



آزمون ۵ از ۱۲



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

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

پاسخ تشریحی آزمون آزمایشی سنجش یازدهم - مرحله سوم (۱۴۰۳/۰۹/۰۹)

علوم تجربی (یازدهم)

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

www.sanjeshserv.ir

مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی

به منظور فراهم نمودن زمینه ارتباط مستقیم مدیران، مشاوران و دبیران محترم دبیرستان ها و مراکز آموزشی همکار در امر آزمون های آزمایشی سنجش و بهره مندی از نظرات ارزشمند شما عزیزان در خصوص این آزمون ها ، آدرس پست الکترونیکی test@sanjeshserv.com معرفی می گردد. از شما عزیزان دعوت می شود، دیدگاه های ارزشمند خود را از طریق آدرس فوق با مدیر تولیدات علمی و آموزشی این مجموعه در میان بگذارید.

@sanjesheducationgroup

@sanjeshserv

کانال های ارتباطی:

ریاضی (۲)

۱. گزینه ۲ درست است.

برای گویا شدن f باید $m = 2$ باشد در این صورت $f(x) = \frac{1}{2x^2 + bx + c}$ خواهد بود که ریشه‌های مخرج ۲ و ۱ هستند.

$$\begin{cases} 2+1 = -\frac{b}{2} \\ 2 \times 1 = \frac{c}{2} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} b = -6 \\ c = 4 \end{cases} \Rightarrow b - 2c = -6 - 8 = -14$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع گویا)

۲. گزینه ۳ درست است.

دامنه این تابع $\mathbb{R} - \{-m, -1-m\}$ است که دو حالت برای n رخ می‌دهد.

$$(۱) \begin{cases} -m = -2 \\ -1-m = n \end{cases} \Rightarrow n = -3$$

$$(۲) \begin{cases} -1-m = -2 \\ -m = n \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = 1 \\ n = -1 \end{cases}$$

بنابراین مجموع مقادیر ممکن برای n :

$$n_1 + n_2 = -3 - 1 = -4$$

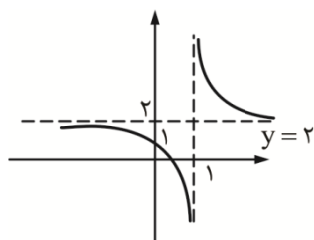
(ریاضی ۲ - فصل ۲، تابع گویا)

۳. گزینه ۴ درست است.

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

نمودار f را به کمک انتقال تابع $\frac{1}{x}$ رسم می‌کنیم. اگر $\frac{1}{x}$ را یک واحد به راست و دو واحد به بالا منتقل کنیم نمودار

$f(x)$ به دست می‌آید.



تابع $f(x)$ از ناحیه سوم عبور نمی‌کند.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع گویا)

۴. گزینه ۱ درست است.

دامنه تابع f برابر $\{0, 1, -1\}$ و برد آن برابر $\{0\}$ است. چون $f = g$ است. پس:

$$m - 2 = 0 \Rightarrow m = 2$$

$$2m + n = 0 \Rightarrow n = -4$$

$$p = 0$$

$$m + n + t = 0 \Rightarrow t = 2$$

بنابراین:

$$m + n + 2P + 3t = -2 + 0 + 6 = 4$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تساوی دو تابع)

۵. گزینه ۱ درست است.

$$-3 < \frac{1}{(x-3)(x-5)} < -\frac{1}{2} \quad (1)$$

تابع $(x-3)(x-5)$ فقط به ازای $x=4$ از اعداد طبیعی برابر ۱- می شود و در رابطه (۱) صدق می کند در غیر این صورت به ازای هیچ عدد طبیعی به غیر از ۴ رابطه (۱) برقرار نیست.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع گویا)

۶. گزینه ۱ درست است.

جدول تعیین علامت برای تابع $-\frac{g(x)}{f(x)}$ رسم می کنیم.

x	$-\infty$	-۲	-۱	۰	۱	$+\infty$	
$-\frac{g}{f}$		-	۰	+	ت ن	- ت ن	+

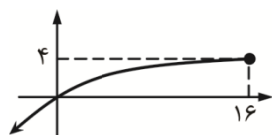
بنابراین $D_h = [-2, -1) \cup [1, +\infty)$ است که اعداد صحیح کمتر از ۱۰ این بازه ها ۱۰ تاست.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع رادیکالی)

۷. گزینه ۴ درست است.

$$f(x) = \frac{x(4 - \sqrt{16-x})}{(4 + \sqrt{16-x})(4 - \sqrt{16-x})} = 4 - \sqrt{16-x}$$

نمودار این تابع به صورت زیر است.



برد تابع $R_f = (-\infty, 4]$ خواهد بود.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع رادیکالی)

۸. گزینه ۲ درست است.

$$-5 + 12 = \frac{b}{-1} \Rightarrow b = -7$$

$$-5 \times 12 = \frac{c}{-1} \Rightarrow c = 60$$

$$bc - x \geq 0 \Rightarrow x \leq bc = 60 \times (-7) = -420 \Rightarrow D_g = (-\infty, -420]$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع رادیکالی)

۹. گزینه ۲ درست است.

$$D_f = D_g = \mathbb{R} - \{1\} \Rightarrow b = -2, c = 1$$

$$g(x) = \frac{ex + d}{(x-1)^2} = \frac{4e}{x-1} \Rightarrow \begin{cases} d = -6 \\ 4e = 6 \Rightarrow e = \frac{3}{2} \end{cases}$$

$$bcde = -2 \times 1 \times (-6) \times \frac{3}{2} = 18$$

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تساوی دو تابع)

۱۰. گزینه ۱ درست است.

طبق نمودار $k < 0$ است. بنابراین:

$$(3-x)f(x) \geq 0 \Rightarrow k \leq x \leq 3 \Rightarrow \frac{1}{2k-1} = k \Rightarrow 2k^2 - k - 1 = 0 \Rightarrow \begin{cases} k=1 \\ k=-\frac{1}{2} \end{cases}$$

k منفی است، پس $k = -\frac{1}{2}$ قابل قبول است.

(ریاضی ۲ - فصل ۳، تابع رادیکالی)

۱۱. گزینه ۱ درست است.

با توجه به اینکه $EF \parallel BC$ است داریم:

$$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{BC} \Rightarrow \frac{AE}{10} = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} \Rightarrow AE = \frac{5}{3}$$

از طرفی $MN \parallel AB$ است:

$$\frac{2}{10} = \frac{MC}{12} \Rightarrow MC = \frac{12}{5}$$

حال داریم:

$$\begin{aligned} \frac{\frac{5}{3}}{10 - \frac{5}{3}} &= \frac{AF}{4 + NC} \\ \frac{12}{5} &= \frac{NC}{12 - \frac{12}{5}} = \frac{NC}{4 + AF} \end{aligned} \Rightarrow \begin{cases} 4 + NC = 5AF \\ 4 + AF = 4NC \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} AF = \frac{20}{19} \\ NC = \frac{24}{19} \end{cases} \Rightarrow NC - AF = \frac{4}{19}$$

۱۲. گزینه ۳ درست است.

بنابه قضیه فیثاغورس $AB = 4$ است. از طرفی داریم:

$$\begin{aligned} \frac{GH}{\frac{4}{3}} &= \frac{1}{3} \Rightarrow GH = \frac{4}{3}, \quad GC = \frac{1}{3} \times 5 = \frac{5}{3} \Rightarrow BG = 5 - \frac{5}{3} = \frac{10}{3} \\ \frac{EH}{5} &= \frac{2}{3} \Rightarrow EH = \frac{10}{3} \end{aligned}$$

از طرفی بنابه قضیه تالس داریم:

$$\frac{BE}{BA} = \frac{1}{3} \Rightarrow BE = \frac{4}{3}$$

$$BG = EH = \frac{10}{3} \neq GC \text{ و } BE = GH = \frac{4}{3}$$

۱۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا با توجه به $EF \parallel BC$ و قضیه تالس داریم:

$$\frac{AE}{EB} = \frac{AF}{FC} \Rightarrow \frac{3}{5} = \frac{y}{2x+2} \Rightarrow 6x+6=5y \quad (1)$$

حال با توجه $EG \parallel AC$ داریم:

$$\frac{BG}{GC} = \frac{5}{3}$$

مجدداً از $GH \parallel AB$ داریم:

$$\frac{x+2}{x+y} = \frac{3}{5} \Rightarrow 5x+10 = 3x+3y \Rightarrow 2x = 3y-10 \quad (2)$$

از حل (۱) و (۲) داریم:

$$\begin{cases} 5y = 6x+6 \\ 2x = 3y-10 \end{cases} \Rightarrow 2x = 3\left(\frac{6x+6}{5}\right) - 10 = \frac{18x-32}{5} \Rightarrow 10x = 18x-32 \Rightarrow x = 4$$

۱۴. گزینه ۲ درست است.

در ابتدا توجه کنید که:

$$EF = \frac{5 \times 4 + 12 \times 3}{7} = \frac{56}{7} = 8$$

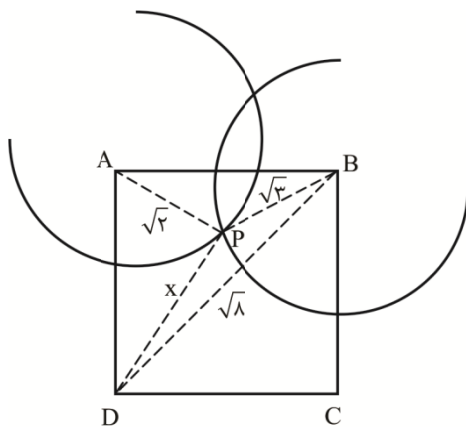
$$GH = \frac{5 \times 2 + 12 \times 5}{7} = \frac{70}{7} = 10$$

از طرفی نسبت ارتفاع دوزنقه $EFHG$ به دوزنقه $ABCD$ برابر با $\frac{5}{7} - \frac{3}{7} = \frac{2}{7}$ است. پس ارتفاعها را $2h$ و

$7h$ می گیریم:

$$\frac{S'}{S} = \frac{\frac{1}{2} \times 2h(18)}{\frac{1}{2} \times 7h(17)} = \frac{36}{119}$$

۱۵. گزینه ۱ درست است.



مربع $ABCD$ را در نظر بگیرید.

دو دایره به مرکز A و B و شعاعهای $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ رسم می کنیم که یکدیگر را در P قطع می کنند.

بدیهی است که $\sqrt{8} = \text{قطر مربع} = BD$ و $PB = \sqrt{3}$ و $PA = \sqrt{2}$ است. بنابر نامساوی مثلث باید داشته باشیم:

$$\sqrt{3} + x > \sqrt{8} \Rightarrow x > \sqrt{8} - \sqrt{3} \approx 1.1 > 1$$

بنابراین $x \neq 1$ است. این یعنی امکان ندارد فاصله از C, B, A به ترتیب $\sqrt{2}$ ، $\sqrt{3}$ ، 1 باشد. فاصله PC نیز برابر ۱ نیست.

زیرا اگر $PC = 1$ باشد، آنگاه $\triangle PCB$ در رأس P قائمه خواهد شد و در این صورت زاویه $\angle PCB$ برابر 45° می شود که غیرممکن است.

۱۶. گزینه ۳ درست است.

بنا به قضیه تالس داریم:

$$\frac{x}{3} = \frac{4}{x+1} \Rightarrow x(x+1) = 12 \xrightarrow{x>0} x = 3$$

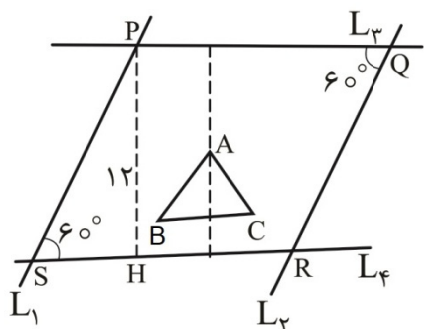
در نتیجه مجدداً بنابه قضیه تالس:

$$\frac{x+2}{y} = \frac{x}{x+3} \Rightarrow \frac{5}{y} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} \Rightarrow y = 10$$

پس $x + y = 13$ است.

۱۷. گزینه ۳ درست است.

شکل مورد نظر چنین است:



بنابه تعریف $\tan 60^\circ$ داریم:

$$\sqrt{3} = \tan 60^\circ = \frac{PH}{HS} \Rightarrow HS = 4\sqrt{3}$$

از آنجا می فهمیم که:

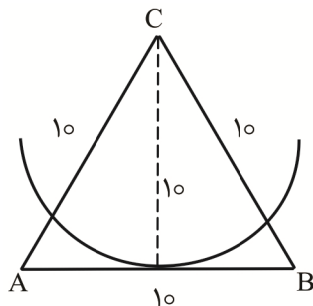
$$SR = PS = \sqrt{12^2 + 16 \times 3} = 4\sqrt{12} = 8\sqrt{3}$$

بنابراین مساحت برابر است با:

$$\text{مساحت} = 12 \times 8\sqrt{3} = 96\sqrt{3}$$

۱۸. گزینه ۱ درست است.

برای اینکه این اتفاق بیافتد باید دایره به مرکز C و به شعاع 10° بر خط AB مماس شود:



در این حالت فاصله C از AB برابر 10° است.

۱۹. گزینه ۲ درست است.

با توجه به قضیه تالس داریم:

$$\frac{EF'}{BC} = \frac{DE'}{DC} \Rightarrow \frac{EF'}{8} = \frac{DE'}{12} \Rightarrow \frac{EF'}{DE'} = \frac{2}{3}$$

با توجه به اینکه $BE = DE'$ و اضلاع لوزی مساوی اند، داریم:

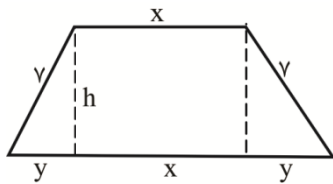
$$\frac{EF}{BE} = \frac{FE'}{DE'} = \frac{2}{3} \Rightarrow \text{مجموع} = \frac{4}{3}$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.

بنابه قضیه فیثاغورس $DC = \sqrt{7^2 + 24^2} = 25$ بنابراین: توجه کنید h ارتفاع وارد بر وتر در مثلث قائم الزاویه است. پس

$$h = \frac{24 \times 7}{25}$$

است. حال داریم:



$$y = \sqrt{y^2 - \left(\frac{24}{25}\right)^2 \times y^2} = y \sqrt{1 - \left(\frac{24}{25}\right)^2} = y \sqrt{\left(\frac{1}{25}\right)\left(\frac{49}{25}\right)} = \frac{49}{25}$$

بنابراین:

$$2y + x = 25 \Rightarrow \frac{98}{25} + x = 25 \Rightarrow x = 25 - \frac{98}{25} = \frac{527}{25} = AB$$

حالا بنا به قضیه تالس در DAB داریم:

$$\frac{EO}{AB} = \frac{DO}{DB}$$

اما $\frac{DO}{OB} = \frac{DC}{AB}$ است. بنابراین $\frac{DO}{DB} = \frac{DC}{AB + DC}$ است.

$$\frac{EO}{\frac{527}{25}} = \frac{25}{25 + \frac{527}{25}} \Rightarrow EO = \frac{527}{\frac{625 + 527}{25}} = \frac{13175}{1152} \approx 11.5$$

زیست شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۱ درست است.

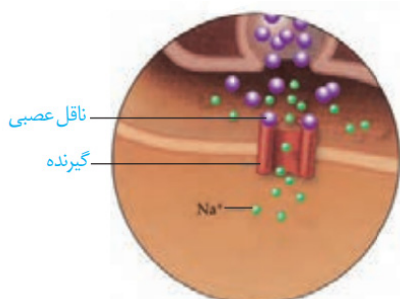
هم پمپ سدیم - پتاسیم و هم کانال های نشتی غشای نورون ها همواره در حال فعالیت هستند. بررسی سایر گزینه ها:

(۲) عملکرد کانال های نشتی و پمپ سدیم - پتاسیم به صورت مستقل از کانال های دریچه دار صورت می گیرد.

(۳) تنها فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم در انتهای پتانسیل عمل افزایش پیدا می کند؛ فعالیت کانال های نشتی تغییری پیدا نمی کند.

(۴) همان طور که گفتیم پمپ سدیم - پتاسیم و کانال های نشتی همواره در حال فعالیت هستند. (زیست شناسی ۲ - فصل ۱ - ص ۴ و ۵)

۲۲. گزینه ۲ درست است.



گروهی از ناقل ها توسط آنزیم های موجود در فضای سیناپسی تجزیه و گروهی توسط یاخته پیش سیناپسی (از طریق درون بری و مصرف انرژی) وارد این یاخته می شود.

بررسی سایر گزینه ها:

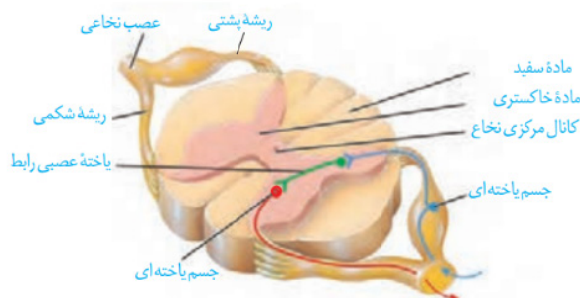
(۱) ناقل های عصبی در جسم یاخته های عصبی ساخته شده و در یاخته ذخیره می شوند؛ پیام عصبی موجب آزاد شدن ناقل می شود، نه تولید آن.

(۳) مطابق با شکل مقابل، باز شدن گیرنده کانالی در سطح غشای یاخته عصبی نیازمند اتصال دو ناقل عصبی به آن می باشد.

(۴) باید توجه داشت که ناقل عصبی وارد یاخته پس همایه ای نمی شود.

(زیست شناسی ۲ - فصل ۱ - ص ۷ و ۸)

۲۳. گزینه ۳ درست است.



مطابق با شکل مقابل، دسته‌های رشته‌های عصبی درون ریشه‌های پشتی و شکمی در محل اتصال به نخاع، جدا از یکدیگر قرار دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ریشه پشتی حاوی پیام‌های عصبی حسی و ریشه شکمی حاوی پیام‌های عصبی حرکتی می‌باشد.

(۲) فقط ریشه پشتی حاوی جسم یاخته‌های عصبی حسی است.

(۴) مطابق با شکل مقابل، نورون‌های حرکتی ریشه شکمی دارای آکسون بلندتری نسبت به دندریت خود هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۵)

۲۴. گزینه ۳ درست است.

عبارت سؤال مطرح‌کننده هیدر است. هیدر دارای شبکه عصبی است. شبکه عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تحریک هر نقطه از بدن در همه سطح آن منتشر می‌شود؛ نمی‌توان گفت الزاماً در بخش‌های درونی بدن نیز منتشر می‌شود.

(۲) مطابق با شکل مقابل، شبکه عصبی در همه بخش‌های سطحی بدن قابل مشاهده است.

(۴) هیدر فاقد طناب عصبی و مغز می‌باشد؛ شبکه عصبی مجموعه‌ای از یاخته‌های عصبی پراکنده در دیواره بدن هیدر است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۸)

۲۵. گزینه ۱ درست است.

لایه میانی چشم از مشیمیه، جسم مژگانی و عنبیه تشکیل شده است. پرتوهای نور از طریق این ساختارها نمی‌توانند عبور کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) انقباض و استراحت ماهیچه‌های جسم مژگانی با تغییر ضخامت عدسی باعث انجام تطابق و متمرکز شدن پرتوهای نور بر روی شبکیه می‌شود.

(۳) اعصاب آسیمیک و پادآسیمیک، بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی را تشکیل می‌دهند. این اعصاب، یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف جسم مژگانی را عصب‌رسانی می‌کنند. مشیمیه فاقد ماهیچه است.

(۴) زجاجیه ماده ژله‌ای شفاف است که حالت کروی چشم را حفظ می‌کند. عنبیه با زجاجیه در تماس نمی‌باشد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۲۳ و ۲۴)

۲۶. گزینه ۴ درست است.

استخوان چکشی از سمت بیرونی می‌تواند با پرده صماخ و از سمت داخلی می‌تواند با استخوان سندان در تماس باشد. دقت کنید که ابتدا مایع درون بخش حلزونی لرزش پیدا کرده و سپس مژک‌ها خم می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) استخوان‌ها از یاخته‌های پیوندی، ماده زمینه‌ای، رشته‌های پروتئینی و ... تشکیل شده‌اند.

(۲) پرده صماخ بین بخش‌های بیرونی و میانی گوش قرار دارد.

(۳) هوا از راه این مجرا به گوش میانی منتقل می‌شود، تا فشار آن در دو طرف پرده صماخ یکسان شود و پرده به درستی بلرزد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۲۹ و ۳۰)

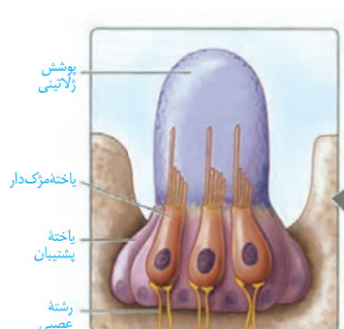
۲۷. گزینه ۳ درست است.

مطابق با شکل روبه‌رو، هر یاخته پشتیبان با یاخته پشتیبان دیگر در تماس است؛ درحالی که گیرنده‌های مژک‌دار با گیرنده دیگر در تماس نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های مژک‌دار که به ارتعاش آب حساس‌اند، با رشته‌های عصبی در تماس هستند.

(۲) مطابق با شکر، هم گیرنده‌ها و هم یاخته‌های پشتیبان با پوشش ژلاتینی در تماس هستند.



۴) مطابق با شکل روبه‌رو، هسته گیرنده‌ها همانند یاخته‌های پشتیبان در بخش قاعده‌ای یاخته قرار گرفته است.
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۳۳)

۲۸. گزینه ۴ درست است.

در جلو و زیر هر چشم مار زنگی، سوراخی وجود دارد که گیرنده‌های فروسرخ در آن قرار دارند. گیرنده‌های پرتوهای فرابنفش در چشم برخی زنبور عسل قرار دارند.
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) پرتوهای فروسرخ وابسته به دمای محیط اطراف خود هستند.

۲) پرتوهای فرابنفش توسط گیرنده‌های نوری (نه مکانیکی) در چشم مرکب برخی زنبورهای عسل دریافت می‌شوند.

۳) گیرنده پرتوهای فروسرخ در مار زنگی (مهره‌دار) و گیرنده پرتوهای فرابنفش در برخی زنبورهای عسل (بی‌مهره) قرار دارد.
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۳۴ و ۳۵)

۲۹. گزینه ۴ درست است.

همه موارد درست هستند.

بررسی همه موارد:

الف) جویدن که معادل اولین مرحله گوارش مکانیکی غذا است، توسط اسکلت محوری انجام می‌شود. همچنین استخوان‌های کاسه چشم نیز از اسکلت محوری هستند.

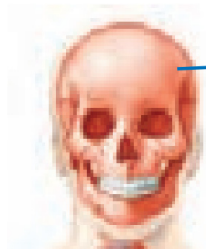
ب) استخوان‌های کوچک گوش میانی از اسکلت محوری هستند. استخوان فک پایین با استخوان گیجگاهی مفصل متحرک تشکیل می‌دهد. به‌طور کلی استخوان‌های جمجمه از اسکلت محوری هستند.

پ) بخش‌های تشکیل‌دهنده مفصل ناحیه زانو جزء استخوان‌های جانبی هستند. استخوان کتف در پشت دنده‌های قفسه سینه قرار دارد. کتف از استخوان جانبی هست.

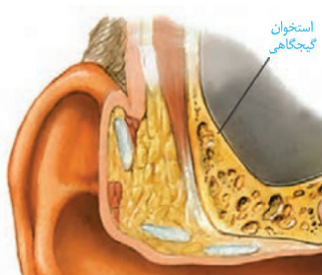
ت) به‌طور کلی استخوان‌های دست و پا و استخوان لگن از اسکلت جانبی هستند.
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۳۸)

۳۰. گزینه ۲ درست است.

استخوان‌های پس‌سری و آهیانه همانند استخوان کتف دارای شکل پهن هستند.
بررسی سایر گزینه‌ها:



جمجمه



استخوان گیجگاهی

۱) فارغ از اینکه کدام استخوان جمجمه متحرک است، باید توجه داشت که استخوان متحرک دیگر نمی‌تواند مفصل ثابت تشکیل دهد.

۳) مطابق با شکل مقابل، استخوان پیشانی از یک قطعه پیوسته تشکیل شده است؛ نه از دو استخوان.

۴) مطابق با شکل مقابل، استخوان گیجگاهی با بافت چربی لاله گوش در تماس مستقیم نمی‌باشد.
(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۴۲)

۳۱. گزینه ۴ درست است.

بیشتر انرژی لازم برای انقباض ماهیچه از سوختن گلوکز حاصل می‌شود. باید توجه داشت که بازتولید سریع ATP به واسطه کراتین فسفات انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گلیکوزن در صورت لزوم به گلوکز تجزیه شده و در تأمین انرژی لازم برای انقباض مشارکت می‌کند.

۲) گلوکز در حضور اکسیژن و در عدم حضور اکسیژن نیز تجزیه شده و انرژی مورد نیاز انقباض را تأمین می‌کند.

۳) تجزیه هوازی گلوکز می‌تواند انرژی لازم برای انقباض را به مدت چند دقیقه فراهم کند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۵۰)

۳۲. گزینه ۳ درست است.

موارد «الف» و «ت» درست هستند.

بررسی همه موارد:

- الف) جانوران حداقل در بخشی از زندگی خود می‌توانند از جایی به جای دیگری حرکت کنند.
- ب) شیوه‌های حرکتی در جانوران بسیار متنوع است. با این وجود، اساس حرکت در جانوران مشابه است؛ برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.
- پ) در بی‌مهرگان، اسکلت‌های آب ایستایی و بیرونی دیده می‌شوند. در مهره‌داران فقط اسکلت درونی دیده می‌شود.
- ت) مهره‌داران دارای اسکلت درونی هستند که یا کاملاً غضروفی است یا از استخوان و غضروف تشکیل شده است.
- (زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۵۲)

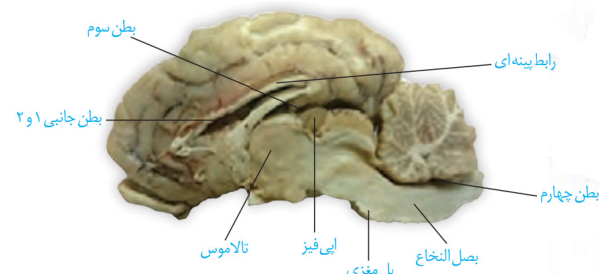
۳۳. گزینه ۴ درست است.

- بصل‌النخاع و هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون نقش دارند. بیشتر پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند و تقویت می‌شوند. هیپوتالاموس و بصل‌النخاع پایین‌تر از تالاموس قرار دارند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) پل مغزی بزرگ‌ترین بخش ساقه مغز است. هیپوتالاموس بالاتر از پل مغزی واقع شده است.
- (۲) نتیجه نهایی فعالیت قشر مخ یادگیری، تفکر و عملکرد هوشمندانه است.
- (۳) سامانه کناره‌ای (لیمبیک) در ایجاد حافظه و احساساتی مانند ترس، خشم و لذت نقش ایفا می‌کند. بصل‌النخاع ارتباط مستقیمی با سامانه لیمبیک ندارد.
- (زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۱)

۳۴. گزینه ۴ درست است.

بطن سوم در عقب تالاموس‌ها قرار گرفته است.

بررسی همه موارد:



- الف) ابی‌فیز در لپه پایین بطن سوم قرار دارد؛ بنابراین بطن سوم بالاتر از ابی‌فیز واقع شده است.
- ب) مطابق با شکل روبه‌رو، بطن سوم در سطح پایین‌تری نسبت به رابط پینه‌ای قرار دارد.
- پ) شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی در بطن‌های جانبی ۱ و ۲ قرار دارند.

ت) مخچه مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن است. بطن چهارم نسبت به سایر بطن‌ها به مخچه نزدیک‌تر است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۴ و ۱۵)

۳۵. گزینه ۲ درست است.

عبارت سؤال درباره دستگاه عصبی محیطی مطرح شده است. به دلیل اهمیت بالای سرعت پیام‌رسانی به ماهیچه‌های اسکلتی، نورون‌های حرکتی مرتبط با این ماهیچه‌ها میلین‌دار هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی وجود دارد. برخی اعصاب مانند عصب بینایی، فاقد نورون‌های حرکتی هستند.

(۳) عصب بینایی فقط از آسه نورون‌های حسی تشکیل شده است. نورون‌های حسی اطلاعات را از اندام به مراکز عصبی منتقل می‌کنند.

(۴) هر عصب، مجموعه‌ای از رشته‌های عصبی است که درون بافت پیوندی قرار گرفته‌اند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۱ - ص ۱۶)

۳۶. گزینه ۱ درست است.

گیرنده‌های درد به آسیب‌های بافتی پاسخ می‌دهند. گیرنده‌های درد و حس وضعیت در ماهیچه‌های اسکلتی قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) گیرنده‌های دما با گرما یا سرما تحریک می‌شوند؛ گرما یا سرمای شدید (نه هر دمایی) موجب تحریک گیرنده‌های درد می‌شود.

(۳) گیرنده‌های درد فاقد توانایی سازش هستند.

(۴) هرگاه یاخته‌ها در معرض تخریب قرار بگیرند (نه اینکه الزاماً تخریب شده باشند)، گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند. (زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۲۲)

۳۷. گزینه ۱ درست است.

شکل نشان‌دهنده بیماری آستیگماتیسم و بخش مشخص شده، قرنیه غیرطبیعی است. عدسی نقش اصلی را در تطابق برعهده دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مطابق با شکل نیز مشخص است که گروهی از پرتوهای نور به شبکه می‌رسند.

(۳) همان‌طور که در شکل نیز مشخص است، شکل غیرطبیعی قرنیه، موجب افزایش همگرایی گروهی از پرتوهای نور شده است.

(۴) بیماری آستیگماتیسم به علت اختلال در ساختار قرنیه یا عدسی ایجاد می‌شود. قرنیه و عدسی توسط مایع زلالیه تغذیه می‌شوند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۲۶ و ۲۷)

۳۸. گزینه ۳ درست است.

قشر مخ، جایگاه پردازش نهایی همه اطلاعات ورودی به مغز (مثل اطلاعات شنوایی و چشایی) است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل‌های مقابل، هم گیرنده‌های چشایی و هم گیرنده‌های شنوایی، با سایر گیرنده‌های مجاور خود تماس مستقیمی ندارند.

(۲) گیرنده‌های چشایی توسط عامل شیمیایی و گیرنده‌های شنوایی توسط عامل مکانیکی تحریک می‌شوند.

(۴) مطابق با شکل‌های بالا، هم گیرنده‌های چشایی و هم گیرنده‌های شنوایی با رشته‌های عصبی سیناپس برقرار می‌کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۳۰ و ۳۲)

۳۹. گزینه ۴ درست است.

منظور صورت سؤال گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس، گیرنده‌های مکانیکی صدا در پای جیرجیرک و گیرنده‌های نوری در چشم حشرات است. مغز حشرات از اجتماع جسم یاخته‌های عصبی تشکیل شده است. پیام واردشده به مغز حشرات از جسم یاخته‌های عصبی عبور می‌کند.

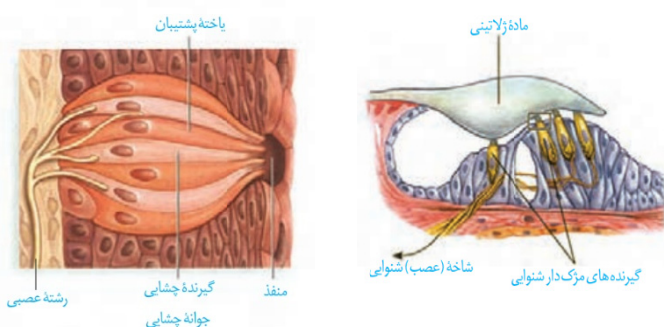
بررسی سایر گزینه‌ها:

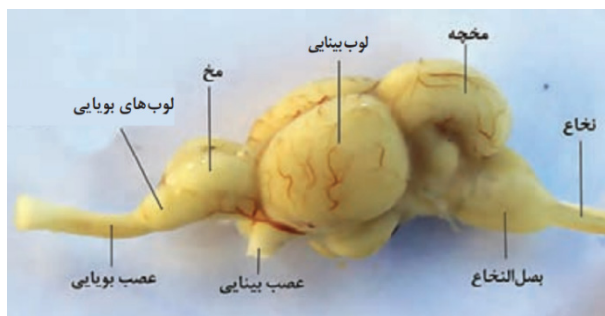
(۱) گیرنده‌های شیمیایی در پای مگس و گیرنده‌های مکانیکی صدا در پای جیرجیرک قرار دارند. اما باید توجه داشت که گیرنده‌های نوری در چشم حشرات دیده می‌شوند.

(۲) گیرنده‌های شیمیایی که در پای مگس قرار دارند، ساختار عصبی داشته و دارای دارینه و آسه می‌باشند.

(۳) فقط گیرنده‌های مکانیکی صدا در پای جیرجیرک مشابه گیرنده‌های حس وضعیت هستند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۳۳ و ۳۴)





۴۰. گزینه ۱ درست است.

مخچه مرکز تنظیم وضعیت و تعادل بدن است. مطابق با شکل مقابل، نسبت اندازه مخچه به مخ در ماهی بیشتر است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) مطابق با شکل روبه‌رو، لوب‌های بویایی از بخش عقبی خود با مخ در تماس هستند؛ درحالی که بزرگ‌ترین ساختار مغز ماهی، لوب‌های بینایی هستند.

۳) مطابق با شکل روبه‌رو، بخش‌های سطحی مخ ماهی برخلاف قشر مخ انسان فاقد چین‌خوردگی‌های عمیق است.

۴) مطابق با شکل بالا، لوب‌های بویایی نسبت به لوب‌های بینایی، عروق خونی کمتری دارند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۲ - ص ۳۶)

۴۱. گزینه ۱ درست است.

باید توجه داشت که اتصال ماهیچه‌های اسکلتی به استخوان‌ها به منظور حرکت اندام‌ها صورت می‌گیرد؛ نه انقباض ماهیچه‌ها. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) در ماده زمینه‌ای استخوان انواعی از مواد معدنی مانند کلسیم و فسفات قابل مشاهده است. رشته‌های کلاژن از ماده زمینه‌ای به شمار نمی‌روند.

۳) در بخش‌های کمری، حفاظت استخوان مهره‌ها از نخاع و حفاظت جمجمه در سر از ساختار مغز قابل مشاهده است.

۴) پشتیبانی به معنای تعیین شکل بدن و ایجاد چارچوب برای استقرار اندام‌ها است؛ این وظیفه در رابطه با اغلب استخوان‌های بدن درست است.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۳۸ و ۳۹)

۴۲. گزینه ۱ درست است.

مطابق با کتاب درسی، تحریک یاخته ماهیچه‌ای به معنای ایجاد موج تحرکی در طول غشای فسفولیپیدی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) تشکیل پل‌های اتصال میوزین و اکتین و انجام حرکت شبیه پارو زدن به منظور نزدیک شدن خطوط Z به یکدیگر رخ می‌دهد.

۳) باید توجه داشت که گیرنده ناقل عصبی تحریک‌کننده یاخته ماهیچه‌ای در سطح یاخته قرار دارد، نه درون آن.

۴) آزاد شدن یون‌های کلسیم از شبکه آندوپلاسمی پس از تحریک یاخته ماهیچه‌ای رخ می‌دهد.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۴۸ و ۴۹)

۴۳. گزینه ۴ درست است.

به دلیل نیاز به اکسیژن در تارهای کند، با تبدیل تار تند به کند، باید شبکه مویرگی گسترده‌تری در مجاورت تارهای کند قرار گیرند.

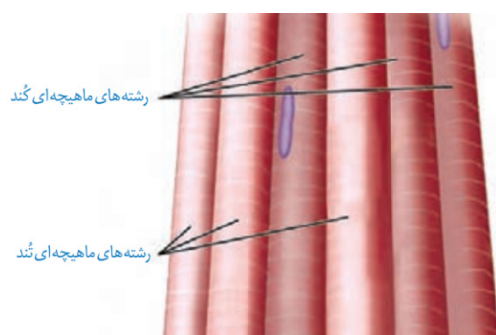
بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) هنگام تبدیل تارهای ماهیچه‌ای تند به کند، تعداد راکیزه این یاخته‌ها بیشتر می‌شود. مطابق با شکل مقابل، تارهای تند ضخامت بیشتری دارند.

۲) افزایش مقادیر میوگلوبین هنگام تبدیل تار تند به کند موجب افزایش ذخیره اکسیژن و کاهش سوخت‌وساز بی‌هوازی (کاهش تولید لاکتیک‌اسید) می‌شود.

۳) تارهای تند نسبت به تارهای کند، انقباضات کوتاه‌تری داشته و زودتر خسته می‌شوند. درحالی که اسیدهای چرب برای انقباضات طولانی‌تر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۵۱)



۴۴. گزینه ۱ درست است.

گیرنده‌های مکانیکی حس وضعیت در ماهیچه اسکلتی، زردپی و کپسول پوشاننده مفصل قابل مشاهده هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) دسته‌تارها باغلافی از بافت پیوندی رشته‌ای محکم احاطه شده است. این غلاف‌های پیوندی در انتها، به صورت طناب یا نواری محکم به نام زردپی در می‌آیند.

(۳) ظاهر مخطط ماهیچه‌های اسکلتی به علت نحوه آرایش مولکول‌های میوزین و اکتین و وجود خطوط Z در تار ماهیچه‌ای می‌باشد.

(۴) گروهی از تارهای ماهیچه‌ای در قسمت‌های درونی دسته‌تار قرار گرفته‌اند؛ بنابراین هسته این تارها نیز در قسمت‌های درونی دسته تار دیده می‌شود.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۴۷ و ۴۸)

۴۵. گزینه ۲ درست است.

عبارت سؤال درباره اسکلت بیرونی مطرح شده است. اسکلت بیرونی در حشرات و سخت‌پوستان دیده می‌شود.

بررسی همه موارد:

(الف) غضروف در اسکلت درونی قابل مشاهده است. اسکلت درونی در مهره‌داران وجود دارد.

(ب) اسکلت بیرونی علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد. با افزایش اندازه جانور، اسکلت خارجی آن هم باید بزرگ‌تر و ضخیم‌تر شود.

(پ) باید توجه داشت که مغز حشرات از چند گره تشکیل شده است؛ هر گره، مجموعه‌ای از جسم یاخته‌های عصبی است.

(ت) اساس حرکت در همه جانوران مشابه است؛ جانوران برای حرکت در یک جهت باید نیرویی در خلاف آن وارد کنند.

(زیست‌شناسی ۲ - فصل ۳ - ص ۱۸ و ۵۲)

فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۲ درست است.

چون دو بار همنام هستند، شدت میدان در بین دو بار صفر خواهد شد. اگر شدت میدان حاصل از بار q را E_1 و شدت میدان حاصل از بار $4q$ را E_2 بنامیم، با توجه به شکل داریم:

$$\begin{array}{c}
 \begin{array}{c}
 \text{+}4q \quad \leftarrow E_1 \quad P \quad \rightarrow E_2 \quad \text{+}q \\
 \underbrace{\hspace{1.5cm}}_{d-x} \quad \underbrace{\hspace{1.5cm}}_x
 \end{array} \\
 \left\{ \begin{array}{l} E_1 = k \frac{q}{x^2} \\ E_2 = k \frac{(4q)}{(d-x)^2} \end{array} \right. \xrightarrow{\text{برای صفر شدن شدت میدان باید } E_1 = E_2 \text{ باشد}} k \frac{q}{x^2} = 4k \frac{q}{(d-x)^2} \\
 \Rightarrow \frac{1}{x^2} = \frac{4}{(d-x)^2} \Rightarrow (d-x)^2 = 4x^2 \Rightarrow d-x = 2x \Rightarrow d = 3x \Rightarrow x = \frac{d}{3}
 \end{array}$$

(فیزیک ۲ - ص ۱۰ تا ۱۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۷. گزینه ۴ درست است.

برای آنکه بخواهیم نیرویی بر C وارد شود، باید میدان در نقطه C برابر صفر باشد. پس داریم:

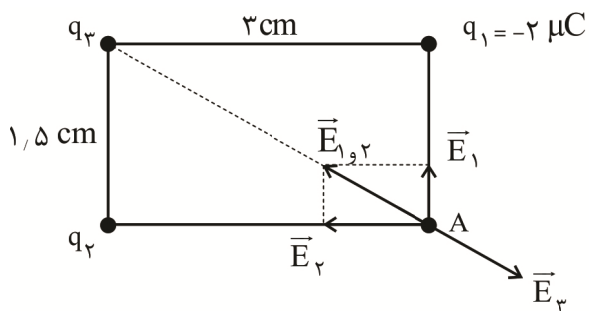
$$\begin{array}{c}
 q \quad \quad q \quad \quad 4q \\
 A \quad \quad C \quad \quad B \\
 \leftarrow E_2 \quad \rightarrow E_1 \\
 E = E_1 + E_2 = 0
 \end{array}$$

$$\begin{cases} E_A = k \frac{q}{(AC)^2} \\ E_B = k \frac{q}{(BC)^2} \end{cases} \Rightarrow E_A = E_B \Rightarrow k \frac{q}{(AC)^2} = k \frac{q}{(BC)^2}$$

$$\Rightarrow \sqrt{(AC)^2} = \sqrt{(BC)^2} \Rightarrow AC = BC \Rightarrow \frac{BC}{AC} = 1$$

(فیزیک ۲- ص ۱۰ تا ۱۲؛ سطح دشواری: متوسط)

۴۸. گزینه ۳ درست است.



چون بار $q_1 < 0$ و برآیند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در نقطه A برابر صفر است، پس الزاماً $q_2 < 0$ و $q_3 > 0$ خواهد بود.

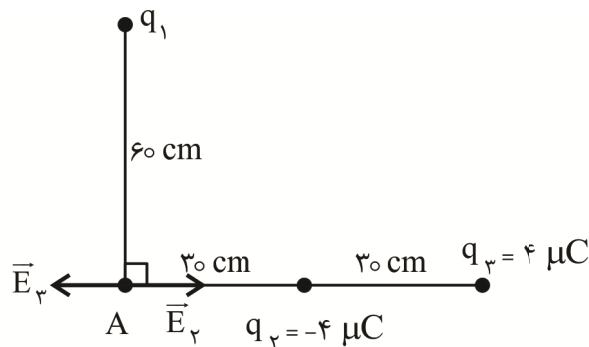
از طرفی برآیند میدان‌های الکتریکی $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ باید در راستای امتداد قطر مستطیل باشد تا میدان الکتریکی $\vec{E}_3$ را خنثی کند. بنابراین با توجه به ابعاد مستطیل، $E_2 = 2E_1$ است.

$$E_2 = 2E_1 \rightarrow \frac{k|q_2|}{r_2^2} = 2 \frac{k|q_1|}{r_1^2}$$

$$\rightarrow \frac{|q_2|}{9} = \frac{2 \times 2}{2.25} \rightarrow |q_2| = 16 \rightarrow \boxed{q_2 = -16 \mu C}$$

(فیزیک ۲- ص ۱۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۴۹. گزینه ۳ درست است.



گام ۱: برآیند میدان E_2 و E_3 را محاسبه می‌کنیم:

$$E_2 = \frac{k|q_2|}{r_2^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{9 \times 10^{-2}} = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_3 = \frac{k|q_3|}{r_3^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6}}{36 \times 10^{-2}} = 1 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

$$E_{2,3} = E_2 - E_3 = 3 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

گام ۲: میدان‌های E_1 و $E_{2,3}$ با یکدیگر زاویه قائمه می‌سازند، پس داریم:

$$E_t = \sqrt{E_1^2 + E_{2,3}^2} \Rightarrow 5 \times 10^5 = \sqrt{E_1^2 + (3 \times 10^5)^2} \rightarrow E_1 = 4 \times 10^5 \frac{N}{C}$$

گام ۳: اندازه بار q_1 را محاسبه می‌کنیم:

$$E_1 = \frac{k |q_1|}{r_1^2} \rightarrow 4 \times 10^5 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_1|}{36 \times 10^{-2}} \rightarrow |q_1| = 16 \times 10^{-6} \text{ C} = 16 \mu\text{C}$$

(فیزیک ۲- ص ۱۳؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۰. گزینه ۱ درست است.

با توجه به تراکم خطوط میدان الکتریکی، میدان بار منفی بزرگتر است و بعد از تماس دو کره رسانای مشابه، بار هر دو کره منفی و هم اندازه می شود.

(فیزیک ۲- ص ۱۷؛ سطح دشواری: آسان)

۵۱. گزینه ۲ درست است.

مورد «ب» درست است.

بررسی سایر گزینه ها:

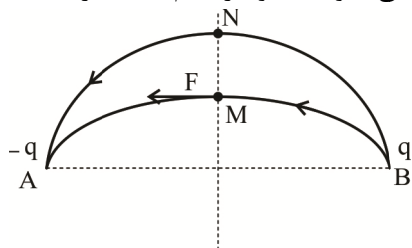
الف) جهت خطوط میدان الکتریکی از بار مثبت به سمت بار منفی است.

پ) اندازه میدان الکتریکی با دور شدن از بارها، کاهش می یابد.

(فیزیک ۲- ص ۱۸؛ سطح دشواری: آسان)

۵۲. گزینه ۳ درست است.

با رسم خطوط میدان، مشاهده می کنیم که طبق این جابه جایی، نیرو همواره بر بردار جابه جایی عمود است و کار انجام شده صفر است.



(فیزیک ۲- ص ۱۸ و ۲۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۳. گزینه ۴ درست است.

کار نیروی میدان مستقل از مسیر است. پس ابتدا باید فاصله AB را محاسبه کنیم.

$$\text{محیط نیم دایره} = \frac{1}{2} \times 2\pi R = \pi R \rightarrow R = 4\text{m}$$

$$AB = 2 \times 4 = 8\text{m}$$

بار منفی در جهت خطوط میدان جابه جا شده است. پس انرژی پتانسیل آن افزایش می یابد و کار نیروی میدان نیز منفی می شود.

$$W = -E |q| d = -2000 \times 0.5 \times 10^{-6} \times 8 = -8 \times 10^{-3} \text{ J} \xrightarrow{\times 10^3} \text{mJ} = -8 \text{mJ}$$

(فیزیک ۲- ص ۲۰؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۴. گزینه ۲ درست است.

چون ذره +q به صورت خود به خودی به صفحه منفی نزدیک می شود، انرژی پتانسیل آن کاهش می یابد ($\Delta U < 0$) همچنین کار نیروی میدان روی ذره نیز مثبت است. ($W > 0$)

در نتیجه طبق قضیه کار-انرژی جنبشی، ΔK نیز مثبت است ($W_t = \Delta k$) که نشان می دهد تندی در حال افزایش و نمودار صعودی است. حال با توجه به اینکه پتانسیل صفحه مثبت صفر می شود، از قضیه کار-انرژی جنبشی استفاده می کنیم:

$$W_t = \Delta k$$

$$q\Delta V = \frac{1}{2} m (V_f^2 - V_i^2) \xrightarrow{V_i=0} qV = \frac{1}{2} m v^2 \rightarrow V = \left(\frac{m}{2q}\right) v^2$$

طبق رابطه به دست آمده V بر حسب v به صورت سهمی است.

(فیزیک ۲- ص ۲۱؛ سطح دشواری: متوسط)

۵۵. گزینه ۴ درست است.

نسبت تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی به بار ذره را اختلاف پتانسیل الکتریکی می‌نامیم که در تمام میدان‌ها (چه یکنواخت چه غیریکنواخت) مستقل از نوع و اندازه بار الکتریکی است.

$$\Delta V = \frac{\Delta U}{q} = \frac{Eqd}{q} = E \cdot d$$

(فیزیک ۲- ص ۲۲؛ سطح دشواری: آسان)

۵۶. گزینه ۱ درست است.

در نقطه M نزدیک به بار -q، میدان الکتریکی قوی‌تر است. طبق رابطه $F = Eq$ ، نیرو در آن نقطه نیز قوی‌تر از نقطه N است. پس $(F_M > F_N)$ است. بار +q از نقطه M تا N، در خلاف جهت خطوط میدان الکتریکی در حال جابه‌جا شدن است. پس با نزدیک شدن به نقطه N، انرژی پتانسیل آن افزایش می‌یابد. $(U_M > U_N)$ در پایان نیز پتانسیل نقطه N از پتانسیل نقطه M بیشتر است. زیرا نقطه N به پتانسیل مثبت نزدیک‌تر است.

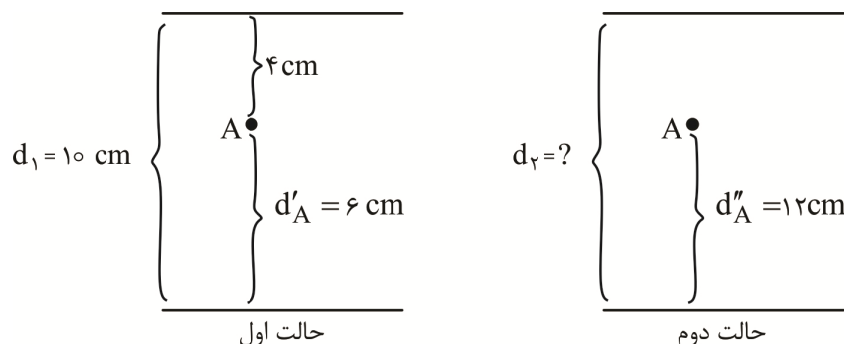
(فیزیک ۲- ص ۲۰ تا ۲۳؛ سطح دشواری: آسان)

۵۷. گزینه ۱ درست است.

صفحه پایینی خازن به زمین متصل است و پتانسیل الکتریکی آن صفر است. همچنین دو صفحه به پتانسیل ثابتی وصل شده‌اند که با توجه به رابطه بین اختلاف پتانسیل بین دو نقطه در یک میدان الکتریکی یکنواخت داریم:

$$\Delta V = Ed \xrightarrow{\Delta V = \text{ثابت}} E_1 d_1 = E_2 d_2 \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad (I)$$

فاصله نقطه A از صفحه پایینی را d'_M و d''_M در نظر می‌گیریم:



چون قرار است پتانسیل نقطه M ثابت بماند، داریم:

$$\left. \begin{array}{l} V_M = E_1 d'_A \\ V'_M = E_2 d''_A \end{array} \right\} \xrightarrow{V_A = V'_A} \frac{E_2}{E_1} = \frac{d'_A}{d''_A} \quad (II)$$

$$(I), (II) \text{ طبق رابطه } \frac{d_1}{d_2} = \frac{d'_A}{d''_A} \xrightarrow{d_1 = 10 \text{ cm}, d'_A = 6 \text{ cm}, d''_A = 12 \text{ cm}} \frac{10}{d_2} = \frac{6}{12} \rightarrow d_2 = 20 \text{ cm}$$

فاصله بین دو صفحه در حالت دوم ۲۰ سانتی‌متر شد. پس باید صفحه بالایی را به اندازه ۱۰ سانتی‌متر بالا ببریم.

$$d_2 = 10 + x \rightarrow x = 10 \text{ cm}$$

(فیزیک ۲- ص ۲۴؛ سطح دشواری: دشوار)

۵۸. گزینه ۲ درست است.

$$E = \frac{F}{q} = \frac{10^{-3}}{0.1 \times 10^{-6}} = 10^4 \left(\frac{V}{m} \right)$$

$$E = \frac{V}{d} \Rightarrow V = Ed = 10^4 \times 0.5 \times 10^{-2} = 50 (V)$$

(فیزیک ۲- ص ۲۴-۲۵؛ سطح دشواری: آسان)

۵۹. گزینه ۳ درست است.

پس از بستن کلید، تمام بار جسم رسانای مرکب روی سطح خارجی آن توزیع می‌شود. بنابراین بار پوسته A، به پوسته B منتقل شده و بار خود پوسته A صفر می‌شود. بار پوسته B نیز $-6 = -10 + 4$ میکروکولن می‌شود. (توجه کنید که در اینجا میانگین نمی‌گیریم چون، بار پوسته A صفر شده، پس مجموع بارها به پوسته B می‌رسد و نصف نمی‌شود.) (فیزیک ۲- ص ۲۵ و ۲۶؛ سطح دشواری: متوسط)

۶۰. گزینه ۴ درست است.

چون خازن به دو سر منبع ولتاژ وصل است، لذا ولتاژ آن باید ثابت باشد و طبق رابطه $C = \epsilon_0 \frac{A}{d}$ اگر فاصله صفحات را زیاد کنیم، آنگاه ظرفیت خازن کم می‌شود. از طرفی طبق رابطه $V = \frac{q}{C}$ ، چون V ثابت است و ظرفیت خازن کم شده است، باید بار خازن نیز کاهش یابد تا ولتاژ تغییر نکند. (فیزیک ۲- ص ۲۸ تا ۳۲؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۱. گزینه ۳ درست است.

فرض می‌کنیم عایق را به اندازه x خارج کرده‌ایم، در این حالت می‌توان نوشت:

$$\begin{aligned} & \begin{array}{c} \xrightarrow{a} \\ \downarrow d \\ \xrightarrow{x} \end{array} \\ & \left\{ \begin{array}{l} C = k\epsilon_0 \frac{aL}{d} \\ C' = k\epsilon_0 \frac{(a-x)L}{d} + \epsilon_0 \frac{xL}{d} \Rightarrow C' = \frac{C}{r} \end{array} \right. \Rightarrow k\cancel{\epsilon_0} \frac{a\cancel{L}}{r\cancel{d}} = k\epsilon_0 \frac{(a-x)\cancel{L}}{\cancel{d}} + \cancel{\epsilon_0} \frac{x\cancel{L}}{\cancel{d}} \\ & \Rightarrow k\frac{a}{r} - k(a-x) = x \Rightarrow k\frac{a}{r} - ka + kx = x \Rightarrow -k\frac{a}{r} = x(1-k) \Rightarrow x = \frac{ka}{r(k-1)} \end{aligned}$$

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

۶۲. گزینه ۱ درست است.

ابتدا ظرفیت خازن را محاسبه می‌کنیم، چون صفحات دایره‌ای شکل هستند، مساحت هر صفحه $A = \pi R^2$ می‌باشد، لذا داریم:

$$\begin{aligned} & \begin{array}{c} \xrightarrow{d} \\ \downarrow \\ \xrightarrow{x} \end{array} \\ & C = \epsilon_0 \frac{A}{d} = \epsilon_0 \frac{\pi R^2}{d} = \frac{9 \times 10^{-12} \times \pi \times (5 \times 10^{-2})^2}{1.5 \times 10^{-3}} = 0.45 \times 10^{-10} \text{ (F)} \\ & q = CV \Rightarrow q = 120 \times 0.45 \times 10^{-10} = 54 \times 10^{-9} = 5.4 \text{ (nC)} \end{aligned}$$

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

۶۳. گزینه ۴ درست است.

گام اول: ظرفیت خازن برابر است با:

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d} \xrightarrow{k_{\text{خلاء}} = 1} C = \frac{9 \times 10^{-12} A}{d}$$

اختلاف پتانسیل بین دو صفحه خازن برابر است با:

$$V = Ed \rightarrow V = 500 \times d$$

گام دوم: انرژی خازن از رابطه $U = \frac{1}{2} CV^2$ محاسبه می‌کنیم:

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \times \frac{9 \times 10^{-12} \times A}{d} \times (500 \times d)^2 \rightarrow U = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-12} \times 25 \times 10^4 \times \overbrace{Ad}^{\text{حجم}}$$

$$\rightarrow U = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-12} \times 25 \times 10^4 \times 40 \times 10^{-6}$$

$$\rightarrow U = 45 \times 10^{-12} \text{ J} = 45 \text{ pJ}$$

(فیزیک ۲- ص ۳۰ تا ۳۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۴. گزینه ۳ درست است.

با انتقال بار مثبت از صفحه منفی خازن به صفحه مثبت آن، بار ذخیره شده در خازن افزایش می‌یابد. ولی ظرفیت آن تغییری نمی‌کند.

$$Q_1 = Q$$

$$Q_2 = Q_1 + \gamma$$

$$\Delta U = U_2 - U_1 = \frac{Q_2^2}{2C} - \frac{Q_1^2}{2C} = \frac{(Q_1 + \gamma)(Q_1 + \gamma) - Q_1^2}{2C}$$

$$\rightarrow 8.75 = \frac{\gamma \times (2Q_1 + \gamma)}{2 \times 14} \rightarrow 35 = 2Q_1 + \gamma \rightarrow 2Q_1 = 28 \rightarrow Q_1 = 14 \mu\text{C}$$

اختلاف پتانسیل دو سر خازن برابر است با:

$$C = \frac{Q}{V} \rightarrow 14 = \frac{14}{V} \rightarrow \boxed{V = 1\text{V}}$$

(فیزیک ۲- ص ۳۳؛ سطح دشواری: دشوار)

۶۵. گزینه ۱ درست است.

طبق رابطه $C = \frac{K\epsilon_0 A}{d}$ ، ظرفیت خازن با فاصله بین صفحات آن نسبت وارون دارد.

$$\frac{C_2}{C_1} = \frac{d_1}{d_2} \rightarrow \frac{C_2}{5} = \frac{d_1}{\frac{3}{2}d_1} \rightarrow C_2 = \frac{10}{3} \mu\text{F}$$

چون خازن از باتری جداست، بار خازن ثابت می‌ماند.

$$U = \frac{Q^2}{2C} \rightarrow \Delta U = U_2 - U_1 = \frac{Q^2}{2C_2} - \frac{Q^2}{2C_1}$$

$$\rightarrow \Delta U = \frac{Q^2}{2} \left(\frac{1}{C_2} - \frac{1}{C_1} \right) = \frac{(200)^2}{2} \left(\frac{3}{10} - \frac{1}{5} \right)$$

$$\rightarrow \Delta U = 2 \times 10^3 \mu\text{J} = 2 \times 10^3 \times 10^{-6} = 2 \times 10^{-3} \text{ J} = 2 \text{ mJ}$$

(فیزیک ۲- ص ۳۳؛ سطح دشواری: متوسط)

شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۱ درست است.

در آرایش الکترونی سه عنصر I, H و B زیرلایه ۲p، و در عنصرهای G, C, D, E, F زیرلایه‌های ۲p, ۳s دیده می‌شود که دارای $(n + l) = 3$ هستند.

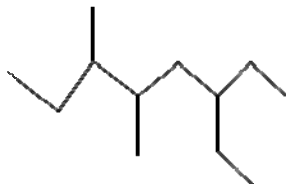
گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا عنصر D شبه‌فلز سیلیسیم ($_{14}\text{Si}$) است که با تشکیل پیوند اشتراکی (کووالانسی) به آرایش هشتایی پایدار می‌رسد.

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا در یک دوره همراه با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی کاهش می‌یابد، پس: $C > D > B$
گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا عنصر G با از دست دادن دو الکترون و عنصر I با گرفتن دو الکترون به آرایش الکترونی گاز نجیب H ($_{10}\text{Ne}$) می‌رسند. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۶ تا ۱۴، سطح دشواری: متوسط)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های دوم و سوم درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا گرانیوی $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ از گرانیوی گریس ($\text{C}_{18}\text{H}_{38}$) کمتر است. (با افزایش تعداد اتم کربن گرانیوی آلکان راست‌زنجیر افزایش می‌یابد).



عبارت دوم درست است. نام ترکیب ۶ - اتیل - ۴،۳ - دی متیل اوکتان است.

عبارت سوم درست است. مطابق نمودار صفحه ۳۶، آلکان راست‌زنجیر ۱۲ کربنه در دمای اتاق مایع است.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا در ساختار $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ یازده پیوند کووالانسی کربن - کربن وجود دارد.

(در آلکان‌ها به تعداد $n - 1$ پیوند کربن - کربن وجود دارد. n : تعداد اتم کربن است.)

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۴ تا ۴۰، سطح دشواری: متوسط)

۶۸. گزینه ۱ درست است.

با توجه به اینکه فلز M تمایل کمتری به تشکیل کاتیون نسبت به فلز N دارد؛ بنابراین واکنش‌پذیری فلز M کمتر از فلز N است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا کاتیون‌های فلزی که واکنش‌پذیری کمتری دارد را نمی‌توان در ظرف فلزی با واکنش‌پذیری بیشتر، نگهداری نمود.

مورد دوم نادرست است؛ زیرا واکنش‌پذیری فلز ربطی به تعداد الکترون‌های ظرفیت آن ندارد.

مورد سوم نادرست است؛ زیرا واکنش‌پذیری Cu از Zn کمتر است؛ بنابراین Cu باید فلز M باشد.

مورد چهارم درست است. هرچه واکنش‌پذیری فلزی بیشتری باشد، ترکیبات آن پایدارتر است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۰ و ۲۱، سطح دشواری: متوسط)

۶۹. گزینه ۴ درست است.

معادله موازنه‌شده واکنش‌ها:



$$(x\text{gC}_7\text{H}_6 \times \frac{1\text{mol}}{92\text{g}} \times \frac{7\text{mol O}_2}{2\text{mol}} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}) + (y\text{gC}_7\text{H}_8 \times \frac{1\text{mol}}{94\text{g}} \times \frac{5\text{mol O}_2}{1\text{mol}} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}) = 5.15\text{LO}_2$$

$$(x\text{gC}_7\text{H}_6 \times \frac{1\text{mol}}{92\text{g}} \times \frac{4\text{mol CO}_2}{2\text{mol}} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}}) + (y\text{gC}_7\text{H}_8 \times \frac{1\text{mol}}{94\text{g}} \times \frac{3\text{mol CO}_2}{1\text{mol}} \times \frac{22.4\text{L}}{1\text{mol}})$$

$$= (5.15 - 2.13)\text{LCO}_2$$

$$2.61x + 2.54y = 5.15, \quad 1.49x + 1.53y = 3.02 \Rightarrow x = y = 1$$

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۳ تا ۳۷، سطح دشواری: دشوار)

۷۰. گزینه ۲ درست است.

چهار آلکان راست‌زنجیر A، B، C و D به ترتیب CH_4 ، C_2H_6 ، C_3H_8 ، C_4H_{10} هستند. عبارت اول درست است: با توجه به نمودار صفحه ۳۶ کتاب درسی، با افزایش تعداد اتم کربن اختلاف نقطه جوش دو آلکان متوالی کاهش می‌یابد.

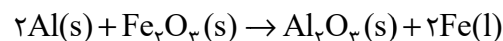
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا از بوتان (C_4H_{10}) به عنوان سوخت فندک استفاده می‌شود. عبارت سوم نادرست است؛ زیرا جرم مولی C_3H_8 از C_2H_6 بیشتر است و از آن جایی که ۱ مول از گازهای مختلف در شرایط STP، حجمی برابر ۲۲/۴ لیتر دارند، گاز با جرم مولی بیشتر، چگالی بزرگ‌تری خواهد داشت. بنابراین در شرایط STP چگالی C از B بیشتر است.

عبارت چهارم درست است: با افزایش تعداد اتم کربن، نقطه جوش و نیروهای جاذبه بین‌مولکولی افزایش می‌یابد. بنابراین هر چه تعداد اتم کربن کمتر باشد، در دمای کمتری گاز به مایع تبدیل می‌شود.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۴ تا ۳۶، سطح دشواری: دشوار)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

واکنش موازنه‌شده ترمیت به صورت زیر است:



ابتدا جرم خالص Fe_2O_3 مصرفی را در واکنش ترمیت به دست می‌آوریم:

$$504gFe \times \frac{1molFe}{56gFe} \times \frac{1molFe_2O_3}{2molFe} \times \frac{160gFe_2O_3}{1molFe_2O_3} = 720gFe_2O_3$$

حال برای اینکه درصد خلوص Fe_2O_3 به ۸۱٪ برسد باید مقداری Fe_2O_3 ناخالص (x گرم) با درصد خلوص بالاتر (طبق گفته سؤال ۹۰٪) به آن اضافه کنیم و داریم:

$$81 = \frac{720 + 0.9x}{1000 + x} \times 100 \rightarrow x = 1000g$$

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۲۴، سطح دشواری: دشوار)

۷۲. گزینه ۳ درست است.



گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا واکنش‌پذیری آهن از مس بیشتر است. بنابراین مس نمی‌تواند آهن را از ترکیب‌هایش خارج کند.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا وجود نمونه‌هایی از فلزهای طلا، نقره، مس و پلاتین در طبیعت گزارش شده است. گزینه ۳ درست است: واکنش‌پذیری روی از مس بیشتر است و بنابراین می‌توان نمک فلز روی را در ظرفی از جنس فلز مس نگهداری کرد.

گزینه ۴ نادرست است؛ زیرا عنصر نوزدهم جدول تناوبی، پتاسیم است و واکنش‌پذیری آن از عنصر Zn بیشتر است. هر چه واکنش‌پذیری عنصری بیشتر باشد، تأمین شرایط نگهداری آن دشوارتر است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۰ تا ۲۱، سطح دشواری: دشوار)

۷۳. گزینه ۳ درست است.

ابتدا به کمک چگالی داده‌شده ($2g.mL^{-1}$)، فرمول مولکولی آلکان (با جرم مولی $14n + 2$) مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$(14n + 2)g = 22/4L \times \frac{2g}{1L} \rightarrow n \approx 3 \rightarrow C_3H_8$$

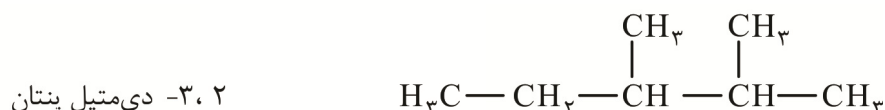
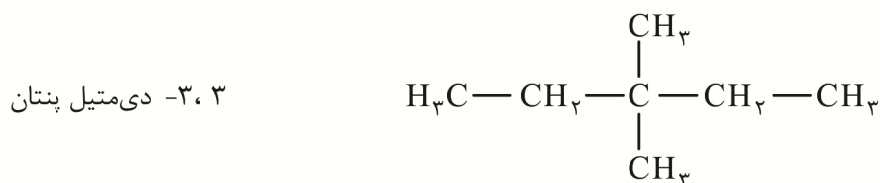
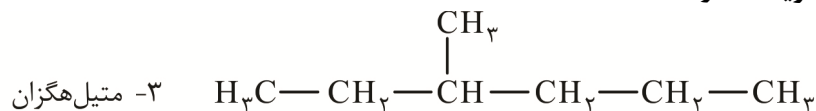
$$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O.$$

توجه: در شرایط STP، در فرآورده‌ها فقط CO_2 به حالت گاز است

$$10molC_3H_8 \times \frac{3molCO_2}{1molC_3H_8} \times \frac{22/4LCO_2}{1molCO_2} \times \frac{75}{100} = 504LCO_2$$

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۲ تا ۲۴، سطح دشواری: متوسط)

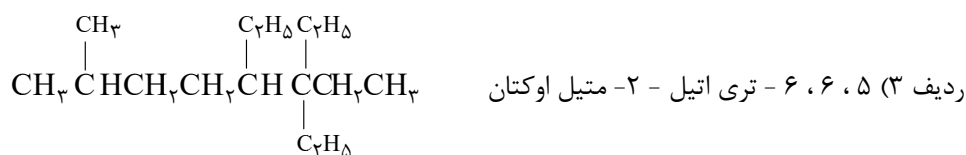
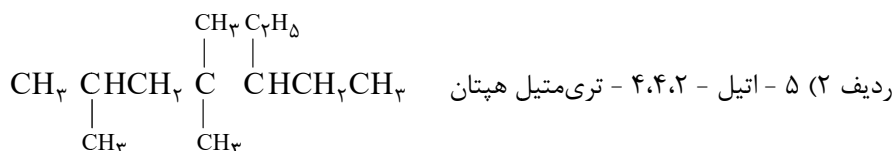
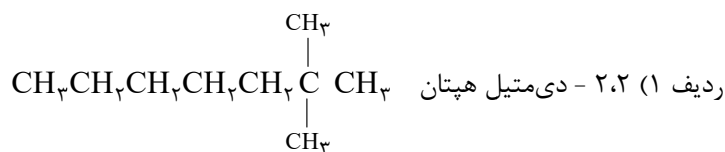
۷۴. گزینه ۳ درست است.



(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۸ تا ۴۰، سطح دشواری: متوسط)

۷۵. گزینه ۳ درست است.

نام آیوپاک و ساختار گسترده آلکان های داده شده:



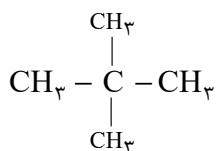
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۷ تا ۴۰، سطح دشواری: دشوار)

۷۶. گزینه ۱ درست است.

عبارت های اول، سوم و چهارم نادرست است.

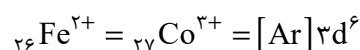
عبارت اول نادرست است؛ زیرا ویژگی مهم و برجسته آلکان ها این است که در ساختار آن ها هر اتم کربن با چهار پیوند اشتراکی به چهار اتم دیگر (کربن یا هیدروژن) متصل است.

عبارت دوم درست است: کوچک ترین آلکانی که در ساختار آن گروه های CH و CH_2 وجود ندارد، $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ است و فرمول مولکولی آن C_5H_{12} است و دارای دوازده پیوند کووالانسی کربن - هیدروژن است. (در آلکان ها به تعداد هیدروژن $(2n+2)$ پیوند کووالانسی کربن - هیدروژن وجود دارد.)



عبارت سوم نادرست است؛ زیرا آلکان‌ها تمایل چندانی به انجام واکنش شیمیایی ندارند.
عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا تعداد اتم کربن آلکان بر برخی رفتارهای فیزیکی آلکان مانند جاذبه‌های وان دروالس، نقطه جوش و ... تأثیرگذار است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۴ - ۳۶، سطح دشواری: متوسط)
۷۷. گزینه ۲ درست است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا برخی فلزهای اصلی مانند: Ga و Sn و Pb برای تشکیل کاتیون، ابتدا الکترون‌های موجود در زیرلایه np ($l=1$) و سپس ns ($l=0$) را از دست می‌دهند.
مورد دوم درست است، چهارمین عنصر دسته p جدول دوره‌ای اکسیژن است که اندازه بار آنیون آن برابر ۲ است. آخرین فلز واسطه دوره چهارم جدول دوره‌ای عنصر روی است که اندازه بار کاتیون آن نیز برابر ۲ است.
مورد سوم درست است، سولفیدی از آهن که مجموع شمار اتم‌های آن برابر ۲ است FeS است که کاتیون آن Fe^{2+} است و آرایش الکترونی آن مشابه آرایش الکترونی Co^{3+} است.

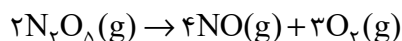


مورد چهارم نادرست است؛ زیرا عدد کوانتومی فرعی برای آخرین زیرلایه (np^5) در یک هالوژن همواره ثابت و برابر یک است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۱ تا ۱۶، سطح دشواری: متوسط)
۷۸. گزینه ۱ درست است.

آلکان‌ها ناقطبی‌اند و قراردادن لایه‌ای از آن‌ها بر روی سطح فلز از رسیدن آب به فلز و خوردگی (زنگ‌زدن) آن جلوگیری می‌کند.
دگرشکل‌های کربن: الماس، گرافیت و ... هستند.
نفت خام یکی از سوخت‌های فسیلی است که به شکل مایع غلیظ سیاه‌رنگ یا قهوه‌ای متمایل به سبز از دل زمین بیرون کشیده می‌شود. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۹ - ۳۳ - ۳۶، سطح دشواری: متوسط)
۷۹. گزینه ۴ درست است.

$$54 \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g N}_2\text{O}_5} = 0.5 \text{ mol N}_2\text{O}_5$$

$$\text{O}_2 + \text{NO} + \text{N}_2\text{O}_5 = 2/5 \times 0.5 = 1/25$$



$$\begin{array}{ccccccc} \text{مول اولیه} & 0.5 & 0 & 0 & & & \\ \text{مول نهایی} & 0.5 - 2X & 4X & 3X & & & \\ 0.5 - 2X + 4X + 3X = 1/25 & & 5X = 0.75 & X = 0.15 & & & \end{array}$$

$$\text{NO} \quad 54 \text{ g N}_2\text{O}_5 \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}_5}{108 \text{ g N}_2\text{O}_5} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 1 \text{ mol NO}$$

$$4 \times 0.15 = 0.6 \quad \text{NO مقدار عملی}$$

$$\text{بازده درصدی} = \frac{\text{بازده عملی}}{\text{بازده نظری}} \times 100 = \frac{0.6}{1} \times 100 = 60\%$$

روش دوم:

$$0.5 \text{ mol N}_2\text{O}_5 \times \frac{x}{100} \times \frac{4 \text{ mol NO}}{2 \text{ mol N}_2\text{O}_5} = 0.6 \text{ mol NO} \quad x = 60\%$$

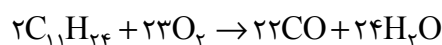
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۳ - ۲۴، سطح دشواری: دشوار)

۸۰. گزینه ۲ درست است.

فرمول مولکولی آلکان مورد نظر $C_{11}H_{24}$ است.

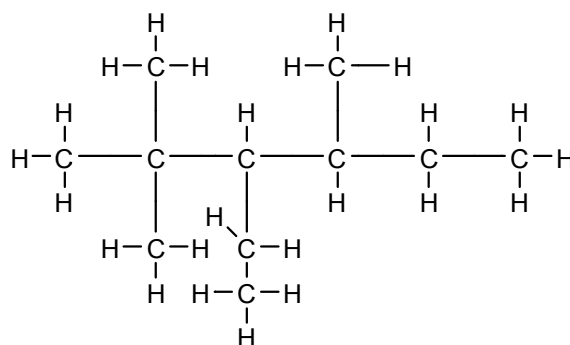
بررسی موارد:

مورد اول نادرست است؛ زیرا معادله موازنه شده سوختن ناقص $C_{11}H_{24}$ به صورت زیر است:



$$390g C_{11}H_{24} \times \frac{1 \text{ mol } C_{11}H_{24}}{156g C_{11}H_{24}} \times \frac{23 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } C_{11}H_{24}} = 28.75 \text{ mol } O_2$$

مورد دوم درست است؛ زیرا ساختار لوویس این آلکان به صورت زیر است که تعداد پیوندهای اشتراکی در آن برابر ۳۴ است.



(تعداد پیوند اشتراکی در آلکان‌ها از فرمول $3n + 1$ به دست می‌آید تعداد اتم کربن: n)

$$\%w/w(C) = \frac{11 \times 12}{(11 \times 12 + 24 \times 1)} \times 100 \approx 84.6\%$$

مورد سوم درست است. درصد جرمی کربن برابر است با: 84.6%

مورد چهارم نادرست است. ساختار فشرده صحیح آن به صورت: $(CH_3)_3CCH(C_2H_5)CH(CH_3)CH_2CH_3$ است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۶ تا ۴۰، سطح دشواری: متوسط)

۸۱. گزینه ۴ درست است.

نخستین مورد: کیسه پلاستیکی برخلاف پاکت کاغذی تجزیه نشده، گاز متان تولید نمی‌کند.

دومین مورد: پسماند سرانه سالانه فولاد ۴۰ کیلوگرم است.

سومین مورد: غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس از ذخایر زمینی بیشتر است. به همین دلیل امروزه شرکت‌هایی از برخی کشورها طرح‌های استخراج این مواد را از بستر اقیانوس‌ها در دست دارند.

چهارمین مورد: فرمول تقریب مولکول گریس: $C_{18}H_{38}$ است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۲۶ - ۲۸ - ۲۹ - ۳۵، سطح دشواری: متوسط)

۸۲. گزینه ۲ درست است.

عبارت‌های سوم و چهارم درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا بیش از ۹۰٪ نفتی که از چاه‌های نفت بیرون کشیده می‌شود، برای تأمین انرژی به کار می‌رود.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا در ساختار لوویس نوع اتم‌ها و تعداد آن‌ها و نیز نحوه اتصال اتم‌ها و تعداد الکترون ناپیوندی مشخص می‌شود، ولی اندازه اتم‌ها در ساختار لوویس قابل مقایسه نیست.

عبارت چهارم درست است: ترکیب داده شده متیل پروپان است. (C_4H_{10})

$$\text{درصد اتم‌های کربن در } C_4H_{10} = \frac{4}{14} \times 100 \approx 29\%$$

$$\text{درصد اتم‌های کربن در } C_7H_8 = \frac{7}{8} \times 100 = 87.5\%$$

بطور کلی با افزایش تعداد اتم کربن، درصد اتم کربن در آلکان افزایش می‌یابد.

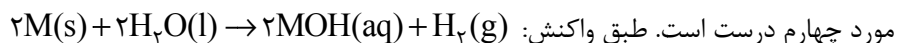
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۰ تا ۳۴، سطح دشواری: متوسط)

۸۳. گزینه ۴ درست است.

مورد اول درست است؛ زیرا بر اثر واکنش لیتیم و سدیم و پتاسیم با گاز کلر به ترتیب نورهایی به رنگ قرمز، زرد و بنفش آزاد می شود که طول موج آن ها به صورت قرمز < زرد < بنفش است.

مورد دوم درست است؛ زیرا در فلزهای اصلی هرچه شعاع اتمی بیشتر باشد تمایل آن فلز برای از دست دادن الکترون بیشتر بوده و در نتیجه واکنش پذیری بیشتری دارد.

مورد سوم درست است. شعاع اتمی لیتیم و سدیم و پتاسیم به ترتیب برابر 152pm و 186pm و 231pm است.

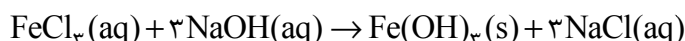
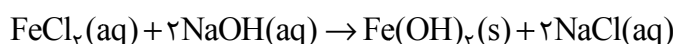


مورد چهارم درست است. طبق واکنش: در فلزهای قلیایی با جرم یکسان، هرچه جرم مولی فلز کمتر باشد شمار مول بیشتری از آن فلز در واکنش شرکت کرده و در نتیجه جرم گاز هیدروژن آزاد شده نیز بیشتر می شود و ترتیب جرم مولی به صورت $\text{Li} < \text{Na} < \text{K}$ است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۱ تا ۱۸، سطح دشواری: متوسط)

۸۴. گزینه ۱ درست است.

معادله موازنه شده واکنش های مورد نظر:



در هر دو واکنش مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده و فرآورده یکسان است. (درستی گزینه ۱ و نادرستی گزینه ۳)
رسوب حاصل در واکنش اول Fe(OH)_2 ، سبز و در واکنش دوم Fe(OH)_3 ، سرخ رنگ است. اما شعله حاصل از واکنش فلز سدیم با گاز کلر، زرد رنگ است. (نادرستی گزینه ۲)

در دو واکنش ترکیب یونی سدیم کلرید تولید شده است. این ترکیب دارای کاتیون Na^+ و آنیون Cl^- است. (نادرستی گزینه ۴)
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۲ - ۱۹ - ۲۰، سطح دشواری: متوسط)

۸۵. گزینه ۲ درست است.



آهن فلزی است که بیشترین مصرف سالانه در بین صنایع گوناگون دارد. (A)
نافلزهایی مانند اکسیژن، نیتروژن و گوگرد به شکل آزاد در طبیعت وجود دارند. (G, E)

سولفید چندین فلز واسطه در اعماق دریا وجود دارد. (A, B)

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۸ تا ۳۰، سطح دشواری: دشوار)

۸۶. گزینه ۳ درست است.

از این عبارت که «گشتاور دوقطبی مولکول های سازنده چربی ها حدود صفر است» نتیجه می گیریم که چربی ها ناقطبی هستند.

عبارت اول قابل توجیه است؛ زیرا بنزین به دلیل ناقطبی بودن، چربی پوست را در خود حل می کند و سبب خشک شدن پوست می شود.

عبارت دوم قابل توجیه است؛ زیرا گریس به دلیل ناقطبی بودن در آب حل نمی شود و نیاز به یک حلال ناقطبی مانند بنزین دارد.

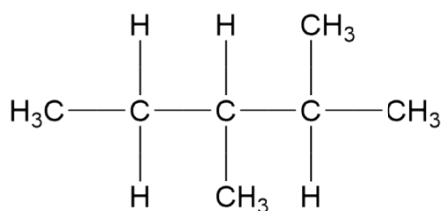
عبارت سوم قابل توجیه نیست؛ زیرا علت واکنش پذیری ناچیز آلکان ها، سیر شده بودن آن ها است.

عبارت چهارم قابل توجیه است؛ زیرا آلکان های مایع به دلیل ناقطبی بودن سبب انحلال چربی پوست در خود می شوند و این کار در دراز مدت به بافت های پوست آسیب می رساند.

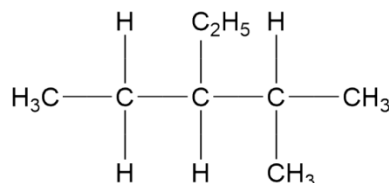
(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۷، سطح دشواری: متوسط)

۸۷. گزینه ۳ درست است.

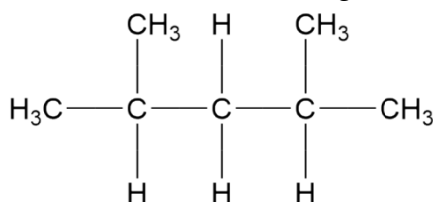
گزینه ۱: در زنجیر اصلی ۳، ۲- دی‌متیل پنتان (ساختار زیر) به کربن شماره ۲ و ۴، به ترتیب دو بخش یکسان (CH_3) و دو اتم H متصل است.



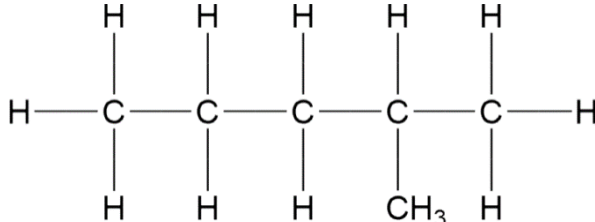
گزینه ۲: در زنجیر اصلی ۳- اتیل - ۲- متیل پنتان (ساختار زیر) به کربن شماره ۲ و ۴، به ترتیب دو بخش یکسان (CH_3) و دو اتم H متصل است.



گزینه ۳: در زنجیر اصلی ۲، ۴- دی‌متیل پنتان (ساختار زیر) به کربن شماره ۲ و ۳ و ۴، به ترتیب دو بخش یکسان (CH_3) و دو اتم H و دو بخش یکسان (CH_3) متصل است.



گزینه ۴: در زنجیر اصلی ۲- متیل پنتان (ساختار زیر) به کربن شماره ۳ و ۴، دو اتم H متصل است.



(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۷ تا ۴۰، سطح دشواری: متوسط)

۸۸. گزینه ۴ درست است.

عنصرهای A ، B و C به ترتیب فلز Ca ، نافلز Cl و شبه‌فلز Si است.

رسانایی الکتریکی: $A > C > B$ شعاع اتمی: $A > C > B$

تعداد الکترون ظرفیت: $B > C > A$ تعداد لایه‌های الکترونی: $A > B = C$

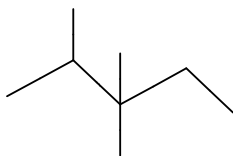
کلر در دمای اتاق گاز است درحالی که سیلیسیم و کلسیم جامد هستند؛ بنابراین نیروی جاذبه بین ذرات آن از سیلیسیم و کلسیم کمتر است.

(شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۱۰ تا ۱۴، سطح دشواری: متوسط)

۸۹. گزینه ۱ درست است.

اگر در ساختار پیوند - خط آلکانی ۷ خط دیده شود، یعنی آلکان مورد نظر ۸ کربن داشته بنابراین فرمول مولکولی آن C_8H_{18} است.

مورد اول نادرست است؛ زیرا نام ۴، ۳، ۲- تری‌متیل پنتان نادرست بوده و نام صحیح آن ۳، ۳، ۲- تری‌متیل پنتان است.



مورد دوم نادرست است؛ زیرا گاز فندک بوتان (C_4H_{10}) بوده که تعداد هیدروژن آن با تعداد کربن ترکیب داده شده در سؤال (۸ کربن) برابر نیست.

مورد سوم نادرست است؛ زیرا طبق نمودار صفحه ۳۶ کتاب درسی نقطه جوش آلکان راست‌زنجیر ۸ کربنه بیشتر از $100^\circ C$ است.

مورد چهارم درست است در هیدروکربن‌ها تعداد پیوند $C-H$ با شمار اتم‌های هیدروژن برابر است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۳ تا ۴۰، سطح دشواری: دشوار)

۹۰. گزینه ۲ درست است.

فرمول عمومی آلکان‌ها C_nH_{2n+2} است. تعداد اتم‌های کربن برابر n و تعداد کل اتم‌ها برابر $3n+2$ است.
$$\frac{\text{نسبت اتم‌های کربن}}{\text{کل اتم‌ها}} = \frac{n}{3n+2} = 0.3 \Rightarrow n = 6 \quad C_6H_{14}$$
 عبارت «الف» نادرست است؛ زیرا اولین آلکان مایع راست‌زنجیر در دمای اتاق، پنتان است. (C_5H_{12}) عبارت «ب» درست است. برای اینکه آلکان بتواند شاخه اتیل داشته باشد، در ساختار آن باید حداقل هفت اتم کربن وجود داشته باشد. عبارت «پ» درست است.

$$1 \times \text{تعداد اتم هیدروژن} + 4 \times \text{تعداد اتم کربن} = \frac{\text{تعداد پیوند کووالانسی (جفت الکترون پیوندی)}}{2}$$

$$19 = \frac{6 \times 4 + 14}{2} = \text{تعداد پیوند کووالانسی (جفت الکترون پیوندی)}$$

روش دوم در ساختار آلکان (C_nH_{2n+2}) تعداد پیوند کووالانسی کربن - کربن برابر $n-1$ است. تعداد پیوند کووالانسی کربن - هیدروژن نیز با $2n+2$ برابر است. بنابراین تعداد کل پیوندها در آلکان برابر است با: $3n+1$ در ساختار ۱ مول C_6H_{14} ، ۱۹ مول جفت الکترون پیوندی ($3n+1=19$) وجود دارد.

$$0.1 \text{ mol} \times \frac{19 \times 6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ mol}} = 1.144 \times 10^{23}$$

عبارت «ت» نادرست است؛ زیرا گشتاور دوقطبی همه آلکان‌ها حدود صفر است و آلکان‌ها ناقطبی هستند. C_6H_{14} مانند وازلین ناقطبی است. مولکول C_6H_{14} از گریس $C_{18}H_{38}$ فرارتر است؛ زیرا تعداد اتم‌های کربن آن کمتر است. (شیمی ۲ - فصل ۱، ص ۳۵ تا ۴۰، سطح دشواری: دشوار)

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۳ درست است.

با تشکیل هیدروژن، نخستین بار حالت گاز در جهان شکل گرفت. سپس اتم‌های هیدروژن به اتم‌های سنگین‌تر هلیوم تبدیل شدند. با تولید اتم هلیوم، اولین ستاره در جهان هستی به وجود آمده و با افزایش واکنش‌های زنجیری، عناصر سنگین‌تر در ستارگان تشکیل می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) توده‌های گاز و گردوغبار معروف به ستون‌های آفرینش در سحابی عقاب بعد از اولین ستاره ایجاد شدند.
- (۲) غبارهای سحابی با افزایش دما، ذوب شده و قطره‌های مذاب را تشکیل می‌دهند و با سرد شدن قطره، نخستین کانی متبلور می‌شود و این پدیده بعد از ایجاد ستاره است.
- (۴) بعد از تشکیل پلاسما، با گذشت زمان دما کاهش یافته و شرایط برای به دام افتادن الکترون‌ها در مدار هسته اتم مناسب می‌شود و این پدیده مقدمه تشکیل هیدروژن است. (فصل ۱ - ص ۱۱، سطح دشواری: آسان)

۹۲. گزینه ۴ درست است.

- کلارک تمرکز، یعنی تمرکز یک عنصر در کانی یا سنگ نسبت به فراوانی آن در پوسته زمین.
 (۱) کلارک تمرکز براساس جرم و گرم نیست.
 (۲) کلارک تمرکز ارتباط و مقایسه حجم کانی‌های سازنده زمین نیست.
 (۳) بیشتر یا کمتر بودن تمرکز یک عنصر در خاک و گیاه و ... در مقایسه با میانگین آن‌ها در پوسته معنی و مفهوم بی‌هنجاری را دارد.
 (فصل ۲ - ص ۲۵، سطح دشواری: آسان)

۹۳. گزینه ۱ درست است.

- با توجه به اینکه نور خورشید، حدود $8/3$ دقیقه نوری طول می‌کشد تا به زمین برسد، فاصله متوسط زمین تا خورشید 150 میلیون کیلومتر است که به آن یک واحد نجومی گویند.
 ($8/3$ دقیقه، یعنی 8 دقیقه و 20 ثانیه) (فصل ۱ - ص ۱۴، سطح دشواری: متوسط)

۹۴. گزینه ۱ درست است.

- با ادامه تبلور، ترکیب ماده مذاب باقی‌مانده تغییر می‌کند، یعنی تقریباً قسمت مهمی از آهن، منیزیم و کلسیم خود را از دست می‌دهد، در عوض مقدار سیلیس در مایع مذاب افزایش می‌یابد.
 (۲) مقدار کلسیم کاهش می‌یابد.
 (۳) دما کاهش خواهد داشت.
 (۴) فشار تغییر چندانی ندارد. (فصل ۲ - ص ۲۷، سطح دشواری: متوسط)

۹۵. گزینه ۲ درست است.

- استروماتولیت‌ها از قدیمی‌ترین آثار فسیلی مربوط به سیانوباکتری‌ها (تک‌سلول‌های فتوسنتزکننده) در دریاها و کم‌عمق هستند، در دوران پرکامبرین فعالیت‌های حیاتی آن‌ها باعث افزایش اکسیژن و فراهم آمدن امکان زندگی پرسلولی‌ها بوده است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) فعالیت آتشفشان‌ها مقدمه ایجاد هواکره بوده است.
 (۳) فسیل مرجان بیانگر شرایط تشکیل در دریایی گرم و کم‌عمق می‌باشد.
 (۴) گونه‌های مختلف از ساده به پیچیده ظاهر شدند. (فصل ۱ - ص ۱۵، سطح دشواری: آسان)

۹۶. گزینه ۳ درست است.

- در سنگ گرانیت و ریولیت، کانی‌های فلدسپار پتاسیم، مسکوویت و کوارتز وجود داشته، اما حضور الیوین غیرممکن است.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 احتمال حضور سایر کانی‌های قیدشده در سنگ گرانیت و ریولیت وجود دارد. (فصل ۲ - ص ۲۸، سطح دشواری: دشوار)

۹۷. گزینه ۱ درست است.

- ناپیوستگی آذرین‌پی در نقاطی ایجاد می‌شود که لایه‌هایی از سنگ‌های رسوبی مستقیماً در روی توده‌های آذرین قرار گرفته باشند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۲) در شکل، وقفه رسوبی وجود دارد. (بالای توده آذرین)

- (۳ و ۴) عبارت‌هایی درست برای ناپیوستگی آذرین‌پی هستند. (فصل ۱ - ص ۱۶، سطح دشواری: دشوار)

۹۸. گزینه ۴ درست است.

- کانی‌های باطله مثل: کوارتز، فلدسپار، میکا، پیریت و ...
 کانی صنعتی مثل طلق نسوز یا مسکوویت
 طلا و نقره و مس به‌صورت آزاد هم یافت می‌شوند.
 بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) کالکوپیریت کانه است.
 (۲) هماتیت کانی صنعتی نیست.
 (۳) گرانیت سنگ صنعتی است. (کانی صنعتی نیست). (فصل ۲ - ص ۲۸ و ۲۹، سطح دشواری: متوسط)

۹۹. گزینه ۳ درست است.

نیم عمر یک عنصر رادیواکتیو عبارت است از: مدت زمانی را که نیمی از یک عنصر پرتوزا (والد) به عنصر پایدار (دختر) تبدیل می شود. بررسی سایر گزینه ها:

(۱) عنصر پایدار ثابت است و نصف نمی شود.

(۲) نیمی از مراحل واپاشی معنی مقدار را دربر دارد نه مفهوم زمان

(۴) نیم عمر ارتباطی به مقدار انرژی تابشی مواد رادیواکتیو ندارد. (فصل ۱ - ص ۱۸ ، سطح دشواری: متوسط)

۱۰۰. گزینه ۳ درست است.

ابتدا در تبلور ماگما، کانی های آهن و منیزیم دار مثل کرومیت و مگنتیت در کنار الیوین متبلور می شوند و چون چگالی این کانی ها از مذاب باقی مانده بیشتر است، در کف اتاقک ماگما ته نشین می شوند.

بررسی سایر گزینه ها:

(۱) پرل در انتهای تبلور ماگما تشکیل می شود.

(۲) کلسیت یک کانی رسوبی است.

(۴) مولیبدن کانسنگ گرمایی است. (فصل ۲ - ص ۲۹ ، سطح دشواری: متوسط)

۱۰۱. گزینه ۲ درست است.

طبق جدول کتاب درسی پایان کوهزایی کالدونین، پس از دوره سیلورین و در دوران پالئوزویک اتفاق افتاده است.

میلیون سال قبل	رویدادهای زیستی	دوره	دوران	آبرودوران
	انسان	کواترنری	سنوزویک	
	تنوع پستانداران	نئوژن		
۶۶	انقراض دایناسورها	کرتاسه	مزوزویک	
	نخستین گیاهان گل دار	ژوراسیک		
	نخستین پرند	تریاس		
۲۵۱	نخستین پستاندار	نخستین دایناسور	پالئوزویک	
	انقراض گروهی	پرمن		
	نخستین خزنده	کربنفر		
	نخستین دوزیست	دونین		
	نخستین گیاهان آونددار	سیلورین		
	نخستین ماهی ها	اردوویسین		
	نخستین تریلوبیت	کامبرین		
۵۴۱			پروتروزویک	پیرکامبرین
۲۵۰۰			آرکن	
۴۰۰۰				
۴۶۰۰				

(فصل ۱ - ص ۱۹ ، سطح دشواری: دشوار)

۱۰۲. گزینه ۴ درست است.

پس از مشخص شدن موقعیت تقریبی یک توده معدنی در زیر زمین، حفاری با دستگاه‌های پیشرفته و نمونه‌برداری از عمق انجام می‌گیرد، نمونه‌ها برای شناسایی به آزمایشگاه ارسال می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) آگاهی از ویژگی شیمیایی در مراحل پایانی اکتشاف است و ربطی به استخراج ندارد.

(۲) تحلیل و تشخیص کیفیت مراحل پایانی بوده، ولی شناسایی ذخایر در مراحل اولیه است و باید چند مرحله طی شود تا به مراحل پایانی برسند.

(۳) بعد از بررسی گزارش‌ها و نقشه زمین‌شناسی باید بازدید صحرایی انجام شود. (فصل ۲ - ص ۳۱، سطح دشواری: متوسط)

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

تغییر فاصله سیاره زمین در حرکت مداری خود نسبت به خورشید، همراه با تغییر در انحراف محور زمین و حرکات محوری آن باعث کاهش و افزایش دوره‌ای در میزان انرژی دریافتی از خورشید و نوسان درجه حرارت سطحی آن می‌گردد. این پدیده باعث بروز دوره‌های خشک‌سالی و یخبندان شدید روی زمین در درازمدت می‌شود.

(۳) نادرست است؛ زیرا جهت چرخش سیارات از جمله زمین، پادساعتگرد بوده و عامل مؤثری در بروز یخبندان‌ها به‌شمار نمی‌آید. (فصل ۱ - ص ۲۰، سطح دشواری: متوسط)

۱۰۴. گزینه ۳ درست است.

برای نامگذاری سایر رنگ‌های یاقوت (کرنوم) کلمه سافیر را قبل از رنگ آن می‌آورند مانند سافیر آبی.

این کانی بعد از الماس سخت‌ترین کانی است. (یعنی درجه سختی ۹ دارد). (فصل ۲ - ص ۳۴، سطح دشواری: متوسط)

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

اگر در طی مهاجرت اولیه و ثانویه مانعی در مسیر حرکت نباشد، چشمه نفتی و ذخایر قیر ایجاد می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) میزان جابه‌جایی نفت طی مهاجرت اولیه نسبت به مهاجرت ثانویه بسیار کمتر است.

(۳) لیگنیت تخلخل بیشتری نسبت به بیتومینه دارد.

(۴) در تشکیل زغال و نفت، باکتری غیرهوازی نقش مهم دارد. (فصل ۲ - ص ۳۷، سطح دشواری: دشوار)

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور



تشریحی

برگزاری آزمایشی شبه امتحانات نهایی

دروس عمومی و اختصاصی پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم



✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات و نحوه مطالعه کتب درسی جهت شرکت در امتحانات نهایی؛
✓ ارزیابی کیفی و کمی سطح آگاهی و آمادگی دانش‌آموزان؛

sanjesheducationgroup

صدای داوطلب ۰۲۱-۴۲۹۶۶

sanjeshserv

ثبت‌نام‌گروهی دبیرستان‌ها ۰۲۱-۸۸۸۴۴۷۹۱-۳

www.sanjeshserv.ir

اطلاعیه شرکت در

آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی)

ویژه دانش آموزان پایه های دهم، یازدهم و دوازدهم و داوطلبان کنکور سراسری

رشته های شاخه نظری دوره دوم آموزش متوسطه

به اطلاع تمامی مدیران، مشاوران، دبیران گرامی و نیز داوطلبان آزاد و دانش آموزان دوره دوم متوسطه می رساند:

شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان سازمان بنسج آموزش کشور با توجه به **تأثیر قطعی**

سوابق تحصیلی در نتیجه کنکور سراسری سال تحصیلی جاری و آمادگی هرچه بهتر دانش آموزان

جهت **حضور در امتحانات مستمر اول و دوم (پایانی نوبت اول و دوم)** نسبت به طراحی و برگزاری

آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی) اقدام نموده است.

از مهم ترین مزایای آزمون آزمایشی شبه نهایی می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

✓ آشنایی با سطح علمی سؤالات (تشریحی) آزمون شبه نهایی؛ به تفکیک دروس عمومی و اختصاصی

✓ آشنایی و آماده سازی داوطلب با نمونه سؤالات شبه نهایی کشوری

✓ ارزیابی مداوم یاددهی و یادگیری مطالب درسی در پیشرفت تحصیلی دانش آموز؛

* طراحی سؤالات آزمون شبه امتحانات نهایی دروس عمومی و اختصاصی (تشریحی)، بر اساس

ارزشیابی تحصیلی وفق مقررات و ضوابط موجود در وزارت آموزش و پرورش می باشد.

جهت اطلاع از تسهیلات، جزئیات ثبت نام و نحوه برگزاری آزمون به سایت شرکت به نشانی

www.sanjeshserv.ir مراجعه فرمایید.