جامد، مایع به بخار و جامد به مایع را به ترتیب چه می‌نامند؟

(۱) چگالش - میعان - انجماد

(۲) تصعید - تبخیر - انجماد

(۳) چگالش - تبخیر - ذوب

(۴) تصعید - میعان - ذوب

۶۲- چه تعداد از گزاره‌های زیر صحیح است؟

(الف) افزودن ناخالصی، دمای ذوب یخ را افزایش می‌دهد.

(ب) افزایش فشار وارد بر سطح آب، دمای جوش آن را افزایش می‌دهد.

(پ) برقی که در صبح‌های بسیار سرد زمستان بر روی گیاهان تشکیل می‌شود، ناشی از پدیده انجماد است.

(ت) افزایش فشار بر روی یخ، باعث افزایش نقطه ذوب آن می‌شود.

(۱) (۱) (۲) (۲) (۳) (۳) (۴) (۴)

۶۳- مقداری یخ  $10^\circ\text{C}$  را در نظر بگیرید که به آن گرما می‌دهیم تا به آب با دمای  $\theta$  درجه سلسیوس تبدیل شود. اگر  $\frac{3}{4}$  گرمایی که به یخ داده می‌شود، صرف تغییر حالت آن شود، در این صورت دمای  $\theta$  تقریباً چند درجه سلسیوس است؟

$$(c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

(۱) ۱۲/۳۴ (۲) ۱۶/۶۷ (۳) ۱۸/۳۴ (۴) ۲۱/۶۷

۶۴- توان یک کتری برقی ۲kW است. اگر داخل این کتری برقی ۴۰۰g آب با دمای  $20^\circ\text{C}$  وجود داشته باشد، پس از چند ثانیه فقط ۱۰۰g آب داخل کتری باقی می‌ماند؟

$$(L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$$

(۱) ۳۹۰/۶ (۲) ۴۰۷/۴ (۳) ۳۴۰/۲ (۴) ۶۷/۵

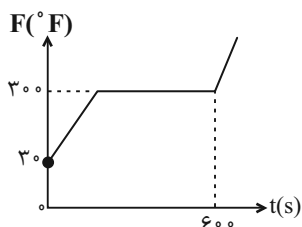
۶۵- یک گرمکن با توان ثابت، در مدت ۲۰ دقیقه مقداری یخ صفر درجه را ذوب کرده و دمای آن را به  $20^\circ\text{C}$  می‌رساند. چند دقیقه دیگر طول خواهد کشید تا نیمی از آب به بخار آب  $100^\circ\text{C}$  تبدیل شود؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}, L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}})$$

(۱) ۹۰ (۲) ۸۰ (۳) ۷۵ (۴) ۷۰

۶۶- نمودار تغییرات دما برحسب زمان برای جسم جامدی که توسط گرمکنی گرم می‌شود، به صورت زیر است. چند دقیقه طول می‌کشد تا ۲۵ درصد از جامد به صورت مایع در بیاید؟

$$(c = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ و } L_F = 3 \times 10^5 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$



(۱) ۳/۷۵

(۲) ۲۲۵

(۳) ۵۲۵

(۴) ۸/۷۵

۶۷- چند گرم یخ  $-20^{\circ}\text{C}$  را در ظرف عایقی شامل  $50\text{g}$  آب  $50^{\circ}\text{C}$  بیندازیم تا تمام آب یخ بزند و در نهایت یخ  $0^{\circ}\text{C}$  داشته باشیم؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) ۲۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

۶۸- یک قطعه یخ  $-20^{\circ}\text{C}$  را درون  $250\text{g}$  آب با دمای  $20^{\circ}\text{C}$  می‌اندازیم. اگر بعد از برقراری تعادل گرمایی،  $50\text{g}$  یخ ذوب نشده باقی بماند، جرم قطعه یخ اولیه چند گرم بوده است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}} \text{ و } c_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) ۱۰۰ (۲)  $\frac{200}{3}$  (۳) ۶۰ (۴) ۷۲

۶۹- در یک روز زمستانی در چاله‌ای  $120\text{g}$  آب با دمای  $0^{\circ}\text{C}$  وجود دارد. در طول شب آب درون چاله یخ می‌زند. در این صورت جرم یخ داخل چاله چند گرم است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } L_V = 2352 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}) \text{ (از اتلاف گرما صرف نظر شود.)}$$

- (۱) ۱۵ (۲) ۳۰ (۳) ۱۰۵ (۴) ۹۰

۷۰- ظرفی محتوی مخلوطی از آب و یخ به جرم  $120\text{g}$  است. یک قطعه فلز به جرم  $672\text{g}$  و دمای  $255^{\circ}\text{C}$  را در ظرف می‌اندازیم. پس از رسیدن به تعادل گرمایی دمای آب به  $5^{\circ}\text{C}$  می‌رسد. در این صورت جرم یخ اولیه داخل ظرف چند گرم بوده است؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}}, c_{\text{فلز}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- (۱)  $90/6$  (۲) ۱۲۵ (۳) ۲۳۵ (۴) ۳۲۰

۷۱- اگر  $m$  گرم یخ صفر درجه سلسیوس را با  $m$  گرم آب  $90^{\circ}\text{C}$  مخلوط کنیم و فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت گیرد، در این صورت پس از برقراری تعادل گرمایی دمای نهایی مخلوط چند درجه سلسیوس می‌باشد؟

$$(L_F = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^{\circ}\text{C}})$$

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳)  $2/5$  (۴) ۵

۷۲- کدام یک از ابزارهای زیر، وابستگی تابش گرمایی از اجسام به رنگ سطح آنها را ثابت می‌کند؟

- (۱) دمانگاشت (۲) مکعب لسلی (۳) تف‌سنج (۴) دمانگار

۷۳- کدام یک از گزاره‌های زیر در مورد همرفت صحیح نیست؟

(۱) انتقال گرما در مایعات و گازها که معمولاً عایق خوبی هستند، به روش همرفت انجام می‌شود.

(۲) انتقال گرما در روش همرفت، همراه با انتقال ماده است.

(۳) پدیده همرفت سبب وزش نسیم از دریا به خشکی در طول روز می‌شود.

(۴) گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله رادیاتور شوفاژ نمونه‌ای از همرفت واداشته است.

۷۴- دمای مقدار معینی گاز کامل  $57^{\circ}\text{C}$  است. دمای آن در فشار ثابت چند درجه سلسیوس افزایش یابد تا افزایش حجم گاز  $\frac{1}{3}$  حجم اولیه‌اش باشد؟

- (۱) ۵۳ (۲) ۱۱۰ (۳) ۳۸۳ (۴) ۴۴۰

۷۵- اگر حجم یک گاز کامل را ۲۰ درصد کاهش و دمای مطلق آن را ۲۰ درصد افزایش دهیم، فشار آن چگونه تغییر می‌کند؟

(۱) ۵۰ درصد افزایش می‌یابد. (۲) ۵۰ درصد کاهش می‌یابد.

(۳) ۳۳/۳ درصد افزایش می‌یابد. (۴) ۳۳/۳ درصد کاهش می‌یابد.

۷۶- ۴ گرم گاز کامل هیدروژن در ظرفی به حجم ۱۰ لیتر موجود است. اگر فشار گاز ۸ اتمسفر باشد، دمای گاز چند درجه سلسیوس است؟

$$\left( R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, \text{جرم مولی گاز هیدروژن و } 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} \right)$$

(۱) ۵۰۰ (۲) ۲۲۷ (۳) ۲۰۰۰ (۴) ۱۷۲۷

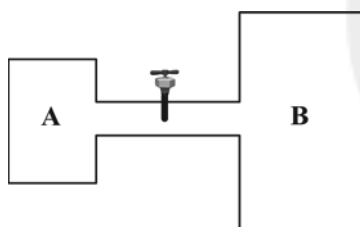
۷۷- در حجم و دمای ثابت، فشار گاز کامل ...

(۱) فقط به جنس گاز بستگی دارد. (۲) فقط به جرم گاز بستگی دارد.

(۳) هم به جرم و هم جنس گاز بستگی دارد. (۴) به جرم و جنس گاز بستگی ندارد و مقداری ثابت است.

۷۸- در شکل زیر، ظرف A به حجم ۴ لیتر حاوی گاز اکسیژن با دمای ۴۷°C و فشار ۲ اتمسفر و ظرف B به حجم ۸ لیتر حاوی گاز اکسیژن با

دمای ۴۷°C و فشار یک اتمسفر می‌باشد. اگر شیر رابط را باز کنیم و دمای گاز در ظرف‌ها به ۲۷°C برسد، فشار گاز چند اتمسفر می‌شود؟



(۱) ۱/۲۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۱/۶

(۴) ۱/۸

۷۹- در محفظه‌ای به حجم ۲۰ لیتر مخلوطی رقیق از دو گاز هلیوم و اکسیژن وجود دارد و فشار و دمای محفظه ۱/۲ atm و ۲۷°C می‌باشد. اگر

تعداد مولکول‌های هلیوم نصف تعداد مولکول‌های گاز اکسیژن باشد، در این صورت جرم گاز داخل مخزن تقریباً چند گرم است؟

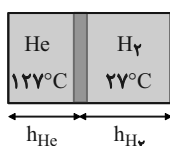
$$\left( R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol.K}}, M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, M_{\text{He}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \text{ و } 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} \right)$$

(۱) ۱۸ (۲) ۲۵ (۳) ۲۲/۶ (۴) ۲۶/۴

۸۰- مطابق شکل زیر، داخل استوانه‌ای عایق که دو انتهای آن بسته است، پیستونی می‌تواند آزادانه حرکت کند. اگر در یک سمت آن ۴۰g گاز

کامل هیدروژن در دمای ۲۷°C و در سمت دیگر آن ۲۰g گاز کامل هلیوم در دمای ۱۲۷°C وجود داشته باشد، در هنگامی که پیستون در

حال تعادل است، طول قسمت شامل هیدروژن چند برابر طول قسمت شامل هلیوم است؟  $\left( M_{\text{H}_2} = 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \text{ و } M_{\text{He}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right)$



(۱) ۳ (۲) ۱/۳

(۳) ۳/۴ (۴) ۴/۳

## شیمی (۱) - عادی

۲۰ دقیقه

آب، آهنگ زندگی

فصل ۳ تا پایان نبره‌های

بین مولکولی آب، فراتر از انتظار

صفحه‌های ۸۵ تا ۱۰۷

## هدف‌گذاری قبل از شروع هر درس در دفترچه سؤال

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

چند از ۱۰ آزمون قبل	هدف‌گذاری چند از ۱۰ برای آزمون امروز

۸۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) سنگ‌کره از مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و ... تشکیل شده است.
- (۲) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش‌های آن، ریزمولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- (۳) آب‌کره از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است.
- (۴) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین، تقریباً ثابت است.

۸۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- نسبت جرم نمک موجود در آب اقیانوس‌ها و دریاها به جرم کل آب‌های روی کره زمین، ۰/۰۳۳ است.
- یون‌های  $\text{Cl}^-$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  به ترتیب بیشترین مقدار را در بین آنیون‌های حل شده در آب دریا دارند.
- میلی گرم کاتیون‌های حل شده در یک کیلوگرم آب دریا به صورت  $\text{K}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$  است.
- از آب‌های شور می‌توان در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند؛ به جز ...

- (۱) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن است و اغلب مزه‌ای شور دارد.
- (۲) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود به همین دلیل جرم کل مواد موجود در آب‌های کره زمین در حال افزایش است.
- (۳) هواکره از مولکول‌های کوچک و بزرگ شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.
- (۴) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

۸۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟ ( $\text{C} = ۱۲, \text{Na} = ۲۳, \text{Al} = ۲۷, \text{O} = ۱۶, \text{S} = ۳۲ : \text{g.mol}^{-1}$ )

- الف) در ترکیب شیمیایی آمونیوم سولفات، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس کاتیون به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس آنیون برابر یک است.
- ب) شمار آنیون‌های موجود در ۵۸۵ گرم آلومینیم کربنات با شمار یون‌های موجود در ۳۵۵ گرم سدیم سولفات برابر است.
- پ) اگر فلز M بتواند ترکیب‌های یونی  $\text{MCl}_3$  و  $\text{MSO}_4$  را تولید کند، می‌تواند در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون داشته و از دسته d جدول دوره‌ای باشد.
- ت) اگر آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و B به ترتیب به زیرلایه‌های  $3p^1$  و  $3p^5$  ختم شود، فرمول ترکیب یونی حاصل از آن دو  $\text{AB}_3$  خواهد بود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۵- کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

- الف) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل شونده‌های آن‌ها است.
  - ب) کاتیون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی فقط  $2+$  می‌باشند.
  - پ) رنگ و غلظت از خواص شیمیایی محلول‌ها به حساب می‌آیند.
  - ت) حل شونده محلول ضد یخ، اتیلن گلیکول می‌باشد.
  - ث) گلاب مخلوطی ناهمگن از چند حل شونده در آب است.
- (۱) الف - پ - ت (۲) الف - ب - ت (۳) الف - پ - ت (۴) پ - ت - ث

۸۶- اگر محلولی از ... به محلولی از ... اضافه شود، رسوب ... تشکیل می‌شود که رنگ آن ... است.

- (۱) سدیم کلرید - باریم سولفات - باریم کلرید - سفید
- (۲) سدیم سولفات - باریم کلرید - باریم سولفات - زرد
- (۳) سدیم کلرید - باریم نیتрат - باریم کلرید - سفید
- (۴) نقره نیترات - سدیم کلرید - نقره کلرید - سفید

۸۷- در جدول زیر، به ترتیب کدام ردیف و کدام ستون کاملاً درست‌اند؟ (مبنای شمارش تعداد اتم‌ها و یون‌ها، یک واحد فرمولی از ترکیبات مذکور می‌باشد).

ردیف	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون	تفاضل تعداد اتم با تعداد یون‌ها	تعداد یون چند اتمی
۱	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	آمونیم نیترات	۴ به ۳	۷	۲
۲	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	آهن هیدروکسید	۱ به ۳	۳	۳
۳	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	کلسیم فسفات	۳ به ۲	۸	۲
۴	$\text{Mg}_3\text{N}_2$	منیزیم نیتريد	۳ به ۲	صفر	صفر

(۱) ۴ - ۱

(۳) ۳ - ۳

۸۸- چه تعداد از مقایسه‌های زیر میان یک واحد فرمولی از سه ترکیب آهن (II) هیدروکسید (A)، آلومینیم نیترات (B) و آمونیوم کربنات (C) درست است؟

(ب) شمار اتم‌ها:  $A < B = C$

(الف) شمار یون‌ها:  $C = A < B$

(ت) شمار نوع عناصر:  $A = B < C$

(پ) شمار اتم‌های اکسیژن:  $A < C < B$

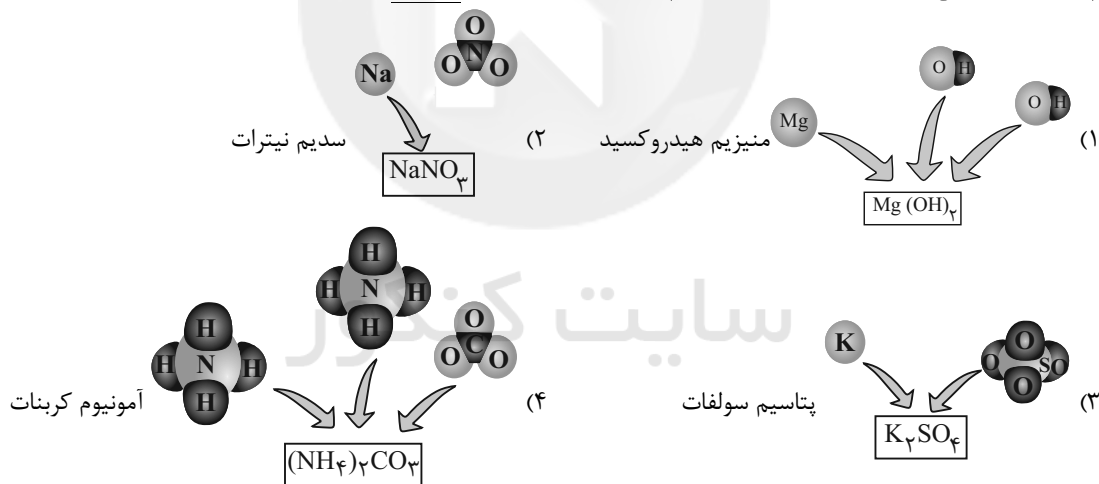
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۹- نام، فرمول شیمیایی و تعداد یون‌های سازنده کدام یک از ترکیب‌های زیر نادرست است؟ (بار یون در شکل‌ها نمایش داده نشده است).



۹۰- مطابق شکل زیر، محلولی به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر در بشر آزمایش که شامل ۹/۲ میلی‌گرم کاتیون است در اختیار داریم، اگر این محلول با ۱۰ قطره از محلولی به حجم ۱۰ میلی‌لیتر که شامل ۱/۳۷ گرم کاتیون است، به طور کامل واکنش دهد، چند گرم رسوب تولید می‌شود و مجموع جرم کاتیون‌های محلول نهایی کدام است؟ (هر قطره شامل ۰/۰۵ میلی‌لیتر محلول است،

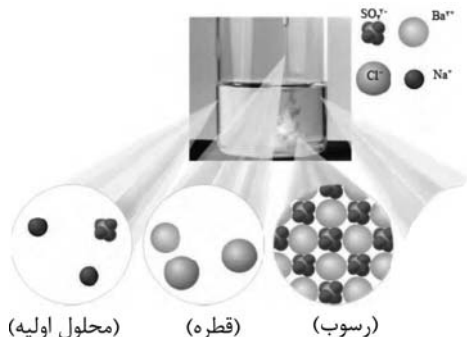
( $S = 32, O = 16, Cl = 35.5, Na = 23, Ba = 137; g \cdot mol^{-1}$ )

(۱)  $3/05 \times 10^{-2}, 4/66 \times 10^{-2}$

(۲)  $3/05 \times 10^{-2}, 2/33 \times 10^{-3}$

(۳)  $5/03 \times 10^{-2}, 2/33 \times 10^{-3}$

(۴)  $5/03 \times 10^{-2}, 4/66 \times 10^{-2}$





۹۱- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

(آ) گلاب مخلوطی همگن از چند ماده معدنی در آب است.

(ب) ضد یخ مخلوطی همگن از اتیلن گلیکول در آب است.

(پ) در مخلوطهای همگن غلیظ، شمار ذره‌های حل شونده در واحد حجم بیشتر است.

(ت) مقدار نمک‌های حل شده در آب دریای مدیترانه نسبت به اقیانوس آرام بیشتر است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۹۲- اگر درصد جرمی محلولی از کلسیم برمید ۴۸ درصد باشد، برای تهیه ۶۰ گرم از این محلول به چند مول از این ماده نیاز است؟

( $\text{Ca} = 40, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$ )

(۲) ۱/۴۴

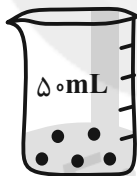
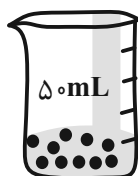
(۱) ۰/۱۴۴

(۴) ۰/۴۴

(۳) ۱۴/۴

۹۳- اگر محلول‌های دو ظرف زیر را در یک ظرف بزرگتر بریزیم، غلظت محلول جدید چند مولار است؟ (هر گوی در شکلهای معادل با ۰/۰۱ مول

است و حجم محلول‌ها در شکل نشان داده شده است.)



(۱) ۰/۷۵

(۲) ۱/۵

(۳) ۰/۵۰

(۴) ۰/۰۵۰

۹۴- ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl با چگالی  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  و غلظت  $0/001 \text{ mol.L}^{-1}$  موجود است. غلظت این محلول بر حسب ppm تقریباً

کدام است؟ ( $1 \text{ mol HCl} = 36/5 \text{ g}$ )

(۴) ۳/۰۴

(۳) ۳۰/۴

(۲) ۴۰/۴

(۱) ۴/۰۴

۹۵- انحلال‌پذیری نمک X در دمای  $20^\circ\text{C}$ ، برابر ۴۸ g است. اگر درصد جرمی محلول سیر شده‌ای از این نمک در دمای  $50^\circ\text{C}$  برابر با ۳۷/۵٪

باشد، معادله انحلال‌پذیری آن بر حسب دما ( $^\circ\text{C}$ ) کدام است؟ (نمودار انحلال‌پذیری نمک X بر حسب دما ( $^\circ\text{C}$ )، خطی است.)

(۲)  $S = 0/4\theta + 45$ (۱)  $S = 0/8\theta + 32$ (۴)  $S = 0/4\theta + 40$ (۳)  $S = 0/8\theta + 30$

## ۹۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) شکل هندسی مولکول‌های آب، خمیده (V) شکل است.

(۲) برخلاف مولکول‌های  $\text{CH}_4$ ، مولکول‌های  $\text{CO}_2$  در میدان الکتریکی جهت‌گیری نمی‌کنند.

(۳) نقطه جوش مولکول‌های  $\text{HCl}$  به دلیل قطبی بودن از نقطه جوش مولکول‌های ناقطبی  $\text{F}_2$  بیشتر است.

(۴) در بین عناصر گروه ۱۷، ید  $\text{I}_2$  به دلیل داشتن جرم زیاد، در دمای اتاق جامد است.

۹۷- با افزودن ۸ گرم سدیم هیدروکسید به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۵٪ مولار سدیم سولفات، غلظت مولی و درصد جرمی یون سدیم در محلول

نهایی به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر کنید و چگالی محلول نهایی را  $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$  در نظر بگیرید).

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

$$3/83 - 2 \quad (4)$$

$$3/83 - 1 \quad (3)$$

$$1/91 - 2 \quad (2)$$

$$1/91 - 1 \quad (1)$$

۹۸- کدام گزینه از کاربردهای سدیم کلرید نیست؟

(۲) ذوب کردن یخ در جاده‌ها

(۱) حذف آلاینده گوگرد دی‌اکسید

(۴) تهیه کنسرو و پارچه

(۳) تغذیه جانوران

۹۹- مولکول ... نقطه جوش بیشتری نسبت به مولکول ... داشته و ... آن ... است.

(۲)  $\text{HBr}$  -  $\text{HF}$  - همانند - قطبی

(۱)  $\text{HCl}$  -  $\text{H}_2\text{O}$  - همانند - قطبی

(۴)  $\text{H}_2\text{S}$  -  $\text{Br}_2$  - برخلاف - قطبی

(۳)  $\text{I}_2$  -  $\text{H}_2\text{O}$  - برخلاف - ناقطبی

۱۰۰- مقدار مجاز یون سولفات در آب آشامیدنی  $300 \text{ ppm}$  است. در ۳ لیتر از آب یک چاه مقدار  $1/38 \text{ g}$  یون سولفات وجود دارد. غلظت یون

سولفات در این نمونه چند  $\text{ppm}$  است و برای رساندن غلظت این یون به حد مجاز، حداقل چند مول باریم کلرید باید به این نمونه آب ۳

لیتری افزود؟ (فرض کنید یون‌های سولفات فقط با باریم کلرید واکنش می‌دهند، چگالی آب برابر  $1 \text{ g.mL}^{-1}$  است و

( $\text{S} = 32, \text{O} = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

$$0/005 - 460 \quad (2)$$

$$0/010 - 460 \quad (1)$$

$$0/005 - 900 \quad (4)$$

$$0/010 - 900 \quad (3)$$

## شیمی (۱) - موازی

(دپای گازها در زندگی)

فصل ۲ از ابتدای رفتار گازها تا

پایان فصل و فصل ۳ تا پایان

همراهان ناپیدای آب

صفحه‌های ۷۷ تا ۹۲

۱۰۱- ... برخلاف .... حجم معینی ... و تراکم‌پذیر ....

(۱) گازها - مایعات - ندارند - نیستند

(۲) مایعات - گازها - دارند - نیستند

(۳) جامدات - مایعات - دارند - نیستند

(۴) مایعات - جامدات - دارند - هستند

۱۰۲- محفظه‌ای شامل مخلوطی از  $\text{SO}_2$  و  $\text{SO}_3$  در اختیار داریم که ۲۵ درصد جرم آن را  $\text{SO}_2$  تشکیل می‌دهد، چند درصد از جرم مخلوطمتعلق به گوگرد می‌باشد؟ ( $S = 32, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۴) ۵۵

(۳) ۴۲/۵

(۲) ۶۰

(۱) ۱۲/۵

۱۰۳- عبارت موجود در کدام گزینه، نادرست است؟

(۱) در شرایط یکسان در جرم‌های برابر از گازهای متفاوت، گاز با جرم مولی بیشتر، حجم کمتری دارد.

(۲) در شرایط یکسان، گاز با جرم مولی کمتر سبک‌تر است.

(۳) در حجم‌های برابر از گازهای متفاوت در شرایط STP، تعداد مولکول‌ها برابر است.

(۴) یک مول از گازهای متفاوت در شرایط یکسان، ۲۲/۴ لیتر حجم دارد.

۱۰۴- تعداد مولکول‌های موجود در ۵/۶ لیتر گاز  $\text{CO}_2$  در شرایط STP با تعداد اتم‌های موجود در چند گرم گاز نئون برابر است؟( $\text{Ne} = 20 \text{ g.mol}^{-1}$ )

(۴) ۲۰

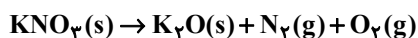
(۳) ۱۵

(۲) ۱۰

(۱) ۵

۱۰۵- ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات در دمای بالاتر از  $50^\circ\text{C}$ ، طبق معادله زیر به طور کامل تجزیه می‌شود. در صورتی که در شرایط آزمایش حجم

مولی گازها معادل ۲۸ لیتر باشد، چند لیتر گاز تولید خواهد شد؟ (معادله واکنش موازنه نشده است.)

( $K = 39, N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

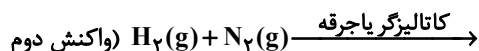
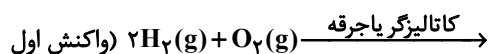
(۴) ۷/۸۴

(۳) ۹/۸

(۲) ۲/۸

(۱) ۷

۱۰۶- با توجه به واکنش‌های داده شده، کدام موارد نادرست اند؟ ( $N = 14, H = 1; g.mol^{-1}$ )



الف) هر دو واکنش در دمای اتاق منجر به تولید فراورده می‌شوند که از فراورده واکنش دوم به عنوان کود شیمیایی استفاده می‌شود.

ب) گاز  $O_2$  به «جو بی‌اثر» شهرت داشته و عامل ایجاد تغییر شیمیایی در محیط است.

پ) برای تهیه ۴۲/۵ کیلوگرم فراورده در واکنش دوم (در شرایط بهینه)، به ۳۷۵۰ مول گاز هیدروژن نیاز است.

ت) برای جدا کردن فراورده واکنش دوم از مخلوط واکنش به صورت مایع، می‌توان دما را تا ۲۳۸ کلوین سرد کرد.

(۲) الف - ب - ت

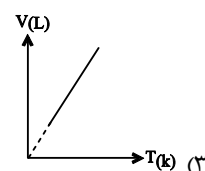
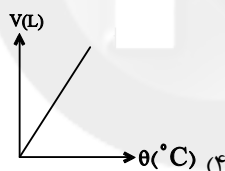
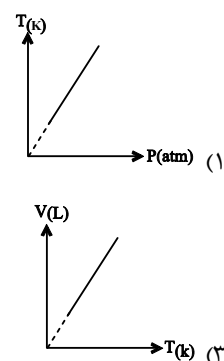
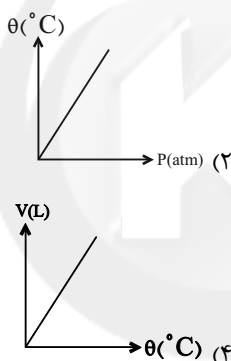
(۱) الف - ب - پ

(۴) ب - ت - پ

(۳) فقط الف - ب

۱۰۷- کدام نمودار با گزاره علمی «قرار دادن بادکنک‌های پر شده از هوا درون نیتروژن مایع سبب می‌شود که حجم آنها به شدت کاهش یابد.»

مطابقت بیشتری دارد؟



۱۰۸- شمار مولکول‌های گازی حاصل از سوختن ناقص ۴ گرم متان در شرایط STP کدام است؟ ( $C = 12, H = 1; g.mol^{-1}$ )

(۲)  $1/505 \times 10^{23}$

(۱)  $6/02 \times 10^{23}$

(۴)  $9/03 \times 10^{23}$

(۳)  $3/01 \times 10^{23}$

۱۰۹- در واکنش تجزیه کامل ۵ مول نیتروگلیسیرین ( $C_3H_5N_3O_9$ ) در دمای  $-23^{\circ}C$  و فشار ۰/۵ اتمسفر، به تقریب چند لیتر ترکیب

اکسیژن‌دار گازی تولید می‌شود؟ (فراورده‌های حاصل از تجزیه نیتروگلیسیرین،  $CO_2$ ،  $O_2$ ،  $N_2$  و  $H_2O$  هستند.)

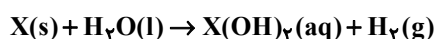
(۲) ۶۲۶

(۱) ۱۱۲/۷۵

(۴) ۶۱۵

(۳) ۳۳۶

۱۱۰- در واکنش موازنه نشده زیر، تعداد اتم‌های H موجود در گاز هیدروژن تولید شده از واکنش ۲۷/۴ گرم از فلز X با آب، برابر  $2/408 \times 10^{23}$



است. فلز X کدام یک از فلزات زیر است؟

(۲)  $^{64}Cu$

(۱)  $^{40}Ca$

(۴)  $^{23}Na$

(۳)  $^{137}Ba$

## ۱۱۱- کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- (۱) سنگ‌کره از مواد جامد مانند ماسه، نمک‌ها و ... تشکیل شده است.
- (۲) زیست‌کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش‌های آن، ریزمولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.
- (۳) آب‌کره از مولکول‌های کوچک آب، یون‌ها و ... تشکیل شده است.
- (۴) جرم کل مواد حل شده در آب‌های کره زمین، تقریباً ثابت است.

## ۱۱۲- چه تعداد از موارد زیر درست است؟

- نسبت جرم نمک موجود در آب اقیانوس‌ها و دریاها به جرم کل آب‌های روی کره زمین، ۰/۰۳۳ است.
- یون‌های  $Cl^-$  و  $SO_4^{2-}$  به ترتیب بیشترین مقدار را در بین آنیون‌های حل شده در آب دریا دارند.
- میلی گرم کاتیون‌های حل شده در یک کیلوگرم آب دریا به صورت  $K^+ > Ca^{2+} > Mg^{2+} > Na^+$  است.
- از آب‌های شور می‌توان در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد.

(۱)	۱
(۲)	۲
(۳)	۳
(۴)	۴

## ۱۱۳- همه گزینه‌های زیر نادرست هستند؛ به جز ...

- (۱) آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی ناهمگن است و اغلب مزه‌ای شور دارد.
- (۲) سالانه میلیاردها تن مواد گوناگون از سنگ‌کره وارد آب‌کره می‌شود به همین دلیل جرم کل مواد موجود در آب‌های کره زمین در حال افزایش است.
- (۳) هواکره از مولکول‌های کوچک و بزرگ شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.
- (۴) زمین از دیدگاه شیمیایی پویاست و بخش‌های گوناگون آن با یکدیگر برهم‌کنش‌های فیزیکی و شیمیایی دارند.

۱۱۴- چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟ ( $C=12, Na=23, Al=27, O=16, S=32g.mol^{-1}$ )

- (الف) در ترکیب شیمیایی آمونیوم سولفات، نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس کاتیون به شمار جفت الکترون‌های پیوندی در ساختار لوویس آنیون برابر یک است.
- (ب) شمار آنیون‌های موجود در ۵۸۵ گرم آلومینیم کربنات با شمار یون‌های موجود در ۳۵۵ گرم سدیم سولفات برابر است.
- (پ) اگر فلز M بتواند ترکیب‌های یونی  $MCl_3$  و  $MSO_4$  را تولید کند، می‌تواند در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون داشته و از دسته d جدول دوره‌ای باشد.
- (ت) اگر آرایش الکترونی اتم عنصرهای A و B به ترتیب به زیرلایه‌های  $3p^1$  و  $3p^5$  ختم شود، فرمول ترکیب یونی حاصل از آن دو  $AB_3$  خواهد بود.

(۱)	۱
(۲)	۲
(۳)	۳
(۴)	۴

## ۱۱۵- کدام یک از مطالب زیر صحیح است؟

- (الف) تفاوت آب آشامیدنی و دیگر آب‌ها در نوع و مقدار حل‌شونده‌های آن‌ها است.
- (ب) کاتیون‌های موجود در آب‌های آشامیدنی فقط  $2+$  می‌باشند.
- (پ) یون‌های نیتрат، هیدروکسید، منیزیم و آهن (II) از جمله یون‌های موجود در آب آشامیدنی محسوب می‌شوند.
- (ت) یونی که از اتصال دو یا چند اتم تشکیل شده است، یون چند اتمی نام دارد.
- (ث) در یون چند اتمی  $SO_4^{2-}$ ، بار الکتریکی  $2-$  متعلق به اتم اکسیژن است.

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

## ۱۱۶- اگر محلولی از ... به محلولی از ... اضافه شود، رسوب ... تشکیل می‌شود که رنگ آن ... است.

- (۱) سدیم کلرید - باریم سولفات - باریم کلرید - سفید
- (۲) سدیم سولفات - باریم کلرید - باریم سولفات - زرد
- (۳) سدیم کلرید - باریم نیترات - باریم کلرید - سفید
- (۴) نقره نیترات - سدیم کلرید - نقره کلرید - سفید

۱۱۷- در جدول زیر، به ترتیب کدام ردیف و کدام ستون کاملاً درست‌اند؟ (مبنای شمارش تعداد اتم‌ها و یون‌ها، یک واحد فرمولی از ترکیبات مذکور می‌باشد).

ردیف	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون	تفاضل تعداد اتم با تعداد یون‌ها	تعداد یون چند اتمی
۱	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	آمونیم نیترات	۴ به ۳	۷	۲
۲	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	آهن هیدروکسید	۱ به ۳	۳	۳
۳	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	کلسیم فسفات	۳ به ۲	۸	۲
۴	$\text{Mg}_3\text{N}_2$	منیزیم نیتريد	۲ به ۳	صفر	صفر

۴ - ۴ (۴)

۳ - ۳ (۳)

۲ - ۲ (۲)

۴ - ۱ (۱)

۱۱۸- چه تعداد از مقایسه‌های زیر میان یک واحد فرمولی از سه ترکیب آهن (II) هیدروکسید (A)، آلومینیم نیترات (B) و آمونیوم کربنات (C) درست است؟

الف) شمار یون‌ها:  $C = A < B$

ب) شمار اتم‌ها:  $A < B = C$

پ) شمار اتم‌های اکسیژن:  $A < C < B$

ت) شمار نوع عناصر:  $A = B < C$

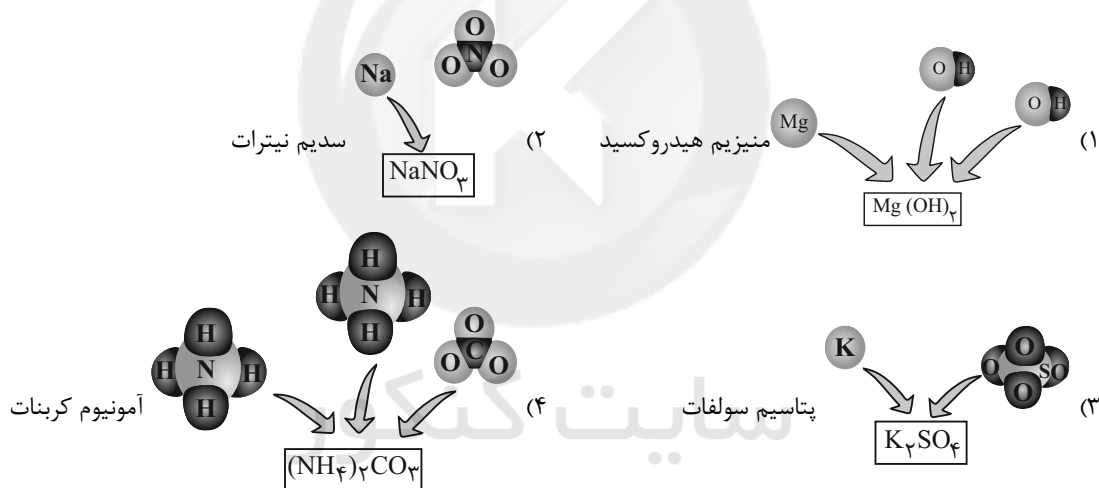
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۱۹- نام، فرمول شیمیایی و تعداد یون‌های سازنده کدام یک از ترکیب‌های زیر نادرست است؟ (بار یون در شکل‌ها نمایش داده نشده است).



۱۲۰- مطابق شکل زیر، محلولی به حجم ۲۰۰ میلی‌لیتر در بشر آزمایش که شامل ۹/۲ میلی‌گرم کاتیون است در اختیار داریم، اگر این محلول با ۱۰

قطره از محلولی به حجم ۱۰ میلی‌لیتر که شامل ۱/۳۷ گرم کاتیون است، به طور کامل واکنش دهد، چند گرم رسوب تولید می‌شود و مجموع

جرم کاتیون‌های محلول نهایی کدام است؟ (هر قطره شامل ۰/۰۵ میلی‌لیتر محلول است،

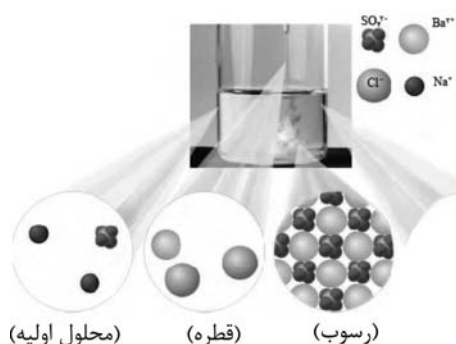
$$(S = 32, O = 16, Cl = 35.5, Na = 23, Ba = 137; g.mol^{-1})$$

$$3/05 \times 10^{-2}, 4/66 \times 10^{-2} \quad (1)$$

$$3/05 \times 10^{-2}, 2/33 \times 10^{-3} \quad (2)$$

$$5/03 \times 10^{-2}, 2/33 \times 10^{-3} \quad (3)$$

$$5/03 \times 10^{-2}, 4/66 \times 10^{-2} \quad (4)$$



## آزمون دانش شناختی ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید. سوالات از شماره ۲۶۱ شروع می شود.

۲۶۱. کدام مورد برای مطالعه متون درسی مفید است؟

۱. سوال از خود در مورد میزان یادگیری
۲. سوال از خود در مورد روش یادگیری
۳. بررسی دلایل اشتباهات و خطاها
۴. همه موارد

۲۶۲. کدام مورد در خصوص بازبینی سوالات آزمون و یا ارزیابی صحیح است؟

۱. موجب آگاهی از نقاط قوت و ضعف می‌شود.
۲. موجب اثربخشی مطالعه بعدی می‌شود.
۳. هیچکدام
۴. هر دو

۲۶۳. کدام مورد در ارزیابی‌های آزمون‌ها اهمیت بیشتری دارد؟

۱. نمره نهایی آزمون
۲. نمره تراز
۳. پاسخ‌های ارائه شده به سوالات
۴. میانگین درصدها

۲۶۴. کدام مورد برای حل مساله مفید است؟

۱. شکاندن مساله به اجزاء کوچکتر
۲. در نظر گرفتن قوانین حاکم بر مساله
۳. ارزیابی راه حل‌های ممکن
۴. همه ی موارد

۲۶۵. کدام یک از موارد زیر پس از تصمیم‌گیری مفید است؟

۱. چرا من این گزینه را انتخاب کردم؟
۲. چگونه می‌توانم رویکرد خود را برای انتخاب بعدی بهبود دهم؟
۳. چرا من اشتباه کردم؟
۴. مورد ۱ و ۲

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از شکل در تصمیم‌گیری درست است؟

۱. موجب سازماندهی افکار مختلف می‌شود.
۲. امکان برقراری ارتباط بین گزینه‌ها را راحت‌تر می‌کند.
۳. همه گزینه‌ها برای انتخاب پیش رو قرار می‌دهد.
۴. همه موارد

۲۶۷. کدام مورد برای حل یک مساله را مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. آگاهی از راه حل‌های مختلف
۲. آگاهی از سریع‌ترین راه حل‌ها
۳. آگاهی از دقیق‌ترین راه حل‌ها
۴. آگاهی از یک راه حل مطلوب خودمان

۲۶۸. کدام مورد در خصوص یادگیری با مشارکت دیگران درست است؟

۱. موجب آگاهی از رویکردهای مختلف می‌شود.
۲. مطالب بهتر یاد گرفته می‌شود.
۳. موجب حواس پرتی می‌شود.
۴. مورد ۱ و ۲

۲۶۹. کدام مورد در خصوص توانایی شناختی ما صحیح است؟

۱. می‌تواند تغییر کند.
۲. تغییر ناپذیر است.
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

۲۷۰. یکی از گزینه‌های زیر را در مورد سوالات امروز انتخاب کنید.

۱. مفید بود و انتظار دارم این آگاهی من را در یادگیری مطالب درسی کمک کند.
۲. مایل به دریافت اطلاعات، راهبردها و تکالیف تقویتی بیشتر هستم.
۳. هر دو
۴. هیچ کدام

## ریاضی (۱) - عادی

## ۱- گزینه «۱»

(عمید علیزاده)

$$S = \frac{1}{2}xy \text{ : مساحت مثلث } AOB$$

$$m_{AB} = m_{AC} \Rightarrow \frac{y}{-x} = \frac{1}{2-x} \Rightarrow y = \frac{x}{x-2}$$

$$S = \frac{1}{2}xy = S = \frac{1}{2}x\left(\frac{x}{x-2}\right) = \frac{x^2}{2x-4}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

## ۲- گزینه «۳»

(علی آزار)

ضابطه تابع همانی به صورت  $f(x) = x$  می‌باشد، بنابراین:

$$(a-b+4)x^2 + (b-2)x + 2c - 4 = x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a-b+4=0 \\ b-2=1 \Rightarrow b=3 \\ 2c-4=0 \Rightarrow c=2 \end{cases} \Rightarrow a=-1$$

با بررسی گزینه‌ها خواهیم داشت:

گزینه «۱»:

$$(a+3)f(x) + cx = (-1+3)(x) + (2)(x) = 2x + 2x = 4x$$

گزینه «۲»:

$$(b-1)f(x) - ax = (3-1)(x) - (-1)(x) = 2x + x = 3x$$

گزینه «۳»: تابع ثابت

$$(c-5)f(x) + bx = (2-5)(x) + (3)(x) = -3x + 3x = 0$$

گزینه «۴»:

$$(a+b)f(x) + cx = (-1+3)(x) + 2(x) = 2x + 2x = 4x$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

## ۳- گزینه «۲»

(امیر قلی‌پور)

ابتدا توابع را به صورت زیر بازنویسی می‌کنیم:

$$y_1 = x^2 - 4x + 5 = x^2 - 4x + 4 + 1 = (x-2)^2 + 1$$

$$y_2 = x^2 + 2x + 3 = x^2 + 2x + 1 + 2 = (x+1)^2 + 2$$

حال فرض کنید  $y_1$  را  $a$  واحد به سمت راست و  $k$  واحد به سمت بالا انتقال می‌دهیم و آن را  $y'_1$  می‌نامیم.

$$y_1 = (x-2)^2 + 1 \xrightarrow[\text{به سمت راست}]{a \text{ واحد}} (x-a-2)^2 + 1$$

$$\xrightarrow[\text{به سمت بالا}]{k \text{ واحد}} y'_1 = (x-a-2)^2 + 1 + k$$

حال تابع  $y'_1$  باید برابر  $y_2$  باشد:

$$y'_1 = y_2 \Rightarrow (x-a-2)^2 + 1 + k = (x+1)^2 + 2$$

$$\Rightarrow -a-2=1 \Rightarrow a=-3, 1+k=2 \Rightarrow k=1$$

چون  $a < 0$  پس باید نمودار  $y_1$  را ۳ واحد به سمت چپ و ۱ واحد به سمت بالا انتقال دهیم.

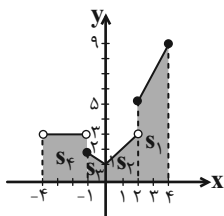
(تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۴- گزینه «۲»

(رضا ازیبی)

ابتدا باید نمودار  $f(x)$  را رسم کنیم سپس با توجه به نمودار، مساحت بین نمودار تابع و محور طول‌ها به دست آوریم.

$$f(x) = \begin{cases} 2x+1, & 2 \leq x \leq 4 \\ |x|+1, & -1 \leq x < 2 \\ 3, & -4 < x < -1 \end{cases}$$



$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = \frac{(5+9) \times 2}{2} + \frac{(1+3) \times 2}{2} + \frac{(1+2) \times 1}{2} + 3 \times 3$$

$$= 14 + 4 + 1 + 9 = 28$$

(تابع، صفحه‌های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)



## ۵- گزینه «۲»

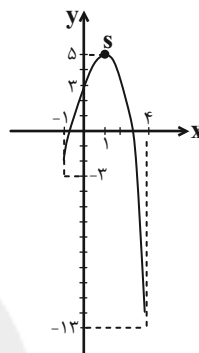
(نیمه فانتزی پور)

$$x_5 = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \Rightarrow y_5 = -2(1)^2 + 4(1) + 3 = 5$$

$$x_1 = -1 \Rightarrow y_1 = f(x_1) = -2(-1)^2 + 4(-1) + 3 = -3$$

$$x_2 = 4 \Rightarrow f(x_2) = -2(4)^2 + 4(4) + 3 = -13$$

برد شامل اعداد صحیح نامثبت ۱۳- تا صفر است که ۱۴ عدد می شود.



(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۶- گزینه «۳»

(ممد علیزاده)

ابتدا تعداد کل اعداد سه رقمی (با ارقام متمایز) را نوشته و سپس اعدادی

که عدد شش در آنها وجود ندارد را می نویسیم. تفاضل دو عدد به دست آمده برابر است با تعداد اعداد سه رقمی که شامل ۶ باشند.

$$۶ \text{ بدون } = \boxed{4} \times \boxed{4} \times \boxed{3} = 48$$

$$\text{تعداد کل اعداد سه رقمی} = \boxed{5} \times \boxed{5} \times \boxed{4} = 100$$

$$100 - 48 = 52 = \text{تعداد اعداد سه رقمی (با ارقام متمایز) شامل ۶}$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

## ۷- گزینه «۴»

(حسن ابراهیم نژاد)

از هر کدام از روزهایی که به هر یک از کارها اختصاص داده، یکی را

می تواند انتخاب کند. پس طبق اصل ضرب داریم:

$$3 \times 2 \times 2 = 12$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

## ۸- گزینه «۴»

(رضا اریبی)

تعداد افرادی که فقط به درس فیزیک علاقه مند هستند  $27 - 3 = 24$ 

(نفر) است و تعداد افرادی که فقط به درس ریاضی علاقه مند هستند

$$8 - 3 = 5 \text{ (نفر) هستند پس تعداد حالاتی که ۲ فرد متمایز فقط به}$$

فیزیک و فقط به ریاضی علاقه مند باشند برابر است با:

$$24 \times 5 = 120 = 5!$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

## ۹- گزینه «۴»

(رضا اریبی)

ابتدا رابطه را به صورت زیر می نویسیم:

$$P(x, x-y) = \frac{x!}{(x-(x-y))!} = 42 \Rightarrow \frac{x!}{y!} = 7 \times 6$$

حالت اول:

$$\frac{x!}{y!} = \frac{7 \times 6 \times 5!}{5!} = \frac{7!}{5!} \Rightarrow \begin{cases} x = 7 \\ y = 5 \end{cases}$$

حالت دوم:

$$\frac{x!}{y!} = 42 = \frac{42 \times 41!}{41!} = \frac{42!}{41!} \Rightarrow \begin{cases} x = 42 \\ y = 41 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{aligned} \text{Min}(x-y) &= 1 \\ \text{Max}(x+y) &= 83 \end{aligned}$$

پس  $a = 83$  و  $b = 1$ 

$$P(a, b) = P(83, 1) = \frac{83!}{82!} = 83 = ab$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

## ۱۰- گزینه «۲»

(سارا شریفی)

$$\frac{L}{1 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3} = 360$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۲۷ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

## ۱۱- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به اینکه تابع  $f$  تابعی ثابت و تابع  $g$  تابعی همانی است، خواهیم داشت:

$$f(x) = -2 \Rightarrow \begin{cases} -b = -2 \Rightarrow b = 2 \\ a - 1 = -2 \Rightarrow a = -1 \end{cases}$$

$$g(x) = x \Rightarrow c - 2 = 1 \Rightarrow c = 3$$

$$\Rightarrow h(x) = (ax - b)^2 + c = (-x - 2)^2 + 3 = (x + 2)^2 + 3$$

اگر تابع  $y = x^2$  را ۲ واحد به سمت چپ و ۳ واحد به سمت بالا انتقال دهیم تابع  $h(x)$  به دست می آید.

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۱۲- گزینه «۱»

(مهمیر عمیری)

از روی نمودار معادله این تابع را می نویسیم:

برای  $x$  های بزرگتر از صفر یک سهمی با رأس  $(1, 1)$  و  $c = 2$  داریم،

برای عبارت درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  خواهیم داشت:

$$c = 2$$

$$-\frac{b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a \quad (1)$$

$$\frac{-\Delta}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-(b^2 - 4a(2))}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-b^2 + 8a}{4a} = 1$$

$$\Rightarrow b^2 = 4a \xrightarrow{(1)} (-2a)^2 = 4a$$

$$\Rightarrow 4a^2 = 4a \Rightarrow 4a(a - 1) = 0 \xrightarrow{a > 0} a = 1$$

$$\xrightarrow{(1)} b = -2 \Rightarrow y = x^2 - 2x + 2$$

برای  $x$  های کوچکتر یا مساوی صفر، یک خط گذرا از دو نقطه

$(-\frac{1}{2}, 0)$  و  $(0, 1)$  داریم:

$$m = \frac{1 - 0}{0 - (-\frac{1}{2})} = 2$$

$$\Rightarrow \text{معادله: } y = mx + h = 2x + 1$$

$$f(3) = 3^2 - 2 \times 3 + 2 = 5, f(4) = 4^2 - 2 \times 4 + 2 = 10$$

$$f(-1) = -2 + 1 = -1, f(-3/5) = -9/5 + 1 = -4/5$$

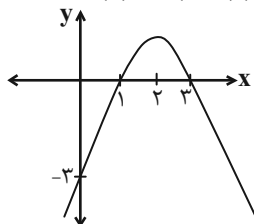
$$\frac{f(3) - f(4)}{-f(-1) + f(-3/5)} = \frac{5 - 10}{-(-1) - (-4/5)} = \frac{-5}{-5/5} = 1$$

(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۱۳- گزینه «۴»

(احمد موریایی)

$$f(x) = -x^2 + 4x - 3 \Rightarrow f(x) = -(x-1)(x-3) \xrightarrow{\text{نمودار}}$$



اکنون اگر ۳ واحد نمودار را به سمت  $x$  های منفی انتقال دهیم طول برخورد

نمودار با محور  $x$  ها نامثبت می شود، پس  $3k = 3$  لذا  $k = 1$  است.

(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۱۴- گزینه «۴»

(افشین قاصدقانی)

با توجه به نمودار تابع صورت سؤال:

$$D_f = (-2, 2] - \{-1\}$$

$$R_f = [0, 2] \Rightarrow D_f - R_f = (-2, 0) - \{-1\}$$

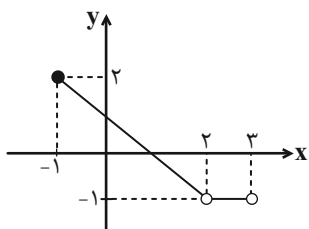
بنابراین در این مجموعه هیچ عدد صحیحی وجود ندارد.

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۱۵- گزینه «۲»

(همید علیزاده)

ابتدا شکل  $f(x)$  را رسم می کنیم و سپس بُرد آن را به دست می آوریم:



$$f(x) = \begin{cases} -x + 1 & , -1 \leq x \leq 2 \\ -1 & , 2 < x < 3 \end{cases}$$

با توجه به شکل رسم شده برد تابع  $f(x)$  برابر  $[-1, 2]$  است پس

$a = -1$  و  $b = 2$  است و  $b - a = 3$  می باشد.

(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۱۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

تعداد کلمات ۴ حرفی که با  $n$  حرف می توان نوشت به صورت زیر است:

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

تعداد کلمات ۲ حرفی نیز برابر است با:

$$\frac{n \cdot n-1}{1} = n(n-1)$$

$$\Rightarrow \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{n(n-1)} = 12 \Rightarrow (n-2)(n-3) = 12$$

$$\Rightarrow n^2 - 5n + 6 = 12 \Rightarrow n^2 - 5n - 6 = 0$$

$$\Rightarrow (n-6)(n+1) = 0 \Rightarrow \begin{cases} n=6 & \text{قق} \\ n=-1 & \text{غقق} \end{cases}$$

$$\text{تعداد کلمات سه حرفی} = \frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{1} = 120$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۳۲ کتاب درسی)

## ۱۷- گزینه «۲»

(بهرام علاج)

برای آنکه عددی بر ۴ بخش پذیر باشد لازم است عدد دو رقمی سمت

راست آن بر ۴ بخش پذیر باشد پس حالات زیر ممکن است:

$$\left. \begin{aligned} 4 \times 3, \boxed{40} &= 12 \\ \frac{3}{\text{غیر صفر}} \times 3, \boxed{12} &= 9 \\ 4 \times 3, \boxed{20} &= 12 \\ \frac{3}{\text{غیر صفر}} \times 3, \boxed{24} &= 9 \\ \frac{3}{\text{غیر صفر}} \times 3, \boxed{32} &= 9 \\ 4 \times 3, \boxed{04} &= 12 \\ \frac{3}{\text{غیر صفر}} \times 3, \boxed{52} &= 9 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \text{تعداد کل حالات} = 72$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

## ۱۸- گزینه «۱»

(میدر خدایی)

این دانش آموز در مواجهه با سؤال ۱ مجبور است یکی از چهار گزینه موجود در سؤال را پاسخ دهد. پس به چهار طریق مختلف می تواند پاسخ تست شماره «۱» را بدهد. به همین ترتیب این شخص با مواجهه با هر سؤال ۴ راه مختلف برای پاسخ گویی به آن دارد، بنابراین طبق اصل ضرب این دانش آموز در کل  $\underbrace{4 \times 4 \times 4 \times \dots \times 4}_{20} = 4^{20}$  پاسخ نامه متفاوت تا ۲۰

می تواند داشته باشد.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

## ۱۹- گزینه «۱»

(عاطفه فان مهمری)

حالت های مختلف را در نظر می گیریم:

$$1) A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow A : 3 \times 2 \times 1 \times 2 = 12$$

$$2) A \rightarrow B \rightarrow E \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A : 3 \times 2 \times 1 \times 2 \times 2 = 24$$

$$3) A \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow B \rightarrow A : 2 \times 2 \times 1 \times 2 \times 3 = 24$$

$$\text{تعداد کل حالات} = 12 + 24 + 24 = 60$$

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

## ۲۰- گزینه «۱»

(میدر خدایی)

حالت های مختلف را بررسی می کنیم:

$$\frac{1}{\{2\}} \frac{1}{\{2\}} = 1$$

$$\frac{1}{\{2\}} \frac{1}{\{4\}} = 3$$

$$\frac{1}{\{4\}} \frac{1}{\{2\}} = 3$$

$$\frac{1}{\{4\}} \frac{1}{\{4\}} = 3$$

بنابراین در کل، ۱۰ حالت می توانیم داشته باشیم.

(شمارش، بدون شمردن، صفحه های ۱۱۹ تا ۱۲۶ کتاب درسی)

## ریاضی (۱) - موازی

## ۲۱- گزینه «۱»

(علی مرشد)

با توجه به رابطه  $f$  داریم:

$$f(3) = 5, f(1) = 2, f(-2) = 3, f(4) = -1$$

$$\frac{2f(1) + 3f(4)}{2f(3) - \frac{4}{3}f(-2)} = \frac{2(2) + 3(-1)}{2(5) - \frac{4}{3}(3)} = \frac{1}{6}$$

(تابع، صفحه های ۱۰۸ تا ۱۰۹ کتاب درسی)

## ۲۲- گزینه «۳»

(علی سرآبادانی)

$$f(x) = ax + b$$

$$\begin{aligned} f(2) = 3 &\Rightarrow 2a + b = 3 \\ f(-1) = 9 &\Rightarrow -a + b = 9 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} 2a + b = 3 \\ -a + b = 9 \end{cases} \Rightarrow a = -2, b = 7$$

$$f(x) = -2x + 7 \xrightarrow{x=5} f(5) = -10 + 7 = -3$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

## ۲۳- گزینه «۱»

(مهرداد قاضی)

همواره تعداد عضوهای دامنه یک تابع بزرگتر یا مساوی تعداد عضوهای برد آن است.

$$n^2 + 3n \geq 2n^2 - 11 \Rightarrow n^2 - 3n - 11 \leq 0$$

یعنی:

$$\text{ریشه‌ها: } \begin{cases} n_1 = \frac{3 - \sqrt{53}}{2} \\ n_2 = \frac{3 + \sqrt{53}}{2} \end{cases}$$

$n$	$n_1$	$n_2$
$n^2 - 3n - 11$	$+$	$+$
$0$	$0$	$0$

پس:

$$n_1 \leq n \leq n_2 \xrightarrow{n \in W, n_1 < 0} 0 \leq n \leq \frac{3 + \sqrt{53}}{2}$$

$$49 < 53 < 64 \Rightarrow 7 < \sqrt{53} < 8 \Rightarrow 0 \leq n \leq \frac{3+7}{2} = 5$$

از طرفی تعداد عضوهای یک مجموعه باید عددی مثبت باشد.

$$\begin{cases} 2n^2 - 11 > 0 \\ n^2 + 3n > 0 \end{cases}$$

پس در بازه  $0 \leq n \leq 5$  فقط مقادیر ۳، ۴ و ۵ قابل قبول اند.

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

## ۲۴- گزینه «۱»

(امیر قلی‌پور)

تابع  $f$  یک تابع خطی است پس داریم:

$$f(x) = ax + b$$

مقدار تابع در نقاط -۱ و ۲ داده شده است.

$$\begin{aligned} f(-1) = -a + b = 2 \\ f(2) = 2a + b = 5 \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} -a + b = 2 \\ 2a + b = 5 \end{cases} \Rightarrow 3a = 3 \Rightarrow a = 1$$

با جایگذاری  $a$  در یکی از روابط داریم:

$$a - b = 1 - b = -2 \Rightarrow b = 3 \Rightarrow f(x) = x + 3$$

$$\Rightarrow f(1) = 1 + 3 = 4 = m, f(0) = 0 + 3 = 3 = n$$

$$\Rightarrow m^2 - n = 4^2 - 3 = 16 - 3 = 13$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

## ۲۵- گزینه «۲»

(عمیررضا سپهری)

$$f(x) = \{(0, -1), (-1, 1)\} \Rightarrow f(-1) = 1, f(0) = -1$$

$$g(x) = |1 - 2x| \Rightarrow g(1) = |1 - 2(1)| = |-1| = 1$$

$$\frac{f(-1)}{f(0)g(1)} = \frac{1}{-1 \times 1} = -1$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۸ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

## ۲۶- گزینه «۱»

(همیر علیزاده)

$$S = \frac{1}{2}xy \text{ : مساحت مثلث } AOB$$

$$m_{AB} = m_{AC} \Rightarrow \frac{y}{-x} = \frac{1}{2-x} \Rightarrow y = \frac{x}{x-2}$$

$$S = \frac{1}{2}xy = S = \frac{1}{2}x\left(\frac{x}{x-2}\right) = \frac{x^2}{2x-4}$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

## ۲۷- گزینه «۳»

(علی آزار)

ضابطه تابع همانی به صورت  $f(x) = x$  می‌باشد، بنابراین:

$$(a - b + 4)x^2 + (b - 2)x + 2c - 4 = x$$

$$\Rightarrow \begin{cases} a - b + 4 = 0 \\ b - 2 = 1 \Rightarrow b = 3 \\ 2c - 4 = 0 \Rightarrow c = 2 \end{cases} \Rightarrow a = -1$$

با بررسی گزینه‌ها خواهیم داشت:

گزینه «۱»:

$$(a + 3)f(x) + cx = (-1 + 3)(x) + (2)(x) = 2x + 2x = 4x$$

گزینه «۲»:

$$(b - 1)f(x) - ax = (3 - 1)(x) - (-1)(x) = 2x + x = 3x$$

گزینه «۳»:

$$(c - 5)f(x) + bx = (2 - 5)(x) + (3)(x) = -3x + 3x = 0$$

گزینه «۴»:

$$(a + b)f(x) + cx = (-1 + 3)(x) + 2(x) = 2x + 2x = 4x$$

(تابع، صفحه‌های ۱۰۹ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

## ۲۸- گزینه «۲»

(امیر قلی پور)

ابتدا توابع را به صورت زیر بازنویسی می کنیم:

$$y_1 = x^2 - 4x + 5 = x^2 - 4x + 4 + 1 = (x-2)^2 + 1$$

$$y_2 = x^2 + 2x + 3 = x^2 + 2x + 1 + 2 = (x+1)^2 + 2$$

حال فرض کنید  $y_1$  را  $a$  واحد به سمت راست و  $k$  واحد به سمت بالا انتقال می دهیم و آن را  $y'_1$  می نامیم.

$$y_1 = (x-2)^2 + 1 \xrightarrow[\text{بسمت راست}]{\text{واحد } a} (x-a-2)^2 + 1$$

$$\xrightarrow[\text{بسمت بالا}]{\text{واحد } k} y'_1 = (x-a-2)^2 + 1 + k$$

حال تابع  $y'_1$  باید برابر  $y_2$  باشد:

$$y'_1 = y_2 \Rightarrow (x-a-2)^2 + 1 + k = (x+1)^2 + 2$$

$$\Rightarrow -a-2=1 \Rightarrow a=-3, 1+k=2 \Rightarrow k=1$$

چون  $a < 0$  پس باید نمودار  $y_1$  را ۳ واحد به سمت چپ و ۱ واحد به سمت بالا انتقال دهیم.

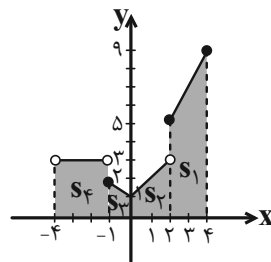
(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۲۹- گزینه «۲»

(رضا ادیبی)

ابتدا باید نمودار  $f(x)$  را رسم کنیم سپس با توجه به نمودار، مساحت بین نمودار تابع و محور طول ها به دست آوریم.

$$f(x) = \begin{cases} 2x+1, & 2 \leq x \leq 4 \\ |x|+1, & -1 \leq x < 2 \\ 3, & -4 < x < -1 \end{cases}$$



$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 = \frac{(5+9) \times 2}{2} + \frac{(1+3) \times 2}{2} + \frac{(1+2) \times 1}{2} + 3 \times 3$$

$$= 14 + 4 + 1/2 + 9 = 28/2$$

(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۳۰- گزینه «۲»

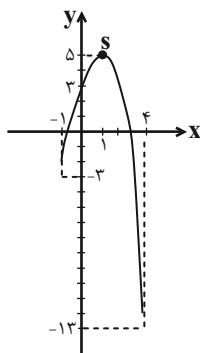
(نیما قانع پور)

$$x_s = \frac{-4}{2(-2)} = 1 \Rightarrow y_s = -2(1)^2 + 4(1) + 3 = 5$$

$$x_1 = -1 \Rightarrow y_1 = f(x_1) = -2(-1)^2 + 4(-1) + 3 = -3$$

$$x_2 = 4 \Rightarrow f(x_2) = -2(4)^2 + 4(4) + 3 = -13$$

برد شامل اعداد صحیح نامثبت ۱۳- تا صفر است که ۱۴ عدد می شود.



(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۳۱- گزینه «۱»

(مهری تک)

برای آن که برد دارای یک عضو باشد باید مؤلفه های دوم برابر هم باشند:

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

$$a + 2b = -2 \Rightarrow (-1) + 2b = -2 \Rightarrow 2b = -1 \Rightarrow b = -\frac{1}{2}$$

$$a - b = (-1) - (-\frac{1}{2}) = -\frac{1}{2}$$

(تابع، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

## ۳۲- گزینه «۱»

(علی سرآبادانی)

نمودار دو تابع بر هم عموداند پس شیب هایشان قرینه معکوس همدیگراند.

$$\left. \begin{aligned} f(x) &= \frac{3x}{2} - \frac{b}{2} \Rightarrow m_f = \frac{3}{2} \\ g(x) &= ax + 4 \Rightarrow m_g = a \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{3}{2} \times a = -1 \Rightarrow a = -\frac{2}{3}$$

$$f(x) = \frac{3x}{2} - \frac{b}{2} \xrightarrow{(0,2)} -\frac{b}{2} = 2 \Rightarrow b = -4 \Rightarrow f(x) = \frac{3x}{2} + 2$$

$$f(a+b) = \frac{3}{2}(a+b) + 2 \Rightarrow f(\frac{-14}{3}) = \frac{3}{2}(\frac{-14}{3}) + 2 = -5$$

(تابع، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۰۸ کتاب درسی)

## ۳۳- گزینه «۳»

(مهریس حمزه ای)

$$f(-1) = 0$$

$$f(f(-1)) = f(0) = -1$$

$$f(f(0)) = f(-1) = 0$$

$$f(f(-1)) - f(f(0)) = -1 - 0 = -1$$

(تابع، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

## ۳۴- گزینه «۲»

(مدرس ممزه ای)

ابتدا ضابطه توابع  $f$  و  $g$  را به دست می آوریم:

$$f(x-1) = 3x+2 = 3(x-1)+5 \Rightarrow f(x) = 3x+5$$

$$g(x+1) = x-1 = (x+1)-2 \Rightarrow g(x) = x-2$$

$$f(g(a)) = 5 \Rightarrow f(a-2) = 3(a-2)+5 = 5 \Rightarrow a=2$$

(تابع، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۱۳ کتاب درسی)

## ۳۵- گزینه «۴»

(نیما قانع پور)

$$f(x) < 10 \Rightarrow \frac{1}{8}x^2 - \frac{1}{8}x - \frac{5}{4} < 10 \xrightarrow{\times 8} x^2 - x - 10 < 80$$

$$x^2 - x - 90 < 0 \Rightarrow \begin{array}{c|ccc} x & & -9 & 10 \\ f & + & \ominus & + \end{array} \Rightarrow D_f = (-9, 10)$$

(تابع، صفحه های ۱۰۱ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۳۶- گزینه «۲»

(علی آزار)

با توجه به اینکه تابع  $f$  تابعی ثابت و تابع  $g$  تابعی همنانی است، خواهیم داشت:

$$f(x) = -2 \Rightarrow \begin{cases} -b = -2 \Rightarrow b=2 \\ a-1 = -2 \Rightarrow a=-1 \end{cases}$$

$$g(x) = x \Rightarrow c-2 = 1 \Rightarrow c=3$$

$$\Rightarrow h(x) = (ax-b)^2 + c = (-x-2)^2 + 3 = (x+2)^2 + 3$$

اگر تابع  $y = x^2$  را ۲ واحد به سمت چپ و ۳ واحد به سمت بالا انتقال دهیم تابع  $h(x)$  به دست می آید.

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۳۷- گزینه «۱»

(مهمر ممیری)

از روی نمودار معادله این تابع را می نویسیم:

برای  $x$  های بزرگتر از صفر یک سهمی با رأس  $(1, 1)$  و  $c=2$  داریم، برای عبارت درجه دوم  $y = ax^2 + bx + c$  خواهیم داشت:

$$c=2$$

$$-\frac{b}{2a} = 1 \Rightarrow b = -2a \quad (1)$$

$$\frac{-\Delta}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-(b^2 - 4a(2))}{4a} = 1 \Rightarrow \frac{-b^2 + 8a}{4a} = 1$$

$$\Rightarrow b^2 = 8a \xrightarrow{(1)} (-2a)^2 = 8a$$

$$\Rightarrow 4a^2 = 8a \Rightarrow 4a(a-2) = 0 \xrightarrow{a>0} a=2$$

$$\xrightarrow{(1)} b = -2 \Rightarrow y = x^2 - 2x + 2$$

برای  $x$  های کوچکتر یا مساوی صفر، یک خط گذرا از دو نقطه  $(-\frac{1}{2}, 0)$  و  $(0, 1)$  داریم:

$$m = \frac{1-0}{0-(-\frac{1}{2})} = 2$$

$$\Rightarrow \text{معادله: } y = mx + h = 2x + 1$$

$$f(3) = 3^2 - 2 \times 3 + 2 = 5, f(4) = 4^2 - 2 \times 4 + 2 = 10$$

$$f(-1) = -2 + 1 = -1, f(-3/5) = -7 + 1 = -6$$

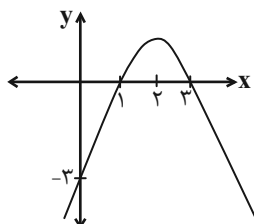
$$\frac{f(3)-f(4)}{-f(-1)+f(-3/5)} = \frac{5-10}{-(-1)-6} = \frac{-5}{-5} = 1$$

(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۳۸- گزینه «۴»

(احمد موراوی)

$$f(x) = -x^2 + 4x - 3 \Rightarrow f(x) = -(x-1)(x-3) \xrightarrow{\text{نمودار}}$$



اکنون اگر ۳ واحد نمودار را به سمت  $x$  های منفی انتقال دهیم طول برخورد نمودار با محور  $x$  ها نامثبت می شود، پس  $3k=3$  لذا  $k=1$  است.

(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۳۹- گزینه «۴»

(افشین قاصدقانی)

با توجه به نمودار تابع صورت سؤال:

$$D_f = (-2, 2] - \{-1\}$$

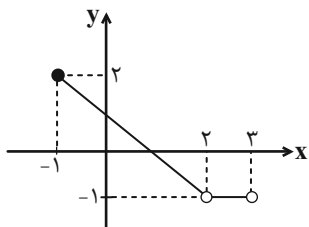
$$R_f = [0, 2] \Rightarrow D_f - R_f = (-2, 0) - \{-1\}$$

بنابراین در این مجموعه هیچ عدد صحیحی وجود ندارد.

(تابع، صفحه های ۱۰۹ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## ۴۰- گزینه «۲»

(همید علیزاده)

ابتدا شکل  $f(x)$  را رسم می کنیم و سپس بُرد آن را به دست می آوریم:

$$f(x) = \begin{cases} -x+1, & -1 \leq x < 2 \\ -1, & 2 \leq x < 3 \end{cases}$$

با توجه به شکل رسم شده برد تابع  $f(x)$  برابر  $[-1, 2]$  است پس  $a=-1$  و  $b=2$  است و  $b-a=3$  می باشد.

(تابع، صفحه های ۱۱۳ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

## هندسه (۱)

## ۴۱- گزینه «۳»

(نریمان فتح اللهی)

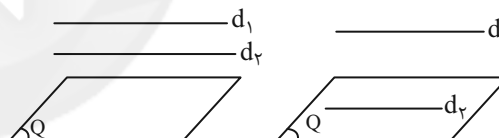
از یک نقطه خارج یک صفحه، فقط یک صفحه موازی با آن صفحه می‌توان رسم کرد، و تمام خطوط گذرنده از نقطه  $A$  که در صفحه رسم شده به موازات صفحه  $P$  قرار دارند، با صفحه  $P$  موازی‌اند.

(تیسیم فضایی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

## ۴۲- گزینه «۴»

(نریمان فتح اللهی)

اگر صفحه‌ای یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز حتماً قطع می‌کند، پس خط  $d_1$  با صفحه  $P$  متقاطع است. خط  $d_1$  موازی با صفحه  $Q$  و خط  $d_2$  موازی  $d_1$  است. در این صورت مطابق شکل‌های زیر خط  $d_2$  می‌تواند موازی با صفحه  $Q$  و یا به تمامی درون صفحه  $Q$  باشد.

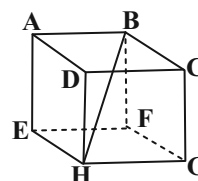


(تیسیم فضایی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

## ۴۳- گزینه «۳»

(سعید ذبیح‌زاده روشن)

قطر  $BH$  در مکعب شکل زیر را در نظر بگیرید.



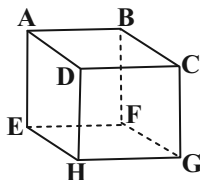
این قطر با یال‌های  $AD$ ،  $AE$ ،  $DC$ ،  $CG$ ،  $EF$  و  $FG$  متناظر است. در واقع هر قطر یک مکعب، با ۶ یال از آن مکعب، متقاطع و با ۶ یال دیگر، متناظر است.

(تیسیم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

## ۴۴- گزینه «۴»

(سوام میبیری پور)

مکعب شکل زیر را در نظر بگیرید.



(۱) خطوط موازی  $AD$  و  $EH$  هر دو بر خط  $DH$  عمود هستند.

(۲) خطوط متقاطع  $AD$  و  $DC$  هر دو بر خط  $DH$  عمود هستند.

(۳) خطوط متناظر  $AD$  و  $GH$  هر دو بر خط  $DH$  عمود هستند.

(تیسیم فضایی، صفحه‌های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

## ۴۵- گزینه «۳»

(سوام میبیری پور)

امتداد ساق‌های یک دوزنقه همواره متقاطع‌اند. اگر یکی از دو خط متقاطع  $d$  و  $d'$  به تمامی در صفحه  $P$  قرار داشته باشد، آنگاه خط دیگر یا کاملاً درون صفحه  $P$  قرار دارد و یا با صفحه  $P$  متقاطع است ولی نمی‌تواند با صفحه  $P$  موازی باشد (چون یکی از خط‌های صفحه  $P$  را قطع کرده است).

(تیسیم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۱ کتاب درسی)

## ۴۶- گزینه «۱»

(رضا عباسی اصل)

گزینه «۱»: از هر نقطه خارج یک صفحه، می‌توان خطی بر آن صفحه عمود رسم کرد. هر صفحه شامل این خط بر صفحه مفروض عمود است، پس این گزاره همواره درست است.

گزینه «۲»: در یک صفحه، اگر خطی یکی از دو خط موازی را قطع کند، دیگری را نیز قطع می‌کند، ولی این موضوع در فضا الزاماً برقرار نیست.

گزینه «۳»: اگر خطی با یکی از دو خط متناظر، موازی باشد، با خط دیگر متقاطع یا متناظر است.

گزینه «۴»: از هر نقطه غیرواقع بر یک خط، بی‌شمار خط متناظر با آن خط می‌گذرد.

(تیسیم فضایی، صفحه‌های ۷۸ تا ۸۲ کتاب درسی)

## ۴۷- گزینه «۳»

(امیرحسین ابومحبوب)

در چند ضلعی بزرگتر، تعداد نقاط مرزی و درونی به ترتیب  $b = 5$  و  $i = 9$  است:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 = \frac{5}{2} + 9 - 1 = 10/5$$

در چند ضلعی کوچکتر، تعداد نقاط مرزی و درونی به ترتیب  $b' = 4$  و  $i' = 1$  است:

$$S' = \frac{b'}{2} + i' - 1 = \frac{4}{2} + 1 - 1 = 2$$

$$S - S' = 10 - 2 = 8/5 = \text{مساحت بین دو چند ضلعی}$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

## ۴۸- گزینه «۲»

(سوام ممبیدی پور)

اگر تعداد نقاط مرزی و درونی را به ترتیب با  $b$  و  $i$  نمایش دهیم، آنگاه  $b \times i = 18$  است. با توجه به فرمول پیک و با در نظر گرفتن شرط  $b \geq 3$ ، حالت‌های زیر امکان‌پذیر است:

$$1) b = 18, i = 1 \Rightarrow S = \frac{18}{2} + 1 - 1 = 9$$

$$2) b = 9, i = 2 \Rightarrow S = \frac{9}{2} + 2 - 1 = 5/5$$

$$3) b = 6, i = 3 \Rightarrow S = \frac{6}{2} + 3 - 1 = 5$$

$$4) b = 3, i = 6 \Rightarrow S = \frac{3}{2} + 6 - 1 = 6/5$$

$$S_{\max} - S_{\min} = 9 - 5 = 4$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

## ۴۹- گزینه «۱»

(امیرحسین ابومحبوب)

با توجه به اینکه طول و عرض یک مستطیل شبکه‌ای اعدادی طبیعی است، حالت‌های زیر برای این مستطیل امکان‌پذیر است:

$$24 = 24 \times 1 = 12 \times 2 = 8 \times 3 = 6 \times 4$$

از طرفی تعداد نقاط مرزی یک مستطیل شبکه‌ای با ضلع‌های افقی و قائم به طول  $m$  و عرض  $n$ ، برابر  $2(m+n)$  است، بنابراین با توجه به ثابت بودن مساحت چند ضلعی، هرچه محیط آن کمتر باشد، تعداد نقاط مرزی کمتر و در نتیجه تعداد نقاط درونی بیشتر می‌شود.

کمترین محیط این مستطیل مربوط به حالتی است که طول و عرض مستطیل به ترتیب برابر ۶ و ۴ باشد که در این صورت داریم:

$$b = 2(6 + 4) = 20$$

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 24 = \frac{20}{2} + i - 1 \Rightarrow i = 15$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

## ۵۰- گزینه «۲»

(نریمان فتح‌اللهی)

اگر تعداد نقاط مرزی و درونی این چند ضلعی به ترتیب برابر  $b$  و  $i$  باشد، آنگاه داریم:

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow 3b = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow \frac{5}{2}b = i - 1$$

$$\Rightarrow b = \frac{2i-2}{5} \xrightarrow{b \geq 3} \frac{2i-2}{5} \geq 3 \Rightarrow 2i-2 \geq 15 \Rightarrow i \geq \frac{17}{2}$$

$$i = 9 \Rightarrow b = \frac{16}{5} \text{ غ ق ق}$$

$$i = 10 \Rightarrow b = \frac{18}{5} \text{ غ ق ق}$$

$$i = 11 \Rightarrow b = 4$$

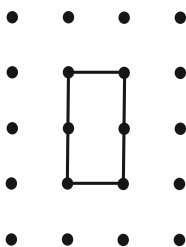
$$\min(b \times i) = 4 \times 11 = 44$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

## ۵۱- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

مطابق شکل زیر، یک شکل شبکه‌ای با ۶ نقطه مرزی می‌تواند هیچ نقطه درونی نداشته باشد.



(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

## ۵۲- گزینه «۳»

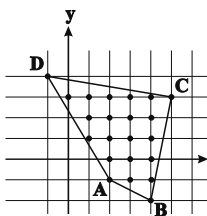
(کتاب آبی)

با توجه به شکل تعداد نقاط مرزی و درونی شکل موردنظر برابرند با:

$$b = 4, i = 18$$

$$S = \frac{4}{2} - 1 + 18 = 19$$

(پنر ضلعی‌ها، صفحه‌های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)





## ۵۳- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

مساحت مستطیل برابر است با:

$$S = 4 \times 5 = 20$$

$$S = \frac{b}{2} - 1 + i \Rightarrow 20 = \frac{18}{2} - 1 + i \Rightarrow i + 8 = 20 \Rightarrow i = 12$$

(پندر ضلعی ها، صفحه های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

## ۵۴- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

$$S = \frac{b}{2} + i - 1 \Rightarrow S = \frac{3}{2} + 8 - 1 = \frac{17}{2}$$

با توجه به نقاط شبکه ای، از رابطه فیثاغورس، طول اضلاع مثلث را

محاسبه می کنیم:

$$\left. \begin{aligned} AB &= \sqrt{5^2 + 1^2} = \sqrt{26} \\ BC &= \sqrt{4^2 + 3^2} = \sqrt{25} = 5 \\ AC &= \sqrt{3^2 + 2^2} = \sqrt{13} \end{aligned} \right\} \Rightarrow AB > BC > AC$$

BC ضلع متوسط است، پس داریم:

$$S_{ABC} = \frac{1}{2} BC \times h_a \Rightarrow \frac{17}{2} = \frac{1}{2} \times 5 \times h_a \Rightarrow h_a = \frac{17}{5}$$

(پندر ضلعی ها، صفحه های ۶۹ تا ۷۱ کتاب درسی)

## ۵۵- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

می دانیم اگر خطی با یکی از دو صفحه موازی، متقاطع باشد، حتماً با

دیگری نیز متقاطع است، پس هر صفحه موازی با صفحه P، دو خط D و

Δ را قطع می کند و خط واصل بین دو نقطه تلاقی، یکی از

جواب هاست.

(تپسم فضایی، صفحه های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

## ۵۶- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

فرض کنیم که سه خط d، d' و d'' دوجه دو متناظر باشند، صفحه ای

مانند P را که از خط d می گذرد در نظر می گیریم. اگر این

صفحه d' و d'' را در A و B قطع کند، آنگاه خط گذرا از A و B،

اگر با d موازی نباشد، حتماً آن را نیز قطع می کند و جواب مسأله است.

از آن جا که بی شمار صفحه مانند P گذرا از d وجود دارد، مسأله دارای

بی شمار جواب است.

(تپسم فضایی، صفحه ۷۹ کتاب درسی)

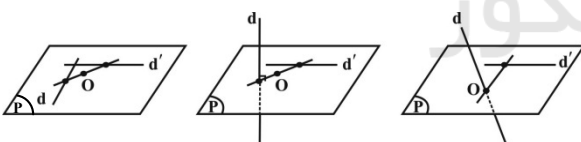
## ۵۷- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

با توجه به صورت سؤال، صفحه شامل نقطه O و خط d' را P

می نامیم. برای هر یک از گزینه های «۱»، «۲» و «۳» شکلی رسم

کرده ایم که درستی آن ها را نشان می دهد:



(۳)

(۲)

(۱)

در گزینه «۴» که حالت  $d \parallel P$  بیان شده است، توجه داشته باشید که

تمام خطوط گذرا از نقطه O و متقاطع با d' به تمامی در صفحه P

قرار دارند و نمی توانند با خط d که موازی صفحه P است، متقاطع

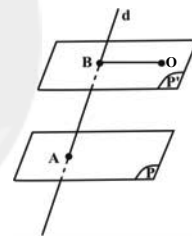
باشند.

(تپسم فضایی، صفحه های ۷۹ و ۸۰ کتاب درسی)

## ۵۸- گزینه «۳»

(کتاب آبی)

در صورتی که خط  $d$  و صفحه  $P$  متقاطع باشند، آنگاه می‌توان صفحه  $P'$  را از نقطه  $O$  به موازات  $P$  رسم کرد. در این صورت خط  $d$ ، صفحه  $P'$  را در نقطه‌ای مانند  $B$  قطع می‌کند. خطی که نقطه  $O$  را به  $B$  وصل می‌کند، تنها خطی است که از  $O$  می‌گذرد و موازی صفحه  $P$  بوده و  $d$  را قطع می‌کند. در صورتی که  $d \subseteq P$ ، چنین خطی قابل رسم نیست و در صورتی که صفحه گذرنده بر  $O$  و  $d$ ، موازی صفحه  $P$  باشد، بی‌شمار خط با این شرایط قابل رسم است. در صورتی که  $d \parallel P$ ، یکی از دو حالت قبل اتفاق می‌افتد.

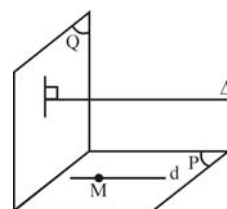


(تپسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۲ کتاب درسی)

## ۵۹- گزینه «۱»

(کتاب آبی)

از نقطه دلخواه  $M$  در صفحه  $P$ ، خط  $d$  را موازی خط  $\Delta$  رسم می‌کنیم، چون خط  $\Delta$  موازی صفحه  $P$  است، خط  $d$  در صفحه  $P$  قرار خواهد داشت.



از طرفی خط  $\Delta$  عمود بر صفحه  $Q$  است. پس خط  $d$  نیز عمود بر صفحه  $Q$  است بنابراین صفحه  $P$  بر صفحه  $Q$  عمود است. توجه کنید که دو صفحه را عمود بر هم می‌نامند هرگاه خطی در یکی از دو صفحه وجود داشته باشد که بر صفحه دیگر عمود باشد.

(تپسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳ کتاب درسی)

## ۶۰- گزینه «۴»

(کتاب آبی)

اگر خط  $d$  با صفحه  $P$  موازی باشد، هر صفحه که از  $d$  بگذرد و با  $P$  غیرموازی (متقاطع) باشد، صفحه  $P$  را در یک خط موازی با  $d$ ، قطع می‌کند. بنابراین گزینه «۴» صحیح است.

(تپسم فضایی، صفحه‌های ۷۹ تا ۸۳ کتاب درسی)

## فیزیک (۱)

## ۶۱- گزینه «۳»

«معمد بولولی»

تبدیل بخار به جامد چگالش، تبدیل مایع به بخار تبخیر و تبدیل جامد به مایع ذوب نام دارند.

(صفحه ۱۰۳ کتاب درسی)

## ۶۲- گزینه «۱»

«رضا امامی»

فقط گزاره (ب) درست است.

دلیل نادرستی گزاره‌های دیگر:

(الف) افزودن ناخالصی، دمای ذوب یخ را کاهش می‌دهد؛ به عنوان مثال، اضافه کردن نمک به یخ، باعث می‌شود که یخ در دمایی پایین‌تر از صفر درجه سلسیوس ذوب شود.

(پ) برقی که در صبح‌های سرد زمستان بر روی گیاهان تشکیل می‌شود، ناشی از چگالش است.

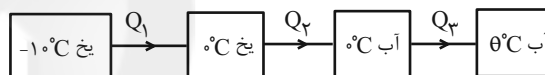
(ت) افزایش فشار بر روی یخ، باعث کاهش نقطه ذوب آن می‌شود.

(صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

## ۶۳- گزینه «۴»

«مصطفی کیانی»

با توجه به طرحواره زیر داریم:



مقدار گرمایی که صرف تغییر حالت می‌شود،  $Q_2$  است که با توجه به فرض سؤال داریم:

$$\frac{Q_2}{Q_1 + Q_2 + Q_3} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{mL_F}{mc_{\text{یخ}}\Delta\theta_{\text{یخ}} + mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}}} = \frac{3}{4}$$

$$\frac{L_F = 80^\circ\text{C} = 160^\circ\text{C}}{\Delta\theta_{\text{یخ}} = 0 - (-10) = 10^\circ\text{C}, \Delta\theta_{\text{آب}} = \theta}$$

$$\frac{160^\circ\text{C}}{160^\circ\text{C}} = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{160}{10 + 160 + 2\theta} = \frac{3}{4}$$

$$\Rightarrow 3(170 + 2\theta) = 4 \times 160 \Rightarrow 6\theta + 510 = 640 \Rightarrow 6\theta = 130$$

$$\Rightarrow \theta = \frac{130}{6} \approx 21.67^\circ\text{C}$$

(صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶ کتاب درسی)

## ۶۴- گزینه «۲»

«عمید زرین‌کفش»

مقدار گرمایی که کتری برقی تولید می‌کند، ابتدا باعث افزایش دمای کل آب تا  $100^\circ\text{C}$  می‌شود و پس از آن صرف تغییر حالت آب به بخار می‌شود، داریم:

$$Q = mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}} + m'L_V$$

$$m = 400\text{g} = 0.4\text{kg}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, \Delta\theta_{\text{آب}} = 100 - 20 = 80^\circ\text{C}$$

$$m' = 400 - 100 = 300\text{g} = 0.3\text{kg}, L_V = 2268 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

$$Q = 0.4 \times 4200 \times 80 + 0.3 \times 2268 \times 10^3$$

$$= 134400 + 680400 = 814800\text{J}$$

چون این مقدار گرما توسط کتری برقی تأمین می‌شود، داریم:

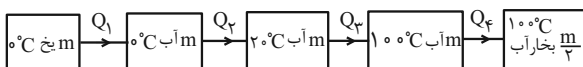
$$Q = Pt \Rightarrow 814800 = 2000 \times t \Rightarrow t = 407.4\text{s}$$

(صفحه‌های ۱۰۷ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

## ۶۵- گزینه «۴»

«عمید زرین‌کفش»

با توجه به طرحواره زیر داریم:



$$Pt_1 = Q_1 + Q_2 \Rightarrow \frac{t_1}{t_2} = \frac{Q_1 + Q_2}{Q_3 + Q_4} = \frac{mL_F + mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}}}{mc_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}} + \frac{m}{\gamma}L_V}$$

$$\frac{L_F = 80^\circ\text{C}, L_V = 540^\circ\text{C}}{\Delta\theta_{\text{آب}} = 20^\circ\text{C}, \Delta\theta_{\text{آب}} = 80^\circ\text{C}}$$

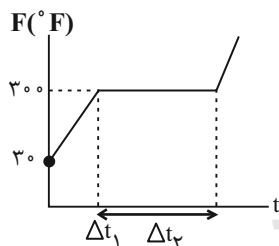
$$\frac{t_1}{t_2} = \frac{80^\circ\text{C} \text{ آب} + 20^\circ\text{C} \text{ آب}}{80^\circ\text{C} \text{ آب} + \frac{540}{\gamma} \text{ آب}} = \frac{100^\circ\text{C} \text{ آب}}{350^\circ\text{C} \text{ آب}} = \frac{2}{7} \Rightarrow t_1 = 20\text{min}$$

$$\frac{20}{t_2} = \frac{2}{7} \Rightarrow t_2 = 70\text{min}$$

(صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

## ۶۶- گزینه «۱»

«حامد ترمعی»



ابتدا نسبت زمان‌ها را به دست می‌آوریم:

$$\frac{P\Delta t_2}{P\Delta t_1} = \frac{mL_F}{mc\Delta\theta} \Rightarrow \frac{\Delta F}{\Delta t} = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow 270 = \frac{9}{5} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = 150^\circ\text{C}$$

$$c = 4000 \frac{\text{J}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}, L_F = 300000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

$$\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1} = \frac{300000}{400 \times 150} = 5$$

با توجه به نمودار داریم:

$$\Delta t_1 + \Delta t_2 = 600 \Rightarrow 6\Delta t_1 = 600 \Rightarrow \Delta t_1 = 100\text{s}$$

$$\Delta t_2 = 500\text{s}$$

برای اینکه ۲۵ درصد این جسم جامد ذوب شود، باید مدت زمان ذوب آن

نیز  $\frac{1}{4}$  شود، پس خواهیم داشت:

$$\Delta t_1 + \frac{\Delta t_2}{4} = 100 + 125 = 225\text{s} = 3.75\text{min}$$

(صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۰۶ کتاب درسی)

$$Q_{\text{فلز}} + Q_{\text{آب}} + Q_{\text{یخ}} = 0$$

$$\Rightarrow m' L_F + mc \Delta\theta_{\text{آب}} + m \text{فلز} \Delta\theta_{\text{فلز}} = 0$$

$$\Rightarrow m' \times 336 \times 10^3 + 1/2 \times 4/2 \times 10^3 \times (5-0) + 672 \times 10^{-3} \times 400 \times (5-255) = 0$$

$$\Rightarrow 336 \times 10^3 m' + 25200 - 672000 = 0$$

$$\Rightarrow 336 \times 10^3 m' = 420000 \Rightarrow m' = 0/125 \text{ kg} = 125 \text{ g}$$

جرم یخ اولیه برابر ۱۲۵ گرم است.

(صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ کتاب درسی)

#### گزینه «۴» ۷۱-

«عمید زرین کفش»

ابتدا مقدار گرمایی که یخ صفر درجه سلسیوس نیاز دارد تا به آب  $0^\circ\text{C}$  تبدیل شود را می‌یابیم و با مقدار گرمایی که آب از دست می‌دهد تا به دمای صفر درجه سلسیوس برسد، مقایسه می‌کنیم:

$$Q_{\text{یخ}} = mL_F = m \times 10^{-3} \times 336 \times 10^3 = 336m \text{ (J)}$$

$$Q_{\text{آب}} = m \times 10^{-3} \times 4200 \times (0-90) = -378m \text{ (J)}$$

مشاهده می‌کنیم که گرمایی که آب از دست می‌دهد تا به دمای صفر درجه سلسیوس برسد، بیشتر از مقدار گرمایی است که یخ نیاز دارد تا به آب تبدیل شود، لذا تفاوت این گرماها مقدار گرمایی است که باعث افزایش دمای آب صفر درجه سلسیوس می‌شود:

$$Q_{\text{یخ}} + (m_{\text{آب}} + m) c \Delta\theta_{\text{آب}} = -Q_{\text{آب}}$$

$$(m + m) \times 10^{-3} \times 4200 \times (\theta - 0) = 378m - 336m$$

$$\Rightarrow 8/4 m \theta = 42m \Rightarrow \theta = 5^\circ\text{C}$$

(صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ کتاب درسی)

#### گزینه «۲» ۷۲-

«شهرام آموزگار»

با استفاده از مکعب لسل که سطوح آن دارای رنگ‌های مختلف است، ثابت می‌شود که سطوح با رنگ روشن تابش گرمایی کمتری دارند، در حالی که تابش گرمایی سطوح تیره بیشتر است.

(صفحه‌های ۱۱۵ تا ۱۱۷ کتاب درسی)

#### گزینه «۴» ۷۳-

«عمید زرین کفش»

دلیل نادرستی گزینه «۴» این است که گرم شدن هوای داخل اتاق به وسیله رادیاتور شوفاژ نمونه‌ای از همرفت طبیعی است.

(صفحه‌های ۱۱۲ تا ۱۱۴ کتاب درسی)

#### گزینه «۲» ۷۴-

«عبدالرضا امینی نسب»

با توجه به قانون گازهای آرمانی داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \text{فشار ثابت}$$

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \quad T_1 = 273 + 57 = 330 \text{ K}$$

$$V_2 = V_1 + \frac{1}{3} V_1 = \frac{4}{3} V_1$$

$$\frac{V_1}{330} = \frac{\frac{4}{3} V_1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 440 \text{ K}$$

افزایش دمای گاز برابر است با:

$$\Delta\theta = \Delta T \Rightarrow \Delta\theta = 440 - 330 = 110^\circ\text{C}$$

(صفحه ۱۱۸ کتاب درسی)

#### گزینه «۳» ۶۷-

«عمید زرین کفش»

یخ مقدار گرمایی که نیاز دارد تا به دمای  $0^\circ\text{C}$  برسد را از آب می‌گیرد که در این حالت آب تغییر حالت می‌دهد و به یخ  $0^\circ\text{C}$  تبدیل می‌شود:

$$Q_{\text{آب}} = Q_{\text{یخ}}$$

$$\Rightarrow m \text{آب} L_F = m \text{یخ} \Delta\theta_{\text{یخ}} \Rightarrow m \times 2/1 \times (0 - (-20))$$

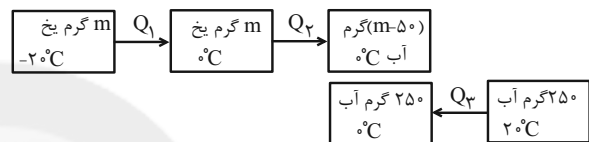
$$= 50 \times 336 \Rightarrow m_{\text{یخ}} = 400 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ کتاب درسی)

#### گزینه «۱» ۶۸-

«علیرضا امینی»

چون در نهایت یخ ذوب نشده در ظرف باقی می‌ماند و مخلوطی از آب و یخ داریم، لذا دمای تعادل نهایی صفر درجه سلسیوس است و با توجه به طرحواره زیر داریم:



$$Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0$$

$$\Rightarrow m \text{یخ} \Delta\theta_{\text{یخ}} + m' L_F + m \text{آب} c \Delta\theta_{\text{آب}} = 0 \rightarrow \frac{m}{m-50} = \frac{m-50}{g}$$

$$m \times 2/1 \times (0 - (-20)) + (m-50) \times 336 + 25 \times 4/2 \times (0-20) = 0$$

$$\Rightarrow 42m + 336m - 336 \times 50 - 250 \times 84 = 0$$

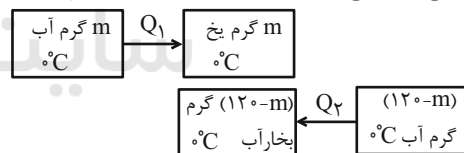
$$m + 8m - 400 - 500 = 0 \Rightarrow 9m = 900 \Rightarrow m = 100 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۰۴ تا ۱۰۶ کتاب درسی)

#### گزینه «۳» ۶۹-

«امیر محمودی انزلی»

مقدار گرمایی که آب داخل چاله از دست می‌دهد تا یخ بزند، صرف تبخیر بخشی از آن می‌شود، با توجه به طرحواره زیر داریم:



$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow -m L_F + (120-m) L_V = 0$$

$$\Rightarrow -336m + 2352(120-m) = 0 \rightarrow \frac{336=80 \times 4/2}{2352=560 \times 4/2}$$

$$-80 \times 4/2 \times m + 560 \times 4/2 \times (120-m) = 0$$

$$\Rightarrow -m + 7 \times (120-m) = 0$$

$$\Rightarrow -m + 7 \times 120 - 7m = 0$$

$$\Rightarrow 8m = 7 \times 120 \Rightarrow m = 105 \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۰۳ تا ۱۱۱ کتاب درسی)

#### گزینه «۲» ۷۰-

«علیرضا امینی»

چون در نهایت آب با دمای  $5^\circ\text{C}$  داریم، لذا اولاً دمای تعادل  $5^\circ\text{C}$  و ثانیاً کل جرم یخ ذوب شده است و دمای آن نیز به  $5^\circ\text{C}$  رسیده است. این بدان معنی است که ابتدا کل یخ تغییر حالت می‌دهد و به آب تبدیل می‌شود و در نهایت دمای آب افزایش می‌یابد:

## ۷۵- گزینه ۱»

«عمید زرین کفش»

با توجه به قانون گازهای آرمانی داریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad V_2 = V_1 - \frac{20}{100} V_1 = \frac{80}{100} V_1$$

$$T_2 = T_1 + \frac{20}{100} T_1 = \frac{6}{5} T_1$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 \times \frac{8}{10} V_1}{\frac{6}{5} T_1} \Rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{5}{6}$$

$$\text{درصد تغییرات فشار} = \left( \frac{P_2}{P_1} - 1 \right) \times 100 = \left( \frac{5}{6} - 1 \right) \times 100 = -16.67\%$$

(صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

## ۷۶- گزینه ۲»

«کتاب آبی»

در این مسئله  $m$ ،  $V$  و  $P$  گاز معلوم است. برای یافتن دمای گاز، از قانون گازهای کامل استفاده می‌کنیم.

$$PV = nRT$$

برای حل ابتدا  $n$  را می‌یابیم:

$$n = \frac{m}{M} \quad m = 4g, M = 2g/mol \Rightarrow n = \frac{4}{2} = 2 \text{ mol}$$

حال داریم:

$$PV = nRT \quad P = 8 \times 10^5 \text{ Pa}, V = 10^{-2} \text{ m}^3, n = 2 \text{ mol} \rightarrow$$

$$8 \times 10^5 \times 10^{-2} = 2 \times 8 \times T$$

$$\Rightarrow T = 500 \text{ K} \quad \theta = T - 273^\circ \text{C} \rightarrow \theta = 227^\circ \text{C}$$

(صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

## ۷۷- گزینه ۳»

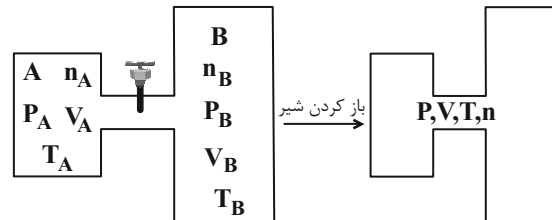
«عمید زرین کفش»

طبق رابطه  $PV = nRT$  با ثابت بودن  $V$  و  $T$ ، فشار گاز منحصراً به  $n$  وابسته است. از طرف دیگر، چون  $n = \frac{m}{M}$  می‌باشد، در نتیجه فشار گاز هم به جرم گاز ( $m$ ) و هم جنس آن ( $M$ ) وابسته خواهد بود.

(صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

## ۷۸- گزینه ۱»

«زهره آقاممیری»



با توجه به شکل‌ها درمی‌یابیم که تعداد مول‌های گاز در دو حالت ثابت می‌ماند:

$$n_A + n_B = n$$

$$\frac{P_A V_A}{RT_A} + \frac{P_B V_B}{RT_B} = \frac{PV}{RT} \quad T_A = T_B = 273 + 47 = 320 \text{ K}$$

$$T = 273 + 27 = 300 \text{ K}$$

$$\frac{2 \times 4}{320} + \frac{1 \times 8}{320} = \frac{P \times 12}{300}$$

$$\Rightarrow \frac{16}{320} = \frac{12P}{300} \Rightarrow P = \frac{15}{12} = \frac{5}{4} = 1.25 \text{ atm}$$

(صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

## ۷۹- گزینه ۳»

«عمید زرین کفش»

با توجه به رابطه قانون گازهای آرمانی داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow 1/2 \times 10^5 \times 20 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 300$$

$$\Rightarrow n = \frac{2400}{2400} = 1 \text{ mol}$$

مجموع تعداد کل مول گاز به‌دست آمده است که داریم:

$$n_{\text{He}} + n_{\text{O}_2} = 1 \quad n_{\text{He}} = \frac{1}{2} n_{\text{O}_2} \rightarrow \frac{1}{2} n_{\text{O}_2} + n_{\text{O}_2} = 1$$

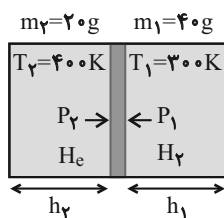
$$\Rightarrow \frac{3}{2} n_{\text{O}_2} = 1 \Rightarrow n_{\text{O}_2} = \frac{2}{3} \text{ mol}, n_{\text{He}} = \frac{1}{3} \text{ mol}$$

$$m_t = n_{\text{O}_2} \times M_{\text{O}_2} + n_{\text{He}} \times M_{\text{He}} = \frac{2}{3} \times 32 + \frac{1}{3} \times 4 = \frac{68}{3} \text{ g}$$

(صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)

## ۸۰- گزینه ۱»

«کتاب آبی»

در این مسئله درون استوانه و در دو طرف پیستون گازهای  $\text{H}_2$  و  $\text{He}$  درحال تعادل قرار دارند، می‌خواهیم  $\frac{h_1}{h_2}$  را بیابیم.در حالت تعادل برابری نیروهای وارد بر پیستون صفر است، بنابراین نیرو و فشارها در دو طرف یکسان است. ( $P_1 = P_2$ ) حال قانون گازهای کامل را به‌صورت زیر به‌کار می‌بریم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{P_1}{P_2} \times \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{T_1}{T_2}$$

$$P_1 = P_2, T_1 = 300 \text{ K}, T_2 = 400 \text{ K} \rightarrow \frac{V_1}{V_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{300}{400}$$

$$V = Ah \rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{3}{4} \frac{n_1}{n_2} \quad (1)$$

حال  $\frac{n_1}{n_2}$  را می‌یابیم:

$$n_1 = \frac{m_{\text{H}_2}}{M_{\text{H}_2}} = \frac{40}{2} = 20 \text{ mol}, \quad n_2 = \frac{m_{\text{He}}}{M_{\text{He}}} = \frac{20}{4} = 5 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{20}{5} = 4 \quad (1) \Rightarrow \frac{h_1}{h_2} = \frac{3}{4} \times 4 = 3$$

(صفحه‌های ۱۲۲ و ۱۲۳ کتاب درسی)



## شیمی (۱) - عادی

## ۸۱- گزینه «۲»

«مفهم همیری»

زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنش های آن ها، درشت مولکول ها نقش اساسی ایفا می کنند.

(آب، آهنک، زنگی) (صفحه ۱۶ کتاب درسی)

## ۸۲- گزینه «۳»

«میر حسن حسینی»

بررسی تمامی موارد:

مورد اول: درست،

$$\frac{\text{مقدار نمک های موجود در آب اقیانوس ها و دریاها}}{\text{جرم کل آب های روی کره زمین}} = \frac{5 \times 10^{16} \text{ تن}}{1 / 5 \times 10^{18} \text{ تن}} = 0.033$$

مورد دوم: درست، ترتیب میلی گرم آنیون های حل شده در یک کیلوگرم

آب دریا به صورت  $\text{Br}^- > \text{CO}_3^{2-} > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$  است.

مورد سوم: درست، ترتیب میلی گرم کاتیون های حل شده در یک

کیلوگرم آب دریا به صورت  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+$  است.

مورد چهارم: نادرست، بیشتر آب های روی زمین شور است و نمی توان از

آنها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد. از این رو تهیه آب های آشامیدنی یکی از چالش های اساسی در جهان است.

(آب، آهنک، زنگی) (صفحه های ۸۵ تا ۸۸ کتاب درسی)

## ۸۳- گزینه «۴»

«امیر رضا فشانی پور»

بررسی گزینه های نادرست:

گزینه «۱»: آب اقیانوس ها و دریاها مخلوطی همگن است.

گزینه «۲»: جرم کل مواد موجود در اقیانوس ها و آب های کره زمین تقریباً ثابت است.

گزینه «۳»: هواکره از مولکول های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.

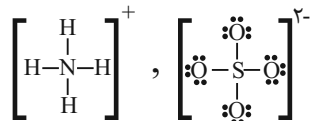
(آب، آهنک، زنگی) (صفحه های ۸۵ تا ۸۸ کتاب درسی)

## ۸۴- گزینه «۳»

«هاری عبادی»

همه موارد درست هستند.

الف) در ساختار لوویس آمونیوم سولفات، هر کدام از یون ها ۴ جفت الکترون پیوندی دارند.



(ب)

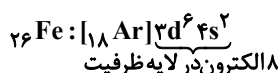
$$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \text{ = شمار آنیون های } \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{CO}_3)_3}{234 \text{ g Al}_2(\text{CO}_3)_3} \times \frac{3 \text{ mol CO}_3^{2-}}{1 \text{ mol Al}_2(\text{CO}_3)_3} = 7 / 5 \text{ mol CO}_3^{2-}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol CO}_3^{2-}}{1 \text{ mol Al}_2(\text{CO}_3)_3} = 7 / 5 \text{ mol CO}_3^{2-}$$

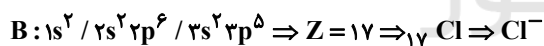
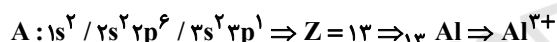
$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ = شمار یون ها در } \text{Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{3 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 7 / 5 \text{ mol ion}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 7 / 5 \text{ mol ion}$$

(پ) M می تواند فلز آهن (Fe) باشد که در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون دارد و جزء دسته d است.



(ت)



(آب، آهنک، زنگی) (صفحه های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

## ۸۵- گزینه «۱»

«سید سحاب اعرابی»

الف) طبق متن حاشیه صفحه ۹۱ کاملاً درست است. (درست)

ب) براساس شکل صفحه ۹۱ یون سدیم ( $\text{Na}^+$ ) که یک بار مثبت است را هم می توان در آب های آشامیدنی یافت. (نادرست)

پ) طبق متن کتاب درسی درست است. (درست)

ت) ضد یخ، محلول اتیلن، گلیکول در آب است. (درست)

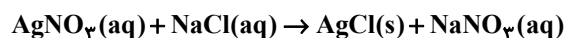
ث) گلاب مخلوطی همگن از چند حل شونده های آلی در آب است نه ناهمگن. (نادرست)

(آب، آهنک، زنگی) (صفحه های ۹۱ تا ۹۳ کتاب درسی)

## ۸۶- گزینه «۴»

«معمدرضا و سگری»

واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می‌کند.



(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

## ۸۷- گزینه «۳»

«پیمان شاهی بیکباغی»

فقط ردیف و ستون به ترتیب ۳-۴ و ۳-۳ درست است.

ردیف	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	کاتیون به شمار	نسبت شمار
۱	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	آمونیم نیترات	۱ به ۱	۲
۲	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	آهن (III) هیدروکسید	۱ به ۳	۱
۳	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	کلسیم فسفات	۳ به ۲	۳
۴	$\text{Mg}_3\text{N}_2$	منیزیم نیتريد	۳ به ۲	۴

ردیف	فرمول شیمیایی	تفاضل تعداد اتم با تعداد یونها	تعداد یون چند اتمی
۱	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	۷	۲
۲	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	۳	۳
۳	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	۸	۲
۴	$\text{Mg}_3\text{N}_2$	صفر	صفر

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

## ۸۸- گزینه «۳»

«معمدرضا پمشیری»

الف) شمار یون‌ها:	$\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{A})$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{B})$	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{C})$
ب) شمار اتم‌ها:	۳	۴	۱۴
پ) شمار اتم‌های اکسیژن:	۵	۱۳	۳
ت) شمار عنصرها:	۲	۹	۴

بنابراین عبارات الف و پ و ت درست است.

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

## ۸۹- گزینه «۳»

«معمدرضا خواجه‌نژاد»

نام و فرمول‌های شیمیایی ترکیب‌های داده شده درست است. در گزینه «۳» بار یون پتاسیم یک بار مثبت و بار یون سولفات دو بار منفی است. بنابراین در فرمول پتاسیم سولفات، به ازای هر یون سولفات دو یون پتاسیم لازم است که به درستی نشان داده نشده است.

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

## ۹۰- گزینه «۴»

«علی افخمی‌نیا»

ابتدا باید نوع محلول‌ها و یون‌های حل شده در آن‌ها را شناسایی کنیم. محلول موجود در بشر، سدیم سولفات است ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) و یون‌های محلول در آن  $\text{Na}^+$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  است.

محلولی که به صورت قطره‌ای داخل بشر چکانده می‌شود، محلول باریم کلرید است ( $\text{BaCl}_2$ ) و یون‌های محلول آن  $\text{Ba}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  است. مول هر یک از نمک‌های حل شده را می‌یابیم و با یکدیگر واکنش می‌دهیم.

$$\text{mol Na}_2\text{SO}_4 = \frac{9}{230} \times 10^{-3} \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}^+}$$

$$= 2 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$\text{mol BaCl}_2 = \frac{1}{237} \text{ g Ba}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{137 \text{ g Ba}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Ba}^{2+}}$$

$$= 0.007 \text{ mol BaCl}_2$$

نکته مهم: تنها ۱۰ قطره معادل ۰/۵ میلی‌لیتر (۱۰×۰/۰۵) از محلول

۱۰ میلی‌لیتری باریم کلرید در واکنش شرکت می‌کند؛ بنابراین باید تنها

$$0.005 \text{ (} \frac{0.5}{10} \text{)} \text{ از کل حل شونده محلول } 10 \text{ میلی‌لیتری را در}$$

محاسبات استوکیومتری وارد کنیم.

$$\begin{cases} 2 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \\ 0.005 \times 0.007 \text{ mol BaCl}_2 = 5 \times 10^{-4} \text{ mol BaCl}_2 \end{cases}$$

## ۹۳- گزینه «۲»

«مفسر فلاح نژاد»

ابتدا شمار مول‌های موجود در هر دو ظرف را محاسبه کرده و سپس مجموع مول‌ها را بر مجموع حجم ظرف‌ها (برحسب لیتر) تقسیم می‌کنیم:

$$\frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{(1 \times 0.1) + (5 \times 0.1)}{(50 + 50) \times 10^{-3}} = 1/5$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۸ و ۹۹ کتاب درسی)

## ۹۴- گزینه «۳»

«مفسر شمیری»

$$\frac{1 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول HCl}} \times 0.2 \text{ L محلول HCl} = 0.2 \text{ mol HCl}$$

$$\frac{36}{5 \text{ g HCl}} \times 0.2 \text{ mol HCl} = 0.144 \text{ g HCl}$$

$$\frac{1}{2} \text{ g محلول} \times \frac{1 \text{ mL محلول}}{1 \text{ mL محلول}} = 0.5 \text{ mL محلول}$$

$$\text{محلول} = 240 \text{ g}$$

$$\text{ppm} = \frac{0.144 \text{ g}}{240 \text{ g}} \times 10^6 = 600 \text{ ppm}$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

## ۹۵- گزینه «۴»

«میلاد عزیزی»

درصد جرمی محلول نمک X در دمای  $50^\circ\text{C}$  برابر  $37/5\%$  است:

$$\text{نمک } X \rightarrow 37/5 \text{ g} \rightarrow 62 \text{ g آب}$$

$$\text{نمک } X \rightarrow 60 \text{ g} \rightarrow 100 \text{ g آب}$$

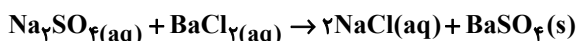
باید معادله انحلال پذیری نمک X را بنویسیم:

$$S = a\theta + b \Rightarrow a = \frac{\Delta S}{\Delta \theta} \Rightarrow \frac{60 - 48}{50 - 20} = 0.4$$

$$\Rightarrow 60 = 0.4 \times 50 + b \Rightarrow b = 40$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۶، ۹۷، ۱۰۰ تا ۱۰۳ کتاب درسی)

در صورت سؤال بیان شده است که محلول سدیم سولفات به طور کامل واکنش داده است؛ بنابراین محاسبات مربوط به جرم رسوب را با توجه به مول  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  انجام می‌دهیم.



$$? \text{ g BaSO}_4 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times$$

$$\frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4}$$

$$= 4.66 \times 10^{-2} \text{ g}$$

هنگام محاسبه جرم کاتیون‌ها باید توجه داشته باشید که کاتیون‌هایی که از قبل در محلول‌ها حضور داشتند، همچنان در محلول نهایی حضور دارند به جز یون‌های  $\text{Ba}^{2+}$  که در ساختار  $\text{BaSO}_4$  رسوب کرده‌اند و نامحلول شده‌اند.

$$\text{g Ba}^{2+}_{\text{BaSO}_4} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{137 \text{ g Ba}^{2+}}{1 \text{ mol Ba}^{2+}} = 274 \times 10^{-4} \text{ g BaSO}_4$$

$$\begin{aligned} \text{جرم کاتیون‌ها} &= (9/2 \times 10^{-3} + 0.05 \times 1/37) - (274 \times 10^{-4}) \\ &= 5.03 \times 10^{-4} = 5.03 \times 10^{-2} \text{ g} \end{aligned}$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

## ۹۱- گزینه «۴»

«سیدمحمدرضا میرقائم»

بررسی مورد نادرست:

(آ) گلاب، مخلوطی همگن از چند ماده آلی در آب است.

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۳ و ۹۴ کتاب درسی)

## ۹۲- گزینه «۱»

«مفسر شمیری»

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

$$48 = \frac{x}{60} \times 100 \Rightarrow x = 28.8 \text{ g CaBr}_2$$

$$? \text{ mol CaBr}_2 = 28.8 \text{ g CaBr}_2 \times \frac{1 \text{ mol CaBr}_2}{200 \text{ g CaBr}_2}$$

$$= 0.144 \text{ mol CaBr}_2$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه ۹۶ کتاب درسی)





## ۹۶- گزینه «۲»

«سیدرمیم هاشمی، دگرزی»

هر دو مولکولهای  $\text{CH}_4$  و  $\text{CO}_2$  ناقطبی بوده و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۵ کتاب درسی)

## ۹۷- گزینه «۴»

«عباس هنرمو»

ابتدا مقدار  $\text{Na}^+$  را در محلول  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  اولیه محاسبه می کنیم.

$$200 \text{ mL Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{5 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{1000 \text{ mL}} = 0.001 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$\frac{2 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 0.002 \text{ mol Na}^+$$

حال مقدار  $\text{Na}^+$  را در  $\text{NaOH}$  افزوده شده به دست می آوریم:

$$8 \text{ g NaOH} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{40 \text{ g NaOH}} \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{1 \text{ mol NaOH}} = 0.002 \text{ mol Na}^+$$

$$\text{Na}^+ = \frac{n(\text{mol})}{V(\text{L})} = \frac{0.002 + 0.002}{0.2} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1}$$

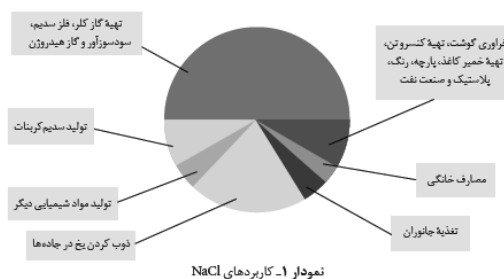
$$\text{غلظت مولی} = \frac{10 \times a.d}{\text{جرم مولی}} = 2 = \frac{10 \times a \times 1}{23}$$

$$\Rightarrow \text{درصد جرمی} = 3/83$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه های ۹۶ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

## ۹۸- گزینه «۱»

«حسن رحمتی کولنده»



(آب، آهنگ زندگی) (صفحه ۹۸ کتاب درسی)

## ۹۹- گزینه «۳»

«محمدرضا یوسفی»

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: نقطه جوش  $\text{H}_2\text{O}$  نسبت به  $\text{HCl}$  بیشتر است.

گزینه «۲»: نقطه جوش  $\text{HF}$  نسبت به  $\text{HBr}$  بیشتر است.

گزینه «۴»: نقطه جوش  $\text{Br}_2$  نسبت به  $\text{H}_2\text{S}$  بیشتر است.

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه های ۱۰۳ تا ۱۰۷ کتاب درسی)

## ۱۰۰- گزینه «۲»

«میلاد عزیزی»

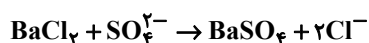
$$\text{ppm}(\text{SO}_4^{2-}) = \frac{1/38 \text{ g SO}_4^{2-}}{3000 \text{ g آب}} \times 10^6 = 460$$

جرم یون سولفات مجاز موجود در ۳ لیتر آب را محاسبه می کنیم:

$$3000 = \frac{? \text{ g SO}_4^{2-}}{3000 \text{ g آب}} \times 10^6 \Rightarrow 0.9 \text{ g}$$

در نتیجه جرم سولفات در ۳ لیتر آب باید از ۱/۳۸ g به ۰/۹ g برسد

۰/۴۸ g یون سولفات حذف شود.



$$0.48 \text{ g SO}_4^{2-} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{96 \text{ g SO}_4^{2-}} \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}$$

$$= 0.005 \text{ mol BaCl}_2$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه های ۹۵ تا ۱۰۰ کتاب درسی)

## شیمی (۱) - موازی

## ۱۰۱- گزینه «۲»

«علی افخمی نیا»

گازها حجم معینی ندارند و تراکم پذیرند، بقیه حالات ماده حجم معینی

دارند و تراکم پذیر نیستند.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه ۷۷ کتاب درسی)



## ۱۰۲- گزینه «۳»

«میرفسن حسینی»

جرم مخلوط گازی را  $100\text{g}$  در نظر می‌گیریم؛ در این صورت  $25$  گرم $\text{SO}_2$  و  $75$  گرم  $\text{SO}_3$  داریم.در هر  $1$  مول از مولکول‌های  $\text{SO}_2$  و  $\text{SO}_3$ ، یک مول اتم گوگرد

داریم.

حال مشخص می‌کنیم که به ترتیب در  $25$  گرم  $\text{SO}_2$  و  $75$  گرم $\text{SO}_3$ ، چند گرم گوگرد داریم.

$$?gS = 25g\text{SO}_2 \times \frac{1\text{mol SO}_2}{64g\text{SO}_2} \times \frac{1\text{mol S}}{1\text{mol SO}_2} \times \frac{32gS}{1\text{mol S}} = 12.5g$$

$$?gS = 75g\text{SO}_3 \times \frac{1\text{mol SO}_3}{80g\text{SO}_3} \times \frac{1\text{mol S}}{1\text{mol SO}_3} \times \frac{32gS}{1\text{mol S}} = 30g$$

$$30 + 12.5 = 42.5g$$

$$\text{درصد جرمی اتم گوگرد در مخلوط} = \frac{42.5g}{100g} \times 100 = 42.5\%$$

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

## ۱۰۳- گزینه «۴»

«معمدرضا وسکری»

یک مول از هر گازی در شرایط STP دارای  $22.4$  لیتر حجم می‌باشد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰ کتاب درسی)

## ۱۰۴- گزینه «۱»

«معمدرضا وسکری»

$$\text{مول CO}_2 = 5 / 6L\text{CO}_2 \times \frac{1\text{mol CO}_2}{22.4L\text{CO}_2} = 0.25\text{mol CO}_2$$

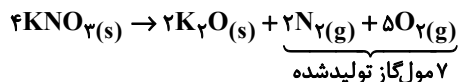
$$?g\text{Ne} = 0.25\text{mol Ne} \times \frac{20g\text{Ne}}{1\text{mol Ne}} = 5g\text{Ne}$$

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۷۸ تا ۸۰ کتاب درسی)

## ۱۰۵- گزینه «۳»

«کامران کیومرثی»

ابتدا معادله واکنش را موازنه می‌کنیم:



$$20 / 2g\text{KNO}_3 \times \frac{1\text{mol KNO}_3}{101g\text{KNO}_3} \times \frac{7\text{مول گاز}}{4\text{mol KNO}_3} \times \frac{22.4L\text{گاز}}{1\text{مول گاز}}$$

$$= 9 / 8L\text{ گاز}$$

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

## ۱۰۶- گزینه «۳»

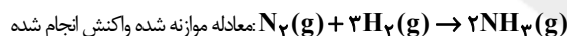
«هاری رحیمی کیاسری»

بررسی همه موارد:

(الف) نادرست، در چنین شرایطی واکنش دوم انجام نمی‌شود.

(ب) نادرست، گاز  $\text{N}_2$  به «جو بی‌اثر» شهرت دارد.

(پ) درست



$$42 / 5kg\text{NH}_3 \times \frac{10^3g\text{NH}_3}{1kg\text{NH}_3} \times \frac{1\text{mol NH}_3}{17g\text{NH}_3} \times \frac{3\text{mol H}_2}{2\text{mol NH}_3}$$

$$= 3750\text{mol H}_2$$

(ت) با توجه به نقطه جوش آمونیاک ( $-33^\circ\text{C}$ ) درست است.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۸۰ تا ۸۲ کتاب درسی)

## ۱۰۷- گزینه «۳»

«علی افخمی‌نیا»

با کاهش دمای یک گاز در مقیاس کلوین، حجم نمونه گاز به همان

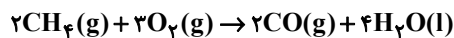
نسبت کاهش می‌یابد.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۷۸ و ۷۹ کتاب درسی)

## ۱۰۸- گزینه «۲»

«رسول عابرینی زواره»

معادله واکنش سوختن ناقص متان به صورت زیر است:



$$? = 4\text{gCH}_4 \times \frac{1\text{molCH}_4}{16\text{gCH}_4} \times \frac{2\text{molCO}}{2\text{molCH}_4} \times \text{مولکولهای گازی؟}$$

$$\frac{6/02 \times 10^{23} \text{ مولکول CO}}{1\text{mol CO}} = 1/505 \times 10^{23} \text{ مولکول CO}$$

دقت کنید که مولکولهای  $\text{H}_2\text{O}$  در شرایط STP به صورت گاز نیست.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

## ۱۰۹- گزینه «۴»

«یاسین عقیقی نژاد»

واکنش موازنه شده واکنش تجزیه  $\text{C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9$  به صورت زیر است:ترکیبهای اکسیژن دار تولید شده در این واکنش،  $\text{CO}_2$  و  $\text{H}_2\text{O}$ هستند که از میان آنها تنها  $\text{CO}_2$  در دمای  $-23^\circ\text{C}$  (شرایط انجام

واکنش) به صورت گاز است. ابتدا حجم مولی گازها را با استفاده از

رابطه زیر به دست می آوریم:

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \quad \frac{V_1 = 22/4 P_1 = 1\text{atm}}{T_1 = 273\text{K}} \rightarrow \frac{22/4 \times 1}{273}$$

$$= \frac{0/5 \times V_2}{(273 - 23)} \Rightarrow V_2 \cong 41\text{L.mol}^{-1}$$

$$? \text{ LCO}_2 = 5\text{mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9 \times \frac{12\text{molCO}_2}{4\text{mol C}_3\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_9} \times \frac{41\text{LCO}_2}{1\text{molCO}_2}$$

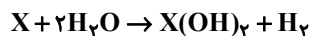
$$= 615\text{LCO}_2$$

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۷۸ تا ۸۱ کتاب درسی)

## ۱۱۰- گزینه «۳»

«امیررضا جشانی پور»

معادله موازنه شده واکنش انجام شده:



در این واکنش با مصرف شدن  $27/4$  گرم  $\text{X}$ ،  $2/408 \times 10^{23}$  اتم  $\text{H}$  در گاز  $\text{H}_2$  ایجاد می شود. بنابراین جرم مولی  $\text{X}$  را  $M$  در نظر گرفته و آن را به دست می آوریم:

$$27/4\text{gX} \times \frac{1\text{molX}}{\text{MgX}} \times \frac{1\text{molH}_2}{1\text{molX}} \times \frac{2\text{molH}}{1\text{molH}_2} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ H}}{1\text{molH}}$$

$$= 2/408 \times 10^{23} \text{ H}$$

$$27/4 = 0/2M \Rightarrow M = 137\text{g.mol}^{-1}$$

بنابراین این فلز،  $^{137}\text{Ba}$  است.

(رد پای گازها در زندگی) (صفحه‌های ۸۰ و ۸۱ کتاب درسی)

## ۱۱۱- گزینه «۲»

«مهمیردی»

زیست کره شامل جانداران روی کره زمین است و در واکنشهای آنها، درشت مولکولها نقش اساسی ایفا می کنند.

(آب، آهنک زندگی) (صفحه ۸۶ کتاب درسی)

## ۱۱۲- گزینه «۳»

«میرحسن حسینی»

بررسی تمامی موارد:

مورد اول: درست،

$$\frac{\text{مقدار نمک های موجود در آب اقیانوس ها و دریاها}}{\text{جرم کل آب های روی کره زمین}} = \frac{5 \times 10^{16} \text{ تن}}{1/5 \times 10^{18} \text{ تن}} = 0/033$$

مورد دوم: درست، ترتیب میلی گرم آنیون های حل شده در یک کیلوگرم

آب دریا به صورت  $\text{Cl}^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{CO}_3^{2-} > \text{Br}^-$  است.

مورد سوم: درست، ترتیب میلی گرم کاتیون های حل شده در یک

کیلوگرم آب دریا به صورت  $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+} > \text{K}^+$ 

است.

مورد چهارم: نادرست، بیشتر آب های روی زمین شور است و نمی توان از

آنها در کشاورزی، مصارف خانگی و صنعتی استفاده کرد. از این رو تهیه

آب های آشامیدنی یکی از چالش های اساسی در جهان است.

(آب، آهنک زندگی) (صفحه های ۸۵ تا ۸۸ کتاب درسی)



## ۱۱۳- گزینه «۴»

«امروزها پیشانی‌پور»

بررسی گزینه‌های نادرست:

گزینه «۱»: آب اقیانوس‌ها و دریاها مخلوطی همگن است.

گزینه «۲»: جرم کل مواد موجود در اقیانوس‌ها و آب‌های کره زمین تقریباً ثابت است.

گزینه «۳»: هواکره از مولکول‌های کوچک شامل نیتروژن، اکسیژن و ... تشکیل شده است.

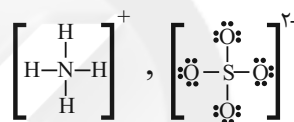
(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۸۵ تا ۸۸ کتاب درسی)

## ۱۱۴- گزینه «۳»

«های عباری»

همه موارد درست هستند.

(الف) در ساختار لوویس آمونیوم سولفات، هر کدام از یون‌ها ۴ جفت الکترون پیوندی دارند.



(ب)

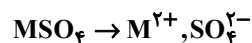
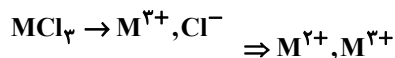
$$\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \text{ شمار آنیون‌های } = 585 \text{ g Al}_2(\text{CO}_3)_3 \times \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{CO}_3)_3}{234 \text{ g Al}_2(\text{CO}_3)_3}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol CO}_3^{2-}}{1 \text{ mol Al}_2(\text{CO}_3)_3} = 7.5 \text{ mol CO}_3^{2-}$$

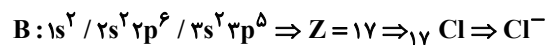
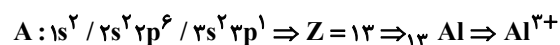
$$\text{Na}_2\text{SO}_4 \text{ شمار یون‌ها در } = 255 \text{ g Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{142 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{3 \text{ mol ion}}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 7.5 \text{ mol ion}$$

(پ) M می‌تواند فلز آهن (Fe) باشد که در لایه ظرفیت خود ۸ الکترون دارد و جزء دسته d است.



(ت)



(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

## ۱۱۵- گزینه «۱»

«سیر سحاب اعرابی»

(الف) طبق متن حاشیه صفحه ۹۱ کاملاً درست است. (درست)

(ب) براساس شکل صفحه ۹۱ یون سدیم ( $\text{Na}^+$ ) که یک بار مثبت است را هم می‌توان در آب‌های آشامیدنی یافت. (نادرست)

(پ) طبق متن کتاب درسی درست است. (درست)

(ت) طبق متن کتاب درسی درست است. (درست)

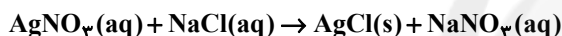
(ث) در یون چند اتمی  $\text{SO}_4^{2-}$ ، بار الکتریکی  $-2$  به اتم خاصی تعلق ندارد بلکه متعلق به کل یون است. (نادرست)

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه ۹۱ کتاب درسی)

## ۱۱۶- گزینه «۴»

«معمردفا و سکری»

واکنش محلول نقره نیترات با محلول سدیم کلرید، رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می‌کند.



(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

## ۱۱۷- گزینه «۳»

«پوان شاهی بیکباغی»

فقط ردیف و ستون به ترتیب ۳-۳ و ۳-۴ درست است.

ردیف	فرمول شیمیایی	نام ترکیب	نسبت شمار
۱	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	آمونیم نیترات	۱ به ۱
۲	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	آهن (III) هیدروکسید	۱ به ۳
۳	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	کلسیم فسفات	۲ به ۳
۴	$\text{Mg}_3\text{N}_2$	منیزیم نیتريد	۲ به ۳

ردیف	فرمول شیمیایی	تفاضل تعداد اتم با تعداد یون‌ها	تعداد یون چند اتمی
۱	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	۷	۲
۲	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	۳	۳
۳	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	۸	۲
۴	$\text{Mg}_3\text{N}_2$	۰	۰

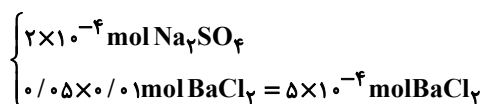
(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۰ تا ۹۲ کتاب درسی)

نکته مهم: تنها ۱۰ قطره معادل ۰/۵ میلی لیتر (۰/۵ × ۱۰) از محلول

۱۰ میلی لیتری باریم کلرید در واکنش شرکت می‌کند؛ بنابراین باید تنها

۰/۵ (۰/۵ =  $\frac{0.5}{10}$ ) از کل حل شونده محلول ۱۰ میلی لیتری را در

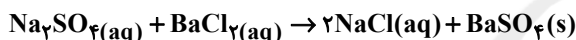
محاسبات استوکیومتری وارد کنیم.



در صورت سؤال بیان شده است که محلول سدیم سولفات به طور کامل

واکنش داده است؛ بنابراین محاسبات مربوط به جرم رسوب را با توجه

به مول  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  انجام می‌دهیم.



$$? \text{ g BaSO}_4 = 2 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times$$

$$\frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \times \frac{233 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4}$$

$$= 4.66 \times 10^{-2} \text{ g}$$

هنگام محاسبه جرم کاتیون‌ها باید توجه داشته باشید که کاتیون‌هایی

که از قبل در محلول‌ها حضور داشتند، همچنان در محلول نهایی حضور

دارند به جز یون‌های  $\text{Ba}^{2+}$  که در ساختار  $\text{BaSO}_4$  رسوب کرده‌اند

و نامحلول شده‌اند.

$$\text{g Ba}^{2+}_{\text{BaSO}_4} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{137 \text{ g Ba}^{2+}}{1 \text{ mol Ba}^{2+}} = 274 \times 10^{-4} \text{ g BaSO}_4$$

$$\text{جرم کاتیون} = (274 \times 10^{-4}) - \left( \frac{9}{2} \times 10^{-3} + 0.05 \times 1 \times 37 \right) = \text{جرم کاتیون‌های محلول‌های اولیه}$$

$$= 5.03 \times 10^{-4} = 5.03 \times 10^{-2} \text{ g}$$

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۸۰، ۸۱، ۸۹ و ۹۰ کتاب درسی)

## ۱۱۸- گزینه «۳»

«معمرضا جمشیری»

$\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{A})$	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3(\text{B})$	$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3(\text{C})$	
۳	۴	۳	الف) شمار یون‌ها:
۵	۱۳	۱۴	ب) شمار اتم‌ها:
۲	۹	۳	پ) شمار اتم‌های اکسیژن:
۳	۳	۴	ت) شمار عنصرها:

بنابراین عبارات الف و پ و ت درست است.

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۰ و ۹۲ کتاب درسی)

## ۱۱۹- گزینه «۳»

«معمرضا جمشیری»

نام و فرمول‌های شیمیایی ترکیب‌های داده شده درست است. در گزینه

«۳» بار یون پتاسیم یک بار مثبت و بار یون سولفات دو بار منفی است.

بنابراین در فرمول پتاسیم سولفات، به ازای هر یون سولفات دو یون

پتاسیم لازم است که به درستی نشان داده نشده است.

(آب، آهنگ زندگی) (صفحه‌های ۹۰ و ۹۲ کتاب درسی)

## ۱۲۰- گزینه «۴»

«علی افشینی‌نیا»

ابتدا باید نوع محلول‌ها و یون‌های حل شده در آن‌ها را شناسایی کنیم.

محلول موجود در بشر، سدیم سولفات است ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) و یون‌های

محلول در آن  $\text{Na}^+$  و  $\text{SO}_4^{2-}$  است.

محلولی که به صورت قطره‌ای داخل بشر چکانده می‌شود، محلول باریم

کلرید است ( $\text{BaCl}_2$ ) و یون‌های محلول آن  $\text{Ba}^{2+}$  و  $\text{Cl}^-$  است.

مول هر یک از نمک‌های حل شده را می‌یابیم و با یکدیگر واکنش می‌دهیم.

$$? \text{ mol Na}_2\text{SO}_4 = \frac{9}{2} \times 10^{-3} \text{ g Na}^+ \times \frac{1 \text{ mol Na}^+}{23 \text{ g Na}^+} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol Na}^+}$$

$$= 2 \times 10^{-4} \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$$

$$? \text{ mol BaCl}_2 = \frac{1}{37} \text{ g Ba}^{2+} \times \frac{1 \text{ mol Ba}^{2+}}{137 \text{ g Ba}^{2+}} \times \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Ba}^{2+}}$$

$$= 0.01 \text{ mol BaCl}_2$$

## پاسخ تشریحی آزمون دانش شناختی ۱ اردیبهشت ۱۴۰۲

دانش آموز عزیز!

اگر در آزمون‌های قبلی به سوالات آمادگی شناختی پاسخ داده‌اید از وضعیت پایه آمادگی شناختی خود بر اساس کارنامه آگاهی دارید. در این آزمون برنامه‌های حمایتی ما برای تقویت سازه‌های شناختی ادامه می‌یابد. این برنامه ارائه راهکارهای هفتگی و پایش مداوم دانش شناختی است. لطفاً برای سنجش آگاهی خود به سوالات پاسخ دهید و برای اطمینان از ماهیت راهبردهای آموزشی مورد سوال، پاسخ نامه‌های تشریحی را مطالعه فرمائید.

۲۶۱. کدام مورد برای مطالعه متون درسی مفید است؟

۱. سوال از خود در مورد میزان یادگیری
۲. سوال از خود در مورد روش یادگیری
۳. بررسی دلایل اشتباهات و خطاها
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. مطالعه صرفاً روخوانی و تکرار مطالب نیست. روش صحیح مطالعه این است که بعد از خواندن مطالب، خودارزیابی داشته باشید تا میزان یادگیری خود را متوجه شوید، همچنین دلایل اشتباهات و روش یادگیری خود را بررسی کنید تا با بینش در مورد خود، بتوانید برای مطالعه‌ی مباحث بعدی تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی صحیحی داشته باشید.

۲۶۲. کدام مورد در خصوص بازبینی سوالات آزمون و یا ارزیابی صحیح است؟

۱. موجب آگاهی از نقاط قوت و ضعف می‌شود.
۲. موجب اثربخشی مطالعه بعدی می‌شود.
۳. هیچ‌کدام
۴. هر دو

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. بازبینی سوالات آزمون، موجب آگاهی از نقاط قوت و ضعف می‌شود. بررسی این موضوع که بر کدام بخش از مطالب تسلط دارید و در چه مباحثی نیاز دارید خودتان را تقویت کنید، باعث هدفمند شدن مطالعه شما برای مطالعه دوباره آن مباحث می‌شود.

۲۶۳. کدام مورد در ارزیابی‌های آزمایشی اهمیت بیشتری دارد؟

۱. نمره نهایی آزمون
۲. نمره تراز
۳. پاسخ‌های ارائه شده به هر سوال
۴. میانگین درصدها

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۳ صحیح است. در ارزیابی‌های آزمایشی دریافت نمره نهایی بدون بررسی تک‌تک پاسخ‌های ارائه شده به سوالات، کمکی به آگاهی از تسلط شما بر مباحث و پیشرفت‌تان در آزمون‌های آینده نمی‌کند. مهم‌ترین بخش بعد از پاسخ دادن به سوالات، بررسی پاسخنامه تشریحی سوالاتی است که به آن‌ها پاسخ درست و یا غلط داده‌اید. زیرا فقط در این صورت است که متوجه نقاط قوت و ضعف خود می‌شوید و می‌توانید برنامه‌ریزی کنید که چه مباحثی را نیاز دارید مجدداً مطالعه کنید و در چه قسمت‌هایی مسلط هستید.

۲۶۴. کدام مورد برای حل مساله مفید است؟

۱. شکاندن مساله به اجزاء کوچکتر
۲. در نظر گرفتن قوانین حاکم بر مساله
۳. ارزیابی راه حل‌های ممکن
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. حل مسئله گام‌هایی دارد و درست‌ترین راه برای مدیریت آن، تقسیم مسئله به اجزای مختلف، در نظر گرفتن قوانین حاکم بر مساله و بر اساس آن، مشخص کردن تمام راه‌حل‌های ممکن، ارزیابی آن‌ها و در نهایت انتخاب بهترین راه‌حل است. بدون این مراحل، دم‌دست‌ترین راه بدون در نظر گرفتن ارزش آن انتخاب خواهد شد.

۲۶۵. کدام یک از موارد زیر پس از تصمیم‌گیری مفید است؟

۱. چرا من این گزینه را انتخاب کردم؟
۲. چگونه می‌توانم رویکرد خود را برای انتخاب بعدی بهبود دهم؟
۳. چرا من اشتباه کردم؟
۴. مورد ۱ و ۲

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. ارزیابی پیامدهای تصمیمی که گرفته شده است، اهمیت زیادی دارد. با ارزیابی دلیل انتخاب خود، می‌توانید برای انتخاب‌های بهتر آینده تصمیم‌گیری کنید.

۲۶۶. کدام مورد برای استفاده از شکل در تصمیم‌گیری درست است؟

۱. موجب سازماندهی افکار مختلف می‌شود.
۲. امکان برقراری ارتباط بین گزینه‌ها را راحت‌تر می‌کند.
۳. همه گزینه‌ها برای انتخاب پیش رو قرار می‌دهد.
۴. همه موارد

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. استفاده از شکل به عینی کردن افکار و در نتیجه دیدن تمام گزینه‌های ممکن و سازماندهی بهتر کمک می‌کند. همچنین تصاویر گزینه‌های مختلف امکان متوجه شدن ارتباط بین آن‌ها را راحت‌تر می‌کند.

۲۶۷. کدام مورد برای حل یک مساله را مناسب‌تر می‌دانید؟

۱. آگاهی از راه حل‌های مختلف
۲. آگاهی از سریع‌ترین راه حل‌ها
۳. آگاهی از دقیق‌ترین راه حل‌های خود
۴. آگاهی از یک راه حل مطلوب خودمان

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. مناسب‌ترین راه برای حل یک مسئله، آگاهی از راه حل‌های مختلف بجای استفاده از اولین و سریع‌ترین راه‌حلی است که به ذهنمان می‌رسد. بررسی و ارزیابی جنبه‌های مختلف چند راه حل منجر به تصمیم‌گیری بهتر و انتخاب مناسب‌ترین راه حل ممکن می‌شود.

۲۶۸. کدام مورد در خصوص یادگیری با مشارکت دیگران درست است؟

۱. موجب آگاهی از رویکردهای مختلف می‌شود.
۲. مطالب بهتر یاد گرفته می‌شود.
۳. موجب حواس پرتی می‌شود.
۴. مورد ۱ و ۲

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۴ صحیح است. یادگیری مشارکتی باعث می‌شود تا مبحث مورد نظر را از دیدگاه‌های مختلف ببینید در نتیجه موجب آگاهی از رویکردهای مختلف می‌شود. همچنین با استفاده از بارش فکری گروهی، راه حل را پیدا کنید که این نوع یادگیری اکتشافی و بیان مطالب از زبان دیگران، منجر به یادگیری و تثبیت بهتر اطلاعات می‌شود.

۲۶۹. کدام مورد در خصوص توانایی شناختی ما صحیح است؟

۱. می‌تواند تغییر کند.
۲. تغییر ناپذیر است.
۳. هر دو مورد
۴. نمی‌دانم

**پاسخ تشریحی:** پاسخ ۱ صحیح است. توانایی شناختی ما یک امر ذاتی و ثابت نیست و تقویت‌پذیر است. با کمک تمرینات هدفمند شناختی می‌توان آن‌ها را ارتقا داد. این تقویت با دو رویکرد توسعه توانایی‌های شناختی با برنامه‌های هدفمند تقویتی و یا یادگیری مدیریت منابع شناختی موجود صورت می‌گیرد. آزمون‌های دانش شناختی رویکرد دوم را دنبال می‌کنند. دسترسی به برنامه‌های هدفمند تقویتی در پروفایل کانون شما قرار داده شده است.