



مرکز نوآوری های آموزشی مرآت

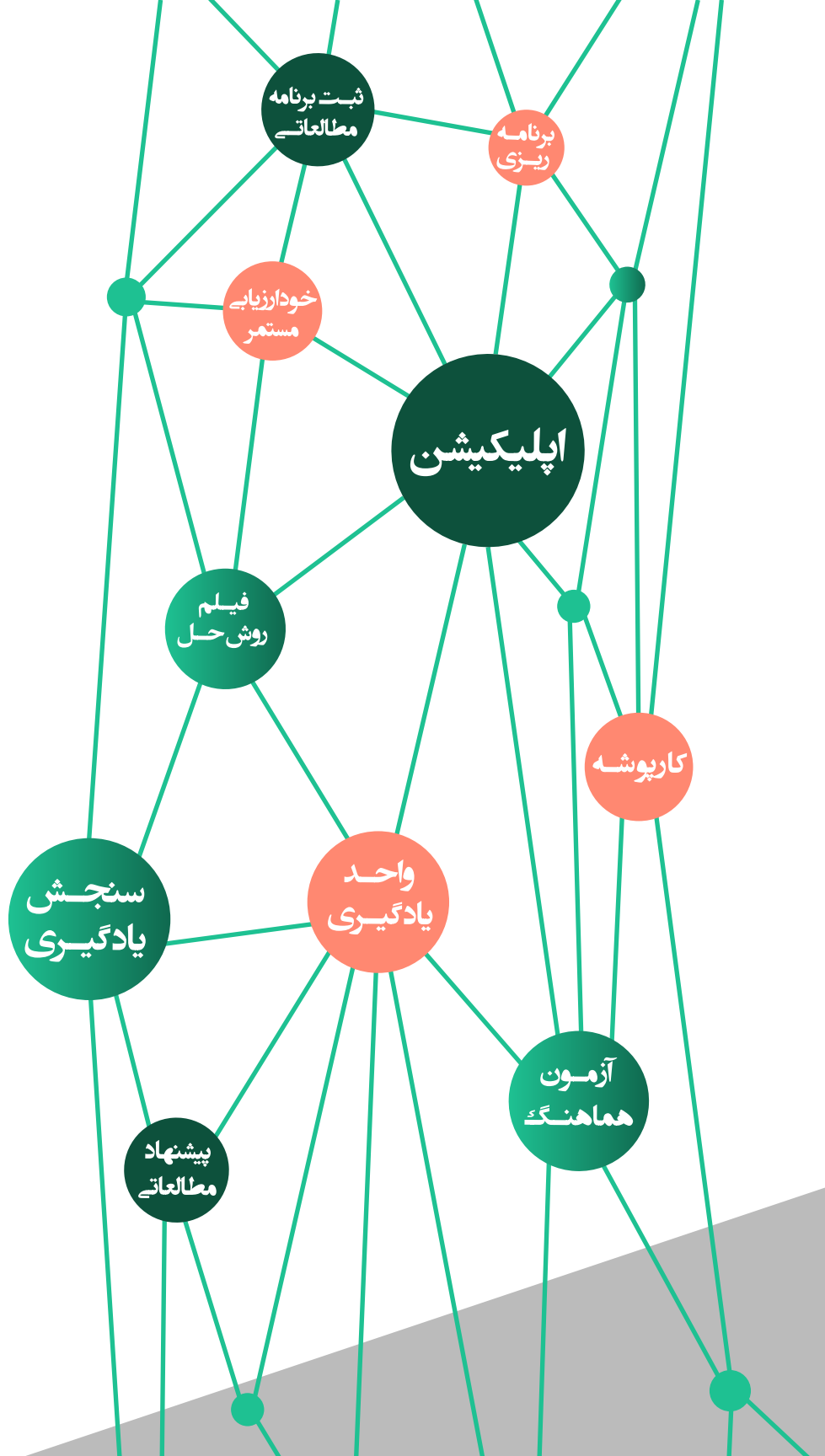
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱

# آزمون

## هماهنگ

دفترچه سوال و پاسخ  
دوازدهم تجربی

شماره  
۳



ردیف	مواد آزمون	تعداد سوال	محتوای آزمون دوازدهم	محتوای آزمون دهم و یازدهم
۱	ریاضی	۳۰	فصل ۱ (درس ۱ تا ۲ ابتدای ترکیب توابع تبدیل نمودار توابع تا پایان فصل) و فصل ۲ (درس ۱)	ریاضی ۱: فصل ۲ / ریاضی ۲: فصل ۴
۲	زیست‌شناسی	۵۰	فصل ۱ (گفتار ۳)، فصل ۲ و فصل ۳ (گفتار ۱)	زیست‌شناسی ۱: فصل‌های ۳ و ۴
۳	فیزیک	۳۰	فصل ۱ (از ابتدای حرکت با شتاب ثابت تا پایان فصل) و فصل ۲ (تا ابتدای تکانه و قانون دوم نیوتون)	فیزیک ۱: فصل ۴ (از ابتدای گرما تا پایان فصل)
۴	شیمی	۳۵	فصل ۱ (از ابتدای اسیدها و بازها تا پایان فصل)	شیمی ۱: فصل ۲ (از ابتدای واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم تا پایان فصل)
۵	زمین‌شناسی	۲۵	-	فصل‌های ۲ و ۳



# ریاضی

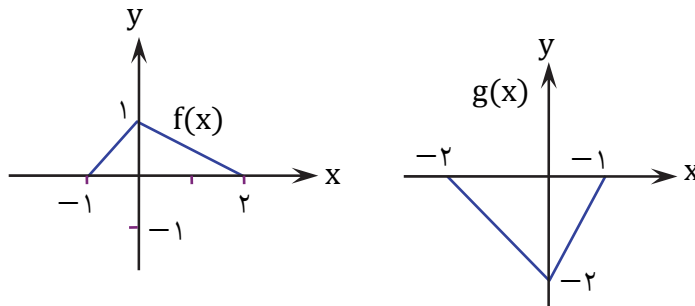
شماره سوال	درس	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۱	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۲: ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	مقدماتی
۲	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۲: ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	مقدماتی
۳	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۳: تابع وارون	مفهوم و تعریف وارون	مقدماتی
۴	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۳: تابع وارون	شرط وارون پذیری	مقدماتی
۵	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۳: تابع وارون	مفهوم و تعریف وارون	مقدماتی
۶	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۳: تابع وارون	مفهوم و تعریف وارون	مقدماتی
۷	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۲: ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	مقدماتی
۸	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۲: ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	مقدماتی
۹	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۲: ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	مقدماتی
۱۰	ریاضی (۳)	فصل ۱: تابع	درس ۲: ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	ترکیب توابع (تبدیل نمودار توابع)	مقدماتی
۱۱	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	اتحادهای مثلثاتی	مقدماتی
۱۲	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۲: دایره مثلثاتی	رابطه شیب خط با تانژانت زاویه	مقدماتی
۱۳	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	اتحادهای مثلثاتی	مقدماتی
۱۴	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	اتحادهای مثلثاتی	مقدماتی
۱۵	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۳: روابط بین نسبت‌های مثلثاتی	اتحادهای مثلثاتی	مقدماتی
۱۶	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۱: نسبت‌های مثلثاتی	مساحت	مقدماتی
۱۷	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۲: دایره مثلثاتی	نسبت‌های مثلثاتی در دایره مثلثاتی	مقدماتی
۱۸	ریاضی (۱)	فصل ۲: مثلثات	درس ۱: نسبت‌های مثلثاتی	کاربرد مثلثات	مقدماتی
۱۹	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۱: واحدهای اندازه‌گیری زاویه	اندازه کمان	مقدماتی
۲۰	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۱: واحدهای اندازه‌گیری زاویه	اندازه کمان	مقدماتی
۲۱	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۲: روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی	نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم، مکمل و ...	مقدماتی
۲۲	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۲: روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی	نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم، مکمل و ...	مقدماتی
۲۳	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۲: روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی	نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم، مکمل و ...	مقدماتی
۲۴	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۲: روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی	نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم، مکمل و ...	مقدماتی
۲۵	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۲: روابط تکمیلی بین نسبت‌های مثلثاتی	نسبت‌های مثلثاتی زوایای متمم، مکمل و ...	مقدماتی
۲۶	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۳: توابع مثلثاتی	رسم توابع سینوس و کسینوس	مقدماتی
۲۷	ریاضی (۲)	فصل ۴: مثلثات	درس ۳: توابع مثلثاتی	رسم توابع سینوس و کسینوس	مقدماتی
۲۸	ریاضی (۳)	فصل ۲: مثلثات	درس ۱: تناوب (ماکسیمم و مینیمم توابع مثلثاتی)	دوره تناوب توابع خاص	مقدماتی
۲۹	ریاضی (۳)	فصل ۲: مثلثات	درس ۱: تناوب (ماکسیمم و مینیمم توابع مثلثاتی)	نمودارهای متناوب	مقدماتی
۳۰	ریاضی (۳)	فصل ۲: مثلثات	درس ۱: تناوب (ماکسیمم و مینیمم توابع مثلثاتی)	نمودارهای متناوب	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان ریاضی: جناب آقای امین کعبه منور

## ریاضی

۱. با توجه به نمودارهای  $f(x)$  و  $g(x) = mf(nx)$  در زیر، حاصل  $m - n$  کدام است؟



۱) -۱

۲) ۱

۳) -۳

۴) ۳

پاسخ



گزینه صحیح ۱

با توجه به اینکه  $f(x)$  نسبت به محور  $y$ ها قرینه شده،  $n = -1$  است و چون نسبت به محور  $x$ ها قرینه شده و ۲ واحد انبساط عمودی حاصل شده، پس  $m = -2$  است.

$$m - n = -2 - (-1) = -1$$

۲. اگر دامنه تابع  $y = f(x)$  به صورت  $D_f = [-4, 5)$  باشد، دامنه  $g(x) = 2f(3x - 1) + 1$

کدام است؟

۴)  $[-1, 2)$

۳)  $[-13, 14)$

۲)  $[-7, 11)$

۱)  $[-13, 14)$

پاسخ



گزینه صحیح ۴

$$-4 \leq x < 5 \xrightarrow{x \rightarrow 3x-1} -4 \leq 3x - 1 < 5$$

$$\xrightarrow{+1} -3 \leq 3x < 6 \xrightarrow{\div 3} -1 \leq x < 2 \Rightarrow D_g = [-1, 2)$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۴

۳ اگر  $f(x)$  یک تابع خطی و  $f(x+1) + f(2x+5) = 6x + 14$  باشد،  $f^{-1}(7)$  کدام است؟

۳ (۴)

۷ (۳)

۱۰ (۲)

۱۱ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۴

می‌دانید ضابطه تابع خطی به صورت  $f(x) = ax + b$  است.

$$f(x+1) + f(2x+5)$$

$$= a(x+1) + b + a(2x+5) + b = 6x + 14$$

$$\Rightarrow 3ax + 6a + 2b = 6x + 14 \Rightarrow \begin{cases} 3a = 6 \Rightarrow a = 2 \\ 6a + 2b = 14 \Rightarrow b = 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow f(x) = 2x + 1$$

$$f^{-1}(7) = k \Rightarrow f(k) = 7 \Rightarrow 2k + 1 = 7 \Rightarrow k = 3$$

$$\Rightarrow f^{-1}(7) = 3$$

۴ به ازای چند مقدار صحیح  $a$ ، تابع  $y = 2x - a|x - 1|$  یک‌به‌یک است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۳

تابع را به صورت دو ضابطه می‌نویسیم.

$$y = \begin{cases} (2-a)x + a & x \geq 1 \\ (2+a)x - a & x < 1 \end{cases}$$

اگر شیب دو ضابطه به دست آمده هم‌علامت باشند، نمودار تابع به صورت زیر خواهد بود. در این صورت یک‌به‌یک است.

$$(2-a)(2+a) > 0 \Rightarrow -2 < a < 2$$

در حالت  $a = 0$  نمودار تابع خطی و یک‌به‌یک است. بنابراین به ازای سه مقدار صحیح برای  $a$  ( $a = 0, \pm 1$ ) تابع داده شده یک‌به‌یک است.

۵ اگر  $f(x)$  تابعی وارون پذیر باشد،  $g(x) = \frac{x}{x-3}$  و داشته باشیم  $-4f(x) + f^{-1}(2) = 3x + 6$ ،

حاصل  $(g \circ g \circ f)(-7)$  کدام است؟

$-\frac{2}{5}$  (۴)

$-\frac{10}{37}$  (۳)

$\frac{2}{5}$  (۲)

$-\frac{2}{13}$  (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

$$f^{-1}(2) = m \Rightarrow f(m) = 2$$

$$\xrightarrow{x=m} -4f(m) + f^{-1}(2) = 3m + 6$$

$$\xrightarrow{f(m)=2} -8 + m = 3m + 6 \Rightarrow m = -7 \Rightarrow f(-7) = 2$$

$$g(g(f(-7))) = g(g(2)) = g(-2) = \frac{2}{5}$$

۶ اگر  $f(x) = x + [x - 1]$  و  $g(x) = \frac{1}{x}$  باشد، ریشه‌های حقیقی معادله

$$\frac{(f \circ f)(x)}{g^{-1}(\frac{1}{4})} = \frac{1}{4}x - 6$$

کدام است؟

$\{-7\}$  (۴)

$(-7, -6]$  (۳)

$[-7, -6)$  (۲)

$(-8, -7]$  (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

$$f(x) = [x] + x - 1$$

$$(f \circ f)(x) = [[x] + x - 1] + [x] + x - 1 - 1 = 3[x] + x - 3$$

$$g^{-1}(\frac{1}{4}) = k \Rightarrow g(k) = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{1}{k} = \frac{1}{4} \Rightarrow k = 4$$

$$\frac{(f \circ f)(x)}{g^{-1}(\frac{1}{4})} = \frac{1}{4}x - 6 \Rightarrow \frac{3[x] + x - 3}{4} = \frac{1}{4}x - 6$$

$$\xrightarrow{\times 4} 3[x] + x - 3 = x - 24 \Rightarrow 3[x] = -21$$

$$\Rightarrow [x] = -7 \Rightarrow -7 \leq x < -6$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی

۷

نمودار تابع  $f(x) = \frac{8^{-x}}{2}$  را نسبت به محور عرض‌ها قرینه کرده، سپس طول نقاط آن را در ۳ ضرب می‌کنیم و در نهایت یک واحد به سمت چپ انتقال می‌دهیم. نمودار حاصل در بازه  $(a, b)$  پایین‌تر از  $g(x) = x^2$  قرار دارد. بیشترین مقدار  $b - a$  کدام است؟ (a و b اعداد حقیقی)

۲ (۴)

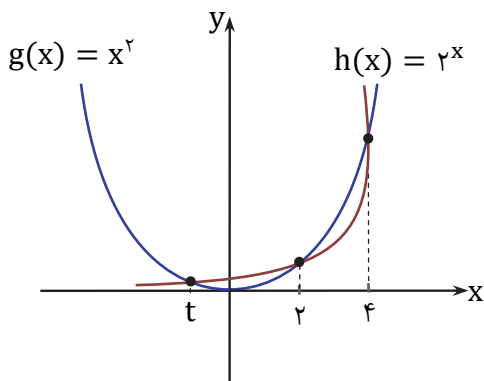
۱ (۳)

$\sqrt{2}$  (۲)

$\frac{1}{2}$  (۱)

گزینه صحیح ۴

پاسخ



نمودار  $f(x)$  را به صورت  $f(x) = 2^{-3x-1}$  می‌توان نوشت. پس:

قرینه نسبت به محور  $y$ ها  
 $\longrightarrow f(-x) = 2^{3x-1}$

ضرب طول نقاط در ۳  
 $\longrightarrow f\left(-\frac{x}{3}\right) = 2^{x-1}$

۱ واحد به چپ  
 $\longrightarrow y = 2^x = h(x)$

به ازای  $(-\infty, t) \cup (2, 4)$  نمودار  $2^x$  پایین‌تر از  $x^2$  است. پس:

$a = 2, b = 4 \Rightarrow b - a = 2$

اگر  $f(x) = \sqrt{x}$  باشد، آنگاه با انتقال نمودار به سمت راست به اندازه ۱ واحد و سپس یک انقباض عمودی با ضریب  $\frac{1}{2}$  و سپس قرینه آن نسبت به محور  $x$ ها و در نهایت انتقال ۳ واحد به بالا، کدام تابع به دست می‌آید؟

$g(x) = -\frac{1}{2}\sqrt{x+1} + 3$  (۲)

$g(x) = \frac{1}{2}\sqrt{x-1} - 3$  (۱)

$g(x) = -\left(\frac{1}{2}\sqrt{x-1} - 3\right)$  (۴)

$g(x) = \frac{1}{2}\sqrt{-x-1} + 3$  (۳)

پاسخ



گزینه صحیح ۴

$y = \sqrt{x} \xrightarrow[\text{عمودی}]{\text{انقباض} \frac{1}{2}} \sqrt{x-1} \xrightarrow[\text{بالاتر}]{\text{واحد به راست}} \frac{1}{2}\sqrt{x-1}$

$\xrightarrow[\text{محور } x \text{ها}]{\text{قرینه نسبت به}} -\frac{1}{2}\sqrt{x-1} \xrightarrow[\text{بالاتر}]{\text{واحد به بالا}} -\frac{1}{2}\sqrt{x-1} + 3$

۹. نمودار تابع  $y = x^2 + x - 1$  را نسبت به هر دو محور مختصات قرینه کرده و سپس در راستای عمودی دو برابر می‌کشیم. نمودار جدید در کدام بازه بالاتر از نیمساز ربع دوم و چهارم است؟

- ۱)  $(-2, 0/5)$       ۲)  $(-0/5, 2)$   
 ۳)  $(-0/5, 2/5)$       ۴)  $(-2/5, 0/5)$

پاسخ



گزینه صحیح ۲

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

$$\Rightarrow y = -x^2 + x + 1 \xrightarrow[\text{در راستای عمودی}]{\text{کشیدگی ۲ برابر}} y = -2x^2 + 2x + 2$$

$$\Rightarrow -2x^2 + 2x + 2 > -x \Rightarrow 2x^2 - 3x - 2 < 0$$

x	-0/5	2
$2x^2 - 3x - 2$	+	-

$$\Rightarrow x \in (-0/5, 2)$$

۱۰. به ترتیب با کدام انتقال‌ها نمودار  $y = x^2 + 6x - 1$ ، روی نمودار  $y = x^2 - 4x + 3$  منطبق می‌شود؟

- ۱) ۲ واحد به راست و ۹ واحد به بالا      ۲) ۵ واحد به راست و ۴ واحد به بالا  
 ۳) ۵ واحد به راست و ۹ واحد به بالا      ۴) ۲ واحد به راست و ۴ واحد به بالا

پاسخ



گزینه صحیح ۳

$$y = x^2 + 6x - 1 \Rightarrow y = (x + 3)^2 - 10$$

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

کافی است نمودار  $y = (x + 3)^2 - 10$  را ۵ واحد به راست و ۹ واحد به بالا منتقل کنیم تا نمودار  $y = (x - 2)^2 - 1$  به دست آید.

۱۱. اگر  $۳۶۰^\circ < \alpha < ۳۱۵^\circ$ ، حاصل عبارت  $\sqrt{۱ + ۲\sqrt{\cos^2 \alpha - \cos^4 \alpha}}$  کدام است؟

- (۱)  $\sin \alpha + \cos \alpha$   
 (۲)  $\sin \alpha - \cos \alpha$   
 (۳)  $-\sin \alpha + \cos \alpha$   
 (۴)  $-\sin \alpha - \cos \alpha$

گزینه صحیح ۳

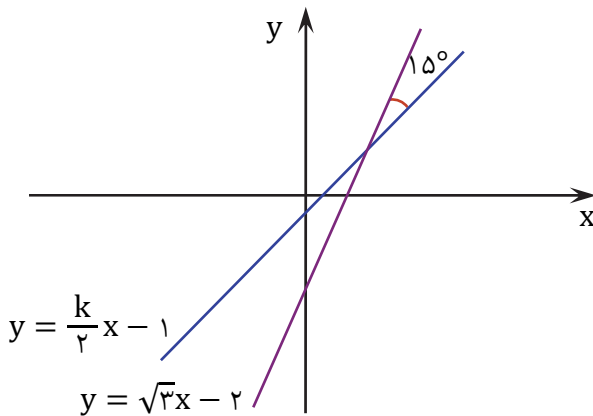
پاسخ



می‌دانید که در ربع چهارم  $\sin \alpha < ۰$  و  $\cos \alpha > ۰$  است.

$$\begin{aligned} \sqrt{۱ + ۲\sqrt{\cos^2 \alpha (۱ - \cos^2 \alpha)}} &= \sqrt{۱ + ۲\sqrt{\cos^2 \alpha \sin^2 \alpha}} \\ &= \sqrt{۱ + ۲|\cos \alpha \sin \alpha|} = \sqrt{۱ - ۲\sin \alpha \cos \alpha} \\ &= \sqrt{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha - ۲\sin \alpha \cos \alpha} = \sqrt{(\sin \alpha - \cos \alpha)^2} \\ &= |\underbrace{\sin \alpha - \cos \alpha}_{(-)}| = -\sin \alpha + \cos \alpha \end{aligned}$$

۱۲. با توجه به شکل زیر، مقدار  $k$  کدام است؟

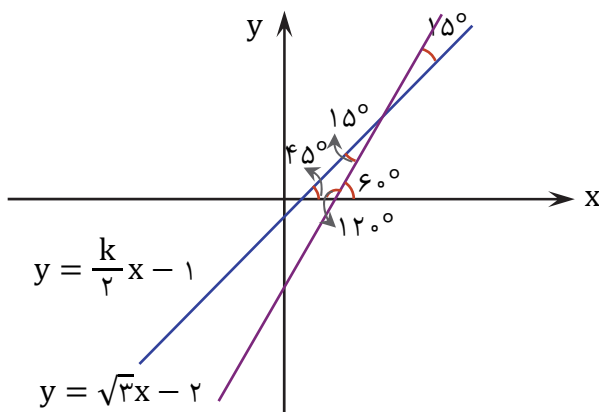


- (۱)  $\frac{1}{\sqrt{2}}$   
 (۲)  $\frac{1}{2}$   
 (۳)  $\sqrt{2}$   
 (۴) ۲

پاسخ



گزینه صحیح ۴



چون شیب خط  $y = \sqrt{3}x - ۲$  برابر  $\sqrt{3}$  است، زاویه این خط با جهت مثبت محور طول‌ها برابر  $۶۰^\circ$  است. پس طبق شکل، زاویه خط  $y = \frac{k}{2}x - ۱$  با جهت مثبت محور طول‌ها برابر  $۴۵^\circ$  می‌باشد. در نتیجه:

$$\frac{k}{2} = \tan ۴۵^\circ = ۱ \Rightarrow k = ۲$$



۱۳. اگر  $\sin x + \cos x = \frac{4}{3}$  باشد، حاصل  $\sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x}$  کدام است؟

۱۸/۷ (۴)

$\sqrt{\frac{32}{7}}$  (۳)

$\sqrt{\frac{18}{7}}$  (۲)

$\sqrt{\frac{50}{7}}$  (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۳

$$\sin x + \cos x = \frac{4}{3} \xrightarrow{\text{به توان ۲}} 1 + 2\sin x \cos x = \frac{16}{9} \Rightarrow \sin x \cos x = \frac{7}{18}$$

$$A = \sqrt{\tan x} + \sqrt{\cot x} \Rightarrow A^2 = \tan x + \cot x + 2$$

$$A^2 = \frac{1}{\sin x \cos x} + 2 = \frac{18}{7} + 2 = \frac{32}{7} \Rightarrow A = \sqrt{\frac{32}{7}}$$

۱۴. اگر  $\tan x = 2$  باشد، حاصل کسر  $\frac{3\sin^2 x + \cos^2 x}{-2\sin^2 x + 3\cos^2 x}$  کدام است؟

۱۳/۱۱ (۴)

$-\frac{13}{11}$  (۳)

$\frac{13}{5}$  (۲)

$-\frac{13}{5}$  (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۱

$$\frac{3\sin^2 x + \cos^2 x}{-2\sin^2 x + 3\cos^2 x} \xrightarrow{\text{همه جملات تقسیم بر } \cos^2 x} \frac{3\tan^2 x + 1}{-2\tan^2 x + 3} = \frac{3(4) + 1}{-2(4) + 3} = -\frac{13}{5}$$

۱۵. حاصل عبارت  $(\sin \theta + \cos \theta)^2 (1 + \tan^2 \theta)$  کدام است؟

$(1 + \cot \theta)^2$  (۲)

$(1 + \sin \theta)^2$  (۱)

$(1 + \tan \theta)^2$  (۴)

$(1 + \cos \theta)^2$  (۳)

پاسخ



گزینه صحیح ۴

میدانید

$$\tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta}, \quad 1 + \tan^2 \theta = \frac{1}{\cos^2 \theta}$$

$$(\sin \theta + \cos \theta)^2 (1 + \tan^2 \theta)$$

$$= (\cos \theta (1 + \tan \theta))^2 \left( \frac{1}{\cos^2 \theta} \right)$$

$$= (\cancel{\cos^2 \theta}) (1 + \tan \theta)^2 \left( \frac{1}{\cancel{\cos^2 \theta}} \right) = (1 + \tan \theta)^2$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۱۰

۱۶. اندازه دو قطر از متوازی‌الاضلاع  $10$  و  $6\sqrt{3}$  است. این دو قطر با زاویه  $120^\circ$  متقاطع هستند. مساحت این متوازی‌الاضلاع کدام است؟

۶۴ (۴)

۵۴ (۳)

۴۵ (۲)

۴۸ (۱)

پاسخ

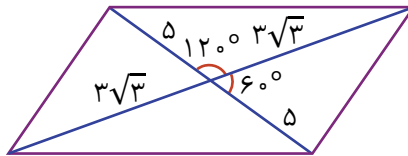


گزینه صحیح ۲

می‌دانید در متوازی‌الاضلاع قطرهای منصف یکدیگرند و با توجه به اینکه  $\sin 60^\circ = \sin 120^\circ$ ، طبق شکل این متوازی‌الاضلاع از ۴ مثلث هم‌مساحت تشکیل شده است. داریم:

$$S_{\text{مثلث}} = \frac{1}{2} ab \sin \theta$$

$$\Rightarrow S_{\text{متوازی‌الاضلاع}} = 4 \left( \frac{1}{2} \times 5 \times 3\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 45$$



۱۷. اگر نقطه  $P(x_p, \frac{1}{4})$  روی دایره مثلثاتی و در ربع دوم باشد و  $\theta$  زاویه‌ای باشد که  $OP$  با جهت مثبت محور  $x$  می‌سازد، آن‌گاه  $\sin \theta - \sqrt{3} \tan \theta$  برابر کدام است؟ (۰ مبدأ مختصات است.)

 $-\frac{1}{2}$  (۴)

 $\frac{-2\sqrt{3}+3}{6}$  (۳)

 $\frac{2\sqrt{3}+1}{6}$  (۲)

 $\frac{3}{2}$  (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۱

میدانید

اگر نقطه  $P$  روی دایره مثلثاتی باشد، داریم:

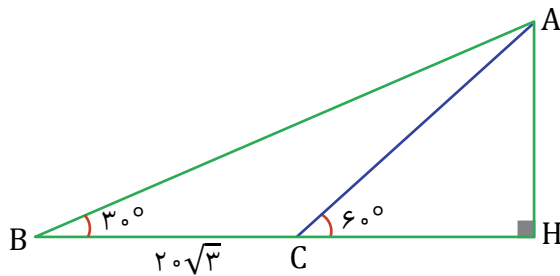
$$r^2 = x_p^2 + y_p^2$$

$$1 = x_p^2 + \frac{1}{16} \Rightarrow x_p = \pm \frac{\sqrt{3}}{2} \xrightarrow{\text{ناحیه دوم}} x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$\Rightarrow \sin \theta = \frac{1}{4}, \cos \theta = -\frac{\sqrt{3}}{2} \Rightarrow \tan \theta = \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = -\frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow \sin \theta - \sqrt{3} \tan \theta = \frac{1}{4} + 1 = \frac{5}{4}$$

۱۸. در شکل زیر، اندازه  $AH$  برابر کدام است؟



۴۰ (۱)

۳۰ (۲)

۲۰ (۳)

۶۰ (۴)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

$$\Delta ABH: \tan 30^\circ = \frac{AH}{BH} \Rightarrow \frac{1}{\sqrt{3}} = \frac{AH}{20\sqrt{3} + CH}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{20\sqrt{3} + CH}{\sqrt{3}}$$

$$\Delta ACH: \tan 60^\circ = \frac{AH}{CH} \Rightarrow \sqrt{3} = \frac{AH}{CH} \Rightarrow CH = \frac{AH}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{20\sqrt{3} + \frac{AH}{\sqrt{3}}}{\sqrt{3}} \Rightarrow AH = \frac{60 + AH}{3}$$

$$\Rightarrow 3AH = 60 + AH \Rightarrow AH = 30$$

۱۹. در یک دایره به شعاع  $3\text{cm}$ ، توسط زاویه مرکزی  $\theta$  کمانی به طول  $6\text{cm}$  بریده می‌شود.

اندازه  $\theta$  بر حسب درجه کدام است؟ ( $1 \text{ radian} \approx 57/3^\circ$ )

$\frac{1}{2}$  (۴)

$114/6$  (۳)

۲ (۲)

۱۱۰ (۱)

پاسخ



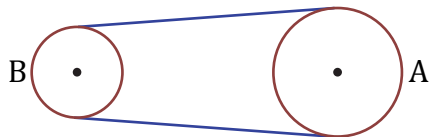
گزینه صحیح ۳

$$\theta = \frac{L}{r} = \frac{6}{3} = 2 \text{ (rad)}$$

$$\theta = 2 \times 57/3^\circ = 114/6^\circ$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۱۲

۲۰. در شکل زیر دو قرقره توسط تسمه‌ای به هم متصل هستند. وقتی قرقره A به شعاع ۲۰ cm، ۳۰ درجه بچرخد، قرقره B به شعاع ۱۶ cm چند رادیان می‌چرخد؟



$$\frac{5\pi}{12} \quad \text{۲}$$

$$\frac{\pi}{4} \quad \text{۱}$$

$$\frac{2\pi}{15} \quad \text{۴}$$

$$\frac{5\pi}{24} \quad \text{۳}$$

پاسخ



گزینه صحیح ۳

$$L_A = L_B \Rightarrow r_A \theta_A = r_B \theta_B$$

$$20 \times \frac{\pi}{6} = 16 \times \theta_B \Rightarrow \theta_B = \frac{5\pi}{24}$$

۲۱. اگر  $\cot \theta = \frac{1}{3}$  باشد، مقدار  $\frac{\sin(\theta - \frac{\pi}{2}) + \cos(\frac{11\pi}{2} - \theta)}{\sin(7\pi - \theta) + \cos(\theta - 3\pi)}$  کدام است؟

$$2 \quad \text{۴}$$

$$\frac{1}{2} \quad \text{۳}$$

$$1 \quad \text{۲}$$

$$-2 \quad \text{۱}$$

پاسخ



گزینه صحیح ۱

$$\frac{-\sin(\frac{\pi}{2} - \theta) + \cos(\Delta\pi + (\frac{\pi}{2} - \theta))}{\sin(7\pi - \theta) + \cos(3\pi - \theta)} = \frac{-\cos\theta - \sin\theta}{\sin\theta - \cos\theta}$$

$$\frac{\div \cos\theta}{\div \cos\theta} \frac{-1 - \tan\theta}{\tan\theta - 1} = \frac{-1 - 3}{3 - 1} = -2$$

۲۲. اگر  $\alpha + \beta = \frac{\pi}{4}$  باشد، حاصل  $\frac{\sin(18\alpha + 16\beta)}{\cos(4\alpha + 6\beta)}$  برابر کدام است؟

$$\tan\beta \quad \text{۴}$$

$$\tan\alpha \quad \text{۳}$$

$$-1 \quad \text{۲}$$

$$1 \quad \text{۱}$$

پاسخ



گزینه صحیح ۲

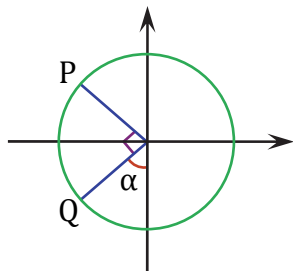
$$\frac{\sin(16\alpha + 16\beta + 2\alpha)}{\cos(4\alpha + 4\beta + 2\beta)} = \frac{\sin(16(\alpha + \beta) + 2\alpha)}{\cos(4(\alpha + \beta) + 2\beta)}$$

$$= \frac{\sin(4\pi + 2\alpha)}{\cos(\pi + 2\beta)} = \frac{\sin 2\alpha}{-\cos 2\beta} = \frac{\sin 2(\frac{\pi}{4} - \beta)}{-\cos 2\beta}$$

$$= \frac{\sin(\frac{\pi}{2} - 2\beta)}{-\cos 2\beta} = \frac{\cos 2\beta}{-\cos 2\beta} = -1$$

۲۳ شعاع دایره شکل زیر برابر ۲ واحد است. اگر مختصات نقطه P به صورت  $(-\sqrt{3}, 1)$  باشد،

مقدار  $\sin \alpha$  کدام است؟



۱)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$

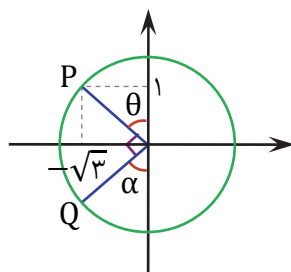
۲)  $\frac{1}{2}$

۳)  $\frac{\sqrt{3}}{4}$

۴)  $\frac{\sqrt{3}}{6}$

گزینه صحیح ۲

پاسخ



$$90^\circ + \alpha + \theta = 180^\circ \Rightarrow \alpha = 90^\circ - \theta$$

$$\sin \alpha = \sin\left(\frac{\pi}{2} - \theta\right) = \cos \theta = \frac{1}{2}$$

۲۴ اگر  $\tan \frac{\pi}{8} = \sqrt{2} - 1$  باشد، حاصل  $\frac{\sin 202/5^\circ - \sin 67/5^\circ}{\cos 337/5^\circ + \cos 112/5^\circ}$  کدام است؟

۴)  $-\sqrt{2} - 1$

۳)  $1 - \sqrt{2}$

۲)  $\sqrt{2} + 1$

۱)  $\sqrt{2} - 1$

گزینه صحیح ۴

پاسخ



می‌دانید  $\frac{\pi}{8} \text{ rad} = 22/5^\circ$  داریم:

$$\frac{\sin(\pi + 22/5^\circ) - \sin(\frac{\pi}{2} - 22/5^\circ)}{\cos(2\pi - 22/5^\circ) + \cos(\frac{\pi}{2} + 22/5^\circ)} = \frac{-\sin 22/5^\circ - \cos 22/5^\circ}{\cos 22/5^\circ - \sin 22/5^\circ}$$

$$\frac{\div \cos 22/5^\circ \tan \frac{\pi}{8} + 1}{\tan \frac{\pi}{8} - 1} = \frac{\sqrt{2} - 1 + 1}{\sqrt{2} - 1 - 1}$$

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

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۱۴

۲۵. حاصل  $A = \sin^4 \frac{\pi}{9} + \sin^4 \frac{7\pi}{18} + 2\sin^2 \frac{\pi}{9} \sin^2 \frac{7\pi}{18}$  کدام است؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

$\frac{3}{2}$  (۱)

پاسخ



فیلم

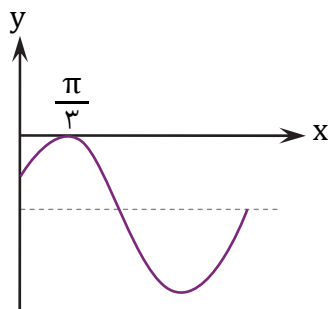
گزینه صحیح ۲

$$\sin \frac{7\pi}{18} = \cos\left(\frac{\pi}{2} - \frac{7\pi}{18}\right) = \cos \frac{\pi}{9}$$

$$\Rightarrow A = \sin^4 \frac{\pi}{9} + \cos^4 \frac{\pi}{9} + 2\sin^2 \frac{\pi}{9} \cos^2 \frac{\pi}{9}$$

$$= (\sin^2 \frac{\pi}{9} + \cos^2 \frac{\pi}{9})^2 = 1$$

۲۶. شکل زیر، قسمتی از نمودار  $y = a + \cos(x + b\pi)$  است. حاصل  $a + b$  کدام است؟



$-\frac{4}{3}$  (۱)

$-\frac{2}{3}$  (۲)

$\frac{2}{3}$  (۳)

$\frac{4}{3}$  (۴)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

می‌دانید بیشترین مقدار تابع کسینوس برابر ۱ واحد است. ولی در نمودار، برابر صفر است. پس

$$a + 1 = 0 \text{ و در نتیجه } a = -1$$

$$f\left(\frac{\pi}{3}\right) = 0 \Rightarrow 0 = -1 + \cos\left(\frac{\pi}{3} + b\pi\right)$$

$$\Rightarrow \cos\left(\frac{\pi}{3} + b\pi\right) = 1 \Rightarrow \frac{\pi}{3} + b\pi = 0 \Rightarrow b = -\frac{1}{3}$$

$$\Rightarrow a + b = -\frac{4}{3}$$



۲۷. معادله  $\sqrt{x}\sin x - \cos x = 0$  چند جواب در بازه  $[0, 2\pi]$  دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

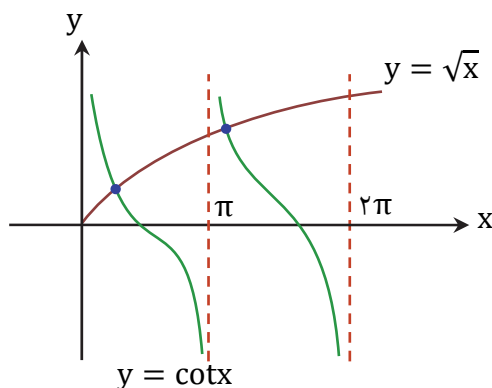
۱ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

$$\sqrt{x}\sin x = \cos x \xrightarrow{\div \sin x} \sqrt{x} = \cot x$$



پس ۲ جواب در بازه  $[0, 2\pi]$  دارد.

۲۸. اگر دوره تناوب  $y = -2\sin\pi\left(\frac{1}{4} + \frac{3x}{4}\right)$  چهار برابر دوره تناوب  $y = \Delta\cos 2\pi\left(\frac{ax}{4} + 3\right)$  باشد،  $|a|$  کدام است؟

۳ (۴)

۱۲ (۳)

۶ (۲)

۳۲ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

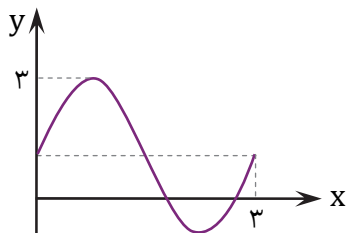
$$y = -2\sin\left(\frac{\pi}{4} + \frac{3\pi x}{4}\right) = -2\cos\left(\frac{3\pi x}{4}\right)$$

$$\Rightarrow T = \frac{2\pi}{\left|\frac{3\pi}{4}\right|} = \frac{4}{3}$$

$$y = \Delta\cos(\pi ax + \epsilon\pi) = \Delta\cos(\pi ax) \Rightarrow T = \frac{2\pi}{|\pi a|} = \frac{2}{|a|}$$

$$\frac{4}{3} = 2\left(\frac{2}{|a|}\right) \Rightarrow |a| = 6$$

۲۹. قسمتی از نمودار تابع  $f(x) = a + 2\sin(b\pi x)$  به صورت زیر است.  $f(\frac{5}{6})$  کدام است؟



۱)  $1 + \sqrt{3}$

۲)  $\frac{3}{2}$

۳)  $\sqrt{3} - 1$

۴) ۲

گزینه صحیح ۴

میدانید

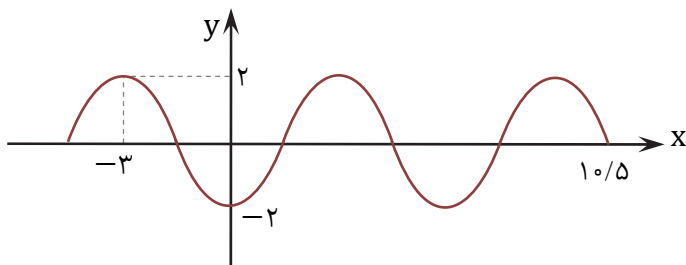
توابع  $y = a\cos bx + c$  و  $y = a\sin bx + c$  دارای مقدار ماکزیمم  $|a| + c$  و مقدار مینیمم  $-|a| + c$  و دوره تناوب  $T = \frac{2\pi}{|b|}$  می‌باشند.

$$\text{Max} = 3 = 2 + a \Rightarrow a = 1$$

$$T = 3 = \frac{2\pi}{|b\pi|} \Rightarrow |b| = \frac{2}{3} \xrightarrow{\text{با توجه به ابتدای نمودار } b > 0} b = \frac{2}{3} \Rightarrow f(x) = 1 + 2\sin \frac{2\pi x}{3}$$

$$\Rightarrow f(\frac{5}{6}) = 1 + 2\sin \frac{5\pi}{6} = 1 + 2\sin(\pi - \frac{\pi}{6}) = 1 + 2(\frac{1}{2}) = 2$$

۳۰. نمودار  $y = a\sin(\frac{5}{2} + \frac{x}{b})$  به صورت زیر است. مقدار  $a + b$  کدام است؟



۱) فقط ۱

۲) -۱ یا ۵

۳) فقط -۱

۴) ۱ یا -۵

گزینه صحیح ۴

$$y = a\sin(\frac{5\pi}{2} + \frac{\pi x}{b}) = a\cos \frac{\pi x}{b}$$

$$|a| = 2 \Rightarrow a = -2$$

$$\frac{9}{4}T = (10/5) - (-3) \Rightarrow T = 6 = \frac{2\pi}{|b|} \Rightarrow b = \pm 3$$

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

$$\begin{cases} a = -2 \\ b = -3 \end{cases} \Rightarrow a + b = -5$$

پاسخ

فیلم



## زیست‌شناسی

شماره سوال	درس	فصل	واحد یادگیری	زیرواحد یادگیری	حیطه شناختی
۳۱	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	حمل گازها	مقدماتی
۳۲	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	حجم و ظرفیت تنفسی	مقدماتی
۳۳	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	حجم و ظرفیت تنفسی	مقدماتی
۳۴	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	شش‌ها	مقدماتی
۳۵	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	بخش‌های عملکردی	مقدماتی
۳۶	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	بخش‌های عملکردی	پیشرفته
۳۷	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	چرا نفس می‌کشیم	مقدماتی
۳۸	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	شش‌ها	مقدماتی
۳۹	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	سایر اعمال و تنظیم تنفس	مقدماتی
۴۰	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	سایر اعمال و تنظیم تنفس	مقدماتی
۴۱	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	بخش‌های عملکردی	مقدماتی
۴۲	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۱: سازوکار دستگاه تنفس در انسان	بخش‌های عملکردی	مقدماتی
۴۳	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	شش‌ها	مقدماتی
۴۴	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۲: تهویه ششی	حجم و ظرفیت تنفسی	مقدماتی
۴۵	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۳: تبادلات گازی	گفتار ۳: تنوع تبادلات گازی	تنوع تبادلات گازی	مقدماتی
۴۶	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	ساختار قلب، تأمین مواد مغذی، دریچه‌های قلب	مقدماتی
۴۷	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	ساختار قلب، تأمین مواد مغذی، دریچه‌های قلب	مقدماتی
۴۸	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	ساختار قلب، تأمین مواد مغذی، دریچه‌های قلب	مقدماتی
۴۹	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	صدهای قلب	مقدماتی
۵۰	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	صدهای قلب	مقدماتی
۵۱	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۱: قلب	چرخه ضربان قلب، برون‌ده قلبی و نوار قلب	مقدماتی
۵۲	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۲: رگ‌ها	مویرگ و تبادل مواد	مقدماتی
۵۳	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۲: رگ‌ها	سیاهرگ‌ها	مقدماتی
۵۴	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۲: رگ‌ها	دستگاه لنفی / تنظیم دستگاه گردش خون	مقدماتی
۵۵	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۳: خون	یاخته‌های خونی سفید و گرده‌ها	مقدماتی
۵۶	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۳: خون	یاخته‌های خونی سفید و گرده‌ها	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل،  را لمس نمایید.

سرگروه دبیران زیست‌شناسی: جناب آقای سید سهند میرطاهری

## زیست‌شناسی

شماره سوال	درس	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۵۷	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۳: خون	خون و یاخته‌های خونی قرمز	مقدماتی
۵۸	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۴: تنوع گردش مواد در جانداران	تنوع گردش مواد در جانداران	مقدماتی
۵۹	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۴: تنوع گردش مواد در جانداران	تنوع گردش مواد در جانداران	مقدماتی
۶۰	زیست‌شناسی (۱)	فصل ۴: گردش مواد در بدن	گفتار ۴: تنوع گردش مواد در جانداران	تنوع گردش مواد در جانداران	مقدماتی
۶۱	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی	گفتار ۳: پروتئین‌ها	سطوح مختلف ساختار پروتئین‌ها / نقش پروتئین‌ها	مقدماتی
۶۲	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی	گفتار ۳: پروتئین‌ها	آنزیم‌ها ساختار، عملکرد و عوامل مؤثر بر فعالیت آنزیم‌ها	مقدماتی
۶۳	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۱: مولکول‌های اطلاعاتی	گفتار ۳: پروتئین‌ها	سطوح مختلف ساختار پروتئین‌ها / نقش پروتئین‌ها	مقدماتی
۶۴	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۱: رونویسی	آنزیم‌های رونویسی و مراحل آن	مقدماتی
۶۵	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۱: رونویسی	آنزیم‌های رونویسی و مراحل آن	مقدماتی
۶۶	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۱: رونویسی	آنزیم‌های رونویسی و مراحل آن	مقدماتی
۶۷	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۱: رونویسی	آنزیم‌های رونویسی و مراحل آن	مقدماتی
۶۸	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها	گفتار ۱: مفاهیم پایه	گروه‌های خونی	مقدماتی
۶۹	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها	گفتار ۱: مفاهیم پایه	گروه‌های خونی	مقدماتی
۷۰	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۳: انتقال اطلاعات در نسل‌ها	گفتار ۱: مفاهیم پایه	بارزیت ناقص	مقدماتی
۷۱	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۲: به سوی پروتئین	مراحل ترجمه	مقدماتی
۷۲	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۲: به سوی پروتئین	مراحل ترجمه	مقدماتی
۷۳	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۲: به سوی پروتئین	مراحل ترجمه	مقدماتی
۷۴	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۲: به سوی پروتئین	مراحل ترجمه	مقدماتی
۷۵	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۲: به سوی پروتئین	عوامل لازم در ترجمه (ساختار رنای ناقل و رناتن)	مقدماتی
۷۶	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۳: تنظیم بیان ژن	تنظیم بیان ژن و رونویسی در پروکاریوت‌ها	مقدماتی
۷۷	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۳: تنظیم بیان ژن	تنظیم بیان ژن و رونویسی در پروکاریوت‌ها	مقدماتی
۷۸	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۳: تنظیم بیان ژن	تنظیم بیان ژن و رونویسی در پروکاریوت‌ها	مقدماتی
۷۹	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۳: تنظیم بیان ژن	تنظیم بیان ژن و رونویسی در پروکاریوت‌ها	مقدماتی
۸۰	زیست‌شناسی (۳)	فصل ۲: جریان اطلاعات در یاخته	گفتار ۳: تنظیم بیان ژن	تنظیم بیان ژن و رونویسی در پروکاریوت‌ها	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان زیست‌شناسی: جناب آقای سید سهند میرطاهری

## زیست‌شناسی

۳۱

کدام گزینه در ارتباط با پروتئین هموگلوبین نادرست است؟

- ۱) از چهار رشته پلی‌پپتیدی ساخته شده است که از دو نوع می‌باشند.
- ۲) افزایش تخریب این پروتئین می‌تواند سبب کمبود اکسیژن یاخته‌های کلیوی شود.
- ۳) بخشی از محصولات آنزیم کربنیک انیدراز، به این مولکول متصل می‌شوند.
- ۴) کربن مونواکسید می‌تواند مانع از اتصال  $\text{CO}_2$  به این پروتئین شود.

پاسخ



گزینه صحیح ۴

بدانید

محل اتصال کربن مونواکسید به هموگلوبین همان محل اتصال اکسیژن است پس کربن مونواکسید با محل اتصال  $\text{CO}_2$  کاری ندارد!

نکته

با اتصال یون  $\text{H}^+$  به هموگلوبین، این پروتئین مانع اسیدی شدن خون می‌شود، پس این پروتئین علاوه بر حمل و نقل اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید در تنظیم pH خون نیز مؤثر است.

۳۲

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«نمی‌توان گفت در انسان ..... برخلاف .....

- ۱) هوای باقی‌مانده - هوای مرده، جزء ظرفیت تام شش‌ها است.
- ۲) ماهیچه میان‌بند - ماهیچه شکمی، در تنفس آرام و طبیعی نقش دارد.
- ۳) پشت نای - جلوی نای، سطح نرم‌تری دارد.
- ۴) در دوران نوزادی - بزرگسالی، شش‌ها حساس‌تر هستند.

پاسخ



گزینه صحیح ۱

همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید، هوای باقی‌مانده همانند هوای مرده جزء ظرفیت تام است.

نکته

پشت نای به واسطه نداشتن غضروف از جلوی نای نرم‌تر است.

چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با ظرفیت‌های تنفسی درست است؟  
 الف) در صورتی که ظرفیت حیاتی را با حجم باقی‌مانده جمع کنیم، ظرفیت تام حاصل می‌شود.  
 ب) هوای مرده برخلاف حجم جاری در ظرفیت حیاتی وجود ندارد.  
 پ) در همهٔ افراد سالم حجم ذخیرهٔ دمی با یکدیگر برابر است.  
 ت) ممکن نیست فردی که برای بازدم حداکثر فشار را به شش‌ها آورده است، همچنان درون شش‌های خود حجم تنفسی داشته باشد.

④ چهار

③ سه

② دو

① یک

## گزینهٔ صحیح ۱



فیلم

پاسخ

فقط مورد «الف» صحیح است.

بررسی موارد نادرست:

ب) هر دو در ظرفیت حیاتی جای دارند.

پ) مقدار حجم‌های تنفسی در افراد سالم به سن و جنسیت بستگی دارد.

ت) درون شش‌های این فرد حجم باقی‌مانده وجود دارد.

در ارتباط با دستگاه تنفسی انسان، کدام گزینه درست است؟

① هر گلبول قرمز در خون، حاوی چهار مولکول است.

② تهویهٔ شش‌ها فقط در حین انقباض ماهیچهٔ دیافراگم یا عمل دم صورت می‌گیرد.

③ در هنگام بازدم عمیق فقط ماهیچه‌هایی که بالای دیافراگم هستند، منقبض می‌شوند.

④ افزایش حجم تنفسی می‌تواند باعث افزایش pH خون شود.

## گزینهٔ صحیح ۴



فیلم

پاسخ

بدانید

در صورتی که حجم‌های تنفسی افزایش یابند، غلظت کربن‌دی‌اکسید در خون کاهش می‌یابد و pH خون زیاد می‌شود زیرا واکنش:  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ ، به سمت چپ هدایت می‌شود.  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: هر هموگلوبین که هزاران عدد از آن درون یک گلبول قرمز جای می‌گیرند، چهار  $\text{O}_2$  را جابه‌جا می‌کند.

گزینهٔ «۲»: تهویهٔ شش‌ها در فاصلهٔ بین دو تنفس نیز ممکن است.

گزینهٔ «۳»: انقباض ماهیچه‌های شکمی نیز در هنگام بازدم عمیق مشاهده می‌شود.



## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۲۱

۳۵ ساختارهای تار عنکبوت مانند در اطراف کیسه‌های حبابکی، کدام یک از موارد زیر است؟

- ۱) یاخته‌های نوع دوم  
 ۲) مویرگ‌ها  
 ۳) یاخته‌های عصبی  
 ۴) یاخته‌های پوششی مکعبی

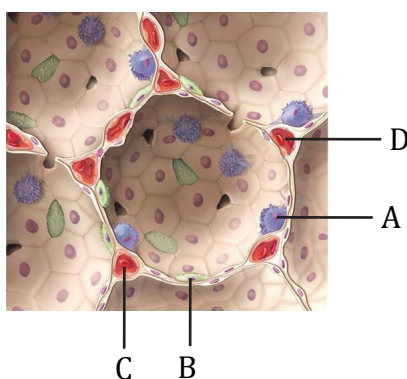
گزینه صحیح ۲

پاسخ



مویرگ‌ها ساختارهای تار عنکبوتی را در اطراف کیسه‌های حبابکی ایجاد می‌کنند.

۳۶ کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر به نادرستی بیان شده است؟



- ۱) یاخته B با مصرف ATP ساخته شده توسط میتوکندری خود، عامل سطح فعال را ترشح می‌کند.  
 ۲) یاخته A همانند یاخته‌های عصبی دارای غشاء پلاسمایی با پروتئین است.  
 ۳) در سطح یاخته‌های C نوعی پروتئین دارای سطح چهارم ساختاری پروتئین‌ها یافت می‌شود.  
 ۴) D همانند مویرگ‌های موجود در کبد از نوع منفذدار است که غشای پایه آن عبور مولکول‌های درشت را محدود می‌کند.

گزینه صحیح ۴

پاسخ



مویرگ‌های موجود در کبد از نوع ناپیوسته هستند نه منفذدار!  
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: B یاخته نوع دوم است که با آگزوسیتوز به ترشح عامل سطح فعال می‌پردازد.

گزینه «۲»: در غشای همه یاخته‌ها پروتئین یافت می‌شود.

گزینه «۳»: در سطح گلبول قرمز هموگلوبین که دارای سطح چهارم از سطوح ساختاری پروتئین‌ها است، یافت می‌شود.

کدام گزینه از نظر درستی یا نادرستی مشابه جمله زیر است؟

«ارسطو میزان هوای دمی و بازدمی را همانند ترکیب شیمیایی آن‌ها یکسان نمی‌دانست.»

- ۱ پروتئین‌هایی که در دستگاه تنفس نقش دارند برخلاف دما به تغییرات pH حساس‌اند.
- ۲ مژک‌های موجود در دستگاه تنفسی می‌توانند در دو جهت حرکت کنند.
- ۳ در بخشی از دستگاه تنفس رگ‌هایی با دیواره نازک سبب افزایش دمای آن منطقه می‌شوند.
- ۴ درشت‌خوارهای موجود در حبابک‌ها را جزء یاخته‌های سازنده دیواره آن به حساب نمی‌آورند.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱



بدانید

همه پروتئین‌ها به تغییرات دما و pH حساس هستند و جمله موجود در سؤال نادرست است زیرا ارسطو ترکیب شیمیایی هوای دمی و بازدمی را یکسان می‌دانست.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۲»: این مژک‌ها حرکت ضربانی دارند پس در هر دو جهت حرکت می‌کنند.
- گزینه «۳»: در بینی به این صورت است.
- گزینه «۴»: جمله صحیح است.

در ارتباط با دستگاه تنفسی گوسفند نمی‌توان گفت .....

- ۱ سرخرگ‌هایی وجود دارد که در نبود خون باز هستند.
- ۲ وظیفه تأمین اکسیژن و دفع نوعی ترکیب کربن‌دار را در بدن جانور دارد.
- ۳ نای یک انشعاب به شش راست و یک انشعاب به شش چپ می‌فرستد.
- ۴ شش راست یک لپ بیشتر از شش چپ دارد.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



بدانید

در دستگاه تنفسی گوسفند نای دو انشعاب به شش راست و یک انشعاب به شش چپ می‌فرستد.



## کدام گزینه درست است؟

۳۹

- ۱) هر قسمتی که در واژه‌سازی نقش دارد قطعاً در جویدن و گوارش مکانیکی غذا نیز نقش ایفا می‌کند.
- ۲) در انسان هر بخشی که در تکلم نقش دارد، نمی‌تواند در حرکت دادن غذا به سمت حلق مؤثر باشد.
- ۳) همهٔ یاخته‌های دیوارهٔ حبابک‌ها از نوع پوششی سنگ‌فرشی نیستند.
- ۴) بخشی از شش‌ها ممکن نیست بالاتر از سطح دو شاخه شدن نای قرار گیرد.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

در دیوارهٔ حبابک‌ها یاخته‌های نوع دوم و سنگ‌فرشی یافت می‌شود.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ «۱»: لب‌ها در واژه‌سازی نقش دارند ولی در جویدن فاقد نقش هستند.  
گزینهٔ «۲»: برای زبان صدق نمی‌کند.  
گزینهٔ «۴»: طبق شکل کتاب درسی این امکان وجود دارد.

## کدام گزینه در ارتباط با تنظیم تنفس درست است؟

۴۰

- ۱) دم با انقباض ماهیچه‌های میان‌بند و بین‌دنده‌ای داخلی آغاز می‌شود.
- ۲) پل مغزی با اثر بر بصل‌النخاع دم را آغاز می‌کند.
- ۳) گیرنده‌های شیمیایی حساس به  $CO_2$  و  $O_2$  خون، در تنظیم تنفس نقش دارند.
- ۴) دم همانند بازدم فرآیند فعال است و جهت انجام شدن به پیام عصبی نیاز دارد.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

گیرنده‌های شیمیایی حساس به  $CO_2$  و  $O_2$  خون در تنظیم تنفس نقش دارند.  
بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ «۱»: در دم ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی نقش ندارند.  
گزینهٔ «۲»: پل مغزی با اثر بر بصل‌النخاع دم را خاتمه می‌دهد.  
گزینهٔ «۴»: بازدم نیازی به پیام عصبی ندارد.



کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

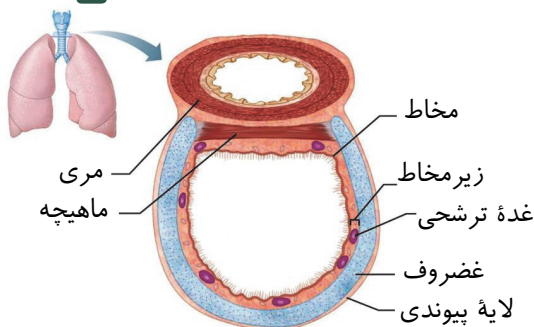
«در لایه ..... از ..... نای .....»

- ۱) دوم - داخل به خارج - سخت ترین نوع بافت پیوندی مشاهده می شود.
- ۲) سوم - داخل به خارج - یاخته هایی با مصرف کلسیم و ATP به چشم می خورد.
- ۳) اول - خارج به داخل - یاخته هایی با مژک های متحرک وجود دارد.
- ۴) دوم - خارج به داخل - غده ترشعی مشاهده می شود.

گزینه صحیح ۲

پاسخ

فیلم



طبق شکل مقابل، لایه سوم از داخل به خارج لایه غضروفی، ماهیچه ای است. یاخته های ماهیچه ای برای انقباض به یون کلسیم و ATP نیاز دارند.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: برای لایه زیرمخاطی صدق نمی کند.

گزینه «۳»: برای لایه مخاطی صادق است نه لایه پیوندی!

گزینه «۴»: در لایه زیرمخاطی یاخته های ترشعی وجود دارند.

کدام گزینه در ارتباط با هر حبابک موجود در دستگاه تنفس درست است؟

- ۱) به طور حتم بخشی از کیسه حبابکی است.
- ۲) در انتهایی ترین بخش نایژک مبادله ای یافت می شود.
- ۳) توسط سرخرگ ها و سیاهرگ های فراوان احاطه شده است.
- ۴) ممکن نیست بر روی نایژک های انتهایی مشاهده شود.

گزینه صحیح ۴

پاسخ

فیلم



حبابک ها در دو نقطه یافت می شوند: ۱- به صورت منفرد بر روی نایژک مبادله ای ۲- به صورت مجتمع و درون کیسه های حبابکی.

نکته

در اطراف حبابک ها مویرگ های خونی فراوانی یافت می شوند.



کدام گزینه در ارتباط با انسان سالم و بالغ درست است؟

- ۱) ممکن نیست استخوان جناغ پایین‌تر از پرده دیافراگم مشاهده شود.
- ۲) استخوان دنده انسان به طور کامل بر روی ماهیچه بین‌دنده‌ای قرار دارد.
- ۳) شش چپ مانند کلیه راست در موقعیت متفاوت از دیگری قرار ندارد.
- ۴) پرده دیافراگم پرده‌ای کاملاً بدون منفذ است که حفره شکمی را از سینه‌ای جدا می‌کند.

پاسخ



گزینه صحیح ۳

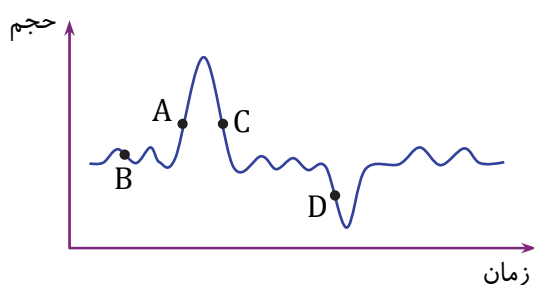
شش چپ به دلیل حضور قلب و کلیه راست به دلیل حضور کبد قدری از موقعیت اصلی خود جابه‌جا هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: طبق کتاب درسی ممکن است.

گزینه «۲»: استخوان دنده طبق کتاب درسی در میان ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای قرار دارد.

گزینه «۴»: پرده دیافراگم سوراخی در میان خود دارد تا رگ‌های خونی از آن عبور کنند که در شکل کتاب درسی قابل مشاهده است.

کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر که اسپiroگرام یک فرد سالم است، نادرست می‌باشد؟



- ۱) در نقطه A به طور حتم ماهیچه‌های بین‌دنده‌ای داخلی منقبض نیستند.
- ۲) در نقطه B فرایندی در جریان است که پیام عصبی برای آن صادر نشده است.
- ۳) کمی پس از نقطه D تمام هوای موجود در شش‌های فرد خالی می‌شود.
- ۴) نقطه C همانند نقطه A مربوط به حجم ذخیره دمی فرد است.

پاسخ



گزینه صحیح ۳



هوای باقی‌مانده حتی بعد از بازدم عمیق هم از فضای درون شش‌ها خارج نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: A در حجم ذخیره دمی است پس ماهیچه بین‌دنده‌ای داخلی منقبض نیست.

گزینه «۲»: در بازدم عادی (B) پیام عصبی صادر نمی‌شود.

گزینه «۴»: هر دو نقطه مربوط به حجم ذخیره دمی است.

کدام گزینه در ارتباط با تنفس در جانوران صحیح است؟

- ۱) هر جانوری که تنفس پوستی دارد قطعاً بی‌مهره است.
- ۲) هر جانوری که تنفس نایدیسی دارد قطعاً در طول نایدیس‌هایش مایعی دارد که در تبادل گازی نقش مستقیم دارد.
- ۳) همه جانوران دارای تنفس ششی، جریان پیوسته‌ای از هوای تازه را در مجاورت بخش مبادله‌ای خود دارند.
- ۴) هر جانوری که تنفس پوستی دارد قطعاً زیر پوستش مویرگ خونی فراوان دارد.

گزینه صحیح ۴

پاسخ



بدانید

همه جانوران دارای تنفس پوستی این دو ویژگی را دارند:

- ۱- در زیر پوست مویرگ‌های فراوان وجود دارد.
- ۲- پوست مرطوب است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برای دوزیستان صادق نیست.

گزینه «۲»: این مایع فقط در بخش پایانی نایدیس مشاهده می‌شود.

گزینه «۳»: فقط برای مهره‌داران دارای تنفس ششی صدق می‌کند.

کدام گزینه در ارتباط با قلب یک انسان سالم درست است؟

- ۱) بطن چپ، خون را به طور مستقیم از گردش خون ششی دریافت می‌کند.
- ۲) در گردش خون ششی خون تیره از بطن راست وارد سیاهرگ‌های ششی می‌شود.
- ۳) دریچه ماهیچه‌ای سه‌لختی از ورود خون سیاهرگی به بطن راست جلوگیری می‌کند.
- ۴) در گردش خون عمومی همانند گردش خون ششی، خون تیره و روشن جریان دارد.

گزینه صحیح ۴

پاسخ



بدانید

در گردش خون ششی همانند عمومی هم خون تیره یافت می‌شود و هم خون روشن!

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: دهلیز خون را می‌گیرد و به بطن تحویل می‌دهد.

گزینه «۲»: خون وارد سیاهرگ نمی‌شود بلکه خون وارد سرخرگ ششی می‌شود.

گزینه «۳»: دریچه‌های گردش مواد، ماهیچه‌ای نیستند.

کدام گزینه در ارتباط با تشریح قلب گوسفند درست است؟

۴۷

- ۱) عروق و چربی دور قلب نسبت به عضله قلب رنگ روشن‌تری دارند.
- ۲) سرخرگ‌ها برخلاف سیاهرگ‌ها در بالای قلب مشاهده می‌شوند.
- ۳) طناب‌های ارتجاعی فقط در بطن چپ به دریچه دولختی متصل هستند.
- ۴) قطر سیاهرگ‌های کرونر برخلاف قطر سیاهرگ زیرین کمتر از سیاهرگ زیرین است.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

همان‌طور که در شکل کتاب درسی مشاهده می‌کنید عروق و چربی دور قلب نسبت به عضله قلب رنگ روشن‌تری دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۲»: هر دوی آن‌ها در بالای قلب هستند.

گزینه «۳»: طناب‌های ارتجاعی در هر دو بطن به دریچه‌های دهلیزی بطنی متصل هستند.

گزینه «۴»: به‌طور کلی قطر سیاهرگ‌های کرونر از سیاهرگ زیرین و زیرین کمتر است.

خارجی‌ترین لایه دیواره قلب کدام است؟

۴۸

- ۱) پیراشامه
- ۲) درون‌شامه
- ۳) برون‌شامه
- ۴) ماهیچه قلب

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳



بدانید

خارجی‌ترین لایه دیواره قلب اپی‌کارد (برون‌شامه) است.



کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

۴۹

«با ..... صدای ..... قلب شنیده می شود.»

- ۱) شروع انقباض بطن‌ها - واضح و کوتاه‌تر
- ۲) شروع انقباض دهلیزها - گنگ و طولانی
- ۳) شروع استراحت بطن‌ها - طولانی‌تر
- ۴) کامل نشدن دیوارهٔ میانی حفره‌های قلب - غیرعادی

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴



کامل نشدن دیوارهٔ میانی حفره‌های قلب سبب شنیده شدن صدای غیرعادی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ «۱»: با شروع انقباض بطن‌ها صدای اول قلب (بوم و طولانی) شنیده می‌شود.  
گزینهٔ «۲»: شروع انقباض دهلیزها صدا ندارد.  
گزینهٔ «۳»: با شروع استراحت بطن‌ها صدای دوم قلب (تاک و کوتاه) شنیده می‌شود.

۵۰

چه تعداد از موارد زیر در ارتباط با قلب انسان نادرست است؟

- الف) لایهٔ میانی قلب انسان در همهٔ بخش‌ها ضخامت یکسانی ندارد.  
ب) صداهای اول و دوم قلب در ابتدا و انتهای انقباض بطن‌ها شنیده می‌شوند.  
پ) دریچه‌های قلب انسان بین سیاهرگ‌ها و دهلیزها قرار نگرفته‌اند.  
ت) با بسته شدن دریچهٔ سه‌لختی صدایی شبیه به صدای بوم و کوتاه شنیده می‌شود.
- ۱) یک      ۲) دو      ۳) سه      ۴) چهار

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۱

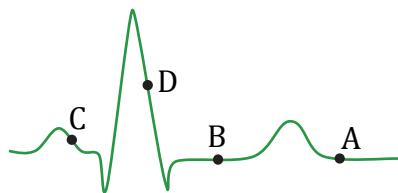
فقط مورد «ت» نادرست است.

بسته شدن دریچه‌های دهلیزی بطنی صدای اول قلب که بوم، طولانی و گنگ است را تولید می‌کند.



کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در ارتباط با نوار قلب زیر می توان گفت در نقطه ..... می تواند .....»



- ۱ C- دهلیز راست همانند دهلیز چپ حداقل فشار خون را داشته باشد.
- ۲ B- صدای بوم و طولانی قلب به گوش رسد.
- ۳ A- دریچه های دولختی و سه لختی برخلاف سینی باز باشند.
- ۴ D- پیام انقباض بطن ها از گره دوم به دیواره بین دو بطن ارسال شود.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

نقطه A در استراحت عمومی است که دریچه های دهلیزی بطنی برخلاف سینی باز هستند. بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: در نقطه C تازه دهلیزها منقبض شده اند پس حداقل فشار خون را ندارد.

گزینه «۲»: در نقطه B هیچ صدایی نداریم.

گزینه «۴»: در نقطه D انقباض بطنی مشاهده می شود پس این پیام کمی قبل تر ارسال شده است.

کدام گزینه در ارتباط با کوچک ترین رگ های بدن انسان درست است؟

- ۱ جریان خون در آن ها بسیار سریع است و اغلب دیواره های نازکی دارند.
- ۲ در دیواره آن ها بافت پوششی به همراه ماهیچه صاف حضور دارد.
- ۳ ممکن نیست نوعی از آن ها ورود و خروج مواد را به شدت کنترل کنند.
- ۴ پلاسمای خون که از آن ها خارج می شود، مایع بین سلولی را می سازد.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

منظور صورت سؤال مویرگ ها است که جریان خون در آن ها کند است و فقط از یک لایه بافت پوششی تشکیل شده اند. مویرگ های پیوسته به شدت ورود و خروج مواد را کنترل می کنند و پلاسمای خونی که از آن ها خارج می شود، مایع بین سلولی را می سازد.



چه تعداد از موارد زیر سبب تسهیل گردش خون سیاهرگی می‌شود؟  
 الف) وجود دریچه‌های یک‌طرفه در همهٔ سیاهرگ‌های بدن  
 ب) تأثیر مستقیم فشار مکشی قفسهٔ سینه به سیاهرگ‌های نزدیک قلب  
 پ) انقباض عضلهٔ دیافراگم هنگام دم  
 ت) انقباض ماهیچه‌های پا و تأثیر آن بر سیاهرگ‌های مجاور

④ چهار

③ سه

② یک

① صفر

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

فقط مورد «الف» نادرست است.

دریچه‌های یک‌طرفه یا لانه کبوتری در همهٔ سیاهرگ‌های بدن حضور ندارند و فقط در دست‌ها و پاها می‌باشند.

کدام گزینه در ارتباط با دستگاهی که در جریان ورزش و بعضی بیماری‌ها، نشت مواد از آن افزایش قابل توجهی پیدا می‌کند، درست است؟

① سیاهرگ‌های آن با داشتن فضای داخلی وسیع، بیشتر حجم خون را در خود جای داده‌اند.

② درون این مواد گویچه‌های قرمز و سفید خونی به مصرف ATP می‌پردازند.

③ کار فرعی این دستگاه انتقال چربی‌های جذب شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک است.

④ مویرگ‌های منفذدار آن غشای پایهٔ ضخیم دارند.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

منظور صورت سؤال دستگاه لنفی است که یکی از کارهای آن انتقال چربی‌های جذب شده از دیوارهٔ رودهٔ باریک است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: در ارتباط با دستگاه لنفی نمی‌باشد.

گزینهٔ «۲»: درون لنف گویچهٔ قرمز حضور ندارد.

در ارتباط با یاخته‌های خونی نمی‌توان گفت .....

- ۱) بعضی از آن‌ها از تکه‌تکه شدن یاخته‌های بزرگی به نام مگاکاریوسیت حاصل می‌شوند.
- ۲) نوعی یاخته خونی که هسته گرد تکی دارد، دارای سیتوپلاسم فاقد دانه است.
- ۳) همه یاخته‌های کلیه و کبد توانایی تولید اریتروپویتین را ندارند.
- ۴) برای ساخته شدن آن‌ها به فولیک اسید در مغز استخوان نیاز است.

پاسخ



گزینه صحیح ۱

گردها یاخته خونی نیستند بلکه قطعات یاخته‌ای هستند.

چه تعداد از موارد زیر از نظر درستی یا نادرستی با جمله زیر متفاوت هستند؟

«آهن آزاد شده از تخریب گلبول‌های قرمز در طحال و کبد، همان جا برای گلبول‌سازی مورد استفاده قرار می‌گیرند.»

الف) هر گویچه سفید دارای هسته چند قسمتی، قطعاً دارای سیتوپلاسم با دانه‌های روشن ریز است.  
 ب) هر گویچه سفید که دانه تیره در میان یاخته دارد، قطعاً هسته دو قسمتی دارد.  
 پ) نوعی گلبول سفید که دارای زوائد غشایی بلند است، حاصل تقسیم یاخته میلوئیدی است.  
 ت) نوعی گلبول سفید که هسته تکی گرد یا بیضی دارد، دارای سیتوپلاسم با دانه‌های روشن درشت است.

۴) چهار

۳) سه

۲) دو

۱) یک

پاسخ



گزینه صحیح ۳

جمله گفته شده در صورت سؤال نادرست است زیرا آهن در مغز استخوان مورد استفاده قرار می‌گیرد. موارد «الف» و «ب» و «پ» درست هستند پس با جمله صورت سؤال از نظر درستی یا نادرستی متفاوت می‌باشند.

کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در انسان ..... مؤثر در روند .....»

- ۱) ویتامین - انعقاد خون، در روده باریک جذب مویرگ های خونی با غشای پایه می شود.
- ۲) یون - تولید گلبول قرمز، در محیط های پراارتفاع در خون فرد کم می شود.
- ۳) ویتامین - ایجاد بیماری سلیاک، می تواند سبب تخریب ریزپرزهای روده باریک شود.
- ۴) یکی از یون های - انعقاد خون، در فرآیند انقباض ماهیچه های اسکلتی نقش دارد.

گزینه صحیح ۴



پاسخ

منظور از یون مؤثر در انعقاد خون Ca است که در فرآیند انقباض ماهیچه های اسکلتی نقش دارد. بررسی سایر گزینه ها:

- گزینه «۱»: ویتامین K محلول در چربی است پس جذب رگ لنفی می شود.
- گزینه «۲»: منظور یون آهن است که چون در کمبود اکسیژن مقدار ساخت گلبول قرمز زیاد می شود، پس مقدار این یون به دلیل ازدیاد هموگلوبین در خون زیاد می شود.
- گزینه «۳»: پروتئین گلوتن سبب سلیاک می شود نه ویتامین!

در ارتباط با هر مهره داری که خون تیره ضمن یک بار گردش در بدن، یک بار از قلب عبور می کند می توان گفت قطعاً .....

- ۱) قلب آن از خون روشن تغذیه می شود.
- ۲) برخلاف کرم خاکی، توانایی تشکیل کوچک ترین رگ های بدن را در بین سرخرگ و سیاهرگ دارد.
- ۳) سطوح تنفسی آن در خارج از بدن مشاهده می شود.
- ۴) می تواند موجوداتی کم و بیش شبیه به خود را به وجود آورد.

گزینه صحیح ۱



پاسخ

بدانید

منظور صورت سؤال دوزیست نابالغ و ماهیان است. در همه مهره داران قلب به اکسیژن و مواد مغذی نیاز دارد، زیرا دارای یاخته های زنده است و این مواد توسط خون روشن برای قلب تأمین می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

- گزینه «۲»: هر دو جانور دارای مویرگ هستند.
- گزینه های «۳» و «۴»: برای دوزیستان نابالغ صدق نمی کند.



کدام گزینه در ارتباط با شکل زیر به طور حتم درست است؟



- ۱) مزیت این سیستم انتقال یک‌باره خون اکسیژن‌دار به تمام اندام‌ها است.
- ۲) همه جانداران دارای این سیستم توانایی همئوستازی و ایجاد جاندارانی کم‌بیش شبیه به خود را دارند.
- ۳) فشار تراوشی در ابتدای مویرگ‌ها سبب افزایش موقتی حجم مایع میان‌بافتی می‌شود.
- ۴) خون خارج شده از قلب برای رفع نیازهای بدن ابتدا به قلب و سپس به سایر اندام‌ها می‌رود.

گزینه صحیح ۳

پاسخ



فیلم



بدانید

شکل مربوط به جانوران دارای قلب چهار حفره‌ای و گردش خون مضاعف است که در همه آنها فشار تراوشی در ابتدای مویرگ‌ها زیاد است و سبب خروج پلاسما و افزایش موقتی حجم مایع میان‌بافتی می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌های «۱» و «۴»: برای ماهیان بالغ صدق می‌کند.

گزینه «۲»: برای دوزیست نابالغ صدق نمی‌کند.

کدام گزینه نادرست است؟

- ۱) در تمام مهره‌داران سامانه گردش مواد به صورت بسته است.
- ۲) حفره گوارشی در هیدر بیش از یک وظیفه در بدن دارد.
- ۳) در حشرات، خون در مجاورت یاخته‌ها قرار گرفته و به تبادل اکسیژن و کربن‌دی‌اکسید می‌پردازد.
- ۴) در بطن دوزیستان بالغ، خون تیره و روشن با یکدیگر مخلوط می‌شود.

گزینه صحیح ۳

پاسخ



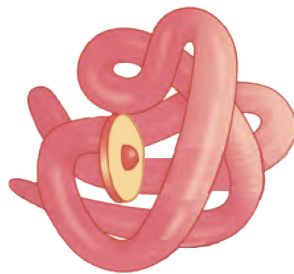
فیلم



بدانید

حشرات خون ندارند بلکه دارای همولنف هستند و ضمناً دستگاه گردش مواد در تأمین اکسیژن یاخته‌ها نقشی ندارد.

با توجه به شکل زیر کدام گزینه درست است؟



- ۱) معمولاً تشکیل این ساختار در محیط آبی صورت می‌گیرد.
- ۲) داشتن رنگدانه‌های فراوان توانایی ذخیرهٔ انواعی از گازهای تنفسی را دارد.
- ۳) در خون با اتصال کربن‌مونواکسید به آن، از قابلیت حمل اکسیژن کاسته می‌شود.
- ۴) با تغییر یک آمینواسید، ساختار و عملکرد آن می‌تواند به شدت تغییر یابد.

گزینهٔ صحیح ۴

پاسخ



فیلم

بدانید

حتی تغییر در یک آمینواسید می‌تواند ساختار و عملکرد پروتئین را به شدت تغییر دهد و همان‌طور که می‌دانید شکل مربوط به میوگلوبین است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ «۱»: قطعاً تشکیل ساختار سوم در محیط آبی و در اثر برهم‌کنش‌های آبگریز است.
- گزینهٔ «۲»: فقط اکسیژن در میوگلوبین ذخیره می‌شود.
- گزینهٔ «۳»: میوگلوبین در ماهیچه‌ها حضور دارد نه خون!

در ارتباط با متنوع‌ترین مولکول‌های عملکردی زیستی نمی‌توان گفت .....

- ۱) همهٔ آن‌ها در بدن موجود زنده انجام واکنش را تسهیل می‌کنند.
- ۲) از واحدهایی ساخته شده‌اند که دارای آمین و کربوکسیل هستند.
- ۳) نوع قرارگیری واحدها همانند ترتیب واحدها، در ساختار آن‌ها مؤثر است.
- ۴) برای ساخته شدن آن‌ها قطعاً باید نوعی واکنش سنتز آبدهی رخ دهد.

گزینهٔ صحیح ۱

پاسخ



فیلم

بدانید

منظور صورت سؤال پروتئین‌ها است که همهٔ آن‌ها آنزیم نیستند و انجام واکنش‌های بدن موجود زنده را تسهیل نمی‌کنند.

کدام گزینه در ارتباط با سطوح ساختاری در پروتئین‌ها نادرست است؟

- ۱) هر پروتئین حاوی بیش از یک زنجیره پلی‌پپتیدی فعال، قطعاً دارای ساختارهای چهارگانه می‌باشد.
- ۲) در ساختاری که تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ‌ها رخ می‌دهد، تشکیل آن در اثر برهمکنش‌های آبگریز است.
- ۳) هر ساختار مبنای تشکیل ساختار بالاتر می‌باشد و ساختار چهارم ساختار نهایی است.
- ۴) پیوندهای اشتراکی برخلاف پیوندهای غیراشتراکی در تشکیل ساختارهای دوم به بعد مؤثر هستند.

گزینه صحیح ۴

پاسخ



پیوندهای اشتراکی همانند پیوندهای غیراشتراکی در تشکیل ساختارهای دوم به بعد مؤثر هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: پروتئین‌ها یا رشته‌های پلی‌پپتیدی که بیش از یک زنجیره آمینواسیدی فعال داشته باشند.
- گزینه «۲»: منظور ساختار سوم است که در اثر برهمکنش‌های آبگریز تشکیل می‌شود.
- گزینه «۳»: طبق متن کتاب درسی صحیح است.

برای شروع رونویسی حضور کدام یک ضروری است؟

- ۱) رنای رنانتی
- ۲) رنای ناقل
- ۳) رنای پیک
- ۴) رنابسپاراز

گزینه صحیح ۴

پاسخ



برای شروع رونویسی باید رنابسپاراز به راه‌انداز متصل شود ولی سایر گزینه‌ها برای ترجمه لازم هستند.

کدام گزینه به ترتیب مربوط به مراحل طویل شدن و آغاز رونویسی است؟

الف) ساخته شدن پیوند فسفودی استر بین تعداد اندکی نوکلئوتید

ب) قرار گرفتن نوعی توالی خاص در راه انداز

پ) ایجاد حالتی شبیه به حباب که به سوی انتهای ژن پیش می رود

ت) باز شدن دو رشته دنا از یکدیگر و تشکیل پیوند هیدروژنی

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

پاسخ



گزینه صحیح ۲

در مرحله آغاز، تعداد اندکی پیوند فسفودی استر بین تعداد اندکی نوکلئوتید حاصل می شود و در مرحله طویل شدن حالتی شبیه به حباب مشاهده می شود که به سوی انتهای ژن پیش می رود.

در نقطه آغاز رونویسی امکان دارد ..... نوع قند و ..... نوع باز آلی و ..... نوع نوکلئوتید و ..... نوع مونومر آمینواسیدی مشاهده شود.

۱) پنج - دو - هشت - هجده      ۲) دو - پنج - هشت - نوزده  
۳) دو - پنج - شش - بیست      ۴) دو - پنج - هشت - بیست

پاسخ



گزینه صحیح ۴

در نقطه آغاز رونویسی:

۱- یک نوع آنزیم حاوی ۲۰ نوع مونومر

۲- هشت نوع نوکلئوتید (A و T و C و G = نوکلئوتیدهای دنا و A و U و C و G = نوکلئوتیدهای رنا)

۳- دو نوع قند (ریبوز و دئوکسی ریبوز)

۴- پنج نوع باز آلی (U, G, C, T, A)

در نخستین مرحلهٔ رونویسی ژن‌های مربوط به پروتئین‌های موجود در تار ماهیچه‌ای انسان .....

- ۱) آنزیم رنابسپاراز به محل توالی افزاینده متصل می‌گردد.
- ۲) برای اولین بار در یاخته پیوند هیدروژنی بین دو نوع نوکلئوتید شکسته می‌شود.
- ۳) تشکیل و شکسته شدن پیوندهای کووالانسی قابل مشاهده است.
- ۴) آنزیم رنابسپاراز از روی رشتهٔ رمزگذار به عنوان الگو، رونویسی را آغاز می‌کند.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

در مرحلهٔ آغاز رونویسی بخش کوچکی از مولکول دنا باز می‌شود و زنجیرهٔ کوتاهی از رنا با تشکیل پیوند فسفودی‌استر میان نوکلئوتیدها ساخته می‌شود، در هنگام اضافه شدن نوکلئوتید سه فسفات دو عدد از فسفات‌های آن از نوکلئوتید جدا می‌شود که در این هنگام شکسته شدن پیوندهای کووالانسی قابل مشاهده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ «۱»: رنابسپاراز به راه‌انداز می‌چسبد.
- گزینهٔ «۲»: ممکن است اولین بار نباشد ضمناً دنا همانندسازی نیز می‌کند.
- گزینهٔ «۴»: رشتهٔ رمزگذار رشتهٔ مقابل رشتهٔ الگو است.

در عبارت زیر، کدام گزینه قرار گیرد تا جمله به‌طور صحیح تکمیل نگردد؟

«در خصوص انواع گروه‌های خونی می‌توان گفت .....

- ۱) هر فرد که دارای دو دگره در فام‌تن‌های شمارهٔ ۹ خود است حداقل یک نوع کربوهیدرات گروه خونی را می‌سازد.
- ۲) فردی که در بعضی یاخته‌های خود دارای ال DD است قطعاً Rh مثبت می‌باشد.
- ۳) فردی که فاقد کربوهیدرات‌های A و B بر روی گلبول‌های قرمز خود می‌باشد قطعاً گروه خونی O دارد.
- ۴) هر فرد که دارای پروتئین D در غشای گویچهٔ قرمز است، دو نوع دگره در کروموزوم‌های شمارهٔ ۱ خود دارد.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۴

بدانید

اگر فرد DD باشد، دارای یک نوع دگره در کروموزوم‌های شمارهٔ ۱ خود است ولی اگر Dd باشد، دارای دو نوع دگره در کروموزوم‌های شمارهٔ ۱ خود می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینهٔ «۱»: منظور AO و BO و AB است که یک یا دو نوع کربوهیدرات، گروه خونی او را می‌سازند.
- گزینهٔ «۲»: منظور از بعضی، یاخته‌های گلبول قرمز است و  $Rh^+$  می‌باشند.
- گزینهٔ «۳»: این فرد OO است و گروه خونی O دارد.

کدام گزینه، در ارتباط با انواع روابط بین دگرها در صفات تک‌ژنی جانداران دولا نادرست است؟

- ۱) در صورت وجود روابط بارز و نهفتگی بین الل‌ها، نسبت به رابطهٔ بارزیت ناقص، انواع ژنوتیپ کمتری در جامعه دیده می‌شود.
- ۲) جاندارانی که دارای رابطهٔ بارزیت ناقص هستند قطعاً می‌توانند در یاخته‌های خود حاوی کلروپلاست نباشند.
- ۳) دگرهٔ A در گلبول‌های قرمز بالغ انسان مشاهده نمی‌شود.
- ۴) در صورت وجود سه نوع الل برای نوعی صفت، ممکن است اثر دو الل در برخی از افراد هم‌زمان نمایان شود.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۱

در روابط بارز و نهفتگی مثل Rh انواع ژنوتیپ‌ها DD و Dd و dd است و در روابط بارزیت ناقص مثل گل میمونی انواع ژنوتیپ‌ها WW و RW و RR است، پس انواع ژنوتیپ‌ها برابر می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینهٔ «۲»: برای جانوران صدق می‌کند.  
گزینهٔ «۳»: گلبول قرمز بالغ فاقد دنای هسته‌ای است.  
گزینهٔ «۴»: برای گروه خونی ABO صادق است.

کدام گزینه درست است؟

- ۱) در صورتی که یک الل D در فام‌تن شمارهٔ یک کروموزوم یافت شود در این صورت  $Rh^-$  است.
- ۲) فردی که از نظر اللی Dd است برخلاف dd فردی خالص بارز است.
- ۳) با لقاح دانهٔ گل میمونی سفید و قرمز، گلی متفاوت از نظر رنگ با والدین حاصل می‌شود.
- ۴) رابطهٔ گروه خونی Rh نوعی رابطهٔ هم‌توانی است که در جمعیت‌ها مشاهده می‌شود.

پاسخ



گزینهٔ صحیح ۳

از لقاح دانهٔ گل میمونی سفید (WW) و قرمز (RR) دانه‌هایی حاصل می‌شوند که در صورت رویش به رنگ صورتی (RW) هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:  
گزینهٔ «۱»: Dd گروه خونی  $Rh^-$  است.  
گزینهٔ «۲»: رابطهٔ بارز نهفتگی برای Dd ناخالص است.  
گزینهٔ «۴»: رابطهٔ A و B در گروه خونی ABO از نوع هم‌توانی است.

۷۱. در فرآیند ترجمه، هنگامی که دو رنای ناقل متصل به آمینواسید با هم در رناتن قرار گرفته باشند، برای ادامه پروتئین‌سازی، ابتدا کدام عمل صورت می‌گیرد؟

- ۱) شکسته شدن پیوند هیدروژنی درون رنای ناقل
- ۲) جدا شدن رنای ناقل از جایگاه P و ورود آن به جایگاه E
- ۳) جدا شدن آمینواسید از جایگاه اتصال آمینواسید رنای ناقل موجود در جایگاه P
- ۴) حرکت رناتن به اندازه یک رمزه

پاسخ



گزینه صحیح ۳

در این مرحله باید ابتدا آمینواسید موجود بر روی رنای ناقل در جایگاه P جدا شود و به برقراری پیوند پپتیدی با آمینواسید موجود بر روی رنای ناقل در جایگاه A پردازد.

۷۲. در مرحله آغاز ترجمه به ترتیب کدام یک از اتفاقات زیر رخ می‌دهد؟

- الف) اتصال زیرواحد بزرگ رناتن به مجموعه
  - ب) اتصال زیرواحد کوچک ریبوزوم به رمزه آغاز
  - پ) قرارگیری رنای ناقل حاوی آنتی‌کدون UAC
  - ت) پر شدن جایگاه P ریبوزوم توسط رنای ناقل آغازگر
- ۱) ت - ب - الف
  - ۲) پ - ت - الف
  - ۳) الف - ب - پ
  - ۴) ب - پ - الف

پاسخ



گزینه صحیح ۴

طبق شکل کتاب درسی:

- ۱- اتصال زیرواحد کوچک ریبوزوم به رمزه آغاز
- ۲- قرارگیری رنای ناقل حاوی آنتی‌کدون UAC
- ۳- اتصال زیرواحد بزرگ رناتن به مجموعه و پر شدن جایگاه P ریبوزوم
- ۴- کامل شدن ساختار ریبوزوم برای ترجمه

در انسان، به منظور تولید یک پروتئین ترشحي توسط لنفوسیت B، پس از برقرار شدن دومین پیوند پپتیدی، کدام اتفاق رخ می‌دهد؟

- ① tRNA بدون آمینواسید در جایگاه E ریبوزوم قرار می‌گیرد.
- ② پیوند بین پلی‌پپتید در حال ساخت و دومین tRNA سست می‌شود.
- ③ آمینواسید جایگاه A از رنای ناقل خود جدا می‌شود.
- ④ tRNA حامل سومین آمینواسید به جایگاه A ریبوزوم وارد می‌شود.

پاسخ



گزینه صحیح ۱

پس از برقراری دومین پیوند پپتیدی در جایگاه A ریبوزوم رناتن یک مرتبه به سمت جلو حرکت کرده و tRNA فاقد آمینواسید در جایگاه E قرار می‌گیرد.

چه تعداد از موارد زیر جمله را به نادرستی تکمیل نمی‌کند؟

«در ترجمه پادتن‌های ترشحي پلاسмосیت‌ها جایگاهی از رناتن که ..... به طور حتم .....»  
 الف) محل خروج آخرین پادرمزه است - محل ورود رنای ناقل آغازگر می‌باشد.  
 ب) محل شکستن پیوند بین آمینواسید و رنای ناقل است - به‌طور پیوسته محل ورود رمزه AUG می‌باشد.

پ) محل ورود عوامل آزادکننده می‌باشد - دارای رمزه UAA است.

ت) برای نخستین بار رمزه AUG وارد آن می‌شود - محل تشکیل پیوند پپتیدی نیست.

- ① یک      ② دو      ③ سه      ④ چهار

پاسخ



گزینه صحیح ۲

موارد «ب» و «پ» نادرست هستند.

بررسی موارد:

الف) منظور جایگاه P است که محل ورود رنای ناقل آغازگر می‌باشد.

ب) منظور جایگاه P است که به‌طور حتم رمزه AUG به‌طور پیوسته وارد آن نمی‌شود.

پ) منظور جایگاه A است و به‌طور حتم نمی‌توان گفت رمزه UAA وارد آن می‌شود.

ت) منظور جایگاه P است که محل تشکیل پیوند پپتیدی نمی‌باشد.



## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۴۱

۷۵. جایگاه اتصال آمینواسید به رنای ناقل ..... نوکلئوتید دارد که با رشتهٔ مقابل خود پیوند هیدروژنی ..... .

- ① سه - دارد      ② سه - ندارد      ③ دو - دارد      ④ چهار - ندارد

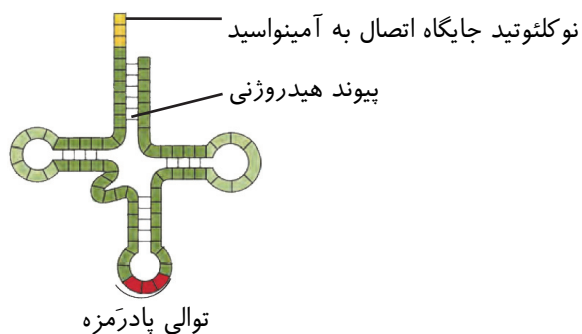
پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۲

به شکل زیر توجه کنید:



۷۶. کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می کند؟

«در صورت حضور قند مالتوز در محیط باکتری اشرشیاکلاهی و به دنبال اتصال فعال کننده به .....»

- ① راه انداز، عوامل رونویسی بر روی توالی افزایشده قرار می گیرند.  
② مالتوز، مهارکننده تغییر شکل می دهد و از اپراتور جدا می گردد.  
③ رنابسپاراز، ژن های مربوط به سنتز مالتوز رونویسی می شوند.  
④ توالی خاصی از DNA، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می گیرد.

پاسخ



فیلم

گزینهٔ صحیح ۴

با اتصال فعال کننده به جایگاه اتصال فعال کننده، اولین نوکلئوتید مناسب برای رونویسی مورد شناسایی قرار می گیرد و رونویسی آغاز می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

گزینه «۱»: فعال کننده به راه انداز متصل نمی شود.

گزینه «۲»: در تنظیم مثبت رونویسی اپراتور وجود ندارد.

گزینه «۳»: در این فرآیند سنتز مالتوز صورت نمی گیرد بلکه آنزیم تجزیه کننده آن تولید می شود.



محصول ترجمه یک رنای پیک سه ژنی، قطعاً ..... رناتن ساخته شده است.

- ۱) سه رشته پلی پپتیدی است که هر کدام توسط یک
- ۲) سه رشته پلی پپتیدی است که هر کدام توسط سه
- ۳) یک آنزیم است که توسط رنا در
- ۴) یک رشته پلی پپتیدی است که توسط یک

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱



بدانید

محصول یک رنای پیک سه ژنی، سه رشته پلی پپتیدی است که هر کدام توسط یک رناتن ساخته شده است.



نکته

محصول ترجمه رنای پیک لزوماً آنزیم نیست.

کدام گزینه در ارتباط با فرآیند Regulation of gene expression درست است؟

- ۱) نوعی خودتنظیمی مثبت است که به طور حتم برای مالتوز انجام می گیرد.
- ۲) به تغییراتی که برای رنای پیک در هسته رخ می دهد گفته می شود.
- ۳) فقط در یوکاریوت‌هایی که دناى سیتوپلاسمی و هسته‌ای دارند مشاهده می شود.
- ۴) فرآیندی است که تعیین می کند در چه هنگام، به چه مقدار و کدام ژن بیان شود یا نشود.

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

منظور صورت سؤال تنظیم بیان ژن است که تعیین می کند در چه هنگام و به چه مقدار و کدام ژن بیان شود یا نشود، تنظیم بیان ژن در یوکاریوت‌ها همانند پروکاریوت‌ها وجود دارد.



کدام گزینه در ارتباط با زمانی که لاکتوز در اختیار E.Coli نیست، به طور حتم درست است؟

- ۱) مولکول مهارکننده ساختار سه بعدی خود را تغییر می‌دهد.
- ۲) مهارکننده با اتصال به بخشی از دنا مانع از اتصال رنابسپاراز به دنا نمی‌شود.
- ۳) رونویسی از ژن سازنده پروتئین مهارکننده متوقف می‌شود.
- ۴) ژن مربوط به تجزیه لاکتوز رونویسی نمی‌شود و باکتری ATP مصرف نمی‌کند.

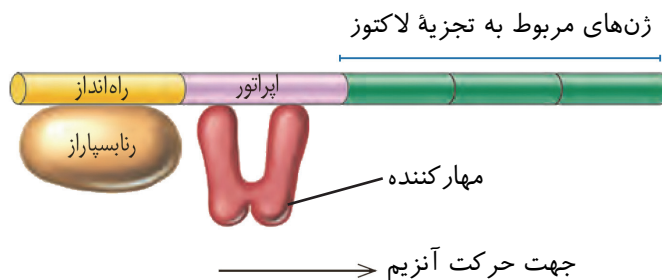
پاسخ

فیلم



گزینه صحیح ۲

همان‌طور که در شکل زیر مشاهده می‌کنید مهارکننده در صورت نبود لاکتوز با اتصال به اپراتور مانع از اتصال رنابسپاراز به دنا نمی‌شود، چه در نبود و چه در حضور لاکتوز رنابسپاراز به راه‌انداز متصل است.



کدام گزینه در ارتباط با تنظیم بیان ژن درست است؟

- ۱) در یوکاریوت‌ها تنظیم بیان ژن فقط پیش از رونویسی انجام می‌گیرد.
- ۲) هر چه هیستون‌ها در کروموزوم کمتر باشند، میزان رونویسی کمتر است.
- ۳) رنای پیک یوکاریوت‌ها نسبت به پروکاریوت‌ها عمر کمتری دارد.
- ۴) حضور عوامل رونویسی در کنار یکدیگر تشدیدکننده سرعت رونویسی است.

پاسخ

فیلم



گزینه صحیح ۴

بدانید

کنار هم قرارگیری عوامل رونویسی، سرعت رونویسی را افزایش می‌دهد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- گزینه «۱»: تنظیم بیان ژن پس از رونویسی نیز می‌تواند صورت گیرد.
- گزینه «۲»: پیچیدگی کمتر کروموزوم‌ها = افزایش رونویسی
- گزینه «۳»: عمر رنای پیک پروکاریوتی کمتر از رنای پیک یوکاریوتی است.

# فیزیک

شماره سوال	درس	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۸۱	فیزیک (۳)	فصل ۱: حرکت بر خط راست	حرکت با شتاب ثابت	مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های تکمیلی	مقدماتی
۸۲	فیزیک (۳)	فصل ۱: حرکت بر خط راست	حرکت با شتاب ثابت	مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های تکمیلی	مقدماتی
۸۳	فیزیک (۳)	فصل ۱: حرکت بر خط راست	حرکت با شتاب ثابت	مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های تکمیلی	پیشرفته
۸۴	فیزیک (۳)	فصل ۱: حرکت بر خط راست	حرکت با شتاب ثابت	مفهوم و روابط اصلی / نمودارها / روش‌های تکمیلی	مقدماتی
۸۵	فیزیک (۳)	فصل ۱: حرکت بر خط راست	حرکت با شتاب ثابت	حرکت‌های چند مرحله‌ای / چند متحرک	مقدماتی
۸۶	فیزیک (۳)	فصل ۱: حرکت بر خط راست	حرکت با شتاب ثابت	حرکت‌های چند مرحله‌ای / چند متحرک	مقدماتی
۸۷	فیزیک (۳)	فصل ۱: حرکت بر خط راست	حرکت با شتاب ثابت	حرکت‌های چند مرحله‌ای / چند متحرک	پیشرفته
۸۸	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	قوانین حرکت نیوتون	قانون دوم نیوتون	مقدماتی
۸۹	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	قوانین حرکت نیوتون	قانون سوم نیوتون	پیشرفته
۹۰	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	نیروی فنر (کشسانی فنر) / نیروی کشش ریسمان	پیشرفته
۹۱	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	نیروی عمود بر سطح / نیروی اصطکاک / نیروی عکس‌العمل سطح	پیشرفته
۹۲	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	نیروی عمود بر سطح / نیروی اصطکاک / نیروی عکس‌العمل سطح	مقدماتی
۹۳	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	استفاده از قوانین نیوتون در تحلیل حرکت (تعادل و حرکت اجسام)	پیشرفته
۹۴	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	استفاده از قوانین نیوتون در تحلیل حرکت (تعادل و حرکت اجسام)	پیشرفته
۹۵	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	استفاده از قوانین نیوتون در تحلیل حرکت (تعادل و حرکت اجسام)	پیشرفته
۹۶	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	استفاده از قوانین نیوتون در تحلیل حرکت (تعادل و حرکت اجسام)	پیشرفته
۹۷	فیزیک (۳)	فصل ۲: دینامیک	معرفی برخی از نیروهای خاص	نیروی عمود بر سطح / نیروی اصطکاک / نیروی عکس‌العمل سطح	پیشرفته

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان فیزیک: جناب آقای کاظم اسکندری

# فيزيك

شماره سوال	درس	فصل	واحد يادگيري	زيرواحد يادگيري	حيطه شناختي
۹۸	فيزيك (۳)	فصل ۲: ديناميك	معرفي برخي از نيروهاي خاص	استفاده از قوانين نيوتون در تحليل حرکت (تعادل و حرکت اجسام)	پيشرفته
۹۹	فيزيك (۳)	فصل ۲: ديناميك	معرفي برخي از نيروهاي خاص	استفاده از قوانين نيوتون در تحليل حرکت (تعادل و حرکت اجسام)	پيشرفته
۱۰۰	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	مفاهيم (گرماي ويژه و ظرفيت گرمائي) / نمودارهاي تغيير دما / تبديل ساير صورت‌هاي انرژي به گرما	مقدماتي
۱۰۱	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	مفاهيم (گرماي ويژه و ظرفيت گرمائي) / نمودارهاي تغيير دما / تبديل ساير صورت‌هاي انرژي به گرما	مقدماتي
۱۰۲	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	مفاهيم (گرماي ويژه و ظرفيت گرمائي) / نمودارهاي تغيير دما / تبديل ساير صورت‌هاي انرژي به گرما	مقدماتي
۱۰۳	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	تعادل گرمائي بدون تغيير حالت	پيشرفته
۱۰۴	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	تغيير حالت ماده	مقدماتي
۱۰۵	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	گرما و انبساط	مقدماتي
۱۰۶	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	تغيير حالت ماده	مقدماتي
۱۰۷	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	تغيير حالت ماده	مقدماتي
۱۰۸	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	تعادل گرمائي با تغيير حالت	پيشرفته
۱۰۹	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	تغيير حالت ماده	پيشرفته
۱۱۰	فيزيك (۱)	فصل ۴: دما و گرما	گرما / تغيير حالت‌هاي ماده / روش‌هاي انتقال گرما	روش‌هاي انتقال گرما	مقدماتي

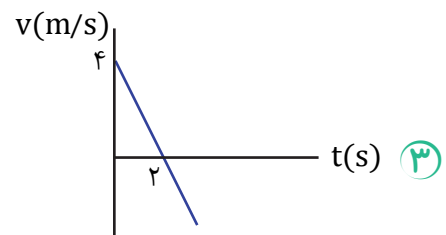
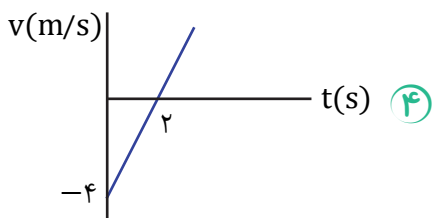
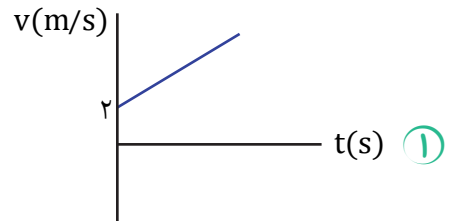
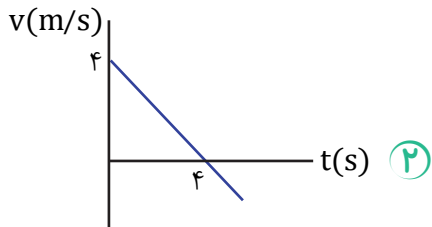
برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دپارتمان فیزیک: جناب آقای کاظم اسکندری

## فیزیک

۸۱

معادله مکان- زمان حرکت جسمی در SI به شکل  $x = -t^2 + 4t - 5$  است. نمودار سرعت- زمان این متحرک کدام است؟



پاسخ



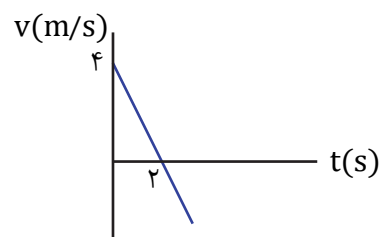
گزینه صحیح ۳

۱- معادله سرعت- زمان را بدست می آوریم:

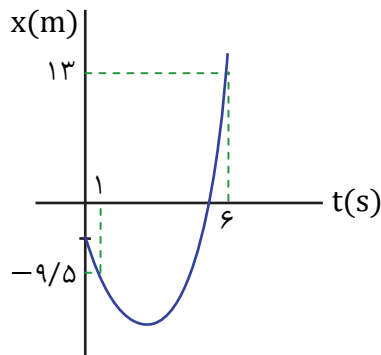
$$\begin{cases} x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0 \\ x = -t^2 + 4t - 5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_0 = 4 \\ a = -2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow v = at + v_0 = -2t + 4$$

۲- این معادله را رسم می کنیم:



نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور X حرکت می کند به شکل سهمی نشان داده شده می باشد. اگر تندی متحرک در  $t = 1s$  برابر  $3m/s$  باشد در چه لحظه ای بر حسب ثانیه متحرک مجدداً از نقطه شروع حرکت می گذرد؟



۱) ۶

۲) ۵

۳) ۳

۴) ۴

پاسخ



گزینه صحیح ۴

۱- بین دو لحظه  $t = 1s$  و  $t = 6s$  داریم: (توجه کنید تندی اندازه سرعت بوده و سرعت در  $t = 1s$  منفی است.)

$$\Delta x_{1-6} = x_6 - x_1 = \frac{1}{2} a(6-1)^2 + v_1 \times (6-1)$$

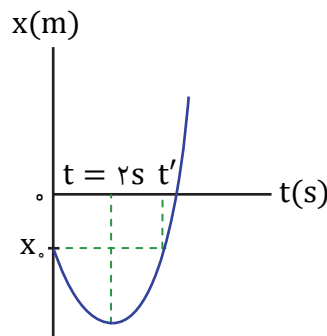
$$\xrightarrow{v_1 = -3m/s} 13 - (-9/5) = \frac{1}{2} a \times 25 + (-3) \times 5$$

$$\Rightarrow 22/5 = 12/5 a - 15 \Rightarrow a = 3m/s^2$$

۲- برای حل قسمت دوم تست راه حل های متعددی وجود دارد اما شاید ساده ترین راه، کمک گرفتن از تقارن سهمی نسبت به رأسش (لحظه تغییر جهت = لحظه ای که سرعت در آن صفر می شود) است.

$$v = at + v_0 \xrightarrow[t=1s]{v_1=-3} 0 = a(t-1) + v_1 \xrightarrow[a=3]{v_1=-3} t = 2s \quad (\text{الف})$$

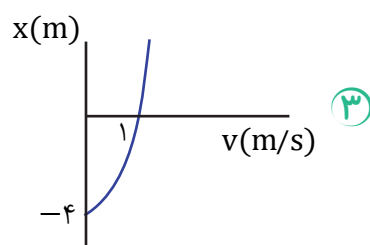
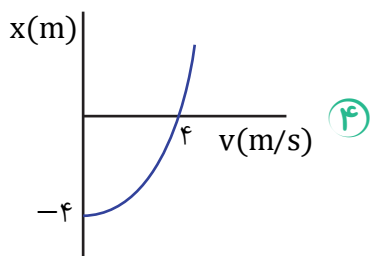
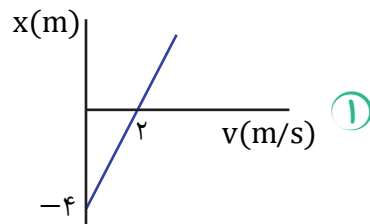
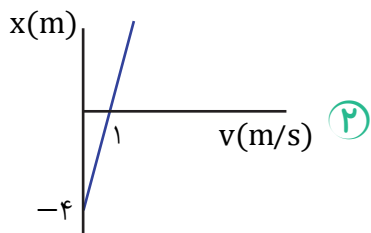
ب)



$$0 + t' = 2t = 2 \times 2 = 4 \Rightarrow t' = 4s$$

(به شکل دقت کنید در لحظه  $t'$  متحرک مجدداً از نقطه شروع حرکت یعنی  $x_0$  گذشته است.)

متحرکی از حال سکون با شتاب ثابت  $۲\text{m/s}^2$  از نقطه  $x_0 = -۴\text{m}$  حرکت خود را آغاز می‌کند. نمودار مکان بر حسب سرعت برای این متحرک به چه شکل خواهد بود؟



پاسخ



فیلم

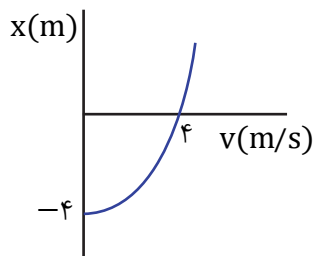
گزینه صحیح ۴

۱- به معادله مستقل از زمان دقت کنید.

$$v^2 - v_0^2 = 2a(x - x_0) \xrightarrow{v_0=0} x = \frac{v^2}{2a} + x_0$$

$$\xrightarrow[\substack{a=2 \\ x_0=-4}]{=} x = \frac{v^2}{4} - 4$$

۲- حال باید معادله بالا را رسم کنیم. هم‌چنانکه مشخص است  $x$  بر حسب  $v$  به شکل یک سهمی است.





جسمی با شتاب ثابت  $2\text{m/s}^2$  در لحظه  $t_1$  از نقطه  $x_1$  عبور می‌نماید و در لحظه  $t_1 + 4\text{s}$  از نقطه  $x_1 + 12\text{m}$  عبور می‌کند. حرکت جسم در این فاصله:

- ① ابتدا کند و سپس تندشونده است.      ② ابتدا تند و سپس کندشونده است.  
 ③ همواره تندشونده است.                ④ همواره کندشونده است.

پاسخ



گزینه صحیح ۱

۱- ابتدا سرعت در ابتدای این بازه یعنی سرعت در لحظه  $t_1$  را حساب می‌کنیم:

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t \Rightarrow (x_1 + 12) - x_1 = \frac{1}{2}a((t_1 + 4) - t_1)^2 + v_1((t_1 + 4) - t_1)$$

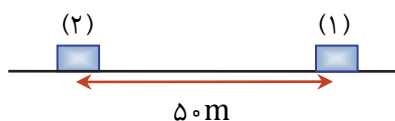
$$\xrightarrow{a=2} 12 = 16 + 4v_1 \Rightarrow v_1 = -1\text{m/s}$$

۲- چون سرعت اولیه منفی و شتاب مثبت است، حرکت تا لحظه تغییر جهت کندشونده است. این لحظه را تعیین می‌کنیم.

$$v = at + v_0 \Rightarrow 0 = 2t - 1 \Rightarrow t = 0.5\text{s}$$

یعنی در بازه  $t_1$  تا  $t_1 + 0.5$  ثانیه حرکت کند و سپس تندشونده است.

در لحظه نشان داده شده در شکل زیر سرعت و شتاب متحرک (۱) به ترتیب در SI برابر  $\vec{v}_1 = 10\vec{i}$  و  $\vec{a}_1 = 4\vec{i}$  است. حداقل تندی متحرک (۲) چقدر باشد تا به متحرک (۱) برسد؟



- ① ۲۰      ② ۳۰  
 ③ ۱۰      ④ ۱۵

پاسخ



گزینه صحیح ۲

۱- در حالت حدی در لحظه‌ای که متحرک (۲) به متحرک (۱) می‌رسد باید سرعت دو متحرک برابر باشد، سرعت متحرک (۱) در لحظه تلاقی را با  $v_1'$  نمایش داده‌ایم.

$$\begin{cases} \Delta x_1 = -\frac{1}{2}a_1t^2 + v_1't \\ \Delta x_2 = v_2t \end{cases} \xrightarrow[\Delta x_2 = \Delta x_1 + 50]{\text{برای تلاقی دو متحرک}} (-2t^2 + v_1't) + 50 = v_1't$$

$$\Rightarrow t^2 = 25 \Rightarrow t = 5\text{s}$$

۲- سرعت متحرک (۱) را با داشتن  $t$  حساب می‌کنیم.

$$v_1' = at + v_{01} = 4 \times 5 + 10 = 30\text{m/s}$$

پس باید در حالت حدی سرعت متحرک (۲) حداقل  $30\text{m/s}$  باشد.

متحرکی از حال سکون با شتاب  $a$  به مدت  $t$  ثانیه حرکت می‌کند. تا سرعت آن به  $v$  برسد. سپس حرکت خود را با شتاب کاهنده‌ای به بزرگی  $\frac{a}{۲}$  تا زمانی که سرعت آن به  $\frac{v}{۲}$  برسد ادامه داده و در نهایت با شتاب کاهنده‌ای به بزرگی  $a$  تا توقف کامل حرکت می‌کند. تندی متوسط این حرکت در بازه‌ای که حرکت جسم تندشونده بوده است چند برابر تندی متوسط متحرک در بازه‌ای که حرکت آن کندشونده است می‌باشد؟

$$\frac{۲}{۳} \text{ (۴)}$$

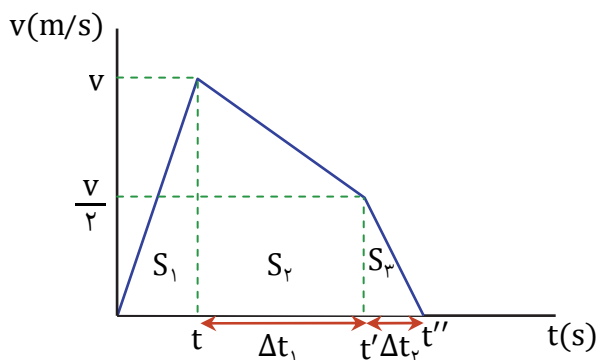
$$\frac{۶}{۷} \text{ (۳)}$$

$$\frac{۱}{۳} \text{ (۲)}$$

$$\frac{۴}{۷} \text{ (۱)}$$

گزینه صحیح ۳

پاسخ



۱- نمودار سرعت- زمان را رسم می‌کنیم و زمان رسیدن به سرعت  $\frac{v}{۲}$  و توقف را بر حسب  $t$  بدست می‌آوریم.

الف) بازه  $t$  تا  $t$  ثانیه:

$$v = a \times t$$

ب) بازه  $t$  تا  $t'$ :

$$v_2 = -\frac{a}{۲} \Delta t_1 + v \xrightarrow[v=at]{v_2=\frac{v}{۲}} \Delta t_1 = t \Rightarrow t' = 2t$$

پ)

$$v_3 = -a \Delta t_2 + \frac{v}{۲} \xrightarrow[v_3=0]{v_2=\frac{v}{۲}} \Delta t_2 = \frac{t}{۲} \Rightarrow t'' = 2.5t$$

۲- در بازه  $t$  تا  $t$  حرکت تندشونده است:

$$V_{av} = \frac{0+v}{۲} = \frac{v}{۲}$$

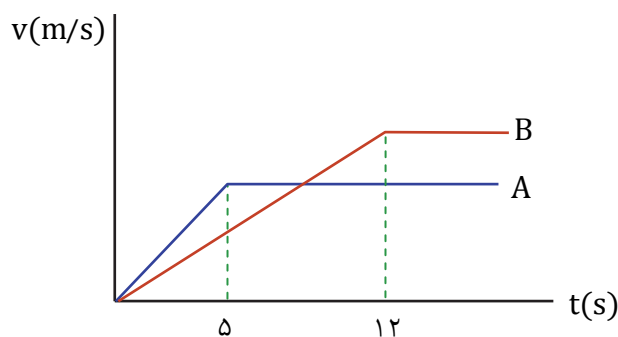
۳- در بازه  $t$  تا  $t''$  حرکت کندشونده است:

$$V'_{av} = \frac{\text{سطح زیر منحنی}}{\Delta t} = \frac{S_2 + S_3}{t'' - t} = \frac{\frac{3vt}{۴} + \frac{vt}{۸}}{2.5t - t} = \frac{\frac{7vt}{۸}}{1.5t} = \frac{7v}{۱۲}$$

۴-

$$\frac{V_{av}}{V'_{av}} = \frac{\frac{v}{۲}}{\frac{7v}{۱۲}} = \frac{۶}{۷}$$

نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که در مبدأ زمان از یک نقطه با شتاب‌های  $4\text{ m/s}^2$  و  $2\text{ m/s}^2$  شروع به حرکت کرده‌اند، مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از آنکه تندی دو متحرک با هم برابر شد از کنار هم عبور می‌کنند؟



۱۳/۵ (۱)

۱۵ (۲)

۲۳/۵ (۳)

۲۸ (۴)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

۱- ابتدا لحظه‌ای که تندی دو متحرک با هم برابر می‌شود (یعنی  $t'$ ) را تعیین می‌کنیم.

(الف)

$$v = a_A \times 5 = 4 \times 5 = 20\text{ m/s}$$

(ب)

$$v_B = v_A$$

$$\Rightarrow a_B \times t' = v \Rightarrow t' = \frac{20}{2} = 10\text{ s}$$

۲- با توجه به اینکه دو متحرک از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند کافی است لحظه‌ای را تعیین کنیم که سطح زیر دو منحنی سرعت- زمان با هم برابر شود. این لحظه را با  $t''$  روی شکل مشخص کرده‌ایم.

(الف)

$$v' = a_B \times 12 = 24\text{ m/s}$$

(ب)

$$S_A = S_B \Rightarrow \frac{t'' + (t'' - 5)}{2} \times 20 = \frac{t'' + (t'' - 12)}{2} \times 24$$

$$\Rightarrow 10t'' - 25 = 12t'' - 72$$

$$\Rightarrow 2t'' = 47 \Rightarrow t'' = 23/5\text{ s}$$

-۳

$$\Delta t = t'' - t' = 23/5 - 10 = 13/5\text{ s}$$



سه نیروی  $\vec{F}_1 = 2\vec{i} + 6\vec{j}$ ،  $\vec{F}_2 = -6\vec{i} - 8\vec{j}$  و  $\vec{F}_3$  تنها نیروهای مؤثر وارد به جسمی به جرم  $2/5 \text{ kg}$  هستند و جسم در حال تعادل است. اندازه نیروی  $\vec{F}_3$  چند نیوتون بوده و اگر نیروی  $\vec{F}_2$  حذف شود، شتاب حرکت جسم چند  $\text{m/s}^2$  خواهد بود؟

$$a = 4, F_3 = 2\sqrt{5} \quad (2)$$

$$a = 4, F_3 = 4\sqrt{5} \quad (1)$$

$$a = 5, F_3 = 2\sqrt{5} \quad (4)$$

$$a = 5, F_3 = 4\sqrt{5} \quad (3)$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

۱- بررسی حالت تعادل:

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0$$

$$\Rightarrow \vec{F}_3 = -(\vec{F}_1 + \vec{F}_2) = -((2 - 6)\vec{i} + (6 - 8)\vec{j})$$

$$= -(-4\vec{i} - 2\vec{j}) = 4\vec{i} + 2\vec{j}$$

$$\Rightarrow F_3 = \sqrt{4^2 + 2^2} = 2\sqrt{5} \text{ N}$$

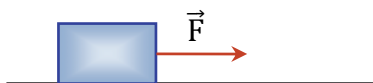
۲- با حذف نیروی  $\vec{F}_2$  برآیند دو نیروی دیگر به اندازه این نیرو بوده و در خلاف جهت آن است.

$$\vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \vec{F}_3 = 0 \Rightarrow \vec{F}_1 + \vec{F}_3 = -\vec{F}_2$$

$$\vec{F}_{\text{net}} = -\vec{F}_2 = 6\vec{i} + 8\vec{j} \Rightarrow a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{\sqrt{6^2 + 8^2}}{2/5} = 4 \text{ m/s}^2$$



مطابق شکل جسمی تحت تأثیر نیروی ثابت و افقی  $\vec{F}$  روی یک سطح افقی با سرعت ثابت در حال حرکت است. کدام عبارت‌ها در مورد حرکت این جسم درست است؟  
 الف) اندازه نیروی  $F$  از اندازه نیروی اصطکاک وارد بر جسم بیشتر است.  
 ب) عکس‌العمل نیروی عمودی سطح وارد بر جسم، نیروی وزن آن است.  
 پ) عکس‌العمل نیروی اصطکاک وارد بر جسم، به سطح افقی زیر جسم وارد می‌شود.  
 ت) نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند از وزن جسم بیشتر است.



الف و ب ۲

الف و پ ۱

ت و ب ۴

پ و ت ۳

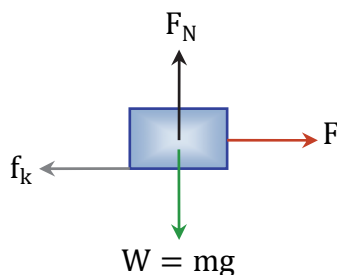
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

به جسم ۴ نیرو اثر می‌کند. (وزن، نیروی عمودی سطح، اصطکاک و نیروی خارجی  $F$ )



۱- به دلیل حرکت با سرعت ثابت و صفر بودن برایندهای نیروهای وارد بر جسم داریم:

$$\vec{F} + \vec{f}_k = 0 \Rightarrow F = -f_k$$

(الف نادرست)  $\Rightarrow F$  و  $f_k$  هم‌اندازه و خلاف جهت هم هستند  $\Rightarrow$

$$\vec{F}_N + \vec{W} = 0 \Rightarrow F_N = -W$$

۲- توجه کنید نیروی وارد از طرف سطح برایندهای  $F_N$  و  $f_k$  است.

$$R_s = \sqrt{F_N^2 + f_k^2} \xrightarrow{F_N=mg} R_s > mg$$

(نیروی سطح)

(عبارت ت درست است.)  $\Rightarrow$

۳- نیروی وزن توسط زمین به جسم اثر کرده و بنابراین عکس‌العمل آن به زمین اثر می‌نماید.

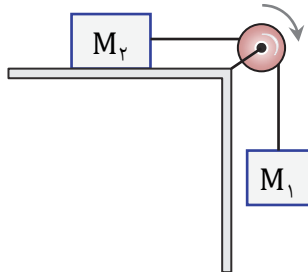
(عبارت ب نادرست است.)

۴- نیروی اصطکاک توسط سطح زیرین جسم به آن اثر کرده بنابراین عکس‌العمل به خود سطح اثر

می‌نماید. (عبارت پ درست است)



مطابق شکل دستگاه از حال سکون رها شده و شروع به حرکت می‌کند. چنانچه بدانیم سطح افقی دارای اصطکاک است، کدام گزینه در مورد حرکت این جسم درست است؟ (جرم نخ ناچیز است.)



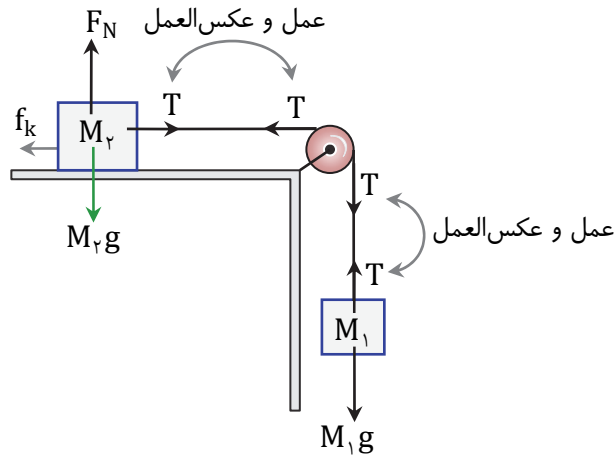
- ۱) نیرویی که وزنه  $M_1$  بر نخ وارد می‌کند برابر  $M_1 g$  است.
- ۲) نیرویی که وزنه  $M_2$  بر نخ وارد می‌کند برابر نیروی اصطکاک است.
- ۳) نیرویی که وزنه  $M_2$  بر نخ وارد می‌کند از وزن  $M_1$  کمتر است.
- ۴) نیرویی که وزنه  $M_1$  بر نخ وارد می‌کند از نیرویی که  $M_2$  بر نخ وارد می‌کند بیشتر است.

پاسخ



گزینه صحیح ۳

به ترسیمه آزاد نیروهای وارد به دستگاه دقت کنید.



۱- چون دستگاه از حال سکون پس از رها شدن حرکت کرده پس شتاب داشته و شتاب  $M_1$  رو به پایین و شتاب  $M_2$  به سمت راست است. بنابراین:

$$M_1 g > T \Rightarrow \text{گزینه «۱» نادرست}$$

$$T > f_k \Rightarrow \text{گزینه «۲» نادرست}$$

۲- چون ریسمان جرم ندارد، کشش آن برابر صفر بوده بنابراین نیروی وارد به دو سر آن یکسان بوده (گزینه ۴ نادرست) و در قسمت (۱) دیدیم که این نیرو از وزن جسم  $M_1$  کمتر است. (گزینه ۳ درست)

شخصی در یک آسانسور روی ترازویی ایستاده و آسانسور ساکن است. آسانسور شروع به حرکت به سمت پایین کرده و در مدت ۲s تندی آن به  $۲/۵ \text{ m/s}$  می‌رسد. اگر ترازو در حین حرکت آسانسور وزن شخص را معادل  $۵۲۵ \text{ N}$  نشان دهد، جرم این شخص چند کیلوگرم است؟ (شتاب آسانسور را در حین حرکت ثابت فرض کنید و  $g = ۱۰ \text{ m/s}^2$ )

۶۰ (۴)

۷۵ (۳)

۴۶/۷۵ (۲)

۵۸/۵ (۱)

گزینه صحیح ۴

پاسخ

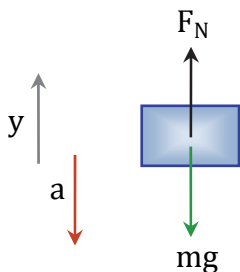


فیلم

۱- ابتدا بزرگی شتاب آسانسور را تعیین می‌کنیم:

$$a = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{۲/۵ - ۰}{۲} = ۱/۲۵ \text{ m/s}^2$$

۲- توجه کنید چون آسانسور از حالت سکون رو به پایین حرکت کرده است شتاب هم پایین سو است.



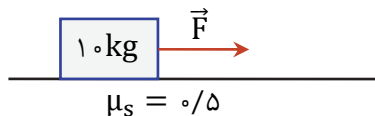
۳- قانون دوم نیوتون را برای جسم به کار می‌بریم. حتماً دقت داریم نیرویی که ترازو نشان می‌دهد همان  $F_N$  است.

$$F_N - mg = m(-a) \Rightarrow ۵۲۵ - ۱۰m = -۱/۲۵m$$

$$\Rightarrow m = \frac{۵۲۵}{۱/۲۵} = ۶۰ \text{ kg}$$

در شکل زیر جسم روی سطح افقی ساکن است. به آن نیروی افقی کوچک  $\vec{F}$  را وارد کرده و تا به حرکت در آمدن جسم نیروی  $\vec{F}$  را به تدریج افزایش می‌دهیم و سپس آن را ثابت نگاه می‌داریم.

اگر شتاب جسم پس از شروع به حرکت  $۳ \text{ m/s}^2$  باشد  $\frac{\mu_k}{\mu_s}$  چقدر است؟ ( $g = ۱۰ \text{ N/kg}$ )



۰/۴ (۲)

۰/۶ (۱)

۰/۷۵ (۴)

۰/۵ (۳)

گزینه صحیح ۲

پاسخ



فیلم

۱- جسم تا زمان رسیدن نیروی  $\vec{F}$  به بیشینه اصطکاک ایستایی، ساکن است.

$$F = f_{smax} = \mu_s F_N \xrightarrow{F_N = mg} F = ۰/۵ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۵۰ \text{ N}$$

۲- وقتی نیروی  $F$  کمی از  $f_{smax}$  بیشتر شود، جسم شروع به لغزش می‌کند و از این به بعد اصطکاک وارد به جسم اصطکاک جنبشی است.

$$F - f_k = ma \Rightarrow ۵۰ - \mu_k \times ۱۰۰ = ۱۰ \times ۳ \Rightarrow ۱۰۰\mu_k = ۲۰ \Rightarrow \mu_k = ۰/۲$$

$$\frac{\mu_k}{\mu_s} = \frac{۰/۲}{۰/۵} = ۰/۴$$

-۳

اگر به فنر بدون جرمی وزنه  $m_1$  را آویزان کرده و با شتابی به بزرگی  $2 \text{ m/s}^2$  به صورت تندیونده پایین بیاوریم، طول فنر  $2 \text{ cm}$  افزایش می‌یابد و اگر همین فنر را به جسمی به جرم  $m_2$  که روی سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی  $0.25$  قرار دارد به صورت افقی وصل کنیم و بکشیم تا جسم با سرعت ثابت حرکت کند، طول فنر  $1 \text{ cm}$  افزایش می‌یابد.  $\frac{m_1}{m_2}$  چقدر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

۲ (۴)

$\frac{8}{5}$  (۳)

$\frac{1}{2}$  (۲)

$\frac{5}{8}$  (۱)

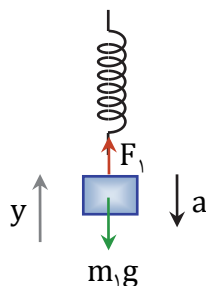
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

هر دو حرکت را جداگانه تحلیل می‌کنیم (در هر دو حالت ثابت فنر را  $k$  در نظر می‌گیریم):  
۱- تحلیل حرکت جسم در راستای قائم (توجه کنید جهت شتاب جسم به سمت پایین است):

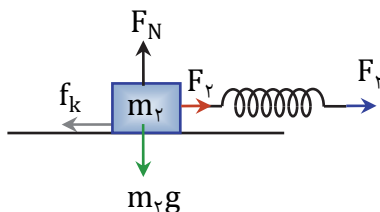


$$F_1 - m_1 g = m_1 (-a)$$

$$\Rightarrow F_1 = m_1 (g - a) = m_1 (10 - 2) = 8m_1$$

$$\xrightarrow{F=kx} k \times 0.02 = 8m_1$$

۲- تحلیل حرکت جسم در راستای افقی (سرعت جسم ثابت است):



$$F_2 = f_k = \mu_k \times F_N \xrightarrow{F_N = m_2 g} F_2 = 0.25 \times m_2 \times 10 = 2.5m_2$$

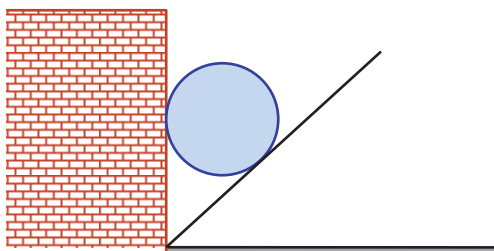
$$\xrightarrow{F=kx} k \times 0.01 = 2.5m_2$$

-۳

$$\begin{cases} k \times 0.02 = 8m_1 \\ k \times 0.01 = 2.5m_2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم}} 2 = \frac{8m_1}{2.5m_2} \Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{5}{8}$$



در شکل زیر کره‌ای به جرم  $m$  بین یک دیوار قائم صیقلی و یک سطح شیب‌دار صیقلی به حالت تعادل قرار دارد. اگر بزرگی نیرویی که دیوار و سطح شیب‌دار به کره وارد می‌کنند به ترتیب برابر  $۶۰\text{N}$  و  $۹۰\text{N}$  باشد. جرم کره چند  $\text{kg}$  است؟ ( $g = ۱۰\text{N/kg}$ )



۱) ۲

۲)  $۲\sqrt{۳}$ 

۳) ۳

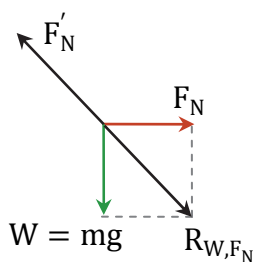
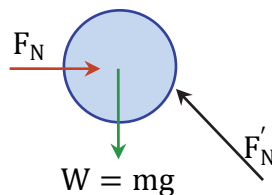
۴)  $۳\sqrt{۵}$ 

پاسخ



گزینه صحیح ۴

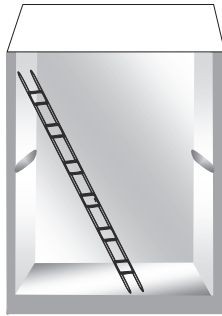
توجه کنید دو نیروی وزن و عکس‌العمل عمودی دیوار ( $F_N$ ) بر هم عمود بوده و برآیند آنها بایستی ( $F'_N$ ) نیروی عمودی سطح شیب‌دار را خنثی کند.



$$F_N^2 + W^2 = R_{W, F_N}^2 \xrightarrow{R_{W, F_N} = F'_N} ۶۰^2 + W^2 = ۹۰^2$$

$$\Rightarrow W^2 = ۴۵۰۰ \Rightarrow W = ۳۰\sqrt{۵}\text{N} \Rightarrow m = \frac{W}{g} = ۳\sqrt{۵}$$

مطابق شکل نردبانی به جرم  $20\text{ kg}$  درون آسانسوری که با شتاب  $2\text{ m/s}^2$  در راستای قائم به صورت تندشونده بالا می‌رود، قرار دارد و دیواره قائم آسانسور بدون اصطکاک بوده و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی کف آسانسور به ترتیب  $0/5$  و  $0/4$  می‌باشد. چنانچه نردبان در آستانه لغزش نسبت به کف آسانسور باشد اندازه نیرویی که کف آسانسور به نردبان وارد می‌کند، چند برابر نیرویی است که دیواره قائم آسانسور به نردبان وارد می‌کند؟ ( $g = 10\text{ N/kg}$ )



۱) ۲

۲)  $48\sqrt{29}$ ۳)  $\sqrt{5}$ 

۴) ۳

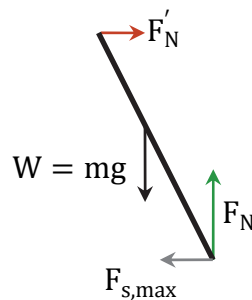
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

۱- به نیروهای وارد بر نردبان توجه کنید و دقت کنید نردبان همان شتاب بالاسوی آسانسور را دارد:



الف) در راستای قائم:

$$F_N - mg = m(+a) \Rightarrow F_N = 200 + 40 = 240\text{ N}$$

ب) در راستای افقی:

$$F'_N = f_{s\max} \Rightarrow F'_N = \mu_s \times F_N = 0/5 \times 240 = 120\text{ N}$$

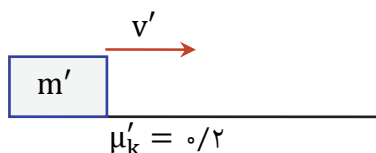
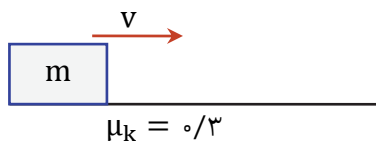
۲- از طرف کف آسانسور دو نیرو به نردبان اثر می‌کند.

$$R = \sqrt{F_N^2 + (f_{s\max})^2} = \sqrt{240^2 + 120^2} = 120\sqrt{5}\text{ N}$$

۳- از طرف دیواره قائم همان نیروی  $F'_N$  به نردبان اثر می‌کند. پس داریم:

$$\frac{R}{F'_N} = \frac{120\sqrt{5}}{120} = \sqrt{5}$$

مطابق شکل، دو جسم که روی سطح افقی حرکت می‌کنند با سرعت‌های  $\vec{v}$  و  $2\vec{v}$  وارد سطوح دارای اصطکاکی که ضرایب اصطکاک جنبشی آنها به ترتیب  $0/3$  و  $0/2$  است شده و متوقف می‌شوند. اگر مسافتی که  $m$  تا توقف کامل روی سطح طی می‌کند برابر  $\ell$  و مسافتی که  $m'$  تا توقف کامل روی سطح طی می‌کند برابر  $\ell'$  باشد،  $\frac{\ell'}{\ell}$  چقدر است؟



۱) ۶

۲) ۴

۳) ۳

۴) ۲

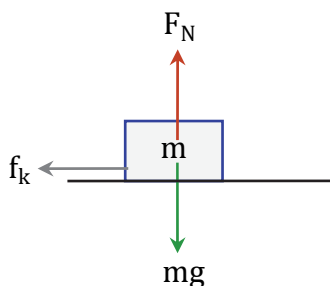
پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

۱- توجه کنید ابتدا شتاب حرکت اجسام روی سطح افقی که تنها نیروی مؤثر وارد بر آن اصطکاک جنبشی است را تعیین می‌کنیم:



$$F_{\text{net}} = f_k = ma \Rightarrow a = \frac{f_k}{m} = \frac{\mu_k F_N}{m} = \frac{\mu_k mg}{m} = \mu_k g$$

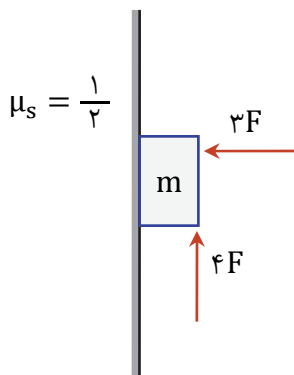
کاملاً مشخص است در این شرایط شتاب کاهنده سرعت، تابع جرم جسم نیست. بنابراین شتاب جسم  $m$ ، برابر  $\mu_k g = 0/3g$  و شتاب جسم  $m'$ ، برابر  $\mu'_k g = 0/2g$  است.

-۲

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v_0=0} \frac{\Delta x'}{\Delta x} = \frac{\ell'}{\ell} = \frac{\frac{(2v)^2}{0/2g}}{\frac{v^2}{0/3g}} = 4 \times \frac{3}{2} = 6$$



مطابق شکل جسمی به جرم  $4\text{ kg}$  توسط نیروی افقی  $3F$  به دیوار قائمی فشرده شده و به آن نیروی بالاسوی  $4F$  اثر می‌کند. به ازاء کدام مقدار برای  $F$  بر حسب نیوتون وضعیت جسم درست معرفی شده است؟ (جسم در ابتدا نسبت به سطح ساکن بوده است و  $g = 10\text{ m/s}^2$ )



۱) اگر  $F = 6\text{ N}$  باشد، جسم ساکن است.

۲) اگر  $F = 18\text{ N}$  باشد، جسم به سمت بالا می‌لغزد.

۳) اگر  $F = 12\text{ N}$  باشد، جسم به سمت پایین می‌لغزد.

۴) اگر  $F = 15\text{ N}$  باشد، جسم در آستانه لغزش به سمت بالاست.

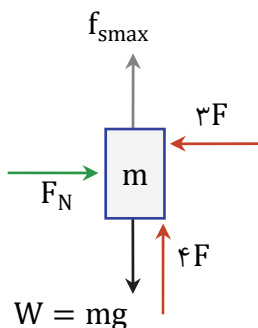
پاسخ



گزینه صحیح ۲

به دلیل وجود نیروی بالاسوی  $F$  برای جسم دو آستانه حرکت قابل تصور است.

۱) آستانه حرکت به سمت پایین: در این صورت اصطکاک به همراه  $4F$ ، نیرویی است بالاسو.



الف) در راستای افق تعادل داریم:

$$F_N = 3F$$

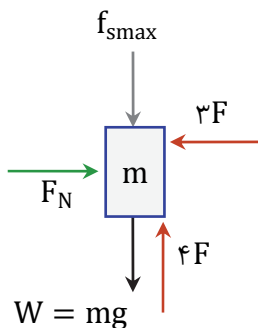
ب) برای آستانه حرکت به سمت پایین داریم:

$$W = 4F + f_{s\max} \xrightarrow{f_{s\max} = \mu_s F_N} 40 = 4F + 1/5F$$

$$\Rightarrow F = \frac{40}{5/5} = \frac{40}{11}\text{ N}$$

اگر نیروی  $F$  از  $\frac{40}{11}\text{ N}$  کمتر باشد جسم به سمت پایین می‌لغزد.

۲- آستانه حرکت به سمت بالا: در این صورت اصطکاک به همراه وزن نیرویی پایین‌سو است.



الف) در راستای افق تعادل داریم:

$$F_N = 3F$$

ب) برای آستانه حرکت به سمت بالا داریم:

$$W + f_{s\max} = 4F \xrightarrow{f_{s\max} = \mu_s F_N} 40 + 1/5F = 4F$$

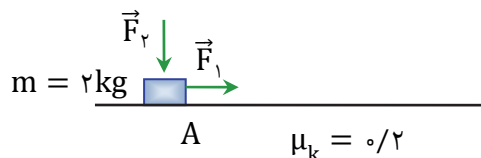
$$\Rightarrow F = \frac{40}{2/5} = 100\text{ N}$$

اگر نیروی  $F$  از  $100\text{ N}$  بیشتر باشد جسم به سمت بالا می‌لغزد.

۳- پس اگر  $100\text{ N} \leq F \leq 100\text{ N}$  باشد جسم ساکن و اگر از  $\frac{40}{11}\text{ N}$  کمتر باشد به سمت پایین و اگر از

$100\text{ N}$  بیشتر باشد به سمت بالا می‌لغزد.

مطابق شکل دو نیروی افقی و عمودی هم‌اندازه به جسمی اثر می‌کند و در لحظه‌ای که جسم از نقطه A عبور می‌کند، سرعت آن برابر  $6\text{ m/s}$  و در جهت محور X است و پس از اینکه به فاصله  $7\text{ m}$  از نقطه A رسید سرعت آن  $8\text{ m/s}$  می‌شود. درست در همین لحظه نیروی عمودی  $\vec{F}_y$  را چند برابر کنیم تا جسم در فاصله  $23\text{ m}$  از نقطه A متوقف شود؟ ( $g = 10\text{ m/s}^2$ )



۵ (۲)

۳ (۱)

۲/۵ (۴)

۱/۵ (۳)

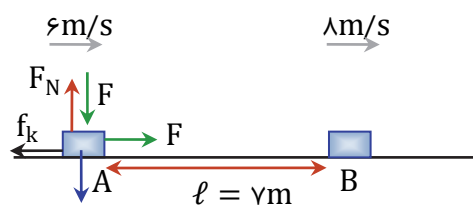
پاسخ



گزینه صحیح ۲

(۱) بررسی فاصله A تا B:

(الف)



$$F_N = F + W = F + 20$$

(ب)

$$F_{\text{net}} = F - f_k = F - \mu_k F_N = F - (0.2 + 0.2F)$$

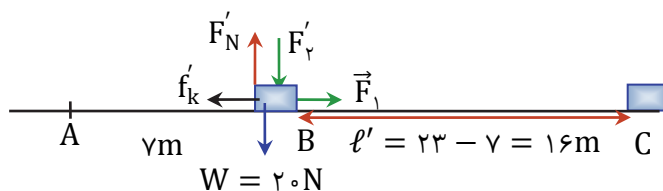
$$a = \frac{F_{\text{net}}}{m} = \frac{0.8F - 4}{2} = 0.4F - 2$$

(پ)

(ت)

$$v_B^2 - v_A^2 = 2al \Rightarrow 64 - 36 = 2(0.4F - 2) \times 7 \Rightarrow 0.4F = 4 \Rightarrow F = 10\text{ N}$$

(۲) بررسی فاصله B تا C:



$$W = 20\text{ N}$$

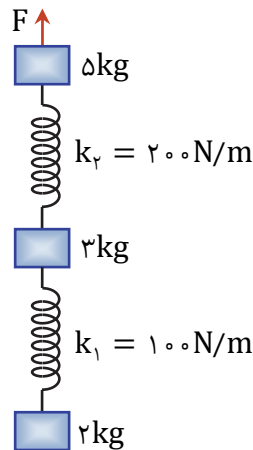
$$v_C^2 - v_B^2 = 2a'l' \xrightarrow[v_C=0]{v_B=8\text{ m/s}} a' = \frac{-64}{32} = -2\text{ m/s}^2 \quad (\text{الف})$$

$$a' = \frac{F'_{\text{net}}}{m} \Rightarrow F'_{\text{net}} = ma' \Rightarrow F_1' - f_k' = ma' \Rightarrow 10 - f_k' = 2 \times (-2) \Rightarrow f_k' = 14\text{ N} \quad (\text{ب})$$

$$f_k' = \mu_k \times F_N' \Rightarrow F_N' = \frac{14}{0.2} = 70 \quad (\text{پ})$$

$$F_N' = F_y' + W \Rightarrow F_y' = 70 - 20 = 50 \Rightarrow \frac{F_y'}{F_y} = \frac{50}{10} = 5 \quad (\text{ت})$$

مطابق شکل دستگاه نشان داده شده با سرعت ثابت در راستای قائم به سمت پایین در حال حرکت است. در این صورت تغییر طول فنر (۱) نسبت به حالتی که هیچ نیرویی به آن اثر نمی‌کند، چند سانتی‌متر است؟ ( $g = 10 \text{ m/s}^2$  و از مقاومت هوا صرف نظر کنید).



- ① ۱۵ سانتی‌متر طولش کاهش پیدا می‌کند.  
 ② ۲۰ سانتی‌متر طولش افزایش پیدا می‌کند.  
 ③ ۱۵ سانتی‌متر طولش افزایش پیدا می‌کند.  
 ④ طولش تغییری نمی‌کند.

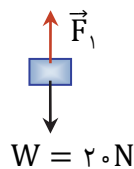
پاسخ



گزینه صحیح ۲

کافی است فقط به جسم ۲ kg توجه کنید به این جسم دو نیروی  $F_1$  و  $W$  اثر می‌کند. چون سرعت دستگاه ثابت است خواهیم داشت:

(الف)



$$F_1 = W = 20 \text{ N}$$

$$x = \frac{F_1}{k_1} = \frac{20}{100} = 0.2 \text{ m} = 20 \text{ cm}$$

چون نیروی فنر کششی است، طول فنر افزایش پیدا می‌کند.

جرم یک وسیله آزمایشگاهی برابر ۲۵۰ گرم و گرمای ویژه آن  $500 \text{ J/kg}^\circ\text{F}$  است. ظرفیت گرمایی این جسم در SI چقدر است؟

۱۵/۶۲۵ ④

۹۰۰ ③

۱۲۵ ②

۲۲۵ ①

پاسخ



گزینه صحیح ۱

۱- ابتدا گرمای ویژه جسم را در SI بدست می‌آوریم:

$$(1^\circ\text{C} = 1/1.8^\circ\text{F})$$

$$500 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{F}} = 500 \frac{\text{J}}{\text{kg} \frac{1}{1.8}^\circ\text{C}} = 900 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}$$

$$C = mc = \frac{250}{1000} \times 900 = 225 \text{ J/K}$$

-۲

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۶۳

۱۰۱. گلوله فلزی به جرم ۴۰ گرم با تندی  $200 \text{ m/s}$  به یک خاکریز برخورد کرده و در آن متوقف می‌شود. اگر ۶۰ درصد انرژی اولیه گلوله صرف گرم کردن خود گلوله شده و دمای آن را  $120^\circ\text{C}$  افزایش دهد، گرمای ویژه گلوله در SI چقدر است؟ (حرکت گلوله در تمام مدت در امتداد افق بوده است.)

- ۱) ۲۰۰      ۲) ۱۰۰      ۳) ۲۰۰۰      ۴) ۱۰۰۰

پاسخ



گزینه صحیح ۲

در این تست قسمتی از انرژی جنبشی گلوله صرف گرم کردن گلوله می‌شود.

$$0.6K = Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 0.6 \times \frac{1}{2} \times m \times (200)^2 = m \times c \times 120$$

$$\Rightarrow c = \frac{1/2 \times 10^4}{1/2 \times 10^2} = 100 \text{ J/kg.K}$$

۱۰۲. در یک ظرف فلزی به ظرفیت گرمایی  $840 \text{ J/K}$  حاوی  $800$  گرم آب  $20^\circ\text{C}$  بوده و با آن در تعادل گرمایی است. ظرف را روی یک گرمکن الکتریکی به توان  $2 \text{ kW}$  قرار می‌دهیم. چنانچه ۷۵ درصد گرمای گرمکن صرف افزایش دمای ظرف و آب شود و در مدت ۴ دقیقه دمای ظرف و آب به  $50^\circ\text{C}$  برسد: ( $c_{\text{آب}} = 4200 \text{ J/kg.K}$ )

- ۱) هیچ مبادله گرمایی بین ظرف و آب با محیط صورت نگرفته است.  
 ۲) ظرف و آب  $120 \text{ kJ}$  گرما به محیط داده‌اند.  
 ۳) ظرف و آب  $234 \text{ kJ}$  گرما به محیط داده‌اند.  
 ۴) ظرف و آب  $90 \text{ kJ}$  گرما از محیط دریافت کرده‌اند.

پاسخ



گزینه صحیح ۳

۱- محاسبه گرمایی که آب و ظرف دریافت کرده‌اند.

$$Q = (mc\Delta\theta)_{\text{آب}} + (C\Delta\theta)_{\text{ظرف}} = 0.8 \times 4200 \times 30 + 840 \times 30 = 126 \times 10^3 \text{ J}$$

۲- محاسبه گرمایی که گرمکن به مجموعه تحویل داده است.

$$Q = \frac{75}{100} (P \times t) = \frac{75}{100} \times 2000 \times (4 \times 60) = 360 \times 10^3 \text{ J}$$

۳- چون گرمایی که گرمکن داده است بیشتر از گرمای دریافتی آب و ظرف است آب و ظرف باید به محیط گرما داده باشند.

$$Q_{\text{تلف شده}} = 360 \times 10^3 - 126 \times 10^3 = 234 \times 10^3 \text{ J}$$

گلوله‌ای فلزی به جرم ۱۵۰ گرم و گرمای ویژه  $۵۰۰ \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  را که دمای اولیه آن  $۲۰^\circ\text{C}$  است، وارد گرماسنجی به ظرفیت گرمایی  $۲۵ \text{ J/K}$  که دمای اولیه آن  $۴۰^\circ\text{C}$  است کرده و روی آنها  $۲۰۰$  گرم روغن به گرمای ویژه  $۱۵۰۰ \text{ J/kg} \cdot \text{K}$  با دمای اولیه  $۸۰^\circ\text{C}$  می‌ریزیم. با صرف نظر از اتلاف انرژی گرمایی دمای تعادل مجموعه چند درجه کلون خواهد بود؟

۳۳۹/۲۵ (۴)

۳۲۸ (۳)

۶۶/۲۵ (۲)

۵۵ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۴

۱- اگر گرمای تعادل در مجموعه‌ای خواسته شده باشد که امکان تغییر حالت نداشته و تلفات گرمایی هم نداشته باشیم، می‌توان دمای تعادل را از رابطه زیر به دست آورد:

$$\theta_e = \frac{m_1 c_1 \theta_{e1} + m_2 c_2 \theta_{e2} + \dots}{m_1 c_1 + m_2 c_2 + \dots}$$

۲- مقادیر داده شده در تست را در رابطه جاگذاری می‌کنیم.

$$\theta_e = \frac{0/15 \times 500 \times 20 + 25 \times 40 + 0/2 \times 1500 \times 80}{0/15 \times 500 + 25 + 0/2 \times 1500} = \frac{15000 + 1000 + 24000}{400} = 66/25^\circ\text{C}$$

-۳

$$T = C + 273 = 339/25$$

در مورد گرما و تغییر حالت ماده کدام گزینه نادرست است؟

۱) ظرفیت گرمایی به جنس و جرم جسم بستگی دارد و گرمای ویژه هر جسم به جنس ماده تشکیل دهنده جسم و دمای آن بستگی دارد.

۲) تغییر حالت از جامد به بخار تصعید نام دارد و تغییر حالت از بخار به جامد چگالش نام دارد.

۳) در جامدهای بلورین در نقطه ذوب دما ثابت است اما در جامدهای غیربلورین تغییر حالت به مایع در گستره‌ای از دما به تدریج روی می‌دهد.

۴) گرمای نهان تبخیر هر مایع به جنس و دمای آنها بستگی داشته و یکای آن در SI ژول بر کلون است.

پاسخ

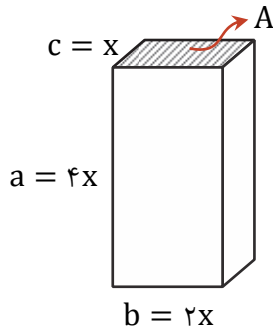


گزینه صحیح ۴

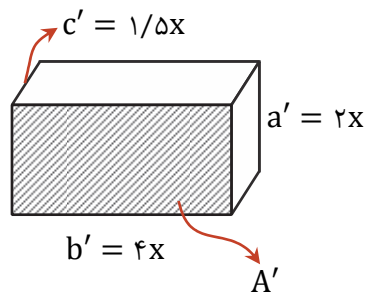
گزینه‌های «۱»، «۲» و «۳» درست و برگرفته از مطالب کتاب درسی هستند. در گزینه «۴» مفهوم گرمای نهان تبخیر درست بوده اما یکای آن در SI برابر ژول بر کیلوگرم است.



دو مکعب نشان داده شده از یک جنس و هر دو توپر هستند. به مکعب شکل (۱) به اندازه  $Q$  و به مکعب شکل (۲) به اندازه  $\frac{Q}{۴}$  گرما می‌دهیم. در نتیجه نسبت افزایش مساحت سطح  $A$  از مکعب (۱) به افزایش مساحت سطح  $A'$  از مکعب (۲) چقدر است؟



(شکل ۱)



(شکل ۲)

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

۱- نسبت افزایش دمای دو مکعب را تعیین می‌کنیم.

$$Q = mc\Delta\theta \xrightarrow{\substack{m=\rho V \\ \rho \text{ و } c \text{ یکسان}}} \frac{Q}{Q'} = \frac{V}{V'} \times \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'}$$

$$\Rightarrow \frac{Q}{Q'} = \frac{8x^3}{12x^3} \times \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} \Rightarrow \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'} = 3$$

-۲

$$\Delta A = A_1(2\alpha)\Delta\theta \xrightarrow{\alpha \text{ یکسان}} \frac{\Delta A}{\Delta A'} = \frac{A_1}{A_1'} \times \frac{\Delta\theta}{\Delta\theta'}$$

$$= \frac{2x^2}{8x^2} \times 3 = \frac{3}{4}$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۶۶

۱۰۶. به ۲۰ گرم یخ  $-10^{\circ}\text{C}$  چقدر گرما بدهیم تا در نهایت نصف جرم آن تبخیر شود؟ (از تبخیر سطحی صرف نظر کنید،  $c_{\text{یخ}} = 2/1 \text{ kJ/kg.K}$ ،  $c_{\text{آب}} = 4/2 \text{ kJ/kg.K}$ ،  $L_f = 336 \text{ kJ/kg}$  و  $L_v = 2250 \text{ kJ/kg}$  و  $1 \text{ cal} = 4/2 \text{ J}$ )

۱)  $60/54 \times 10^3 \text{ J}$

۲)  $38/04 \times 10^3 \text{ J}$

۳)  $14/4 \text{ kcal}$

۴)  $8 \text{ kcal}$

گزینه صحیح ۲

پاسخ



فیلم

چون تبخیر سطحی روی نمی‌دهد یخ باید مسیر زیر را طی کرده باشد.

۱- یخ  $-10^{\circ}\text{C}$  تبدیل به یخ صفر درجه شود:

$$Q_1 = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta = 0/02 \times 2/1 \times 10 = 0/42 \text{ kJ}$$

۲- تبدیل یخ صفر درجه به آب صفر درجه:

$$Q_2 = mL_f = 0/02 \times 336 = 6/72 \text{ kJ}$$

۳- آب صفر درجه به آب  $100^{\circ}\text{C}$  تبدیل شود:

$$Q_3 = mc_{\text{آب}} \Delta\theta = 0/02 \times 4/2 \times 100 = 8/4 \text{ kJ}$$

۴- نصف جرم آب  $100^{\circ}\text{C}$  تبخیر شود:

$$Q_4 = \frac{m}{2} L_v = 0/01 \times 2250 = 22/5 \text{ kJ}$$

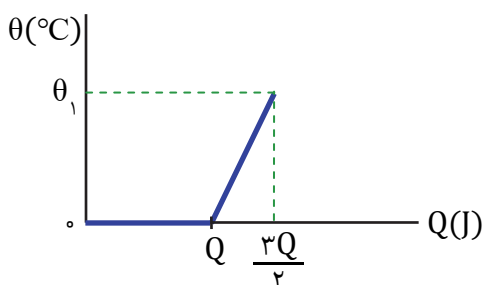
-۵

$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 38/04 \text{ kJ} \approx 9/06 \text{ kcal}$$



## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۶۷

در ظرفی  $m$  گرم یخ صفر درجه و  $۳m$  گرم آب صفر درجه وجود دارد. به این ظرف گرما می‌دهیم. نمودار تغییرات دما بر حسب گرمای گرفته شده مطابق شکل است. اگر ظرفیت گرمایی ظرف ناچیز بوده و تلفات گرمایی نداشته باشیم،  $\theta_1$  چند درجه سلسیوس است؟  
 $(L_f = ۳۳۶۰۰۰ \text{ J/kg}$  و  $c_{\text{آب}} = ۴۲۰۰ \text{ J/kg. K}$ )



۱۵ (۱)

۵ (۲)

۲۰ (۳)

۱۰ (۴)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

قسمت اول نمودار مربوط به ذوب یخ است و قسمت دوم مربوط به گرم شدن آب. فقط توجه کنید جرم آبی که گرما دریافت می‌کند، جرم آب اولیه و جرم آب حاصل از ذوب یخ است.

$$Q_{\text{یخ}} = mL_f$$

$$Q_{\text{آب}} = (m + ۳m)c\Delta\theta \xrightarrow{\text{تقسیم}} \frac{Q}{\frac{۳Q}{۲} - Q} = \frac{m}{۴m} \times \frac{L_f}{c} \times \frac{۱}{\Delta\theta}$$

$$\Rightarrow ۲ = \frac{۱}{۴} \times ۸۰ \times \frac{۱}{\Delta\theta} \Rightarrow \Delta\theta = ۱۰^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta\theta = \theta_1 - ۰ \Rightarrow \theta_1 = ۱۰^\circ\text{C}$$

۵۰ گرم آب  $۲۰^\circ\text{C}$  داریم. حداکثر جرم یخ  $۲۰^\circ\text{C}$  چند گرم باشد تا اگر به آب اضافه کنیم در نهایت دمای تعادل  $۰^\circ\text{C}$  باشد؟ ( $c_{\text{آب}} = ۴/۲ \text{ kJ/kg. K}$ ،  $c_{\text{یخ}} = ۲/۱ \text{ kJ/kg. K}$  و  $L_f = ۳۳۶ \text{ kJ/kg}$  و تلفات حرارتی ناچیز است.)

۱۰۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۴۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

توجه کنید چون جرم حداکثر یخ خواسته شده باید فرض کنیم دمای آب ابتدا به صفر درجه رسیده و کل آن یخ می‌زند ولی دمای آن صفر درجه شده پس یخ هم به دمای صفر درجه می‌رسد.

$$Q_{\text{یخ}} + Q_{\text{آب}} = ۰ \Rightarrow m_{\text{یخ}} \times c_{\text{یخ}} \times \Delta\theta_{\text{یخ}} - m_{\text{آب}}(L_f + c_{\text{آب}}\Delta\theta_{\text{آب}}) = ۰$$

$$\Rightarrow m \times ۲/۱ \times ۲۰ = ۵۰(۳۳۶ + ۴/۲ \times ۲۰) \Rightarrow m = ۵۰۰ \text{ g}$$

## ۶۸ آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی

۱۰۹. ۲۱ گرم آب  $30^{\circ}\text{C}$  داریم. اگر یک گرم از این آب تبخیر سطحی شود دمای آب باقیمانده چند درجه سلسیوس خواهد بود؟ (تبادل گرما فقط در خود آب صورت گرفته و  $L_f = 2268\text{kJ/kg}$  و  $c_{\text{آب}} = 4200\text{J/kg}$  است.)

۲۷ (۴)

۱۹ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۱

$$Q_{\text{آب باقیمانده}} + Q_{\text{آبی که تبخیر شده}} = 0$$

$$\frac{1}{1000} \times 2268 \times 10^3 + \left(\frac{21-1}{1000}\right) \times 4200 \times \Delta\theta = 0$$

$$\Delta\theta = -27^{\circ}\text{C} = \theta_{\text{نهایی}} - \theta_{\text{اولیه}}$$

$$\Rightarrow \theta_{\text{نهایی}} = 30 - 27 = 3^{\circ}\text{C}$$

۱۱۰. در مورد انتقال گرما چند عبارت بین عبارتهای داده شده درست است؟  
 الف) در فلزات افزون بر ارتعاشهای اتمی، الکترونهاى آزاد هم در انتقال گرما نقش داشته و سهم الکترونهاى آزاد از اتمها بیشتر است.  
 ب) همرفت فقط ویژه مایعات است، زیرا در گازها پیوند بین مولکولی بسیار ضعیف بوده و نمیتوانند گرما را به شیوه همرفت منتقل کنند.  
 پ) در روز جهت نسیم از سوی دریا به سوی ساحل است، این نسیم به دلیل پدیده همرفت روی می دهد.  
 ت) تابش گرمایی تا دمای  $50^{\circ}\text{C}$  عمدتاً به صورت تابش فروسرخ است که نامرئی است و برای آشکارسازی آنها از ابزاری به اسم دمانگار استفاده می کنیم.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۳

عبارتهای ارائه شده در الف، پ و ت درست هستند، در عبارت ب دقت کنید که انتقال گرما به شیوه همرفت هم در مایع و هم در گاز می تواند روی دهد.

# شیمی

شماره سوال	درس	فصل	واحد یادگیری	زیر واحد یادگیری	حیطه شناختی
۱۱۱	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	واکنش‌های شیمیایی و قانون پایستگی جرم / موازنه کردن معادله واکنش‌های شیمیایی	موازنه کردن واکنش‌ها	پیشرفته
۱۱۲	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای / شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره / اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	اثر گلخانه‌ای	مقدماتی
۱۱۳	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای / شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره / اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	شیمی سبز / سوخت‌ها	پیشرفته
۱۱۴	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای / شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره / اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	شیمی سبز / سوخت‌ها	پیشرفته
۱۱۵	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای / شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره / اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	شیمی سبز / سوخت‌ها	مقدماتی
۱۱۶	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای / شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره / اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	اوزون در هواکره	پیشرفته
۱۱۷	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	چه بر سر هواکره می‌آوریم؟ / اثر گلخانه‌ای / شیمی سبز، راهی برای محافظت از هواکره / اوزون، دگرشکلی از اکسیژن در هواکره	اوزون در هواکره	پیشرفته
۱۱۸	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	استوکیومتری حجمی در گازها	پیشرفته
۱۱۹	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	استوکیومتری حجمی در گازها	پیشرفته
۱۲۰	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	شرایط STP گازها / قانون آووگادرو	پیشرفته
۱۲۱	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	شرایط STP گازها / قانون آووگادرو	پیشرفته
۱۲۲	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	شرایط STP گازها / قانون آووگادرو	پیشرفته
۱۲۳	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	تولید آمونیاک و روش هابر	مقدماتی
۱۲۴	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	تولید آمونیاک و روش هابر	پیشرفته
۱۲۵	شیمی (۱)	فصل ۲: رد پای گازها در زندگی	رفتار گازها / از هر گاز چقدر؟ / تولید آمونیاک، کاربردی از واکنش گازها در صنعت	رفتار گازها / حجم گاز / فشار گاز / دمای گاز	مقدماتی
۱۲۶	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	اسیدها و بازها	مدل اسید و باز آرنیوس	پیشرفته

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان شیمی: جناب آقای مهداد ملاصالحی

# شیمی

شماره سوال	درس	فصل	واحد یادگیری	زیرواحد یادگیری	حیطه شناختی
۱۲۷	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی	محلول‌های الکترولیت و غیرالکترولیت	پیشرفته
۱۲۸	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی	محلول‌های الکترولیت و غیرالکترولیت	پیشرفته
۱۲۹	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی	درجه یونش و مسائل مربوط به آن	پیشرفته
۱۳۰	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	رسانایی الکتریکی محلول‌ها و قدرت اسیدی	اسیدهای قوی و اسیدهای ضعیف	پیشرفته
۱۳۱	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	ثابت تعادل و قدرت اسیدی	ثابت یونش اسیدها و قدرت اسیدی	مقدماتی
۱۳۲	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	ثابت تعادل و قدرت اسیدی	ثابت یونش اسیدها و قدرت اسیدی	مقدماتی
۱۳۳	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	ثابت تعادل و قدرت اسیدی	ثابت یونش اسیدها و قدرت اسیدی	مقدماتی
۱۳۴	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	ثابت تعادل و قدرت اسیدی	ثابت یونش اسیدها و قدرت اسیدی	پیشرفته
۱۳۵	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن	تعریف pH و گستره آن	پیشرفته
۱۳۶	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن	محاسبه‌های pH و مسائل عددی آن	پیشرفته
۱۳۷	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	اسیدها و بازها	اسیدها و بازها	پیشرفته
۱۳۸	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن	محاسبه‌های pH و مسائل عددی آن	مقدماتی
۱۳۹	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن	محاسبه‌های pH و مسائل عددی آن	پیشرفته
۱۴۰	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	pH، مقیاسی برای تعیین میزان اسیدی بودن	محاسبه‌های pH و مسائل عددی آن	پیشرفته
۱۴۱	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	بازها محلول‌هایی با pH بین ۷ و ۱۴	محاسبه pH در محلول بازی	پیشرفته
۱۴۲	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	بازها محلول‌هایی با pH بین ۷ و ۱۴	محاسبه pH در محلول بازی	پیشرفته
۱۴۳	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	بازها محلول‌هایی با pH بین ۷ و ۱۴	بازهای قوی و ضعیف	مقدماتی
۱۴۴	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟	واکنش خنثی شدن اسید و باز	مقدماتی
۱۴۵	شیمی (۳)	فصل ۱: مولکول‌ها در خدمت تندرستی	شوینده‌های خورنده چگونه عمل می‌کنند؟	پاک‌کننده‌های خورنده / ضداسیدهای معده	مقدماتی

برای مشاهده فیلم روش حل، فیلم را لمس نمایید.

سرگروه دیپارتمان شیمی: جناب آقای مهداد ملاصالحی



## شیمی

۱۱۱. پس از موازنه واکنش:



ضریب استوکیومتری چند ترکیب با هم برابر می‌شود؟

۳ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

صفر (۱)

پاسخ

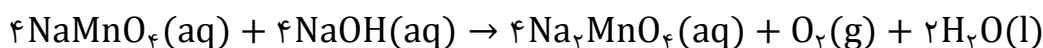


فیلم



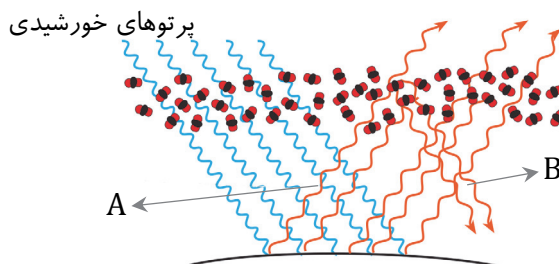
گزینه صحیح ۴

معادله موازنه شده واکنش به صورت زیر است:



همان‌طور که مشاهده می‌شود ضریب‌های سه ترکیب برابر ۴ می‌باشد.

۱۱۲. با توجه به شکل زیر کدام گزینه نادرست است؟



۱) شکل، عملکرد مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای در برابر تابش خورشیدی را نشان می‌دهد.

۲) پرتوهای A و B هر دو از یک جنس هستند.

۳) با افزایش مقدار مولکول‌های گازی که در شکل دیده می‌شود، دمای زمین هم بالاتر می‌رود.

۴) بخش عمده پرتوهای خورشیدی در این فرایند به وسیله هواکره جذب می‌شود.

پاسخ



فیلم



گزینه صحیح ۴

بخش کوچکی از پرتوهای خورشیدی به وسیله هواکره جذب می‌شوند.

A و B هر دو پرتوهای فروسرخ هستند. A پرتوهای فروسرخ گسیل‌شده از زمین و B پرتوهای فروسرخ بازتابش‌شده از مولکول‌های CO<sub>2</sub> است.

میدانید

CO<sub>2</sub> مهم‌ترین گاز گلخانه‌ای است.

۱۱۳. چند مورد زیر در شیمی سبز برای کاهش میزان کربن دی‌اکسید به کار می‌رود؟

- دفن  $\text{CO}_2$  در چاه‌های خالی نفت
- واکنش  $\text{CO}_2$  با  $\text{CaO}$  و تبدیل آن به  $\text{CaCO}_3$
- واکنش  $\text{CO}_2$  با  $\text{MgO}$  و تبدیل آن به  $\text{MgCO}_3$
- تولید خودرو با کیفیت سوخت بسیار خوب
- انتقال  $\text{CO}_2$  به بیرون از هواکره

۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

چهار مورد اول درست هستند.

انتقال  $\text{CO}_2$  به بیرون از هواکره عملاً امکان‌پذیر و به صرفه نمی‌باشد.

۱۱۴. از میان ترکیب‌های شیمیایی زیر، به ترتیب کدام یک فراورده مشترک سوختن زغال‌سنگ و

گاز طبیعی نمی‌باشد و کدام یک سوخت سبز محسوب می‌شود؟

- |   |                 |  |
|---|-----------------|--|
| $\text{CH}_3\text{OH}$ •                          | $\text{SO}_3$ • | $\text{CO}$ •                            |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ •                 | $\text{SO}_2$ • | $\text{CO}_2$ •                          |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{SO}_3$ (۲) |                 | $\text{CO} - \text{SO}_2$ (۱)            |
| $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{SO}_2$ (۴) |                 | $\text{CH}_3\text{OH} - \text{SO}_3$ (۳) |

پاسخ



گزینه صحیح ۴

-  $\text{SO}_2$  فقط از سوختن زغال‌سنگ تولید می‌شود و از سوختن گاز طبیعی تولید نمی‌شود.

- اتانول ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ) و روغن‌های گیاهی از جمله سوخت‌های سبز به شمار می‌آیند.





۱۱۵. در مقایسه سوخت‌های بنزین، زغال‌سنگ، هیدروژن و گاز طبیعی، کدام گزینه نادرست می‌باشد؟

- ۱) با توجه به هزینه‌های بالای حمل و نگهداری هیدروژن، استفاده از آن به عنوان سوخت توجیهی ندارد.
- ۲) بعد از هیدروژن بنزین گران‌ترین قیمت را در میان آن‌ها دارد.
- ۳) زغال‌سنگ بیشترین و هیدروژن کمترین میزان آلاینده‌گی را دارد.
- ۴) بعد از هیدروژن، گاز طبیعی بیشترین گرمای آزاد شده به ازای سوختن یک گرم را دارد.

پاسخ



گزینه صحیح ۱

از دید شیمی سبز و توسعه پایدار با وجود گران بودن استفاده از هیدروژن برای سوخت، بسیاری از کشورها تمایل به استفاده از آن دارند و برخی کشورها برای تولید گاز هیدروژن سرمایه‌گذاری هنگفتی می‌کنند.

۱۱۶. چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد اوزون درست است؟

- مقدار اوزون در هواکره ناچیز است اما بیشترین مقدار آن در لایه استراتوسفر است.
- مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش محدودی از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.
- واکنش‌پذیری اوزون به دلیل سه اتمی بودن آن اندکی از اکسیژن کمتر است.
- تعداد جفت الکترون‌های ناپیوندی در اوزون سه برابر تعداد پیوندهای اشتراکی در اکسیژن است.
- اوزون در تروپوسفر ماده ای آلاینده، سمی و خطرناک است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

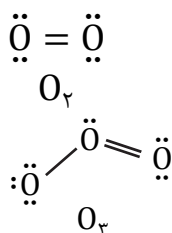
۱ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۳

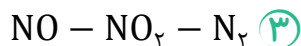
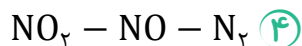
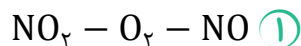
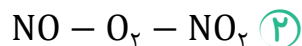
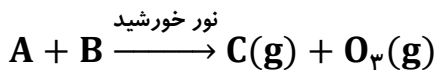
جمله اول درست است.  
 جمله دوم نادرست است. مولکول‌های اوزون مانع از ورود بخش عمده‌ای از تابش فرابنفش خورشید به سطح زمین می‌شوند.  
 جمله سوم نادرست است. واکنش‌پذیری اوزون از اکسیژن بیشتر است.  
 جمله چهارم درست است. با توجه به ساختارهای لوویس زیر، اوزون ۶ جفت الکترون ناپیوندی و اکسیژن دو پیوند کووالانسی دارد.



جمله پنجم درست است.



۱۱۷. واکنش زیر چگونگی تولید اوزون در تروپوسفر را نشان می‌دهد. A و B و C به ترتیب از راست به چپ کدام گازها می‌باشند؟



پاسخ



فیلم

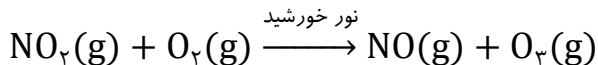


گزینه صحیح ۲

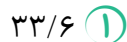
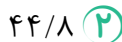
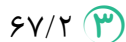
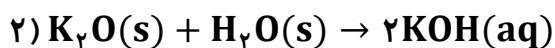
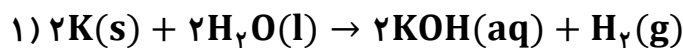
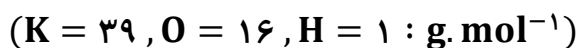
میدانید

اوزون در تروپوسفر یک آلاینده است. این گاز طی واکنش با  $NO_2$  با اکسیژن در مجاورت نور خورشید تولید می‌شود.

واکنش موردنظر به صورت زیر است:



۱۱۸. مخلوطی از پتاسیم و پتاسیم اکسید را با مقدار کافی آب واکنش می‌دهیم. پس از واکنش، ۷۸/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید و ۰/۶ گرم گاز هیدروژن تولید می‌شود. چند گرم پتاسیم هیدروکسید از واکنش دوم تولید شده است؟



پاسخ



فیلم



گزینه صحیح ۲

با توجه به اینکه گاز هیدروژن از واکنش (۱) تولید می‌شود، می‌توان محاسبه کرد که همراه با تولید ۰/۶ گرم گاز هیدروژن چند گرم  $KOH$  تولید می‌شود:

$$xg \text{ KOH} = ۰/۶g \text{ H}_2 \times \frac{۱ \text{ mol H}_2}{۲g \text{ H}_2} \times \frac{۲ \text{ mol KOH}}{۱ \text{ mol H}_2} \times \frac{۵۶g \text{ KOH}}{۱ \text{ mol KOH}} = ۳۳/۶g \text{ KOH}$$

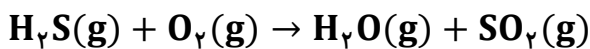
سهم واکنش دوم:

$$۷۸/۴ - ۳۳/۶ = ۴۴/۸g \text{ KOH}$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۷۵

۱۱۹. از مصرف ۱۷۰ گرم گاز  $H_2S$  در واکنش سوختن زیر، به تقریب چند لیتر گاز  $SO_2$  تولید می‌شود؟ (چگالی گاز  $SO_2$  در شرایط آزمایش  $1/7 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  می‌باشد).

( $H = 1, O = 16, S = 32: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(معادله واکنش موازنه شود.)

۱۸۸/۲ (۴)

۹۴/۱ (۳)

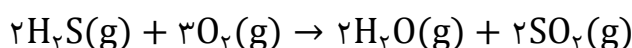
۴۷ (۲)

۲۳/۵ (۱)

پاسخ



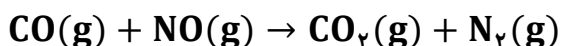
گزینه صحیح ۴



$$xL SO_2 = 170g H_2S \times \frac{1 \text{ mol } H_2S}{34g H_2S} \times \frac{2 \text{ mol } SO_2}{2 \text{ mol } H_2S} \times \frac{64g SO_2}{1 \text{ mol } SO_2} \times \frac{1L SO_2}{1/7g SO_2} \approx 188/2L SO_2$$

۱۲۰. ۳/۳۶ لیتر گاز نیتروژن مونواکسید در شرایط STP دارای چند اتم است و در واکنش با کربن مونواکسید مطابق معادله زیر، چند گرم کربن دی‌اکسید تولید می‌کند؟

( $C = 12, O = 16: \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$ )



(معادله واکنش موازنه شود.)

۶/۶ -  $9 \times 10^{22}$  (۲)

۶/۶ -  $1/8 \times 10^{23}$  (۱)

۱۳/۲ -  $9 \times 10^{22}$  (۴)

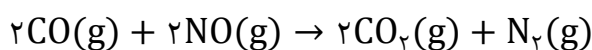
۱۳/۲ -  $1/8 \times 10^{23}$  (۳)

پاسخ



گزینه صحیح ۱

معادله موازنه شده:

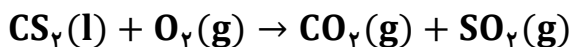
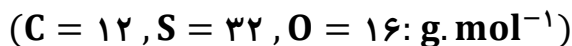


$$x \text{ اتم} = 3/36L NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{22/4L NO} \times \frac{2 \text{ mol } \text{اتم}}{1 \text{ mol } NO} \times \frac{6/02 \times 10^{23} \text{ اتم}}{1 \text{ mol } \text{اتم}} = 1/8 \times 10^{23} \text{ اتم}$$

$$xg CO_2 = 3/36L NO \times \frac{1 \text{ mol } NO}{22/4L NO} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } NO} \times \frac{44g CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 6/6g CO_2$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۷۶

۱۲۱. در اثر واکنش ۰/۲۵ مول کربن دی‌سولفید با اکسیژن مطابق معادله موازنه‌نشده زیر در شرایط STP، چند لیتر گاز تولید می‌شود؟



۱۱/۲ (۴)

۵/۶ (۳)

۱۶/۸ (۲)

۸/۴ (۱)

پاسخ

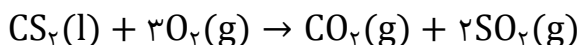


فیلم



گزینه صحیح ۲

معادله موازنه شده به صورت زیر است:



در طی واکنش ۳ مول فراورده گازی تولید می‌شود:

$$xL G = 0.25 \text{ mol } CS_2 \times \frac{3 \text{ mol } G}{1 \text{ mol } CS_2} \times \frac{22.4L G}{1 \text{ mol } G} = 16.8L G$$

۱۲۲. از واکنش سوختن ۱۱/۲ گرم از یک هیدروکربن با فرمول  $C_xH_x$  با اکسیژن کافی در شرایط STP، ۱۷/۹۲L گاز کربن دی‌اکسید تولید می‌شود. x کدام است؟



۴ (۴)

۶ (۳)

۸ (۲)

۱۰ (۱)

پاسخ

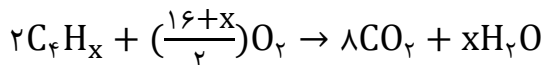


فیلم



گزینه صحیح ۲

فرمول کلی سوختن ترکیب  $C_xH_x$  را می‌توان به صورت زیر نوشت و موازنه کرد:



$$\frac{2 \text{ mol}}{x=0.2 \text{ mol}} = \frac{8 \times 22.4L CO_2}{17.92L}$$

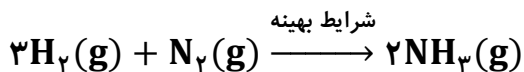
جرم هیدروکربن مصرفی را می‌توان محاسبه کرد؛ ابتدا تعداد مول‌های هیدروکربن مصرفی را که جرمی معادل ۱۱/۲ گرم دارد به دست می‌آوریم:

$$xg C_xH_x = 1 \text{ mol } C_xH_x \times \frac{11.2g}{0.2 \text{ mol } C_xH_x} = 56g$$

$$C_xH_x = 56 \Rightarrow (4 \times 12) + (x \times 1) = 56 \Rightarrow x = 8$$



۱۲۳ با توجه به واکنش زیر کدام گزینه نادرست است؟



- ۱) این واکنش در دمای اتاق انجام نمی‌شود ولی در حضور کاتالیزگر مناسب و جرقه پیشرفت می‌کند.
- ۲) فراورده واکنش را می‌توان به عنوان کود به طور مستقیم به خاک تزریق کرد.
- ۳) نقطه جوش سه ماده موجود در واکنش را می‌توان به صورت  $\text{NH}_3 > \text{N}_2 > \text{H}_2$  مقایسه کرد.
- ۴) در صنعت برای تهیه آمونیاک به روش هابر از ورقه آهن به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

گزینه صحیح ۱

پاسخ



گزینه «۱» نادرست است.

واکنش در حضور کاتالیزگر و جرقه هم انجام نمی‌شود.  
آمونیاک به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.



آمونیاک به دلیل توانایی تشکیل پیوند هیدروژنی نقطه جوش بالاتری نسبت به  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$  دارد.

۱۲۴ چه تعداد از ویژگی‌ها و کاربردهای زیر به گاز نیتروژن مربوط می‌شود؟

- نقطه جوش کمتر از  $-150^\circ\text{C}$  دارد.
- برای خنک کردن قطعات الکترونیکی به کار می‌رود.
- به آن محیط بی‌اثر در جوشکاری می‌گویند.
- برای پر کردن تایر خودروها، کارایی بیشتری نسبت به هوا دارد.
- واکنش پذیری ناچیزی دارد.
- دارای سه پیوند کووالانسی در مولکول دو اتمی خود است.

۵ ۴

۳

۲

۱

گزینه صحیح ۳

پاسخ



جمله اول: درست است. نقطه جوش نیتروژن  $-196^\circ\text{C}$  است.

جمله دوم: نادرست است. برای این کار از گاز هلیم استفاده می‌شود.

جمله سوم نادرست است. به نیتروژن جو بی‌اثر می‌گویند. از گاز آرگون برای محیط بی‌اثر در جوشکاری استفاده می‌شود.

جمله چهارم درست است.

جمله پنجم درست است.

:N  $\equiv$  N:

جمله ششم درست است. مدل لوویس نیتروژن به شکل مقابل است:



۱۲۵. بین حجم یک نمونه گاز و دمای آن در فشار ثابت رابطه ..... وجود دارد. برای توصیف یک نمونه گاز افزون بر مقدار آن باید ..... و ..... آن نیز مشخص باشد.

- ① مستقیم - حجم - فشار  
 ② مستقیم - دما - فشار  
 ③ وارونه - حجم - فشار  
 ④ وارونه - دما - فشار

پاسخ



گزینه صحیح ۲

بین حجم یک گاز و دمای آن در فشار ثابت رابطه مستقیم وجود دارد. در توصیف یک نمونه گاز مقدار دما و فشار آن باید بیان شود.

۱۲۶. در تعریف اسید از نظر آرنیوس چند عبارت زیر نادرست است؟

- آب خالص فاقد یون  $H_3O^+$  است و اسید آرنیوس ماده‌ای است که با حل شدن در آب تولید یون  $H_3O^+$  می‌کند.
- یون  $H^+$  در پیوند با مولکول‌های آب به یون هیدرید ( $H_3O^+$ ) تبدیل می‌شود.
- تمام اکسیدهای نافلزی در مدل آرنیوس اکسید اسیدی محسوب می‌شوند و غلظت یون  $H_3O^+$  آب را افزایش می‌دهند.
- $HCl$  اسید آرنیوس است زیرا در اثر حل شدن در آب قسمتی از مولکول‌های آن یونش یافته و باعث افزایش غلظت  $H_3O^+$  آب می‌شود.

- ① ۴      ② ۳      ③ ۲      ④ ۱

پاسخ



گزینه صحیح ۱

جمله اول نادرست است. آب دارای یون‌های  $H_3O^+$  و  $OH^-$  است و با انحلال اسید در آب غلظت  $H_3O^+$  افزایش می‌یابد.

جمله دوم نادرست است. به یون  $H_3O^+$  یون هیدرونیوم می‌گوییم.

جمله سوم نادرست است. برخی اکسیدهای نافلزی که در آب حل می‌شوند و یون  $H_3O^+$  می‌سازند، اسید آرنیوس نامیده می‌شوند.

جمله چهارم نادرست است.  $HCl$  با انحلال در آب به طور کامل یونش می‌یابد و اسید قوی محسوب می‌شود.

در مورد میزان رسانایی الکتریکی سه محلول زیر که در دمای یکسان قرار دارند، کدام مقایسهٔ نسبی زیر به درستی صورت گرفته است؟

آ) محلول ۰/۵ مولار سدیم کلرید

ب) محلول ۰/۷ مولار هیدروکلریک اسید

پ) محلول ۰/۴ مولار کلسیم کلرید

۱)  $\text{آ} < \text{ب} < \text{پ}$

۲)  $\text{ب} < \text{پ} < \text{آ}$

۳)  $\text{پ} < \text{ب} < \text{آ}$

۴)  $\text{پ} < \text{آ} < \text{ب}$

گزینهٔ صحیح ۲

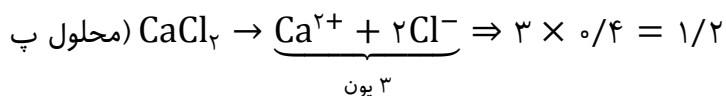
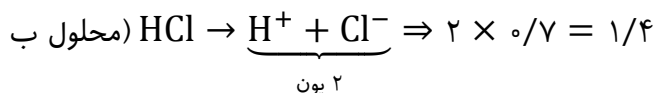
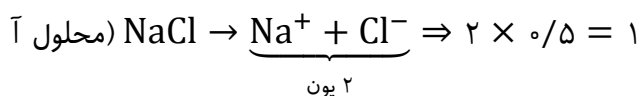
پاسخ



فیلم

بدانید

در محلول‌های الکترولیت قوی میزان رسانایی الکتریکی محلولی بیشتر است که مقدار حاصل ضرب غلظت مولی محلول در تعداد یون‌های حاصل از تفکیک یونی ترکیب، بیشتر باشد.



محلول ب < محلول پ < محلول آ



## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۸۰

۱۲۸. چه تعداد از مواد داده شده زیر، در حالت محلول در آب، محلول الکترولیت قوی می‌باشند؟

- ساکاروز
  - پتاسیم یدید
  - متانول
  - فرمیک اسید
  - هیدروفلوئوریک اسید
  - فروکتوز
  - اتانول
  - هیدروبرومیک اسید
- ۱ (۱)
۲ (۲)
۳ (۳)
۴ (۴)

گزینه صحیح ۲

میدانید

پاسخ



الکترولیت‌های قوی الکترولیت‌هایی هستند که هنگام انحلال در آب به طور کامل یا به طور عمده تفکیک و به یون تبدیل می‌شوند. اسیدهای قوی - بازهای قوی و نمک‌های محلول در آب از این جمله می‌باشند.

الکترولیت قوی	الکترولیت ضعیف	غیرالکترولیت
پتاسیم یدید (KI)	فرمیک اسید (HCOOH)	ساکاروز (C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> )
هیدروبرمیک اسید (HBr)	هیدروفلوئوریک اسید (HF)	متانول (CH <sub>3</sub> OH)
		اتانول (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)
		فروکتوز (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )

۱۲۹. با غلیظتر شدن محلول یک اسید ضعیف در دمای ثابت:

- ۱) درجه یونش اسید کاهش می‌یابد.
- ۲) درجه یونش اسید افزایش می‌یابد.
- ۳) مقدار درجه یونش اسید ثابت بوده و تغییری نمی‌کند.
- ۴) ابتدا افزایش یافته سپس ثابت می‌ماند.

گزینه صحیح ۱

بدانید

پاسخ



درجه یونش یک اسید ضعیف در دمای ثابت با غلظت آن رابطه وارونه دارد.

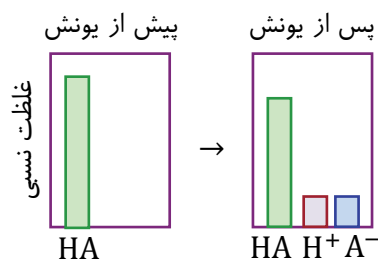
در اسیدهای ضعیف با  $K_a$  کوچک میان ثابت یونش ( $K_a$ )، غلظت اسید ( $M$ ) و درجه یونش آن ( $\alpha$ ) رابطه زیر برقرار است:

$$K_a = M \cdot \alpha^2$$

$K_a$  در دمای معین ثابت است. پس می‌توان گفت هر چه  $M$  زیادتر شود،  $\alpha$  کاهش می‌یابد تا حاصل ضرب آن‌ها ( $K_a$ )، ثابت بماند.



۱۳۰. با توجه به شکل داده شده، چند عبارت درست بیان شده است؟



- شکل می‌تواند مربوط به هیدروسیانیک اسید باشد.
- HA دارای درجه یونش کمتر از یک و درصد یونشی کمتر از ۱۰۰ می‌باشد.
- اگر غلظت HA قبل از یونش و غلظت  $A^-$  بعد از یونش اسید، به ترتیب برابر ۰/۱ و ۰/۰۰۲ مول بر لیتر باشد، غلظت تعادلی HA برابر ۰/۹۸ مول بر لیتر خواهد بود.
- HA را می‌توان یک الکترولیت ضعیف دانست.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۳

جمله اول درست است. نمودار، یونش یک اسید ضعیف را نشان می‌دهد که HCN هم از جمله آن‌ها می‌باشد.  
جمله دوم درست است. در اسیدهای ضعیف  $\alpha < 1$  و درصد آن کمتر از ۱۰۰ خواهد بود.  
جمله سوم نادرست است. مقدار غلظت تعادلی HA برابر ۰/۹۸ مول بر لیتر خواهد بود:



غلظت قبل یونش: ۰/۱                      ۰                      ۰

غلظت بعد یونش: ۰/۰۰۲                      ۰/۰۰۲                      ۰/۰۰۲

$\frac{0/1 - 0/002}{0/98}$

جمله چهارم درست است. همه اسیدهای ضعیف الکترولیت ضعیف می‌باشند.



۱۳۱. غلظت یون هیدرونیوم در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید برابر  $1/42 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$

می‌باشد. یکای ثابت یونش و درصد یونش این اسید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

۱/۴۲٪ -  $\text{mol.L}^{-1}$  (۲)

۱/۴۲٪ -  $\text{mol}^2.\text{L}^{-2}$  (۱)

۰/۷٪ -  $\text{mol}^2.\text{L}^{-2}$  (۴)

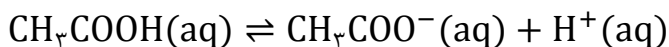
۰/۷٪ -  $\text{mol.L}^{-1}$  (۳)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲



$$K_a = \frac{[\text{H}^+].[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(\text{mol.L}^{-1})^2}{(\text{mol.L}^{-1})} = \text{mol.L}^{-1}$$

$$\text{درصد یونش} = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} \times 100 = \frac{1/42 \times 10^{-3}}{10^{-1}} \times 100 = 1/42\%$$

۱۳۲. در دمای ثابت، در محلولی از HF با غلظت ۰/۵ مولار، درجه یونش برابر ۰/۲ می‌باشد. ثابت

یونش HF در این دما کدام است؟

$2/5 \times 10^{-2}$  (۴)

$2 \times 10^{-3}$  (۳)

$2 \times 10^{-4}$  (۲)

$2/5 \times 10^{-3}$  (۱)

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۴

$$\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HF}]} \Rightarrow 0/2 = \frac{x}{0/5} \Rightarrow [\text{H}^+] = 0/1 \text{ mol.L}^{-1}$$



قبل یونش: ۰/۵                      ۰                      ۰

بعد یونش:  $\underbrace{0/5 - 0/1}_{0/4}$                       ۰/۱                      ۰/۱

$$K_a = \frac{[\text{H}^+].[\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{0/1 \times 0/1}{0/4} = 0/025 = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$



در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید با غلظت تعادلی  $1 \text{ mol. L}^{-1}$  در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، غلظت یون فلئورید برابر  $10^{-2} \times \frac{2}{43} \text{ mol. L}^{-1}$  است. مقدار تقریبی ثابت یونش این اسید و یکای آن در این دما به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

①  $10^{-4} \times \frac{5}{9} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$       ②  $10^{-2} \times \frac{2}{43} \text{ mol. L}^{-1}$

③  $10^{-2} \times \frac{2}{43} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$       ④  $10^{-4} \times \frac{5}{9} \text{ mol. L}^{-1}$

پاسخ



گزینه صحیح ۴



میدانید

در اسیدهای یک پروتون دار (HA) با توجه به یکسان بودن ضریب استوکیومتری  $\text{H}^+$  و  $\text{A}^-$ ، غلظت تعادلی این دو گونه با هم برابر است.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{(2/43 \times 10^{-2}) \times (2/43 \times 10^{-2})}{1} \approx 5/9 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

با توجه به ساده شدن یکای  $\text{mol. L}^{-1}$  از بالا و پایین کسر، یکای  $K_a$ ،  $\text{mol. L}^{-1}$  خواهد بود.

کدام دو مقایسه در رابطه با مقدار ثابت یونش اسیدهای داده شده در دمای اتاق نادرست است؟

آ) نیترو اسید > هیدروفلوئوریک اسید

ب) استیک اسید > کربنیک اسید

پ) استیک اسید > فرمیک اسید

ت) نیترو اسید > استیک اسید

④ ب و پ

③ آ و ب

② پ و ت

① ب و ت

پاسخ



گزینه صحیح ۱

در مقایسه مقدار ثابت یونش اسیدها ( $K_a$ ) کربنیک اسید کمتر از استیک اسید و ( $K_a$ ) استیک اسید کمتر از نیترو اسید می باشد و به این ترتیب مقایسه های «ب» و «ت» نادرست می باشد.



چند مقایسه از pH های سامانه‌های داده شده نادرست است؟

۱۳۵

- pH شیر ترش شده < خون
- pH خاکی که گل ادریسی در آن به رنگ قرمز است < بزاق دهان
- pH معده در حالت استراحت < روده کوچک
- pH خون < بیشترین مقدار pH دهان

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۲

مقایسه اول نادرست است. شیر ترش شده اسیدی و pH کمتر از ۷ دارد در حالی که خون pH ۷/۴ دارد. مقایسه دوم درست است. خاکی که pH بیشتر از ۷ دارد و بازی است باعث رشد گل ادریسی به رنگ قرمز می‌شود و pH دهان ۷/۱ - ۵/۲ است. مقایسه سوم نادرست است. معده اسیدی است و pH ۱/۸ - ۱/۶ دارد. روده pH = ۸/۵ دارد. مقایسه چهارم درست است. pH خون ۷/۴ و pH دهان در بیشترین حالت ۷/۱ است.

محلول (آ) دارای pH = ۲/۱۵ و محلول (ب) دارای غلظت یون OH<sup>-</sup> برابر ۲ × ۱۰<sup>-۶</sup> مول بر لیتر می‌باشد. نسبت غلظت یون هیدرونیوم محلول (آ) به محلول (ب) کدام است؟

۱۳۶

(log ۷ = ۰/۸۵)

$$۷/۴ \times ۱۰^{-۶} \quad (۲)$$

$$۶/۳ \times ۱۰^{-۲} \quad (۱)$$

$$۱/۵ \times ۱۰^{-۲} \quad (۴)$$

$$۱/۴ \times ۱۰^{-۶} \quad (۳)$$

پاسخ



گزینه صحیح ۳

$$\text{محلول (آ): } \text{pH} = ۲/۱۵ \Rightarrow [\text{H}^+] = ۱۰^{-\text{pH}}$$

$$\Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = ۱۰^{-۲/۱۵} = ۱۰^{-۳} \times ۱۰^{۰/۸۵} = ۷ \times ۱۰^{-۳} \text{ mol. L}^{-۱}$$

$$\text{محلول (ب): } [\text{OH}^-] = ۲ \times ۱۰^{-۶} \text{ mol. L}^{-۱}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]. [\text{OH}^-] = ۱۰^{-۱۴}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۲ \times ۱۰^{-۶}} = ۰/۵ \times ۱۰^{-۸} = ۵ \times ۱۰^{-۹} \text{ mol. L}^{-۱}$$

$$\frac{[\text{H}_3\text{O}^+](\text{آ})}{[\text{H}_3\text{O}^+](\text{ب})} = \frac{۷ \times ۱۰^{-۳}}{۵ \times ۱۰^{-۹}} = ۱/۴ \times ۱۰^۶$$



۱۳۷. در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  در محلولی، غلظت  $[\text{OH}^-]$ ،  $8 \times 10^{-3}$  برابر غلظت یون هیدرونیوم است. در  $100$  میلی‌لیتر از این محلول به تقریب چند مول یون هیدرونیوم وجود دارد؟

$$(\sqrt{5} \approx 2/2)$$

$$15 \times 10^{-10} \quad \text{۴}$$

$$15 \times 10^{-11} \quad \text{۳}$$

$$11 \times 10^{-10} \quad \text{۲}$$

$$11 \times 10^{-11} \quad \text{۱}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۱

$$\begin{cases} [\text{H}^+]. [\text{OH}^-] = 10^{-14} \\ [\text{OH}^-] = 8 \times 10^{-3} [\text{H}^+] \end{cases}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] \times 8 \times 10^{-3} \cdot [\text{H}^+] = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+]^2 = \frac{10^{-14}}{8 \times 10^{-3}} = 125 \times 10^{-20}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{125 \times 10^{-20}} = \sqrt{125} \times 10^{-10}$$

$$= 5\sqrt{5} \times 10^{-10} = 11 \times 10^{-10} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{x \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 11 \times 10^{-10}$$

$$x = 11 \times 10^{-11} \text{ mol H}^+$$

۱۳۸. به یک لیتر آب خالص، چند میلی‌گرم  $\text{HNO}_3$  اضافه کنیم تا pH آن از ۷ به ۳ برسد؟ (از تغییر حجم محلول صرف نظر کنید.)

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

$$630 \quad \text{۴}$$

$$6/3 \quad \text{۳}$$

$$63 \quad \text{۲}$$

$$0/63 \quad \text{۱}$$

پاسخ



فیلم

گزینه صحیح ۲

$$\text{pH} = 3 \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol. L}^{-1}$$

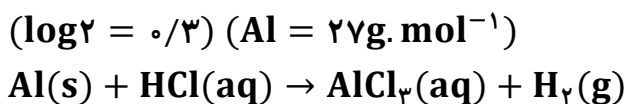
با توجه به اینکه  $\text{HNO}_3$  یک اسید قوی می‌باشد، داریم:

$$[\text{H}^+] = \frac{x \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 10^{-3} \Rightarrow x = 10^{-3} \text{ mol HNO}_3$$

$$x \text{ mg HNO}_3 = 10^{-3} \text{ mol HNO}_3 \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mg HNO}_3}{1 \text{ g HNO}_3} = 63 \text{ mg HNO}_3$$

## آزمون هماهنگ ۳ دوازدهم تجربی ۸۶

۱۳۹. ۰/۵ لیتر محلول HCl با  $\text{pH} = 1/4$ ، با چند گرم فلز Al مطابق واکنش زیر به طور کامل واکنش می‌دهد؟



(معادله واکنش موازنه شود.)

۳/۶ (۴)

۰/۱۸ (۳)

۵/۴ (۲)

۲/۷ (۱)

پاسخ



گزینه صحیح ۳

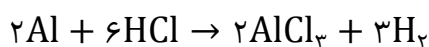
ابتدا به کمک pH تعداد مول‌های HCl در نیم‌لیتر محلول را به دست می‌آوریم:

$$\text{pH} = 1/4$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/4} = 10^{-2} \times 10^{0.6}$$

$$= 4 \times 10^{-2} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} = M_{\text{HCl}}$$

$$x \text{mol HCl} = 0.5 \text{L HCl} \times \frac{4 \times 10^{-2} \text{mol HCl}}{1 \text{L HCl}} = 2 \times 10^{-2} \text{mol HCl}$$



$$x \text{g Al} = 2 \times 10^{-2} \text{mol HCl} \times \frac{2 \text{mol Al}}{6 \text{mol HCl}} \times \frac{27 \text{g Al}}{1 \text{mol Al}} = 0.18 \text{g Al}$$

۱۴۰. محلولی از فرمیک اسید با غلظت ۰/۰۵ مولار در دمای اتاق دارای  $\text{pH} = 2$  می‌باشد. ثابت یونش آن در دمای اتاق کدام است؟

$4 \times 10^{-1}$  (۲)

$2 \times 10^{-3}$  (۱)

$2/5 \times 10^{-3}$  (۴)

$3/2 \times 10^{-4}$  (۳)

پاسخ



گزینه صحیح ۴

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2} = [\text{HCOO}^-]$$



$$[\text{HCOOH}] = 0.05 - 0.01 = 0.04 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{HCOO}^-]}{[\text{HCOOH}]} = \frac{(10^{-2}) \times (10^{-2})}{4 \times 10^{-2}} = 2/5 \times 10^{-3} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$$



۱۴۱. pH محلولی از پتاسیم هیدروکسید که در هر ۲۵ میلی لیتر از آن ۳۵ میلی گرم از این ماده وجود دارد، کدام است؟

$$(\log 2 = 0.3)$$

$$(K = 39, O = 16, H = 1: g. mol^{-1})$$

$$12/4 \text{ (۴)}$$

$$11/4 \text{ (۳)}$$

$$12/6 \text{ (۲)}$$

$$11/6 \text{ (۱)}$$

پاسخ



گزینه صحیح ۴

$$x \text{ mol KOH} = 35 \text{ mg} \times \frac{1 \text{ g KOH}}{1000 \text{ mg}} \times \frac{1 \text{ mol KOH}}{56 \text{ g KOH}} = 6/25 \times 10^{-4} \text{ mol KOH}$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{6/25 \times 10^{-4} \text{ mol}}{25 \times 10^{-3} \text{ L}} = 2/5 \times 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+]. [\text{OH}^-] = 10^{-14}$$

$$[\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{2/5 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^{-13}$$

$$\text{pH} = -\log(4 \times 10^{-13}) = 13 - \underbrace{\log 4}_{0.6} = 12/4$$

۱۴۲. pH محلول  $4 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر باریم هیدروکسید در آب در دمای  $25^\circ\text{C}$  کدام است؟

$$11/8 \text{ (۴)}$$

$$10/8 \text{ (۳)}$$

$$11/9 \text{ (۲)}$$

$$10/9 \text{ (۱)}$$

پاسخ



گزینه صحیح ۱



$$[\text{OH}^-] = 2[\text{Ba(OH)}_2]$$

$$= 2 \times (4 \times 10^{-4}) = 8 \times 10^{-4} \text{ mol. L}^{-1}$$

$$\text{pOH} = -\log(8 \times 10^{-4}) = 4 - \log 8 = 4 - \underbrace{\log 2^3}_{0.9} = 3/1$$

$$\text{pH} = 14 - 3/1 = 10/9$$

۱۴۳. درباره آمونیاک و محلول آن کدام عبارت نادرست است؟

- ۱) در آب به صورت عمده به شکل مولکولی و به کمک پیوند هیدروژنی حل می‌شود.
- ۲) محلول یک مولار آن در دمای یکسان، pH و  $[H_3O^+]$  کمتری نسبت به محلول یک مولار سود سوزآور دارد.
- ۳) در واکنش با آب، برخی مولکول‌های  $NH_3$  به یون  $NH_4^+$  و  $OH^-$  تبدیل می‌شوند.
- ۴) به کار بردن محلول آن برای لوله بازکن مناسب نمی‌باشد.

پاسخ



گزینه صحیح ۲

آمونیاک نسبت به NaOH باز ضعیف‌تری است و  $[OH^-]$  در محلول آن نسبت به  $[OH^-]$  در محلول NaOH (با غلظت‌های یکسان)، کمتر و در نتیجه  $[H_3O^+]$  در محلول آمونیاک بیشتر است.

۱۴۴. کدام موارد از مطالب زیر نادرست است؟

- آ) هر چه ثابت یونش یک باز بزرگ‌تر باشد، قدرت بازی آن کمتر است.
- ب) محلول جوش شیرین در آب دارای pH کمتر از ۷ است.
- پ) در واکنش محلول هیدروکلریک اسید با محلول سود، یون‌های  $Na^+$  و  $Cl^-$  دست‌نخورده باقی می‌مانند.
- ت) افزودن جوش شیرین به شوینده‌ها، قدرت پاک‌کنندگی آن‌ها را افزایش می‌دهد.

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

پاسخ



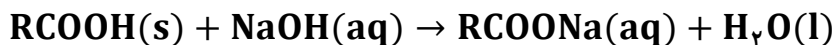
گزینه صحیح ۱

آ) نادرست است. هر چه  $(K_b)$  یا ثابت یونش یک باز بزرگ‌تر باشد میزان یونش و  $[OH^-]$  در آن بیشتر و باز قوی‌تر می‌باشد.

ب) نادرست است. جوش شیرین یک خنثی‌کننده اسید است و دارای خاصیت بازی می‌باشد و محلول آن pH بزرگ‌تر از ۷ دارد.



۱۴۵ با توجه به واکنش:



کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱) عملکرد واکنش باز کردن لوله‌های صنعتی که با موادی با خاصیت بازی مسدود شده‌اند را نشان می‌دهد.
- ۲) عملکرد نوعی شوینده خورنده را نشان می‌دهد.
- ۳) عملکرد باز کردن مسیر لوله‌هایی را نشان می‌دهد که توسط اسید چرب مسدود شده است.
- ۴) فرآورده این واکنش، خود نوعی پاک کننده است.

پاسخ



گزینه صحیح ۱

این واکنش عملکرد باز کردن مسیر لوله‌هایی که توسط اسیدهای چرب مسدود شده است را نشان می‌دهد. برای این کار از محلول سدیم هیدروکسید غلیظ استفاده می‌شود؛ زیرا مسدودکننده‌ها خاصیت اسیدی دارند. فرآورده واکنش صابون محلول در آب است که خود نوعی پاک کننده است و چربی‌های اضافی را می‌زداید.





## زمین‌شناسی

۱۴۶. از معدن سونگون کدام ماده معدنی استخراج می‌شود؟

- ① آهن      ② مس      ③ آلومینیم      ④ سرب

گزینه صحیح ۲

میدانید

از معدن سونگون، ورزقان واقع در شهرستان اهر - استان آذربایجان شرقی ماده معدنی مس استخراج می‌شود.

پاسخ

۱۴۷. در ساخت خمیردندان از کدام کانی استفاده می‌شود؟

- ① تالک      ② کوارتز      ③ فلوئوریت      ④ مسکوویت

گزینه صحیح ۳

میدانید

در ساخت خمیردندان از کانی فلوئوریت ( $\text{CaF}_2$ ) استفاده می‌شود.

پاسخ

۱۴۸. کمترین غلظت کلارک مربوط به کدام عناصر است؟

- ① مس و سرب      ② سدیم و پتاسیم  
③ آهن و آلومینیم      ④ اکسیژن و سیلیسیم

گزینه صحیح ۱

میدانید

کمترین غلظت کلارک مربوط به عناصر مس (۰/۰۰۷٪) و سرب (۰/۰۰۰۱۶٪) است و بیشترین غلظت مربوط به عناصر اکسیژن (۴۵/۲٪) و سیلیسیم (۲۷/۲٪) است.

پاسخ

۱۴۹. با توجه به تعریف کانی، کدام موارد کانی محسوب می‌شوند؟

- ① نبات و یخ      ② یخ و گوگرد      ③ گوگرد و نفت      ④ نفت و نبات

گزینه صحیح ۲

بدانید

کانی دارای چهار ویژگی زیر است که یخ و گوگرد این چهار ویژگی را دارند اما نبات و نفت ندارند:

- ۱- طبیعی است.      ۲- جامد است.  
۳- متبلور است.      ۴- ترکیب شیمیایی ثابت دارد.

پاسخ

۱۵۰. کدام گروه از کانی‌ها، بیش از ۵۰٪ کانی‌های پوسته زمین را تشکیل داده‌اند؟

- ۱) پیروکسن‌ها  
۲) کانی‌های رسی  
۳) غیرسیلیکات‌ها  
۴) فلدسپارها

گزینه صحیح ۴

بدانید

فلدسپارها به دو دسته پلاژیوکلازها و ارتوکلازها تقسیم‌بندی می‌شوند. پلاژیوکلازها ۳۹٪ پوسته زمین و ارتوکلازها ۱۲٪ پوسته زمین را تشکیل می‌دهند که در مجموع ۵۱٪ کانی‌های تشکیل دهنده پوسته زمین را تشکیل می‌دهند.

پاسخ

۱۵۱. در ترکیب شیمیایی کدام کانه‌ها، آهن وجود دارد؟

- ۱) هماتیت و مگنتیت  
۲) مگنتیت و کلسیت  
۳) کالکوپیریت و گالن  
۴) گالن و هماتیت

گزینه صحیح ۱

بدانید

در ترکیب شیمیایی کانه‌های هماتیت ( $Fe_2O_3$ ) و مگنتیت ( $Fe_3O_4$ ) عنصر آهن وجود دارد و در کانه گالن و کانی کلسیت عنصر آهن وجود ندارد.

پاسخ

۱۵۲. کانسنگ کرومیت جزء کدام گروه از کانسنگ‌ها محسوب می‌شود؟

- ۱) ماگمایی  
۲) گرمایی  
۳) رسوبی  
۴) پلاستی

گزینه صحیح ۱

میدانید

کرومیت جزء کانسنگ‌هایی است که منشأ ماگمایی دارد و به علت چگالی نسبتاً بالا در بخش زیرین ماگما ته‌نشین می‌شود.

پاسخ

۱۵۳. آخرین مرحله اکتشاف معدن کدام است؟

- ۱) مطالعات ژئوفیزیکی
- ۲) تحلیل داده‌ها و تعیین مقدار ذخیره و عیار ماده معدنی
- ۳) بازدید صحرایی
- ۴) حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری

گزینه صحیح ۲

میدانید

در آخرین مرحله اکتشاف معدن، تمامی داده‌های به‌دست آمده را با نرم‌افزارهای مخصوص تحلیل کرده و مقدار ذخیره معدن و عیار میانگین ماده معدنی را تعیین می‌کنند.

۱۵۴. در یک معدن پلاتین، از هر شش تن سنگ معدن  $42 \text{ gr}$  پلاتین استخراج شده است. عیار

اقتصادی پلاتین در این معدن چند ppm است؟

- ۱)  $3/6$
- ۲)  $4/2$
- ۳)  $7$
- ۴)  $6$

گزینه صحیح ۳

بدانید

$$1 \text{ ppm} = 1 \text{ gr/ton}$$

$$42 \div 6 = 7 \text{ gr/ton}$$

با توجه به دو رابطه بالا، نتیجه می‌گیریم عیار اقتصادی معدن  $7 \text{ ppm}$  است.

۱۵۵. اکثر گورها در شرایط دما و فشار ..... در اعماق ..... زمین به‌وجود می‌آیند.

- ۱) زیاد - کم
- ۲) زیاد - زیاد
- ۳) کم - کم
- ۴) کم - زیاد

گزینه صحیح ۲

میدانید

بیشتر گورها در شرایط دما و فشار زیاد در اعماق زیاد زمین به‌وجود می‌آیند.

پاسخ

پاسخ

پاسخ

۱۵۶. کدام کانی‌های زیر، نمی‌توانند به عنوان کانی قیمتی مطرح باشند؟

- ۱) کوارتز و الیوین      ۲) الیوین و کلسیت      ۳) کلسیت و ژئپس      ۴) ژئپس و کوارتز

گزینه صحیح ۳

میدانید

کانی‌های کلسیت و ژئپس نمی‌توانند به عنوان کانی قیمتی مطرح باشند اما کانی‌های کوارتز و الیوین به عنوان گوهر و کانی قیمتی مطرح می‌باشند.

پاسخ

۱۵۷. پس از الماس، سخت‌ترین گوهر کدام است؟

- ۱) فیروزه      ۲) زبرجد      ۳) عقیق      ۴) یاقوت

گزینه صحیح ۴

میدانید

یاقوت با نام علمی کربندوم سختی ۹ را به خود اختصاص داده است که پس از الماس سخت‌ترین گوهر محسوب می‌شود.

پاسخ

۱۵۸. در مورد کانی گارنت کدام توصیف درست است؟

- ۱) سیلیکات دگرگونی      ۲) سیلیکات آذرین  
۳) غیرسیلیکات دگرگونی      ۴) غیرسیلیکات آذرین

گزینه صحیح ۱

میدانید

کانی گارنت از کانی‌های سیلیکاتی است که در سنگ‌های دگرگونی یافت می‌شود.

پاسخ

۱۵۹. مهم‌ترین منشأ مواد آلی تشکیل دهنده نفت کدام است؟

- ۱) جنگل‌های استوایی      ۲) دایناسورها  
۳) پلانکتون‌ها      ۴) جانداران دریازی

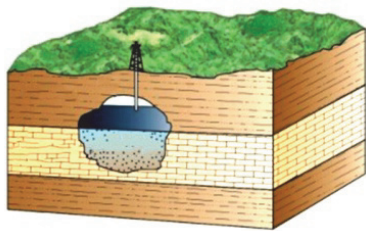
گزینه صحیح ۳

میدانید

پلانکتون‌ها، مهم‌ترین منشأ مواد آلی تشکیل دهنده ذخایر نفت محسوب می‌شوند.

پاسخ

۱۶۰. شکل زیر نشان دهنده کدام نوع از انواع نفتگیر است؟



۱) تاقدیسی

۲) گسلی

۳) گنبد نمکی

۴) ریف مرجانی

گزینه صحیح ۴

میدانید

شکل مطرح شده در این سؤال نشان دهنده نفتگیر از نوع ریف مرجانی است.

پاسخ

۱۶۱. توان تولید انرژی در کدام زغال سنگ بیشتر از بقیه است؟

۴) بیتومینه

۳) لیگنیت

۲) آنتراسیت

۱) تورب

گزینه صحیح ۲

میدانید

توان تولید انرژی در آنتراسیت بیشتر از بقیه زغال سنگها می باشد.

پاسخ

۱۶۲. در رودی به آبدهی  $۸۰ \text{ m}^3/\text{s}$ ، اگر سرعت جریان آب  $۲ \text{ m/s}$  و عرض رود  $۲۰ \text{ m}$  باشد، عمق

آب چند متر است؟

۴) ۸

۳) ۵

۲) ۴

۱) ۲

گزینه صحیح ۱

پاسخ

$$Q = A \times V$$

$$۸۰ \text{ m}^3/\text{s} = A \times ۲ \text{ m/s} \Rightarrow A = \frac{۸۰ \text{ m}^3/\text{s}}{۲ \text{ m/s}} = ۴۰ \text{ m}^2$$

$$A = \text{عمق} \times \text{عرض}$$

$$۴۰ \text{ m}^2 = ۲۰ \text{ m} \times \text{عمق} \Rightarrow \text{عمق} = \frac{۴۰ \text{ m}^2}{۲۰ \text{ m}} = ۲ \text{ m}$$

۱۶۳. کدام توصیف زیر در مورد آب‌های زیرزمینی، درست است؟

- ۱) بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین کره زمین
- ۲) عامل اصلی تعدیل دمای هوای کره زمین
- ۳) عامل اصلی فرسایش در سطح زمین
- ۴) بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها

گزینه صحیح ۴

میدانید

آب‌های زیرزمینی بزرگ‌ترین ذخیره آب شیرین قابل بهره‌برداری در خشکی‌ها هستند.

۱۶۴. از آبخوانی در یک دشت مسطح به مساحت  $2 \times 10^8 m^2$  مقدار  $3 \times 10^8 m^3$  آب برداشت

شده است. اگر تخلخل آبخوان ۳۰ درصد باشد، سطح ایستابی چند متر افت داشته است؟

- ۱) ۴
- ۲) ۵
- ۳) ۶
- ۴) ۷

گزینه صحیح ۲

پاسخ

$$3 \times 10^8 m^3 = \text{حجم آب قابل برداشت} = \text{حجم فضاهای خالی}$$

در صورت وجود آب

$$\text{درصد تخلخل} = \frac{\text{حجم فضاهای خالی}}{\text{حجم کل}} \times 100 \Rightarrow 30 = \frac{3 \times 10^8 m^3}{\text{حجم کل}} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{حجم کل} = \frac{3 \times 10^{10}}{30} = 10^9 m^3$$

$$\text{ضخامت} = \frac{10^9}{2 \times 10^8} = \frac{10}{2} = 5m$$

۱۶۵. در سنگ‌های آهکی حفره‌دار، معمولاً چشمه‌های ..... و ..... ایجاد می‌شود.

- ۱) شور - موقتی
- ۲) کم‌آب - دائمی
- ۳) پرآب - دائمی
- ۴) شیرین - موقتی

گزینه صحیح ۳

میدانید

در سنگ‌های آهکی حفره‌دار، معمولاً چشمه‌های پرآب و دائمی ایجاد می‌شود.

پاسخ



۱۶۶. آب یک قنات دارای ۲۰ میلی‌گرم در لیتر یون کلسیم و ۱۵ میلی‌گرم در لیتر یون منیزیم است. سختی کل آب این قنات چند است؟

- ۱) ۸۹/۵      ۲) ۱۰۶/۷      ۳) ۱۱۱/۵      ۴) ۱۲۳/۴

پاسخ

گزینه صحیح ۳

$$TH = 2/5Ca^{2+} + 4/1Mg^{2+}$$

$$TH = 2/5 \times 20 + 4/1 \times 15$$

$$TH = 50 + 61/5$$

$$TH = 111/5$$

۱۶۷. در مبحث آب‌های زیرزمینی،  $\Delta S$  بیانگر کدام مورد است؟

- ۱) حجم آبخوان      ۲) توازن آب      ۳) آب‌های فسیلی      ۴) سختی آب

پاسخ

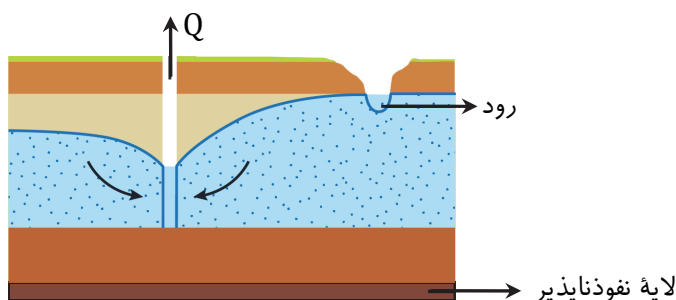
گزینه صحیح ۲

میدانید

در مبحث آب‌های زیرزمینی  $\Delta S$  بیانگر توازن آب است و رابطه آن عبارت است از:

$$\Delta S = I - O$$

۱۶۸. شکل زیر نشان دهنده چیست؟



۱) فرونشست زمین

۲) بیلان آب

۳) آبدهی رود

۴) مخروط افت

پاسخ

گزینه صحیح ۴

میدانید

شکل مطرح شده در این سؤال نشان‌دهنده مخروط افت است.

۱۶۹. نمونه خاکی که حاوی هوموس و کمی ماسه و رس است، مربوط به کدام افق خاک است؟

- A ①      B ②      C ③      E ④

گزینه صحیح ۱

میدانید

افق A خاک حاوی هوموس (گیاهخاک) و کمی ماسه و رس است.

پاسخ

۱۷۰. چگونگی حرکت آب در درون زمین در کدام شاخه علم زمین‌شناسی مورد مطالعه و بررسی

قرار می‌گیرد؟

- ① پترولوژی      ② هیدروژئولوژی      ③ تکتونیک      ④ هیدرولوژی

گزینه صحیح ۲

میدانید

چگونگی حرکت آب در درون زمین، اکتشاف و شناخت ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی و ... در شاخه هیدروژئولوژی مورد مطالعه و بررسی قرار می‌گیرد.

پاسخ

