



آزمـون ۷ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

## پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم – مرحله پنجم (۱۴۰۳/۱۰/۲۸)

## علوم تجربی (یازدهم)

کارنامه آزمون، عصر روز برگزاری آن از طریق سایت اینترنتی زیر قابل مشاهده می‌باشد:

[www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir)

### مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان‌ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون‌های آزمایشی سنجش و بهره‌مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون‌ها، آدرس پست الکترونیکی [test@sanjeshserv.com](mailto:test@sanjeshserv.com) معرفی می‌گردد. از شما عزیزان دعوت می‌شود، دیدگاه‌های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.



@sanjesheducationgroup



@sanjeshserv

کانال‌های ارتباطی:

## ریاضی (۲)

۱. گزینه ۳ درست است.

فرض کنید  $\frac{3x+2}{x+1} = a$  باشد:

$$a^2 - (2x+1)a + (x^2 + x - 6) = 0 \Rightarrow a^2 - (2x+1)a + (x+3)(x-2) = 0$$

$$\Rightarrow (a - (x+3))(a - (x-2)) = 0 \Rightarrow a = x+3 \text{ یا } a = x-2$$

$$\Rightarrow \frac{3x+2}{x+1} = x+3 \text{ یا } \frac{3x+2}{x+1} = x-2$$

$$\Rightarrow 3x+2 = x^2 + 4x+3 \text{ یا } 3x+2 = x^2 - x - 2$$

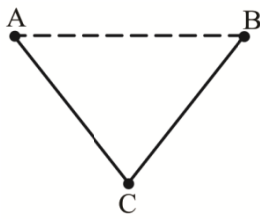
$$\Rightarrow \underbrace{x^2 + x + 1}_{\Delta < 0} = 0 \text{ یا } x^2 - 4x - 4 = 0$$

$$\Rightarrow x^2 - 4x - 4 = 0 \Rightarrow |\alpha - \beta| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = 4\sqrt{2}$$

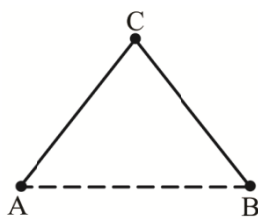
(ریاضی ۲ - فصل ۱، معادله - تغییر متغیر)

۲. گزینه ۱ درست است.

فرض کنید دو نقطه A, B ثابت باشند و C به نحوی باشد که مثلث متساوی الاضلاع باشد:



یا



در این حالت باید  $|AB| = |AC| = |BC|$  باشد. اما  $|AB| = \sqrt{2}$  است. پس داریم:

$$\begin{cases} (a-1)^2 + (b-4)^2 = 2 \\ (a-2)^2 + (b-3)^2 = 2 \end{cases} \xrightarrow{(-)} 2a - 3 - 2b + 7 = 0 \Rightarrow a = b - 2$$

بنابراین:

$$(b-4)^2 + (b-3)^2 = 2 \Rightarrow 2b^2 - 14b + 25 = 0 \Rightarrow b = \frac{7 \pm \sqrt{3}}{2}$$

بنابراین مقدار بزرگتر  $a + b$  برابر است با:

$$a + b = 2b - 2 = 5 + \sqrt{3}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱، هندسه تحلیلی)

۳. گزینه ۱ درست است.

کسر را ساده می‌کنیم:

$$\frac{(x+2)(x-1)}{(x+1)(x-1)} + \frac{3}{x+2} = 2 \Rightarrow \frac{x+2}{x+1} + \frac{3}{x+2} = 2$$

$$\Rightarrow \frac{x^2 + 7x + 7}{x^2 + 3x + 2} = 2 \Rightarrow x^2 + 7x + 7 = 2x^2 + 6x + 4 \Rightarrow x^2 - x - 3 = 0$$

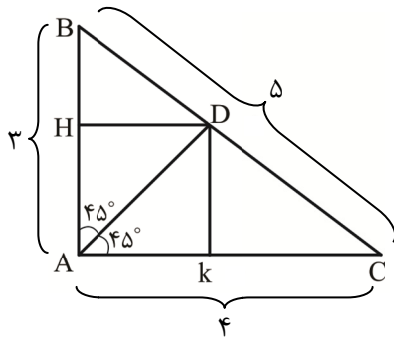
حال داریم:

$$\frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} = \frac{\alpha + \beta}{\alpha\beta} = \frac{1}{-3} = -\frac{1}{3}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱، معادله گویا)

۴. گزینه ۴ درست است.

با رسم نیمساز زاویه قائمه داریم:



بنا به خاصیت نیمساز  $DH = DK$  است. پس چهارضلعی  $AHDK$  یک مربع است. این یعنی  $AK = DK = x$  و

$KC = 4 - x$  است. در مثلث  $DKC$  داریم:

$$\triangle DKC \sim \triangle BAC \Rightarrow \frac{x}{3} = \frac{4-x}{4} \Rightarrow 4x = 12 - 3x \Rightarrow x = \frac{12}{7}$$

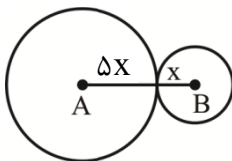
در نتیجه:

$$AD = x\sqrt{2} = \frac{12\sqrt{2}}{7}$$

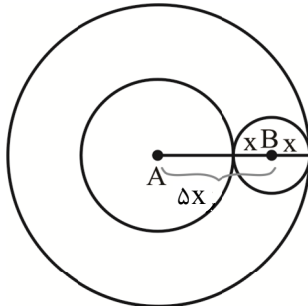
(ریاضی ۲ - فصل ۲، نیمساز)

۵. گزینه ۱ درست است.

دو حالت وجود دارد.



$$\Rightarrow 6x = 6 \Rightarrow x = 1$$



$$x + 6 = 5x \Rightarrow 4x = 6 \Rightarrow x = \frac{3}{2}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۲، دایره)

۶. گزینه ۳ درست است.

فرض کنید  $b, \frac{1}{b}$  جواب معادله  $x + \frac{1}{x} = a$  باشد. در این صورت  $\frac{1}{2b}$  و  $\frac{b}{2}$  جوابها  $\frac{1}{2x} + a = 2x$  هستند.

جوابهای  $a = 3x + \frac{1}{3x}$  نیز  $\frac{b}{3}$  و  $\frac{1}{3b}$  هستند.

حاصل ضرب این جوابها برابر است با:

$$b\left(\frac{1}{b}\right)\left(\frac{b}{2}\right)\left(\frac{1}{2b}\right)\left(\frac{b}{3}\right)\left(\frac{1}{3b}\right) = \frac{1}{36}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱، معادله گویا)

۷. گزینه ۳ درست است.

بنابه قضیه تالس در  $\triangle ADC, \triangle DAB$  داریم:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{EO}{3} = \frac{\frac{5}{3}}{\frac{5}{3} + x - 1} \\ \frac{EO}{x + 4} = \frac{x - 1}{x - 1 + \frac{5}{3}} \end{array} \right. \xrightarrow{\div} \frac{x + 4}{3} = \frac{\frac{5}{3}}{x - 1}$$

با طرفین وسطین داریم:

$$x^2 + 3x - 4 = 5 \Rightarrow x^2 + 3x - 9 = 0 \xrightarrow{x > 1} x = \frac{-3 + \sqrt{45}}{2} \Rightarrow x = \frac{3(\sqrt{5} - 1)}{2}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۲، تاس در دوزنقه)

۸. گزینه ۴ درست است.

از صورت سؤال می‌فهمیم که یک کار یکسان را علی در نصف مدت زمان صادق انجام می‌دهد. پس اگر صادق اتاق را در  $x$  ساعت رنگ کند، علی این کار را در  $\frac{x}{2}$  ساعت انجام می‌دهد.

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{\frac{x}{2}} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{3}{x} = \frac{1}{6} \Rightarrow x = 18$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱، معادله گویا)

۹. گزینه ۳ درست است.

با قرار دادن  $x = 3$  داریم:

$$\begin{aligned} \sqrt{a+3} + \sqrt{7+2a} &= 5 \Rightarrow \sqrt{7+2a} = 5 - \sqrt{a+3} \\ \Rightarrow 7+2a &= 25 + a - 10\sqrt{a+3} \Rightarrow 21-a = 10\sqrt{a+3} \\ \Rightarrow (21-a)^2 &= 100(a+3) \Rightarrow a^2 - 142a + 141 = 0 \\ \Rightarrow (a-141)(a-1) &= 0 \Rightarrow a = 1 \text{ یا } a = 141 \end{aligned}$$

اما  $a = 141$  در معادله صدق نمی‌کند. پس  $a = 1$  است.

$$\sqrt{x+1} + \sqrt{12-x} = 5 \Rightarrow 13 + 2\sqrt{(x+1)(12-x)} = 25 \Rightarrow (x+1)(12-x) = 36 \Rightarrow x = 3 \text{ یا } 8$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱، معادله گنگ)

۱۰. گزینه ۲ درست است.

اگر این دو خط بخواهند موازی باشند، باید داشته باشیم:

$$\frac{a}{3} = \frac{2}{a} \neq \frac{a+1}{b} \Rightarrow a^2 = 6 \xrightarrow{a > 0} a = \sqrt{6}$$

اما اگر  $b$  به نحوی انتخاب شود که دو خط بر هم منطبق باشند، آنگاه دیگر امکان موازی بودن نداریم. این یعنی:

$$\frac{2}{\sqrt{6}} = \frac{\sqrt{6}+1}{b} \Rightarrow b = \frac{6+\sqrt{6}}{2}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۱، هندسه تحلیلی)

۱۱. گزینه ۲ درست است.

$$\frac{3}{20} < x < \frac{3}{7} \longrightarrow \frac{7}{3} < \frac{1}{x} < \frac{20}{3} \Rightarrow \left[\frac{1}{x}\right] \in \{2, 3, 4, 5, 6\}$$

بنابراین این مجموعه ۵ عضو دارد.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، برکت)

۱۲. گزینه ۲ درست است.

$$f \text{ باید به صورت } f(x) = \frac{x-4}{(x-4)^2} \text{ باشد، پس:}$$

$$f(x) = \frac{x-4}{x^2-8x+16} \Rightarrow \begin{cases} a=4 \\ m=-8 \\ n=16 \end{cases} \Rightarrow a+m+n=12$$

(ریاضی ۲ - فصل سوم، تابع گویا)

۱۳. گزینه ۱ درست است.

$$\text{با فرض } f(x) = ax + b \text{ خواهیم داشت } f^{-1}(x) = \frac{x-b}{a}$$

$$f(x)f^{-1}(x) = (ax+b)\left(\frac{1}{a}x - \frac{b}{a}\right) = x^2 + \left(\frac{b}{a} - b\right)x - \frac{b^2}{a}$$

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

$$-\frac{b^2}{a} = -3 \Rightarrow b^2 = 3a \Rightarrow b^2 = 3 \frac{b}{b+2} \xrightarrow{b \neq 0} b = \frac{3}{b+2} \Rightarrow b^2 + 2b - 3 = 0 \Rightarrow \begin{cases} b=1 \\ b=-3 \end{cases}$$

$b = -3$  قابل قبول است. در این صورت  $a = 3$  خواهد بود.

$$f(1) = 3 - 3 = 0$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع وارون)

۱۴. گزینه ۱ درست است.

$$2a^2 + a = 10 \Rightarrow 2a^2 + a - 10 = 0 \Rightarrow (a-2)(2a+5) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=2 \\ a=-\frac{5}{2} \end{cases}$$

$$a=2 \Rightarrow f = \{(10, 1), (3, 2), (1, 2), (2, 4), \left(-\frac{5}{2}, 6\right)\}$$

$$a=-\frac{5}{2} \Rightarrow f = \{(10, 1), (3, \frac{-5}{2}), (1, 2), (\frac{-5}{2}, 4), \left(-\frac{5}{2}, 6\right)\}$$

در هر دو حالت  $f$  تابع یک به یک نیست.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع یک به یک)

۱۵. گزینه ۳ درست است.

برای آنکه  $f$  تابع پله‌ای باشد  $a = -2$  است، در این صورت:

$$f(x) = \begin{cases} b & x > 0 \\ -6 & x < 0 \end{cases}$$

$$f(-1) + f(3) = 4 \Rightarrow -6 + b = 4 \Rightarrow b = 10$$

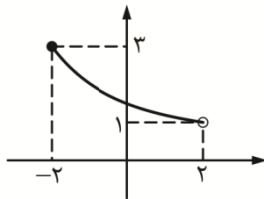
$$f(-1) - f(3) = -6 - b = -6 - 10 = -16$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع پله‌ای)

۱۶. گزینه ۳ درست است.

$$y = 3 - \frac{\sqrt{4-x^2}}{\sqrt{2-x}} \xrightarrow{-2 \leq x < 2} y = 3 - \sqrt{x+2}$$

نمودار تابع را در دامنه آن رسم می‌کنیم.



برد تابع  $[1, 3]$  است.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع رادیکالی)

۱۷. گزینه ۴ درست است.

با جمع و تفریق کردن دو رابطه داریم:

$$2f(x) = 4x - 2 \Rightarrow f(x) = 2x - 1$$

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

$$\left(\frac{g}{f}\right)(1) = \frac{g(1)}{f(1)} = \frac{-3}{1} = -3$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، اعمال توابع)

۱۸. گزینه ۲ درست است.

اگر  $f$  را ۶ واحد به پایین منتقل کنیم، سپس آن را نسبت به محور  $x$  ها قرینه کنیم تابع  $g$  به دست می‌آید.

$$g(x) = -(f(x) - 6) \Rightarrow f(x) + g(x) = 6$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تبدیل توابع)

۱۹. گزینه ۳ درست است.

۱ رادیان در ناحیه اول، ۲ رادیان در ناحیه دوم، ۴ رادیان در ناحیه سوم و ۵ رادیان در ناحیه چهارم قرار دارد. ضمناً  $1 + \sin 8$  و  $1 - \cos 10$  مثبت هستند. بنابراین گزینه سوم درست است.

(ریاضی ۲ - فصل ۴، رادیان)

۲۰. گزینه ۳ درست است.

$$R + R \frac{\pi}{3} = 2 + \frac{2\pi}{3} \Rightarrow R = 2$$

$$|\widehat{BC}| = 2 \times \frac{2\pi}{3} = \frac{4\pi}{3}$$

(ریاضی ۲ - فصل ۴، رادیان)

## زیست شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۳ درست است.

کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و گیرنده ناقل‌های عصبی، پروتئین‌هایی هستند که می‌توانند موجب ایجاد پتانسیل عمل شوند. ایجاد پتانسیل عمل با تشکیل بخش صعودی نمودار آن همراه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کانال‌های دریچه‌دار و گیرنده‌های کانالی همواره در حال فعالیت نمی‌باشند.

(۲) گیرنده‌های ناقل‌های عصبی در آکسون قابل مشاهده نیستند. از طرفی این کانال‌ها در تمام طول یاخته حضور ندارند.

(۴) گیرنده‌های ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای می‌توانند قابل مشاهده باشند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۵، ۷ و ۸)

## ۲۲. گزینه ۳ درست است.

منظور اپی فیز است. اپی فیز به احتمال زیاد در تنظیم ریتم‌های شبانه‌روزی نقش دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مغز میانی با داشتن برجستگی‌های چهارگانه در فعالیت‌هایی از جمله شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارد.

(۲) بطن سوم، مایع مغزی - نخاعی را از بطن‌های جانبی ۱ و ۲ دریافت می‌کند.

(۴) رابط‌های مغز از جمله رابطه پینه‌ای و سه‌گوش، ارتباط بین نیمکره‌ها را برقرار می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۰، ۱۱ و ۱۴)

## ۲۳. گزینه ۴ درست است.

در انعکاس عقب‌کشیدن دست، ابتدا نورون حسی تحریک می‌شود. سیناپس می‌تواند بین پایانه آکسونی نورون پیش‌سیناپسی و

جسم یاخته‌ای نورون پس‌سیناپسی نیز برقرار شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) بیشتر نورون حسی مربوط به انعکاس عقب‌کشیدن دست، در خارج از نخاع قرار گرفته است.

(۲) نورون‌های رابط بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.

(۳) ناقل‌های عصبی در جسم یاخته‌ای تشکیل می‌شوند. جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی این انعکاس، خارج از نخاع قرار دارد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۵ و ۱۶)

## ۲۴. گزینه ۴ درست است.

جسم مژگانی که شامل ماهیچه‌های مژگانی است، حلقه‌ای بین مشیمیه (از عقب) و عنبیه (از جلو) می‌باشد.

بررسی همه موارد:

(الف) مشیمیه لایه رنگدانه‌دار و پر از مویرگ‌های خونی است.

(ب) عنبیه و به‌طور کلی بخش‌های رنگی چشم، حاوی رنگدانه‌هایی مانند ملانین (نه ملاتونین) هستند.

(پ) تغییر ضخامت عدسی (نه عنبیه)، نقش اصلی را در فرآیند تطابق برعهده دارد.

(ت) نورون‌های حسی لایه شبکیه، عصب بینایی را تشکیل می‌دهند. مشیمیه در تشکیل عصب بینایی شرکت نمی‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۲۳ و ۲۴)

## ۲۵. گزینه ۲ درست است.

حلزون گوش از سه مجرا تشکیل شده است که گیرنده‌ها در مجرای میانی آن قرار دارند. مجرای میانی فضای کمتری نسبت به

سایر مجاری دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مایع درون حلزون گوش، در هر سه مجرا جریان دارد.

(۳) مطابق شکل کتاب درسی، یکی از یاخته‌های پوششی دارای ظاهر سنگفرشی که از گیرنده‌های شنوایی دور بوده و به بافت

پیوندی زیرین متصل است (از طریق غشای پایه)، در تماس با ماده ژلاتینی مشاهده می‌شود.

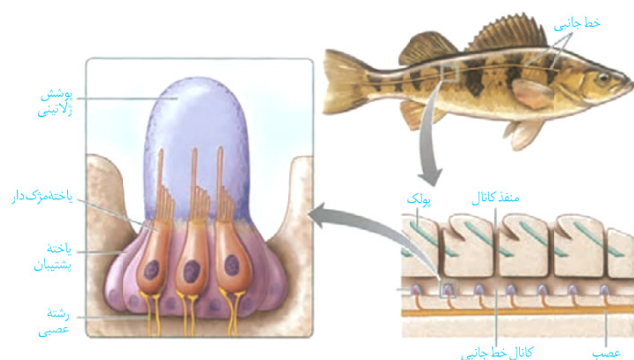
(۴) لرزش مایع درون بخش حلزونی موجب خم‌شدن مژک‌ها (نه لرزش آن‌ها) شده و پیام عصبی را تولید می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۲۹ و ۳۰)

## ۲۶. گزینه ۴ درست است.

یاخته‌های پشتیبان و بخشی از یاخته‌های عصبی با گیرنده‌های شنوایی در تماس هستند؛ مطابق با شکل زیر، همه این یاخته‌ها

پایین‌تر از منفذ کانال خط جانبی قرار دارند.



بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) فقط یاخته‌های پشتیبان دارای هسته قاعده‌ای هستند.  
(۲) این عبارت نیز فقط درباره یاخته‌های پشتیبان درست است.

(۳) یاخته‌های عصبی با پوشش ژلاتینی در تماس نیستند.  
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۳۳)

۲۷. گزینه ۳ درست است.

در بخش محوری، استخوان‌های مختلفی از جمله استخوان

آهیانه و گیجگاهی در جمجمه، استخوان‌های کوچک گوش میانی، دنده‌ها و استخوان نیم‌لگن به صورت جفت مشاهده می‌شوند. در سطح بیرونی همه استخوان‌ها بافت پیوندی متراکم (رشته‌ای) دیده می‌شود. بافت پیوندی متراکم از یاخته‌های کشیده تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استخوان‌هایی مانند استخوان‌های کوچک گوش میانی، گیجگاهی و ... با غضروف در تماس نیستند.

(۲) استخوان‌های کوچک گوش میانی نسبت به بزرگ‌ترین استخوان مچ دست، کوچک‌تر هستند.

(۴) استخوان‌های نیم‌لگن و دنده‌های پایینی در محافظت از اندام‌های پایین‌تر از دیافراگم نیز نقش دارند.  
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۳۸)

۲۸. گزینه ۱ درست است.

با رسیدن پیام از مراکز عصبی، تحریک از طریق همایه ویژه‌ای از یاخته عصبی به یاخته ماهیچه‌ای می‌رسد و ناقل عصبی از پایانه یاخته عصبی آزاد می‌شود. با اتصال این ناقلین به گیرنده‌های خود در یاخته ماهیچه‌ای، یک موج تحریکی در طول غشای یاخته ایجاد می‌شود. با تحریک یاخته ماهیچه‌ای، یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی آن آزاد می‌شود. در نتیجه این عمل، سرهای پروتئین‌های میوزین به رشته‌های اکتین متصل می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۴۸ و ۴۹)

۲۹. گزینه ۴ درست است.

اسکلت بیرونی در حشرات و سخت‌پوستان دیده می‌شود. همه حشرات دارای چشم مرکب هستند. هر یک از واحدهای بینایی، تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی را ایجاد می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های مکانیکی صدا در پا فقط در جیرجیرک قابل مشاهده هستند.

(۲) گیرنده‌های فروسرخ در مار زنگی (خزنده) دیده می‌شوند.

(۳) گیرنده‌های شیمیایی نیز در پای مگس دیده می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۵۲)

۳۰. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف» و «پ» نادرست هستند. عبارت سؤال مطرح‌کننده کورتیزول است.

بررسی همه موارد:

الف) هورمون کورتیزول به تنش‌های طولانی‌مدت می‌تواند پاسخ دیرپا دهد.

ب) اگر تنش‌ها به مدت زیادی ادامه یابد، کورتیزول دستگاه ایمنی را تضعیف می‌کند. تضعیف دستگاه ایمنی باعث کاهش شدت و سرعت پاسخ ایمنی ثانویه می‌شود.



پ) هورمون‌های اپی‌نفرین و نوراپی‌نفرین ضربان قلب، فشار خون و گلوکز خون را افزایش می‌دهند و نایزک‌ها را در شش‌ها باز می‌کنند.

ت) کورتیزول قند خون را افزایش می‌دهد. افزایش قند خون طی مکانیسم خود تنظیمی منفی باعث تحریک ترشح انسولین می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۵۹)

### ۳۱. گزینه ۲ درست است.

پاسخ ایمنی اولیه و ثانویه مربوط به دفاع اختصاصی است؛ پس باید موردی انتخاب کنیم که مرتبط با این نوع ایمنی باشد. پادتن‌ها از پلاسموسیت‌ها در خط سوم دفاعی ترشح می‌شوند. درحالی که اینترفرون‌ها، درشت‌خوارها و نوتروفیل‌ها مربوط به خط دوم دفاعی هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۴ (ترکیبی))

### ۳۲. گزینه ۴ درست است.

ویروس ایدز پس از ورود به بدن ممکن است بین ۶ ماه تا ۱۵ سال نهفته باقی بماند و بیماری ایجاد نکند. چنین فردی آلوده به HIV است، اما بیمار نیست و هیچ علامتی از ایدز را ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دست‌دادن، روبوسی، نیش حشرات، آب و غذا، این ویروس را منتقل نمی‌کند. انتقال ویروس از طریق ترشحات بینی، بزاق، خلط، عرق و اشک، یا از طریق ادرار و مدفوع ثابت نشده است.

(۲) عامل بیماری ایدز (AIDS) ویروس HIV است که لنفوسیت‌های T کمک‌کننده را آلوده می‌کند.

(۳) ویروس HIV با از بین بردن لنفوسیت‌های T کمک‌کننده، عملکرد لنفوسیت‌های B و T و در نتیجه سیستم ایمنی را مختل می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۶ و ۷۷)

### ۳۳. گزینه ۲ درست است.

گیرنده‌های ناقل‌های عصبی مهاری باعث خروج یون‌های پتاسیم از یاخته می‌شوند. کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی که بعد از پتانسیل ۳۰+ غشا باز هستند، همانند این گیرنده‌ها در مواقع خاصی باز شده و موجب خروج یون‌های پتاسیم از یاخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کانال‌های نشستی پتاسیمی برخلاف گیرنده ناقل‌های عصبی مهاری، همواره در حال فعالیت می‌باشد.

(۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، دریچه‌ای به سمت بیرون یاخته و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، دریچه‌ای به سمت درون یاخته دارند.

(۴) پمپ سدیم - پتاسیم پروتئینی است که یون‌ها را با مصرف انرژی زیستی، در خلاف جهت شیب غلظت جابه‌جا می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۸ (ترکیبی))

### ۳۴. گزینه ۲ درست است.

سامانه کناره‌ای (لیمبیک) مرکز احساسات ترس، خشم و لذت می‌باشد. حتی با وجود اختلال در عملکرد هیپوکامپ (بخشی از سامانه لیمبیک)، حافظه کوتاه‌مدت فرد عملکرد مناسبی دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش غلظت مواد حل‌شده در خون، نشان‌دهنده کاهش آب بدن و تشنگی است. مرکز تشنگی نیز هیپوتالاموس است.

۳) جمع آوری و تقویت بیشتر پیام‌های حسی توسط تالاموس انجام می‌شود. تالاموس این اطلاعات را به قشر مخ ارسال می‌کند. نتیجه نهایی عملکرد قشر مخ یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.

۴) بصل‌النخاع مرکز اصلی تنظیم تنفس است. همچنین مرکز بلع (انتقال غذا از دهان به مری و معده) نیز در بصل‌النخاع است. (زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱، ص ۱۰ و ۱۱)

### ۳۵. گزینه ۱ درست است.

مطابق اطلاعات کتاب درسی، گیرنده پرتوهای فرابنفش در زنبور عسل دیده می‌شود. بررسی همه موارد:

الف) گیرنده‌های پرتوهای فرابنفش در زنبور عسل، همان یاخته‌های گیرنده نور در چشم مرکب هستند.

ب) حشرات دارای اسکلت بیرونی هستند. به دلیل ساختار خاص اسکلت بیرونی، بدن این جانداران بیشتر از یک حد مشخصی رشد پیدا نمی‌کند.

پ) حشرات از بندپایان هستند. در هر بند از بدن حشرات، یک گره عصبی وجود دارد که فعالیت ماهیچه‌های آن بند را تنظیم می‌کند.

ت) گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی موجود در پای مگس دیده می‌شوند، نه زنبور عسل.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ تا ۳)

### ۳۶. گزینه ۲ درست است.

مطابق با شکل روبه‌رو، گیرنده‌های درد در مجاورت بخش پایینی لایه بیرونی (اپیدرم) پوست و در کنار سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های افقی قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های دما و درد که در پوست دیده می‌شوند، در بخش‌های درونی بدن مانند سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها نیز دیده می‌شوند.

۳) گیرنده‌های دما و درد نه از نوع مکانیکی هستند و نه شیمیایی.

گیرنده شیمیایی نیز در حواس پیکری مشاهده نمی‌شود.

۴) به‌طور مثال گیرنده فشار که درون پوشش پیوندی قرار دارد، نسبت به گیرنده درد که فاقد پوشش است، عمقی‌تر می‌باشد. (زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۲۱)

### ۳۷. گزینه ۳ درست است.

تنها مورد «ب» درست است.

گیرنده‌های شیمیایی در موهای حسی روی پای مگس، گیرنده‌های مکانیکی صدا در پای جیرجیرک و گیرنده‌های نوری در همه حشرات دیده می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

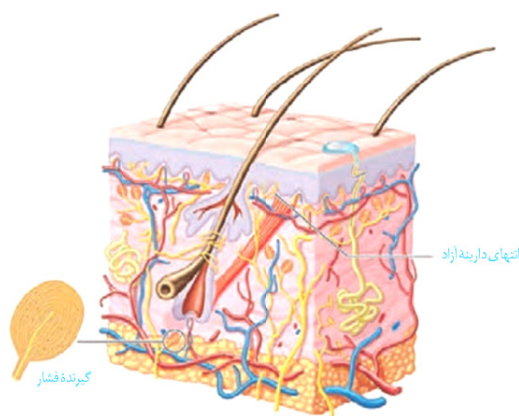
الف) این عبارت فقط درباره گیرنده‌های شیمیایی مگس درست است.

ب) همه گیرنده‌ها پیام عصبی را از طریق رشته‌های عصبی جابه‌جا می‌کنند.

پ) گیرنده‌های مکانیکی صدا در جیرجیرک به وسیله ارتعاش و گیرنده‌های شیمیایی مگس با مولکول‌ها تحریک می‌شوند، اما در ارتباط با گیرنده‌های نوری چشم حشرات صدق نمی‌کند.

ت) این عبارت درباره هیچ‌یک از یاخته‌های گیرنده در حشرات درست نیست.

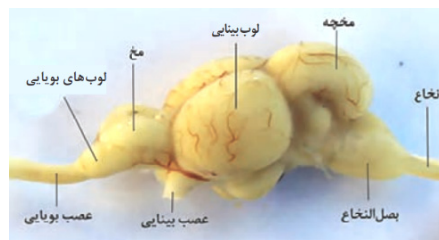
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۳۳ و ۳۴)



### ۳۸. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «ت» به درستی بیان شده است.

مطابق شکل زیر، مراکز مغز ماهی از جلو به عقب: لوب‌های بویایی - مخ - لوب بینایی - مخچه - بصل النخاع  
\*توجه\* عصب بویایی و بینایی مراکز مغزی نبوده و لفظ «مرکز» برای آن‌ها صادق نیست.



بررسی همه موارد:

(الف) منظور عصب بویایی است. مخ در سطح بالاتری از عصب بویایی قرار دارد.

(ب) عبارت گفته شده در ارتباط با نخاع است. دقت کنید که نخاع جزئی از مغز نیست.

(پ) مخچه بالاترین بخش مغز ماهی است. این بخش اندازه بزرگ‌تری نسبت به مخ دارد.

(ت) لوب‌های بویایی کوچک‌ترین مرکز مغز ماهی هستند. مطابق شکل، این بخش با بصل النخاع در یک سطح قرار دارد.

بصل النخاع در انسان مرکز اصلی تنفس بوده و نقش اصلی را در فرآیند تنظیم تنفس ایفا می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲، ص ۳۶)

### ۳۹. گزینه ۱ درست است.

یاخته (تار) ماهیچه اسکلتی از اجتماع تعدادی تارچه تشکیل می‌شود. یاخته ماهیچه‌ای چند هسته‌ای بوده و شبکه آندوپلاسمی گسترده‌ای دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دسته‌تارها (نه تارها) با غلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. این غلاف‌های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی درمی‌آیند.

(۳) در اطراف تارها نیز بافت پیوندی قابل مشاهده است.

(۴) در دو انتهای هر سارکومر، خطی به نام خط Z دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۴۷)

### ۴۰. گزینه ۴ درست است.

باید توجه داشت که برای تأمین انرژی انقباض، کراتین فسفات به کراتین تبدیل می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فعالیت‌های شدید که اکسیژن کافی به ماهیچه‌ها نمی‌رسد، تجزیه گلوکز به صورت بی‌هوازی انجام می‌شود. در اثر این واکنش‌ها لاکتیک اسید تولید می‌شود که در ماهیچه انباشته می‌شود.

(۲) تعداد تارهای ماهیچه‌ای کند با ورزش‌های استقامتی و طولانی افزایش می‌یابد. همچنین در انقباضات طولانی، اسیدهای چرب مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(۳) افراد کم تحرک دارای تارهای ماهیچه‌ای تند بیشتری هستند که با ورزش، تارهای نوع تند به کند تبدیل می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳، ص ۵۰ و ۵۱)

### ۴۱. گزینه ۴ درست است.

هورمون محرک هیپوفیزی‌ای برای یاخته‌های ترشح‌کننده هورمون پاراتیروئیدی وجود ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) افزایش ترشح هورمون محرک تیروئیدی موجب افزایش هورمون‌های تیروئیدی و در نتیجه افزایش هورمون‌های تیروئیدی می‌شود.

(۲) غده تیروئید تحت تأثیر هورمون‌های محرک تیروئیدی می‌تواند میزان فعالیت خود را تغییر دهد.

(۳) افزایش تولید و ترشح هورمون ضدادراری باعث افزایش ورود آب به پلاسما و در نتیجه کاهش غلظت همه مواد حل‌شده در آن می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۴، ص ۵۶ تا ۵۹)

#### ۴۲. گزینه ۳ درست است.

عبارت سؤال مطرح‌کننده لایه درونی (درم) پوست است. فاصله بین یاخته‌های پیوندی در درم زیاد است. به هم تابیده شدن رشته‌های پروتئینی در درم، از ورود میکروب‌ها جلوگیری می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ترشحات پوست بر روی یاخته‌های پوششی در لایه بیرونی (اپیدرم) قرار می‌گیرند.

(۲) مطابق با شکل روبه‌رو، گیرنده‌های حسی درم، انتهای دارینه آزاد یا درون پوشش پیوندی هستند.

(۴) سطح لایه اپیدرم (نه درم) به دلیل داشتن نمک و اسیدهای چرب، شرایطی نامناسب برای میکروب‌های بیماری‌زا به شمار می‌رود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۶۴)

#### ۴۳. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد «الف» به‌درستی بیان شده است. بررسی همه موارد:

الف) هم درشت‌خوار و هم ائوزینوفیل در سیتوپلاسم خود حاوی دانه‌های دفاعی هستند.

ب) ائوزینوفیل محتویات دانه‌های خود را طی برون‌رانی (اگزوسیتوز) بر روی عامل بیگانه می‌ریزد.

پ) درشت‌خوار از تغییرات مونوسیت حاصل می‌شود. مونوسیت و ائوزینوفیل از یاخته میلوئیدی به وجود می‌آیند.

ت) در پاسخ به ماده حساسیت‌زا، هیستامین از بازوفیل و ماستوسیت آزاد می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۶۶، ۶۷ و ۶۹)

#### ۴۴. گزینه ۳ درست است.

افزایش موضعی دمای بدن در التهاب و افزایش عمومی دما در فرآیند تب دیده می‌شود. التهاب به واسطه ترشحاتی مانند هیستامین ایجاد می‌شود؛ نه فعالیت هیپوتالاموس.

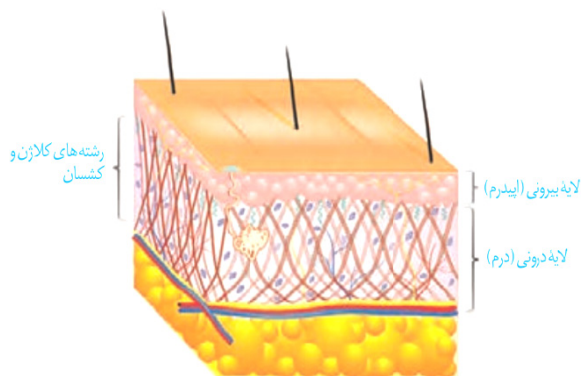
بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فرآیند تب، لزومی برای آسیب بافتی نیست و در پی تجمع ترشحات میکروب‌های واردشده به بدن و تحریک هیپوتالاموس، رخ می‌دهد.

(۲) التهاب در نتیجه نشت خوناب به علت افزایش نفوذپذیری رگ‌ها ایجاد می‌شود.

(۴) یکی از نشانه‌های بیماری‌های میکروبی، تب است. هیپوتالاموس در پاسخ به بعضی ترشحات میکروب‌ها، دمای بدن را بالا می‌برد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۰ و ۷۱)



۴۵. گزینه ۲ درست است.

موارد «ب» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

(الف) یاخته‌های پادتن‌ساز (پلاسموسیت) که پادتن ترشح می‌کنند، از لنفوسیت‌های B ایجاد می‌شوند.

(ب) پاسخ ایمنی سریع‌تر و شدیدتر پس از برخورد دوم با عامل بیگانه از ویژگی‌های مشترک لنفوسیت‌ها است.

(پ) پادتن آماده را سرم می‌نامند. پادتن فقط از پلاسموسیت‌ها ترشح می‌شود.

(ت) هر لنفوسیت B یا T در سطح خود، گیرنده‌های پادگنی دارد که همگی از یک نوع‌اند. هر گیرنده اختصاصی عمل می‌کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۵، ص ۷۲ تا ۷۵)

## فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۳ درست است.

گام اول: ابتدا حجم استوانه را محاسبه می‌کنیم:

$$V = \pi r^2 h = 3 \times (\Delta)^2 \times 40 = 300 \text{ cm}^3$$

گام دوم: تعداد الکترون‌های منتقل شده به استوانه را به دست می‌آوریم:

$$n = 3000 \times 10^{12} = 3 \times 10^{15} \text{ الکترون}$$

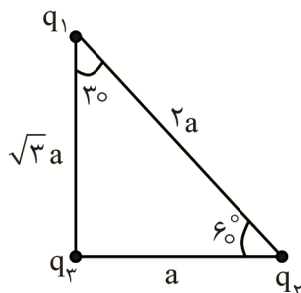
گام سوم: بار الکتریکی برابر است با:

$$q = -ne = -3 \times 10^{15} \times 1.6 \times 10^{-19} = -4.8 \times 10^{-4} \text{ C} = -480 \mu\text{C}$$

(فیزیک (۲) - ص ۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۷. گزینه ۲ درست است.

طبق روابط مثلثاتی، فاصله بین بارها را به دست می‌آوریم:



نیروی  $F_{23}$ ، ۲۰ درصد بیشتر از نیروی  $F_{13}$  است، پس داریم:

$$F_{23} = \frac{120}{100} F_{13} \rightarrow \frac{k |q_2| |q_3|}{r_{23}^2} = \frac{120}{100} \times \frac{k |q_1| |q_3|}{r_{13}^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_2|}{a^2} = \frac{6}{5} \times \frac{|q_1|}{3a^2} \rightarrow |q_2| = \frac{2}{5} |q_1| \rightarrow \frac{|q_2|}{q_1} = \frac{2}{5}$$

(فیزیک (۲) - ص ۸؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۱ درست است.

مطابق با شکل، کره‌های A و B دارای بار ناهمنام و کره‌های B و C دارای بار همنام هستند. با توجه به تراکم خطوط میدان الکتریکی در اطراف بارها، اندازه بار کره A از اندازه بار کره B و همچنین اندازه بار کره C از اندازه بار کره B بزرگ‌تر است.

$$|q_A| > |q_B|, |q_C| > |q_B|$$

بنابراین با تماس دو کره A و B، بار هر دو کره همنام با بار کره A خواهد شد. پس کره‌های A و B همنام و بار کره C ناهمنام با بار این دو کره خواهد شد.

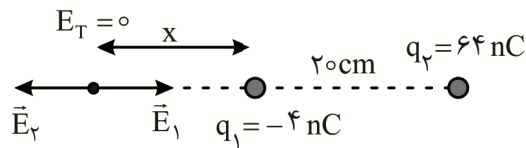
(فیزیک (۲) - ص ۱۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۹. گزینه ۴ درست است.

گام اول: فاصله بین دو بار را محاسبه می کنیم:

$$r = \sqrt{(0-16)^2 + (-12-0)^2} = \sqrt{400} = 20 \text{ cm}$$

گام دوم: چون بارها ناهمنام هستند، میدان الکتریکی خالص در خارج از فاصله بین دو بار و نزدیک به بار کوچک تر، صفر است.



گام سوم: میدان های  $E_1$  و  $E_2$  با هم برابر و خلاف جهت یکدیگرند. پس داریم:

$$E_1 = E_2 \rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \rightarrow \frac{4}{x^2} = \frac{64}{(20+x)^2} \rightarrow \frac{1}{x} = \frac{4}{20+x} \rightarrow 20+x = 4x$$

$$\rightarrow x = \frac{20}{3} \text{ cm} \rightarrow \begin{cases} r_1 = \frac{20}{3} \text{ cm} \\ r_2 = \frac{20}{3} + 20 = \frac{80}{3} \text{ cm} \end{cases}$$

(فیزیک (۲) - ص ۱۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۰. گزینه ۲ درست است.

میدان الکتریکی بین دو صفحه برابر است با:

$$E = \frac{V}{d} = \frac{2 \times 10^3}{50 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^3 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

طبق قضیه کار و انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = W_E + W_{mg}$$

$$(1) W_t = \Delta k = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (0 - 16) = -16 \times 10^{-6} \text{ J}$$

$$(2) W_{mg} = -mgd = -2 \times 10^{-6} \times 10 \times d = -20 \times 10^{-6} \times d$$

$$(3) W_E = |q| Ed \cos \theta = 11 \times 10^{-9} \times 4 \times 10^3 \times d \times (-1) = -44 \times 10^{-6} \times d$$

$$\xrightarrow{(1) \text{ و } (2) \text{ و } (3)} -16 \times 10^{-6} = -20 \times 10^{-6} \times d + (-44 \times 10^{-6} \times d)$$

$$\rightarrow -16 \times 10^{-6} = -64 \times 10^{-6} \times d \rightarrow d = \frac{1}{4} \text{ m} = 25 \text{ cm}$$

در فاصله ۲۵ سانتی متری از صفحه بالا و پایین، تندی ذره صفر شده و تغییر جهت می دهد.

(فیزیک (۲) - ص ۲۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۱. گزینه ۱ درست است.

تمام عبارت ها درست هستند.

بررسی گزینه ها:

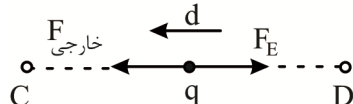
(الف) تمام نقاط داخل و خارج جسم رسانا، هم پتانسیل هستند.

(ب) چون تمام نقاط هم پتانسیل هستند، در هر جابه جایی روی جسم باردار، کار میدان الکتریکی صفر است.

$$W_E = -|q| \Delta V \xrightarrow{\Delta V=0} W_E = 0$$

(پ) چون خارجی  $F$  با جابه جایی هم جهت است، کار نیروی خارجی مثبت است.

(فیزیک (۲) - ص ۲۶؛ سطح دشواری: متوسط)



۵۲. گزینه ۳ درست است.

هر کیلو وات ساعت معادل  $3/6 \times 10^6$  ژول است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q}$$

$$\rightarrow 2 \times 10^3 = \frac{8 \times 3/6 \times 10^6}{q} \rightarrow q = 4 \times 3/6 \times 10^3 \text{ C}$$

$$\xrightarrow{q=ne} n = \frac{4 \times 3/6 \times 10^3}{1/6 \times 10^{-19}} = 9 \times 10^{22}$$

(فیزیک (۲) - ص ۲۳؛ سطح دشواری: آسان)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

با بستن کلید اختلاف پتانسیل دو سر آن ثابت می‌شود، همچنین قرار دادن یک دی‌الکتریک در داخل خازن با توجه به رابطه

$$C = \epsilon_0 k \frac{A}{d}$$

باعث افزایش ظرفیت خازن می‌گردد. در نتیجه بار خازن افزایش می‌یابد.

$$Q = CV \quad , \quad C \uparrow , V = \text{ثابت} \Rightarrow Q \uparrow$$

(فیزیک (۲) تجربی - ص ۲۸ و ۲۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۱ درست است.

توجه شود وقتی یک تیغه فلزی به ضخامت  $\frac{d}{2}$  بین صفحات خازن قرار دهیم، در واقع فاصله صفحات خازن  $\frac{d}{2}$  حالت اولیه خواهد بود.

$$C' = k\epsilon_0 \frac{A}{d'} = 4\epsilon_0 \frac{A}{\frac{d}{2}} = 8\epsilon_0 \frac{A}{d} \xrightarrow{C=\epsilon_0 \frac{A}{d}} C' = 8C$$

(فیزیک (۲) - ص ۳۰ تا ۳۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۲ درست است.

تیغه مسی فاصله مؤثر بین دو صفحه خازن را کاهش می‌دهد، زیرا شدت میدان الکتریکی در داخل رسانا صفر است. بنابراین فاصله مؤثر بین صفحات برابر  $(d - b)$  می‌گردد و لذا:

$$C = \epsilon_0 \frac{A}{d - b}$$

(فیزیک (۲) - ص ۳۰ تا ۳۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۶. گزینه ۳ درست است.

$$U = \frac{1}{2} CV^2 \Rightarrow 5 = \frac{1}{2} \times C \times (200)^2 \Rightarrow C = \frac{10}{40000} = \frac{1}{4000} (F)$$

(فیزیک (۲) - ص ۳۳ و ۳۴؛ سطح دشواری: آسان)

۵۷. گزینه ۲ درست است.

چون ظرفیت خازن و انرژی ذخیره‌شده در آن را داریم، از رابطه  $U = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C}$  می‌توان بار اولیه خازن را پیدا کرد.

$$U_0 = \frac{1}{2} \frac{q_0^2}{C} \Rightarrow q_0 = \sqrt{2CU_0} = \sqrt{2 \times 10^{-6} \times 0/5} = 10^{-3} (C)$$

(فیزیک (۲) - ص ۳۳ و ۳۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۸. گزینه ۴ درست است.

آمپر - ساعت یکای تجاری بار الکتریکی است و برای یک باتری خودرو حداکثر باری است که می‌تواند به‌طور ایمن در مدار تخلیه شود.

(فیزیک (۲) - ص ۴۲؛ سطح دشواری: آسان)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

مساحت سطح زیر نمودار  $I-t$  صرف  $\Delta q$  است که در اینجا  $60$  واحد است.

$$C = \frac{\Delta q}{\Delta V} = \frac{60}{15} = 4F \quad C \text{ برابر می‌شود با: } C = \frac{\Delta q}{\Delta V}$$

(فیزیک (۲) - ص ۲۹ و ۴۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۰. گزینه ۳ درست است.

طبق شکل، جریان از  $A$  وارد پتانسیومتر شده و از  $C$  خارج می‌شود. با حرکت لغزنده، طول ماده مقاومتی تغییر نمی‌کند. بنابراین مقدار مقاومت ثابت است. پس جریان الکتریکی ثابت می‌ماند.

(فیزیک (۲) - ص ۴۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۱. گزینه ۲ درست است.

با بردن  $\frac{3}{4}$  از سیم،  $\frac{1}{4}$  از آن باقی می‌ماند. طبق رابطه  $R = \rho \frac{L}{A}$  و  $R \propto L$  داریم:

$$\frac{R'}{R} = \frac{L'}{L} = \frac{1}{3} \rightarrow R' = \frac{1}{3}R$$

با نصف کردن قطر سیم و عبور آن از ابزار، جرم و حجم آن تغییر نمی‌کند پس:

$$\frac{R''}{R'} = \left(\frac{d}{d''}\right)^4 = \frac{R''}{\frac{1}{4}R} = \left(\frac{d}{\frac{1}{2}d}\right)^4 \Rightarrow R'' = 16 \times \frac{1}{4}R = 4R$$

(فیزیک (۲) - ص ۴۵؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۲. گزینه ۱ درست است.

جنس مکعب تغییری نکرده (ثابت  $\rho$ ) است. پس طبق رابطه  $R = \frac{\rho L}{A}$  داریم:

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{\rho \frac{L_{\max}}{A_{\min}}}{\rho \frac{L_{\min}}{A_{\max}}} = \frac{L_{\max}}{L_{\min}} \times \frac{A_{\max}}{A_{\min}}$$

$$\frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{3}{1} \times \frac{3 \times 2}{1 \times 2} = 9$$

چون که مکعب به یک اختلاف پتانسیل ثابت وصل است. طبق رابطه قانون اهم داریم:

$$R = \frac{V}{I} \Rightarrow \frac{R_{\max}}{R_{\min}} = \frac{\frac{V}{I_{\min}}}{\frac{V}{I_{\max}}} = \frac{I_{\max}}{I_{\min}} \Rightarrow 9 = \frac{I_{\max}}{3} \Rightarrow I_{\max} = 27A$$

(فیزیک (۲) - ص ۴۳ و ۴۵؛ سطح دشواری: دشوار)



۶۳. گزینه ۴ درست است.

طبق رابطه  $\bar{I} = \frac{\Delta q}{\Delta t}$ ، زمان‌های داده شده در سؤال را در معادله جایگذاری می‌کنیم.

منظور از دو ثانیه سوم،  $t_1 = 4s$  تا  $t_2 = 6s$  است.

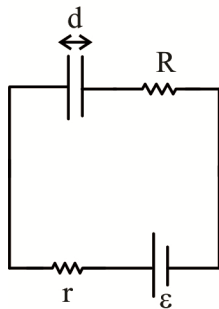
$$\begin{cases} t_1 = 4s \rightarrow q_1 = 2(4)^2 - 4(4) + 1 = 32 - 16 + 1 = 17C \\ t_2 = 6s \rightarrow q_2 = 2(6)^2 - 4(6) + 1 = 72 - 24 + 1 = 49C \end{cases}$$

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{q_2 - q_1}{t_2 - t_1} = \frac{49 - 17}{6 - 4} = \frac{32}{2} = 16A$$

(فیزیک (۲) - ص ۴۱؛ سطح دشواری: آسان)

۶۴. گزینه ۱ درست است.

حالت ساده شده مدار عبارت است از:



در این رابطه،  $r$  مقاومت داخلی باتری و  $R$  مقاومت داخلی دی‌الکتریک موجود در خازن است و برابر است با:

$$R = \rho \frac{d}{A}$$

جریان مدار را می‌توان به این صورت به دست آورد:

$$\varepsilon - Ir - IR = 0 \Rightarrow \varepsilon - I(r + R) = 0 \Rightarrow I = \frac{\varepsilon}{r + R}$$

از طرفی، اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است با:

$$V = \varepsilon - Ir = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{r + R}r = \varepsilon \left(1 - \frac{r}{r + R}\right) = \varepsilon \frac{R}{r + R}$$

و با توجه به این که ظرفیت خازن عبارت است از  $C = \frac{k\varepsilon_0 A}{d}$ ، می‌توان بار ذخیره شده در خازن را به دست آورد:

$$Q = CV = k \frac{\varepsilon_0 A}{d} \times \varepsilon \times \frac{R}{R + r} = k \frac{\varepsilon_0 A}{d} \times \varepsilon_0 \times \frac{\rho \frac{d}{A}}{r + \rho \frac{d}{A}} \Rightarrow Q = \frac{k\varepsilon_0 A \varepsilon \rho}{rA + \rho d}$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۰ تا ۵۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۵. گزینه ۴ درست است.

هنگامی که باتری به مدار متصل نیست، اختلاف پتانسیل دو سر آن برابر با نیروی محرکه باتری است، پس  $\varepsilon = 14V$  است. مقاومت  $\rho$  اهمی را به مواد متصل می‌کنیم و جریان در مدار برقرار می‌شود، پس:

$$V = \varepsilon - Ir \xrightarrow{I = \frac{\varepsilon}{R+r}} V = \varepsilon - \frac{\varepsilon r}{R+r} \Rightarrow 12 = 14 - \frac{14r}{6+r} \Rightarrow \frac{14r}{6+r} = 2 \Rightarrow (7)r = 6 + r \Rightarrow 6r = 6$$

$$\Rightarrow r = 1(\Omega)$$

(فیزیک (۲) - ص ۵۰ و ۵۳؛ سطح دشواری: دشوار)

شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۲ درست است.

در سامانه مورد بحث، واکنش برگشت پذیر و گرماگیر:  $Q + N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$  انجام می شود (درستی مورد «ب» و نادرستی مورد «پ»). با افزایش دما پیوندهای یگانه (N-N) بیشتری در مولکول های  $N_2O_4$  شکسته شده و گاز  $NO_2$  بیشتری تولید می شود. گاز  $NO_2$ ، قهوه ای رنگ و گاز  $N_2O_4$ ، بیرنگ است. (نادرستی مورد «الف»). از تجزیه هر مول  $N_2O_4$ ، دو مول  $NO_2$  تولید می شود. پس با افزایش دما، شمار مول گاز نیز بیشتر می شود. (درستی مورد «ت»)

(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۶۶ و ۶۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت های سوم و چهارم درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا واکنش فتوسنتز گرماگیر است و واکنش ۲ گرماده می باشد. در واکنش های گرماگیر آنتالپی مواد فرآورده بیشتر از آنتالپی مواد واکنش دهنده است.  $(\Delta H = H_p - H_r > 0)$  درحالی که در واکنش های گرماده آنتالپی مواد فرآورده کمتر از آنتالپی مواد واکنش دهنده است.  $(\Delta H = H_p - H_r < 0)$

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا واکنش ۱ گرماده است و مطابق محاسبات زیر  $560 \text{ kJ}$  گرما آزاد می شود.

$$15/2 \text{ g } X_p \times \frac{1 \text{ mol } X_p}{76 \text{ g } X_p} \times \frac{2800 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } X_p} = 560 \text{ kJ}$$

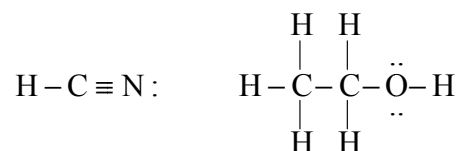
عبارت سوم درست است. سطح انرژی اتم های Y از سطح انرژی مولکول های  $Y_2$  بالاتر است؛ بنابراین آنتالپی مواد واکنش دهنده در واکنش ۳ از واکنش داده شده، کمتر است. درحالی که آنتالپی فرآورده در دو واکنش برابر است.

عبارت چهارم درست است. سطح انرژی هر ماده در حالت گاز بیشترین مقدار و در حالت جامد کمترین مقدار است از طرفی مطابق شکل صفحه ۶۴، اختلاف سطح انرژی جامد و مایع کمتر از اختلاف سطح انرژی مایع و گاز است.

(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۶۴ و ۶۶؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۸. گزینه ۲ درست است.

مورد اول درست است. در ساختار اتانول ۸ جفت الکترون پیوندی و در ساختار هیدروژن سیانید ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



مورد دوم نادرست است؛ زیرا در مدل های گلوله - میله و فضاپرکن، همه اتم ها نمایش داده می شوند. (در مدل پیوند - خط، اتم های هیدروژن نمایش داده نمی شوند).

مورد سوم درست است. بر اثر واکنش گوگرد دی اکسید (اکسید نافلز و دارای خاصیت اسیدی) با آهک (اکسید فلز و دارای خاصیت بازی)، ترکیب  $CaSO_3$  تولید می شود.

مورد چهارم نادرست است؛ زیرا سوخت هواپیما به طور عمده از نفت سفید که شامل آلکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است، تهیه می شود.

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۳۴، ۴۱ و ۴۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۳ درست است.

با توجه به آرایش های الکترونی زیر، عنصر مورد نظر مس ( $_{29}Cu$ ) یا روی ( $_{30}Zn$ ) است.

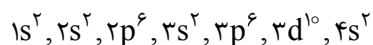
$$M^+ : [Ar] 3d^{10} \Rightarrow M = Cu : [Ar] 3d^{10} 4s^1 \quad \text{or} \quad M^{2+} : [Ar] 3d^{10} \Rightarrow M = Zn : [Ar] 3d^{10} 4s^2$$

نخستین مورد درست است. به فلز مس که دارای کاتیون های پایدار  $Cu^{2+}$  و  $Cu^+$  است اشاره می کند.

دومین مورد نادرست است؛ زیرا فلز های مس و روی دارای کاتیون پایدار  $M^{3+}$  نیستند.

سومین مورد درست است. فلز مس در گروه ۱۱ بوده و ۱۱ الکترون ظرفیتی و ۲۹ پروتون دارد.  $(\frac{11}{29} \approx 0.38)$

چهارمین مورد درست است؛ زیرا در فلز Zn، هفت زیرلایه پر به ترتیب زیر مشاهده می‌شود:



(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۶ تا ۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۰. گزینه ۳ درست است.

فرآیندهای ذوب، تبخیر و فرازش گرماگیر هستند و با افزایش سطح انرژی همراه می‌باشند.

فرآیندهای انجماد، میعان و چگالش گرماده هستند و با کاهش سطح انرژی همراه می‌باشند.

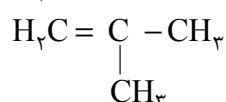
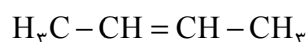
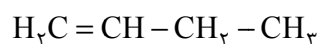
(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۶۴؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

$$5.6 \text{ g X} \times \frac{1 \text{ mol X}}{(14n) \text{ g X}} \times \frac{1 \text{ mol Cl}_2}{1 \text{ mol X}} \times \frac{22400 \text{ mL Cl}_2}{1 \text{ mol Cl}_2} = 2240 \text{ mL Cl}_2 \rightarrow n = 4$$

توجه: جرم مولی یک آلکن  $(C_nH_{2n})$  به صورت  $14n$  محاسبه می‌شود.

تعداد ساختارهای متفاوت که برای یک آلکن ۴ کربنه می‌توان رسم کرد به شرح زیر است:



(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۴۰ تا ۴۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۲. گزینه ۱ درست است.

تنها مورد اول درست است.

بررسی عبارت‌ها:

مورد اول: عنصر یادشده فلز کروم  $(Cr)$  است.  ${}_{24}Cr: [Ar] 3d^5 4s^1$

مورد دوم: عنصر یادشده شبه‌فلز سیلیسیم  $(Si)$  است که رسانایی الکتریکی کمی دارد.

مورد سوم: عنصر یادشده نافلز سلنیم  $(Se)$  است. به جز کربن (دگرشکل گرافیت) بقیه نافلزها نارسانای الکتریسیته هستند.

مورد چهارم: عنصر یادشده نافلز برم  $(Br)$  است که نارساناست و الکترون به اشتراک می‌گذارد یا از فلزها الکترون می‌گیرد.

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۶ تا ۹ و ۱۴ و ۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۳. گزینه ۱ درست است.

مول گاز اتن  $(C_2H_4)$ :  $n_1$  مول گاز اتین  $(C_2H_2)$ :  $n_2$

جرم مولی اتن:  $28 \text{ g.mol}^{-1}$  جرم مولی اتین:  $26 \text{ g.mol}^{-1}$



$$(n_1 \text{ mol } C_2H_4 \times \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_4} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2}) + (n_2 \text{ mol } C_2H_2 \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } C_2H_2} \times \frac{2 \text{ g } H_2}{1 \text{ mol } H_2}) = 1 \text{ g } H_2$$

$$2n_1 + 4n_2 = 1$$

مطابق اطلاعات داده شده:  $n_2 = 2n_1$

$$n_1 = 0.1 \text{ mol } C_2H_4 = 2.8 \text{ g} \Rightarrow n_2 = 0.2 \text{ mol } C_2H_2 = 5.2 \text{ g} \Rightarrow \% C_2H_4 = \frac{2.8}{8} \times 100 = \%35$$

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۵۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۴. گزینه ۴ درست است.

عناصر T, G, B, C, E, Q, X و Y به ترتیب F, Ca, Ti, Fe, Si, S, Cl و Cu هستند.

عبارت اول درست است. سیلیسیم مانند دومین عنصر دسته p (کربن) فقط الکترون به اشتراک می گذارد.  
عبارت دوم درست است. بر اثر واکنش S با Cu، جامدهای یونی CuS و Cu<sub>۲</sub>S حاصل می شود که به ازای تشکیل ۱ مول از آن ها، ۲ مول الکترون مبادله می شود.  
عبارت سوم درست است. عناصر فلزات و کلر واکنش پذیری بالایی دارند و در دمای اتاق می توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.  
عبارت چهارم درست است. واکنش پذیری عناصر کلسیم و تیتانیم از عنصر آهن بیشتر است و می توان از آن ها برای خالص سازی آهن استفاده نمود.

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۷، ۱۴، ۲۱، ۴۶ و ۴۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۳ درست است.

در آغاز گرمای ویژه هر یک از مواد را به دست می آوریم:

$$c_A = \frac{300}{50 \times 20} = 0.3 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}, \quad c_B = \frac{500}{50 \times 20} = 0.5 \text{ J.g}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

در ادامه با حل معادله زیر و به کمک گزینه های داده شده می توانیم به پاسخ مورد نظر برسیم:

$$(m_A \times 0.3 \times 30) + (m_B \times 0.5 \times 30) = 240 \text{ J} \Rightarrow 9m_A + 15m_B = 240 \Rightarrow m_A = m_B = 10 \text{ g} \Rightarrow m_A + m_B = 20$$

(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۵۹، ۶۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۶. گزینه ۳ درست است.

عنصر مورد نظر سیلیسیم (Si) است که در دوره سوم جدول تناوبی قرار دارد و در این دوره دو عنصر Cl و Ar گاز هستند.  
گزینه ۱: دومین نافلز جدول تناوبی، کربن است و واکنش پذیری سیلیسیم از کربن کمتر است.  
گزینه ۲: در زیرلایه های ۲p، ۳s مجموع n و l برابر ۳ است. (n + l = ۳) از طرفی زیرلایه s حداکثر دارای ۲ الکترون و زیرلایه p حداکثر دارای ۶ الکترون است که مجموع آن ها برابر ۸ است.  
گزینه ۳: در دوره سوم عناصر P, S, Cl نافلز هستند و عنصر Si شبه فلز می باشد که در واکنش های شیمیایی الکترون به اشتراک می گذارند. درحالی که Ar در واکنش های شیمیایی شرکت نمی کند و عناصر Na, Mg, Al الکترون از دست می دهند.  
گزینه ۴: با توجه به نمودار صفحه ۱۳ اختلاف شعاع اتمی Si با عنصر قبل از آن در جدول تناوبی (Al) ، بیشتر از اختلاف شعاع اتمی آن با عنصر بعد از آن در جدول تناوبی (P) است.  
(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۳، ۸ و ۷؛ سطح دشواری: متوسط)

۷۷. گزینه ۲ درست است.

واکنش موازنه شده تخمیر گلوکز و تبدیل آن به اتانول به شرح زیر است:



$$250 \text{ mL محلول} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1000 \text{ mL محلول}} \times \frac{0.2 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{2 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} \times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{100}{88} \times \frac{80}{100} = 4 \text{ g CO}_2$$

$$Q = mc\Delta\theta = 4 \times 0.9 \times (55 - 25) = 108 \text{ J}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۲۲ تا ۲۴ و ۵۷ تا ۵۹؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۸. گزینه ۳ درست است.

نخستین مورد درست است. براساس متن سؤال و شکل، واکنش:  $Z^+(\text{aq}) + Y(\text{s}) \rightarrow Z(\text{s}) + Y^+(\text{aq})$  رخ داده است، بنابراین واکنش پذیری فلز Y از فلز Z بیشتر است. اما واکنشی میان فلز X و کاتیون های فلز Z انجام نشده است. بنابراین واکنش پذیری فلز Z از فلز X بیشتر است. پس واکنش پذیری فلز Y بیشتر از دو فلز دیگر است.

دومین مورد درست است. سدیم فلزی بسیار واکنش پذیر بوده و کاتیون آن نمی تواند از فلز روی الکترون گرفته و به صورت عنصر فلزی آزاد شود.

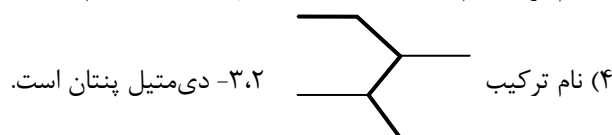
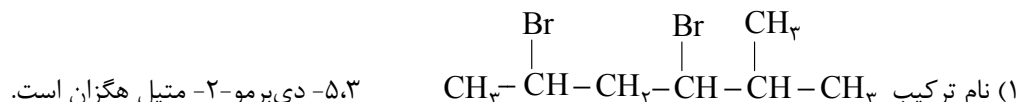
سومین مورد درست است. براساس شکل، کاتیون های  $Z^+$  با فلز  $X$  وارد واکنش نشده اند. پس واکنش پذیری فلز  $Z$  از فلز  $X$  بیشتر است و واکنش یادشده به صورت طبیعی انجام می شود.

چهارمین مورد نادرست است؛ زیرا واکنش پذیری فلز  $Y$  از فلز  $X$  بیشتر بوده و در نتیجه با انجام واکنش میان  $Y$  و  $X^+$ ، نگهداری محلول دارای  $X^+$  در ظرفی از جنس فلز  $Y$ ، ناممکن می شود.

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۲۰ و ۲۱؛ سطح دشواری: دشوار)

۷۹. گزینه ۲ درست است.

موارد دوم و سوم درست نامگذاری شده اند.



(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۳۷ تا ۴۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول درست است. تنها در یک صورت انرژی گرمایی این دو نمونه برابر می شود که دمای (شدت جنبش های نامنظم) نمونه  $A$  از  $B$  بیشتر باشد.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا گرما از جسم داغ تر به جسم سردتر منتقل می شود، درحالی که دمای این دوطرف مشخص نیست.

عبارت سوم درست است. هرچه جرم و دمای (میانگین تندی ذرات) یک نمونه ماده بیشتر باشد، آنگاه مجموع انرژی جنبشی ذرات سازنده آن نیز بیشتر است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا انرژی گرمایی لزوماً به جرم وابسته نبوده و دما نیز تأثیرگذار است که در مورد دما اطلاعاتی نداریم.

(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۵۶ تا ۶۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۱. گزینه ۱ درست است.

$$49g \times \frac{1 \text{ mol}}{122.5g} \times \frac{3 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol}} \times \frac{VL}{1 \text{ mol}} \times \frac{90}{100} = 2L \Rightarrow V \approx 37 L \cdot \text{mol}^{-1}$$

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۲۲، ۲۳ و ۲۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۲. گزینه ۴ درست است.

انرژی گرمایی و ظرفیت گرمایی تغییر می کند.

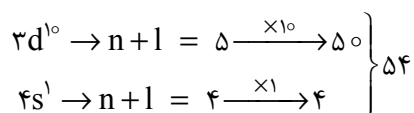
با افزایش مقدار ماده در نمونه نهایی، تعداد ذرات افزایش می یابد. بنابراین انرژی گرمایی (مجموع انرژی جنبشی ذرات) و نیز ظرفیت گرمایی افزایش می یابد. (در دمای ثابت، ظرفیت گرمایی برای یک ماده به مقدار ماده بستگی دارد).

به دلیل ثابت بودن دما، میانگین تندی مولکول ها تغییر نمی کند.

چگالی هر ماده در دمای ثابت، مقداری مشخص است. (شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۵۷ و ۵۹؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۳. گزینه ۴ درست است.

پنجمین گاز نجیب  ${}_{54}\text{Xe}$  است، بنابراین فلز واسطه  $A$  عنصر  ${}_{29}\text{Cu}$  است؛ زیرا در آرایش الکترونی  ${}_{29}\text{Cu} = [\text{Ar}]3d^9 4s^1$  مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های ظرفیت ( $3d^9 4s^1$ ) برابر ۵۴ است.



عبارت اول درست است. یکی از سولفیدهای عنصر مس به صورت  $\text{CuS}$  است که در آن نسبت کاتیون به آنیون برابر ۱ است.  
عبارت دوم درست است. پنجمین عنصری که لایه الکترونی سوم آن پر شده است، عنصر  ${}_{33}\text{As}$  است که میان آن عنصر و عنصر  ${}_{29}\text{Cu}$ ، سه عنصر  ${}_{30}\text{Zn}$  و  ${}_{31}\text{Ga}$  و  ${}_{32}\text{Ge}$  جای دارند.  
عبارت سوم درست است. واکنش پذیری عناصر مس و نقره و طلا ناچیز است.  
عبارت چهارم درست است. عنصر مس در دوره ۴ و گروه ۱۱ قرار دارد که مجموع شماره دوره و گروه آن برابر ۱۵ می شود و این عدد برابر عدد اتمی اولین نافلز دوره سوم ( ${}_{15}\text{P}$ ) است.  
(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۵، ۱۶ و ۲۰؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۴. گزینه ۳ درست است.

عنصر  $X$ ، مس ( ${}_{29}\text{Cu}$ ) است. این فلز دارای دو کاتیون  $\text{Cu}^+$ ،  $\text{Cu}^{2+}$  است. (درستی گزینه ۱)  
عنصر  $Y$ ، نافلز برم ( ${}_{35}\text{Br}$ ) است. همه نافلزها به جز کربن (دگرشکل گرایی) نارسانای الکتریسیته هستند. (درستی گزینه ۲)  
عنصر  $X$ ، فلز سدیم ( ${}_{11}\text{Na}$ ) است. این فلز دارای کاتیون  $\text{Na}^+$  است. فرمول شیمیایی ترکیب آن با برم:  $\text{NaBr}$  (سدیم برمید) است. (نادرستی گزینه ۳)  
عنصر  $\text{Na}$  در گروه ۱ و عنصر  $\text{Cu}$  در گروه ۱۱ بوده و به ترتیب دارای ۱ و ۱۱ الکترون ظرفیت هستند. (درستی گزینه ۴)  
(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۶ تا ۹ و ۱۳ تا ۱۵؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۵. گزینه ۱ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا اگر یک لیوان آب با دمای  ${}^{0}\text{C} 70$  در اتاق قرار بگیرد، مبادله گرما تا یکسان شدن دما (میانگین انرژی جنبشی ذرات)، ادامه خواهد داشت.  
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا در واکنش آزاد شدن انرژی شیر در بدن، دما ثابت است و میان سامانه و محیط پیرامون، انرژی مبادله می شود. (فرآیند گوارش شیر، گرماده است).  
عبارت سوم درست است. فرآیند هم دما شدن بستنی با بدن یک فرآیند گرماگیر است و گوارش بستنی یک واکنش گرماده است.  
عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا در دمای معین، ظرفیت گرمایی مقدار معینی روغن زیتون از ظرفیت گرمایی همان مقدار آب کمتر است.  
(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۵۷ تا ۶۱؛ سطح دشواری: متوسط)

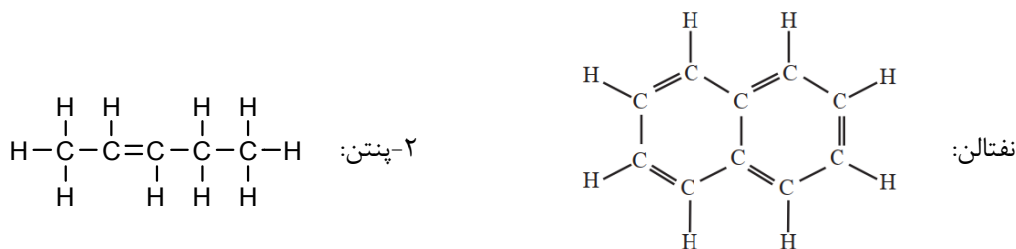
۸۶. گزینه ۳ درست است.

عبارت اول درست است. آلکینها به دلیل داشتن پیوند سه گانه، سیرنشده تر از آلکنها هستند و در نتیجه واکنش پذیری بیشتری دارند.  
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا شمار پیوندهای  $\text{C}-\text{H}$  در بنزن و پروپن با یک دیگر برابر است.  
توجه: در هیدروکربن ها به تعداد اتم  $\text{H}$ ، پیوند  $\text{C}-\text{H}$  وجود دارد.



عبارت سوم درست است؛ زیرا در آلکانها هرچه شمار اتمهای کربن بیشتر باشد قدرت نیروی بین مولکولی نیز بیشتر است.  
(وازلین دارای ۲۵ اتم کربن و گریس دارای ۱۸ اتم کربن است).

عبارت چهارم درست است. شمار پیوندهای یگانه در نفتالن (دارای ۱۴ پیوند یگانه) بیشتر از ۲-پنتن (دارای ۱۳ پیوند یگانه) است.



(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۳۳ تا ۴۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۱ درست است.

ساده‌ترین هیدروکربن آروماتیک، بنزن ( $C_6H_6$ ) است، پس آلکن A دارای ۷ کربن و فرمول شیمیایی  $C_7H_{14}$  است.

$$n_b(A) = \frac{(7 \times 4) + (14 \times 1)}{2} = 21$$

(شمار جفت الکترون‌های پیوندی،  $n_b$ )

نفتالن ( $C_{10}H_8$ ) دارای پنج پیوند دوگانه است، پس در آلکن B، ۹ پیوند (C-C) دیده می‌شود. این آلکن دارای ۱۱ اتم کربن و فرمول  $C_{11}H_{22}$  است. (۲۲ پیوند (C-H)، یک پیوند (C=C) و ۹ پیوند (C-C)).

$$n_b(B) = \frac{(11 \times 4) + (22 \times 1)}{2} = 33$$

نکته: در ساختار لوویس، هر خط نشان‌دهنده یک جفت الکترون پیوندی است. هیدروکربن‌ها جفت الکترون ناپیوندی ندارند.

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۴۰ تا ۴۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

تعداد مول  $CH_3OH$ :  $n_1$

تعداد مول  $C_2H_5OH$ :  $n_2$

$$\left( n_1 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } CH_3OH} \times \frac{25 \text{ L}}{1 \text{ mol } O_2} \right) + \left( n_2 \times \frac{3 \text{ mol } O_2}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \times \frac{25 \text{ L}}{1 \text{ mol } O_2} \right) = 30 \text{ L } O_2$$

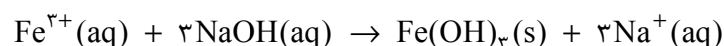
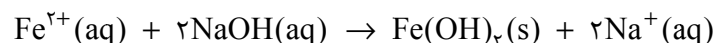
$$\left( n_1 \times \frac{1500 \text{ kJ}}{2 \text{ mol } CH_3OH} \right) + \left( n_2 \times \frac{1400 \text{ kJ}}{1 \text{ mol } C_2H_5OH} \right) = 5800 \text{ kJ}$$

$$n_1 = 0.4 \text{ mol} \quad \text{و} \quad n_2 = 0.2 \text{ mol} \Rightarrow \frac{0.2}{0.4} = \frac{1}{2}$$

(شیمی ۲ - فصل ۲ - ص ۶۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۸۹. گزینه ۲ درست است.

واکنش موازنه‌شده سدیم هیدروکسید با کاتیون‌های آهن (II) و آهن (III) به صورت زیر است:



مول سدیم هیدروکسید مصرفی در واکنش اول را X و مول سدیم هیدروکسید مصرفی در واکنش دوم را Y در نظر

می‌گیریم، بنابراین داریم:  $x + y = 2$

$$\left( x \text{ mol } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_2}{2 \text{ mol } NaOH} \times \frac{90 \text{ g } Fe(OH)_2}{1 \text{ mol } Fe(OH)_2} \right) + \left( y \text{ mol } NaOH \times \frac{1 \text{ mol } Fe(OH)_3}{3 \text{ mol } NaOH} \times \frac{107 \text{ g } Fe(OH)_3}{1 \text{ mol } Fe(OH)_3} \right) = 80 \text{ g}$$

$$\rightarrow 45x + \frac{107y}{3} = 80 \rightarrow 135x + 107y = 240$$

از طریق دو معادله ( $x + y = 2$  و  $135x + 107y = 240$ ) و حل دستگاه، مقادیر X و Y به تقریب ۰/۹۳ و ۱/۰۷

به‌دست می‌آید.

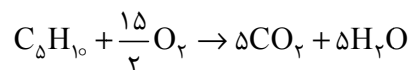
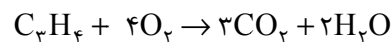
در تولید رسوب قرمز رنگ  $(Fe(OH)_3)$ ،  $y$  مول سدیم هیدروکسید شرکت کرده است که درصد آن به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\%NaOH = \frac{y}{x+y} \times 100 = \frac{1/0 \cdot y}{2} \times 100 = \%53/5$$

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۹ و ۲۲ تا ۲۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

معادله واکنش‌های انجام شده:



فرض می‌کنیم در مخلوط آغازین  $a$  گرم سیکلوپروپن جای داشته است:

$$((58-a)gC_5H_{10} \times \frac{1mol}{70g} \times \frac{(5 \times 44) + (5 \times 18)g}{1mol}) + ((a)gC_3H_8 \times \frac{1mol}{40g} \times \frac{(3 \times 44) + (2 \times 18)g}{1mol})$$

$$= 253/2gH_2O \text{ و } CO_2$$

$$((58-a)gC_5H_{10} \times \frac{1mol}{70g} \times \frac{310g}{1mol}) + ((a)gC_3H_8 \times \frac{1mol}{40g} \times \frac{168g}{1mol}) = 253/2$$

$$(\frac{17980-310a}{70}) + (\frac{168a}{40}) = 253/2 \Rightarrow \frac{71920-1240a+1176a}{280} = 253/2 \Rightarrow$$

$$1024 = 64a \Rightarrow a = 16 \Rightarrow \text{درصد جرمی سیکلو پروپن} = \frac{16}{29} \times 100 \approx \%55/17$$

(شیمی ۲ - فصل ۱ - ص ۴۰ تا ۴۳؛ سطح دشواری: دشوار)

### زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۲ درست است.

فرونشست آرام و نامحسوس به صورت نشت سطح وسیعی از منطقه و ایجاد ترک و شکاف در سطح زمین نمایان می‌شود. این پدیده می‌تواند باعث مشکلاتی مانند کاهش حاصلخیزی خاک، لوله‌زایی (بالا آمدن لوله‌های آب از سطح زمین)، ریزش و کج شدن جدار چاه‌ها، تغییر شیب رودخانه‌ها و جاده‌ها، تغییر شیب سطح زمین و افزایش سیل‌خیزی منطقه گردد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نادرست است؛ زیرا، لوله‌زایی ارتباطی به فرورانش ورقه‌ای ندارد.

(۳) نادرست است؛ زیرا هوازدگی سنگ‌ها منجر به خرد شدن و تغییر ترکیب سنگ‌ها می‌شود.

(۴) نادرست است؛ زیرا فرسایش ورقه‌ای، لایه نازکی از خاک را در سطح حوضه آبریز فرسایش می‌دهد. (فصل ۳ - ص ۵۳)

۹۲. گزینه ۳ درست است.

طبق سری واکنشی بوون: آمفیبول  $\rightarrow$  مایع مذاب باقی‌مانده + پیروکسن

سایر گزینه‌ها کانی‌هایی هستند که در ابتدا یا انتهای سری واکنشی بوون تشکیل می‌شوند. (فصل ۲ - ص ۲۷)

۹۳. گزینه ۲ درست است.

ناپیوستگی دگرشیب یا زاویه‌دار وقتی ایجاد می‌شود که سری رسوبات زیرین از حالت افقی خارج شده‌اند و روی آن‌ها، سری رسوبات جوان‌تر و اغلب افقی قرار گرفته است و تشخیص آن بسیار آسان است. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) رسوبات، چین‌خورده و فرسایش یافته است.

(۳) رسوبات چین‌خورده است.

(۴) فقط رسوبگذاری افقی را نمایش می‌دهد. (فصل ۱ - ص ۱۷)



۹۴. گزینه ۱ درست است.

حرکت و بقای ویروس‌ها و باکتری‌ها در شرایطی که خاک از نوع درشت‌دانه و اشباع از آب باشد به بیشترین مسافت طی شده می‌رسد. حمل شدن آلاینده‌ها در خاک‌های ریزدانه (رسی - گزینه ۴) به حداقل و در سنگ‌های دارای درز و شکاف فراوان مثل (کارت - گزینه ۱) به حداکثر می‌رسد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

مناطق بیابانی یا کوهستانی ارتباطی به میزان نفوذ آلودگی میکروبی ندارند. (فصل ۳ - ص ۵۱)

۹۵. گزینه ۲ درست است.

علت مغایرت گزینه ۲ با مفهوم کانه این است که، بعضی از کانه‌ها مانند طلا، نقره و مس به‌صورت آزاد یافت می‌شوند، ولی یک کانی نمی‌تواند مفهوم آزاد را داشته باشد. (کلاً کانی، فرآیند فراوری ندارد). سایر گزینه‌ها مطابق با مفهوم کانه هستند. (فصل ۲ - ص ۲۸)

۹۶. گزینه ۳ درست است.

غبارها طی افزایش دما مجدداً ذوب شده و قطره‌های مذابی را تشکیل می‌دهند و هنگامی که قطره سرد می‌شود، نخستین کانی‌ها متبلور شده و به همراه سولفیدهای آهن و نیکل در شکل گلوله‌های کوچکی به نام کندرول تجمع می‌یابند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ابتدا هسته اتم‌ها تشکیل شد و بعد عناصری مثل هیدروژن

(۲) ابتدا پلاسما تشکیل شده و بعد با افت دما، الکترون پیرامون هسته قرار گرفت و اتم هیدروژن (نخستین گاز) ایجاد شد.

(۴) پس از تشکیل هلیوم، واکنش‌های زنجیری در ستارگان باعث تشکیل عناصر سنگین‌تر شد. (فصل ۱ - ص ۱۱)

۹۷. گزینه ۴ درست است.

هنگامی که سطح ایستابی با سطح زمین برخورد کند، آب زیرزمینی به‌صورت چشمه و گاهی به صورت برکه در سطح زمین ظاهر می‌شود. که در شکل کتاب درسی a سطح ایستابی و b چشمه می‌باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) منطقه تهویه بالاتر از سطح ایستابی است و آب‌وهوا در منافذ دارد.

(۲) بالای سطح ایستابی حاشیه مویینه قرار دارد و قنات یک نوع سازه انسانی است و در شکل دیده نمی‌شود.

(۳) حفاری چاه در تصویر دیده نمی‌شود و تجمع آب به شکل برکه را در شکل نمی‌بینیم. (فصل ۳ - ص ۴۶)

۹۸. گزینه ۱ درست است.

در پوسته زمین، به‌ازای هر ۱۰۰ متر افزایش عمق، به‌طور میانگین ۳ درجه سانتی‌گراد دما افزایش می‌یابد. پس طبق این رابطه محاسبه باید کرد.

$$\begin{array}{l} ۱۰۰ \text{ متر} \\ ۲۰۴۰ \end{array} \quad \begin{array}{l} ۳^{\circ}\text{C} \\ x \end{array}$$

$$x = \frac{۲۰۴۰ \times ۳}{۱۰۰} = ۶۱/۲۰^{\circ}\text{C} = ۶۰^{\circ}\text{C}$$

(فصل ۲ - ص ۳۰)

۹۹. گزینه ۲ درست است.

با توجه به جدول زمان زمین‌شناسی و رویدادهای مهم آن آخرین عصر یخبندان در دوران سنوزویک بوده و جاندار فراوان آن هم از نوع پستانداران می‌باشد.

سایر گزینه‌ها در دوران‌های قبل بوده‌اند و آثار سالمی از آن‌ها در یخچال‌ها نمی‌توان یافت. (فصل ۱ - ص ۱۹)

| میلیون سال قبل    |                        | رویدادهای زیستی |           | دوره     | دوران | آبرودوران |
|-------------------|------------------------|-----------------|-----------|----------|-------|-----------|
| عصر یخبندان<br>۶۶ | انسان                  | کواترنری        | قاروروزیک | سورژوئیک |       |           |
|                   |                        | نئوژن           |           |          |       |           |
|                   |                        | پالتوژن         |           |          |       |           |
|                   | تنوع پستانداران        | موزوئیک         |           |          |       |           |
|                   | انقراض دایناسورها      |                 |           |          |       |           |
|                   | نخستین گیاهان گل‌دار   |                 |           |          |       |           |
|                   | نخستین پرند            | تریاس           |           |          |       |           |
|                   | نخستین پستاندار        |                 |           |          |       |           |
|                   | نخستین دایناسور        |                 |           |          |       |           |
|                   | انقراض گروهی           | پالئوزوئیک      |           |          |       |           |
|                   | نخستین خزنده           |                 |           |          |       |           |
|                   | نخستین دوزیست          |                 |           |          |       |           |
|                   | نخستین گیاهان آونددار  |                 |           |          |       |           |
|                   | نخستین ماهی‌ها         |                 |           |          |       |           |
| نخستین تریلوبیت   |                        |                 |           |          |       |           |
| کامبرین           |                        |                 |           |          |       |           |
| اردوویسین         |                        |                 |           |          |       |           |
| ۲۵۱               | پایان کوه‌زایی کالدوین | دوئین           |           |          |       |           |
| کربنیفر           |                        |                 |           |          |       |           |
| پرمن              |                        |                 |           |          |       |           |
| ۵۴۱               |                        |                 |           |          |       |           |
| ۲۵۰۰              |                        |                 |           |          |       |           |
| ۴۰۰۰              |                        |                 |           |          |       |           |
| ۳۶۰۰              |                        |                 |           |          |       |           |
| هادتن             |                        |                 |           |          |       |           |

#### ۱.۰۰. گزینه ۱ درست است.

با افزایش اندازه دانه‌ها علاوه بر افزایش مقدار تخلخل، نفوذپذیری هم زیاد می‌شود. از طرفی هر قدر جورشدگی (هم‌اندازه بودن قطر دانه‌ها) بیشتر باشد، تخلخل و نفوذپذیری هم زیاده‌تر خواهد بود و چنانچه جورشدگی کمتر باشد به دلیل قرار گرفتن ذرات ریز در فضای بین ذرات درشت، تخلخل و نفوذپذیری کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) تعداد مجاری و اتصال آن‌ها باهم روی نفوذپذیری اثر می‌گذارند.

(۳) درصد شکستگی بیشتر باشد تخلخل بیشتر می‌شود.

(۴) ترکیب ذرات نقشی در مقدار جورشدگی ندارد. (فصل ۳ - ص ۴۷)

#### ۱.۰۱. گزینه ۳ درست است.

علت نادرستی گزینه ۳ این است که، تشکیل ذخایر فلزی و غیرفلزی در برخی از مناطق پوسته زمین رخ می‌دهد و در گوشته انجام نمی‌شود. (فصل ۲ - ص ۳۱)

#### ۱.۰۲. گزینه ۲ درست است.

عناصر پرتوزا به‌طور مداوم با سرعت ثابت در حال واپاشی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) نیم‌عمر طولانی در توریم ۲۳۲ درست است. (و نه مدت زمان متغیر و طولانی)

(۳) پرتوزایی در آن ثابت و پایدار است.

(۴) برای تعیین سن نخستین سیانوپاکترها از توریم ۲۳۲ استفاده نمی‌شود. عنصر کربن رادیواکتیو مناسب است.

(فصل ۱ - ص ۱۸)

۱۰۳. گزینه ۱ درست است.

هیدروژئولوژی مطالعه بر روی چگونگی حرکت آب در درون زمین، ویژگی‌های آب‌های زیرزمینی و ... می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) هوش مصنوعی، نرم‌افزاری است که برخی عملکردهای شناختی، یادگیری و حل مسئله را مشابه و یا با تقلید از ذهن انسان بازسازی می‌نماید. (شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی نیست)

۳) سنگ‌شناسی، (پترولوژی) شیوه تشکیل، منشأ، رده‌بندی و ترکیب سنگ‌های آذرین و دگرگونی بررسی می‌شود.

۴) مواد حاصل از فرسایش و حمل آن‌ها و تبدیل شدن به سنگ رسوبی را بررسی می‌کنند. (فصل ۳ - ص ۵۷)

۱۰۴. گزینه ۲ درست است.

سنگ مخزن باید دارای تخلخل و نفوذپذیری زیاد باشد. مانند: ماسه‌سنگ و سنگ‌آهک حفره‌دار (مانند ریف‌های مرجانی) سنگ‌پوش باید فاقد نفوذپذیری باشد مثل: سنگ گچ، نمک و شیل (فصل ۲ - ص ۳۶)

۱۰۵. گزینه ۴ درست است.

پیدایش فصل‌ها حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف  $23/5$  درجه‌ای محور زمین است. انحراف  $23/5$  درجه‌ای محور زمین نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید باعث اختلاف مدت زمان روز و شب و زاویه تابش خورشید به عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱ و ۲: حرکت تقدیمی، رقص محوری، تغییر در انحراف محور بر روی دوره‌های خشکسالی و یخبندان اثر دارند.

گزینه ۳: زاویه تابش به عرض‌های جغرافیایی مختلف بر روی دمای منطقه اثر می‌گذارد. (فصل ۱ - ص ۲۰)



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان بخش آموزش کشور

بسمه تعالی



**قابل توجه دانش آموزان متقاضی شرکت در آزمون های آزمایشی مرحله ای و جامع**

**تسهیلات ویژه استفاده از فیلم های آموزشی سنجشینه ویژه دانش آموزان پایه دهم،**

**یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴**

**(گروه علوم ریاضی و فنی و علوم تجربی)**

به اطلاع می‌رساند، شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان سنجش آموزش کشور، نسبت به تولید ویدئوهای آموزشی با کیفیت برای گروه علوم ریاضی و فنی و گروه علوم تجربی در قالب بسته‌های آموزشی، ویژه داوطلبان آزمون‌های آزمایشی سنجش به صورت طبقه‌بندی شده منطبق بر بودجه‌بندی آزمون‌ها جهت ایجاد آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در این آزمون‌ها اقدام، و بستر آموزشی ویدئویی را برای ایجاد آمادگی دانش‌آموزان به‌منظور شرکت در آزمون‌های آزمایشی و کنکور سراسری و امتحانات نهایی راه اندازی نموده است.

## نحوه دسترسی به محتوای آموزشی:

دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، می‌توانند در هنگام ثبت‌نام بسته مربوط به همان مرحله آزمون را همراه با آموزش ویدئویی خریداری نمایند و ضمن استفاده از **تخفیف خرید بسته آموزشی** به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی داشته و خود را برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی آماده نمایند.

**نکته:** بسته آموزشی ویدئویی هر مرحله، بیست روز قبل از برگزاری هر آزمون بر روی سایت فعال می‌شود. همچنین این بسته‌ها همراه هر آزمون جهت آمادگی دانش‌آموزان برای شرکت در آزمون‌های آزمایشی ارائه می‌شود. و پس از پایان ثبت نام هر مرحله آزمون، امکان دسترسی به این بسته‌ها به صورت جداگانه وجود ندارد.

## نحوه ثبت نام:

آزمون‌های آزمایشی سنجش همراه با آموزش ویدئویی :

آن دسته از دانش‌آموزانی که در آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) شرکت می‌نمایند، در صورت تمایل به استفاده از بسته‌های آموزشی لازم است با توجه به دستورالعمل ثبت‌نام آزمون‌های آزمایشی سنجش (مرحله‌ای یا جامع) در هنگام ثبت‌نام در سایت اینترنتی شرکت به نشانی [www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir) پس از تکمیل اطلاعات درخواستی در بخش داشبورد قسمت آزمون‌های آزمایشی **بسته مربوط به آزمون همان مرحله را همراه با آموزش ویدئویی** خریداری نمایند که در این صورت بدیهی است به کلیه دروس مربوط به آن مرحله که براساس بودجه‌بندی آزمون‌های آزمایشی سنجش آماده شده است دسترسی خواهند داشت. دانش‌آموزان گرامی در صورت داشتن هرگونه سؤال درخصوص قیمت بسته‌ها و جهت کسب اطلاعات بیشتر، به سایت [www.sanjeshserv.ir](http://www.sanjeshserv.ir) مراجعه و یا با خط ویژه ۰۲۱-۴۲۹۶۶ (صدای داوطلب) تماس حاصل نمایند.

شرکت تعاونی خدمات آموزشی  
کارکنان سازمان بخش آموزش کشور

با تسهیلات و  
تخفیفات ویژه

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان  
سازمان سنجش آموزش کشور



منطبق بر  
بودجه‌بندی

# آمارگی بیشتر در هر مرحله‌ی آزمون آزمایشی با مجموعه فیلم‌های آموزشی سنجشینه



ویژه دانش‌آموزان پایه دهم، یازدهم، دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری سال ۱۴۰۴



صدای داوطلب

۰۲۱ - ۴۲ ۹۶۶

ثبت‌نام گروهی دبیرستان‌ها

۰۲۱ - ۸۸۸ ۴۴ ۷۹۱ - ۳

ثبت‌نام اینترنتی

sanjeshserv.ir