



آزمون ۴ 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 دوم (۱۴۰۲/۰۸/۱۹)

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:

ویژه پیاپی یازدهم

ریاضی (۲)

۱. گزینه ۱ درست است.

برای یافتن نقطه A کافی است به m دو عدد دلخواه بدهیم و دستگاه به دست آمده را حل کنیم.

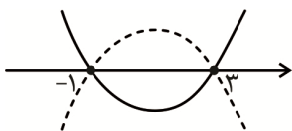
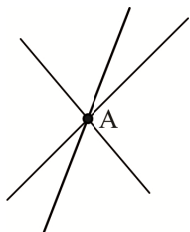
$$y = mx - m + 2$$

$$\begin{cases} m = 0 \Rightarrow y = 2 \\ m = 1 \Rightarrow y = x + 1 \end{cases} \Rightarrow 2 = x + 1 \Rightarrow A \begin{cases} x = 1 \\ y = 2 \end{cases}$$

معادله سهمی موردنظر به صورت:

$$y = a(x - x_1)(x - x_2)$$

$$y = a(x + 1)(x - 3)$$

نقطه $A \left| \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \right.$ در این سهمی صدق می کند.

$$2 = a(1+1)(1-3)$$

$$2 = -4a \Rightarrow a = -\frac{1}{2} \Rightarrow y = -\frac{1}{2}[x^2 - 2x - 3]$$

$$y = \frac{-x^2}{2} + x + \frac{3}{2}, \quad x_s = -\frac{b}{2a} = \frac{-1}{2(-\frac{1}{2})} = 1, \quad y_s = f(1) = -\frac{1}{2} + 1 + \frac{3}{2} \Rightarrow y = 2$$

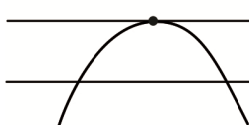
$$y = k'$$

پس خط $y = 2$ از رأس سهمی گذشته و آن را در یک نقطه قطع می کند.

$$y = 2$$

اگر $y < 2$ باشد، در دو نقطه با سهمی متقاطع است.

$$y = k$$

اگر $y > 2$ باشد، این خط سهمی را قطع نمی کند.

۲. گزینه ۲ درست است.

اگر سه نقطه روی یک خط راست باشند «بر یک استقامت» هستند. $m_{AB} = m_{AC}$

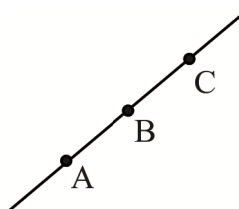
$$\frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{y_C - y_A}{x_C - x_A} \Rightarrow \frac{5 - 2}{3 - 1} = \frac{m - 2 - 2}{m + 1 - 1}$$

$$\Rightarrow \frac{3}{2} = \frac{m - 4}{m} \Rightarrow 3m = 2m - 8 \Rightarrow m = -8$$

$$C = (m + 1, m - 2) \Rightarrow C = (-7, -10)$$

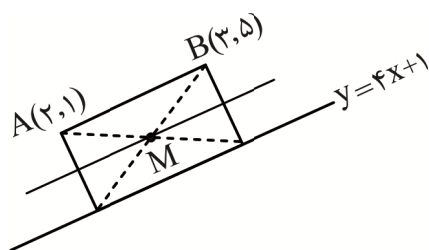
$$OC = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{49 + 100} = \sqrt{149}$$

فاصله تا مبدأ



۳. گزینه ۲ درست است.

خط گذرا از نقاط A و B دارای معادله زیر است:



$$y - 1 = \frac{5 - 1}{3 - 2}(x - 2)$$

$$y = 4x - 7$$

و با ضلع داده شده موازی است، پس خطی که از وسط این دو خط گذشته و با آنها موازی است:

$$\begin{cases} y = 4x - 7 \\ y = 4x + 1 \end{cases} \rightarrow y = 4x - 3$$

روی این خط است، پس: $M(\alpha, B)$

$$\beta = 4\alpha - 3 \Rightarrow \boxed{4\alpha - \beta = 3}$$

۴. گزینه ۴ درست است.

ریشه معادله در خود معادله صدق می کند و $\alpha + \beta = -\frac{b}{a}$ و $\alpha \cdot \beta = \frac{c}{a}$ است.

$$x^2 - x - 5 = 0 \xrightarrow{\alpha \text{ ریشه معادله}} \alpha^2 - \alpha - 5 = 0 \rightarrow \alpha^2 = \alpha + 5$$

طرفین را به توان ۲ می رسانیم:

$$\alpha^4 = \alpha^2 + 10\alpha + 25$$

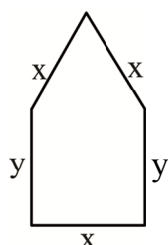
$$\alpha^4 = (\alpha + 5) + 10\alpha + 25 \rightarrow \alpha^4 = 11\alpha + 30$$

$$\alpha^4 + 11\beta = 11\alpha + 30 + 11\beta = 11(\alpha + \beta) + 30 = 11 \times \left(-\frac{b}{a}\right) + 30$$

$$\alpha^4 + 11\beta = 11 \times (1) + 30 = 41$$

۵. گزینه ۳ درست است.

$$P = 3x + 2y = 6 \text{ محیط شکل زیر}$$



$$x = \frac{6 - 2y}{3} \rightarrow x = 2 - \frac{2}{3}y \text{ یا } y = 3 - \frac{3}{2}x$$

یک مثلث متساوی الاضلاع و یک مستطیل داریم:

$$\text{کل } S = S_{\Delta} + S_{\square} = \frac{\sqrt{3}}{4}x^2 + xy$$

چون x^2 داریم بهتر است به جای y معادل آن را بر حسب x قرار دهیم:

$$S = \frac{\sqrt{3}}{4}x^2 + x\left(3 - \frac{3}{2}x\right) = \frac{\sqrt{3}}{4}x^2 + 3x - \frac{3}{2}x^2$$

$$S = \frac{\sqrt{3} - 6}{4}x^2 + 3x$$

چون ضریب x^2 منفی است ($\frac{\sqrt{3} - 6}{4} < 0$) این تابع دارای max است.

$$S_{\max} = \frac{-\Delta}{4a} = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{-(9 - 0)}{4 \times \frac{\sqrt{3} - 6}{4}} = \frac{9}{6 - \sqrt{3}} \times \frac{6 + \sqrt{3}}{6 + \sqrt{3}} = \frac{9(6 + \sqrt{3})}{33} = \frac{3(6 + \sqrt{3})}{11}$$

$$\approx \frac{3(6 + 1.7)}{11} = \frac{3(7.7)}{11} = \frac{23.1}{11} \approx 2.1$$

۶. گزینه ۴ درست است.

$$(x - \alpha)(x - \beta) = 3 \Rightarrow \begin{cases} y_1 = (x - \alpha)(x - \beta) \\ y_2 = 3 \end{cases}$$

سهمی و خط در ۲ نقطه متقاطع هستند و دهانه سهمی رو به بالاست.

اگر دهانه سهمی رو به بالا باشد خطوط $y = k$ با شرط $k \geq 3$ این سهمی را در ۲ نقطه قطع می کنند.

بررسی گزینه ها:

$$k = 2 \quad (1)$$

$$k = -2 \quad (2)$$

(۳) دهانه سهمی رو به پایین است.

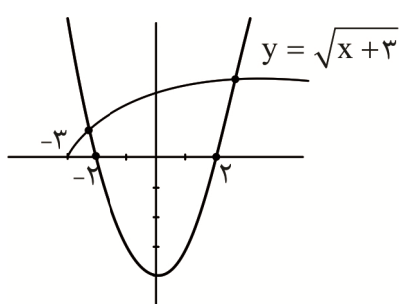
$$\begin{cases} y_1 = (x - \alpha)(x - \beta) \\ y_2 = 4 \end{cases} \quad (4)$$

۷. گزینه ۱ درست است.

اشتباه رایج این است که با به توان رساندن، دنبال حل معادله باشیم؛ دقت کنید فقط تعداد جواب‌ها، خواسته مسئله است.

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

دو تابع شناخته شده داریم آن‌ها را رسم می‌کنیم و نقاط تلاقی را می‌شماریم:



$$\begin{cases} y_1 = \sqrt{x+3} \\ y_2 = x^2 - 4 \end{cases}$$

$y = \sqrt{x}$ واحد به سمت چپ $\rightarrow y = \sqrt{x+3}$

$y = x^2$ واحد به پایین $\rightarrow y = x^2 - 4$

دو منحنی در ۲ نقطه متقاطع هستند.

۸. گزینه ۳ درست است.

اگر کارگر سریع‌تر کار را در x ساعت انجام دهد. کارگر دیگر این کار را در $2x$ ساعت انجام می‌دهد. از طرفی در یک ساعت

هر دو باهم به مقدار $\frac{1}{x} + \frac{1}{2x}$ از کار را انجام می‌دهند یعنی:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{2x} = \frac{1}{12} \Rightarrow \frac{2+1}{2x} = \frac{1}{12}$$

$2x = 36$ مقدار زمان کارگر کندتر

۹. گزینه ۱ درست است.

چون عبارت‌ها زیر دو رادیکال مزدوج یکدیگر هستند طرفین را به توان ۲ می‌رسانیم.

$$\begin{aligned} \sqrt{x+\sqrt{x-1}} + \sqrt{x-\sqrt{x-1}} &= \sqrt{2} \\ x + \sqrt{x-1} + x - \sqrt{x-1} + 2\sqrt{x+\sqrt{x-1}} \times \sqrt{x-\sqrt{x-1}} &= 2 \\ 2x + 2\sqrt{x^2 - x + 1} = 2 \rightarrow x + \sqrt{x^2 - x + 1} &= 1 \\ \sqrt{x^2 - x + 1} = 1 - x \xrightarrow{\text{به توان ۲}} x^2 - x + 1 = 1 + x^2 - 2x \Rightarrow \boxed{x=0} \end{aligned}$$

اما باید این عدد در معادله صدق کند که چنین نیست و عبارت زیر رادیکال را منفی می‌کند یا به عبارت دیگر:

$$\sqrt{x-1} \Rightarrow x-1 \geq 0 \rightarrow x \geq 1$$

پس معادله جواب ندارد.

۱۰. گزینه ۳ درست است.

$$\frac{2x^2 - mx + 2}{x^3 - x^2 - 4x + 4} = 0$$

ابتدا مخرج را تجزیه می‌کنیم:

$$\begin{aligned} x^2(x-1) - 4(x-1) &= (x-1)(x^2-4) \\ \text{مخرج} = (x-1)(x-2)(x+2) \Rightarrow \frac{2x^2 - mx + 2}{(x-1)(x-2)(x+2)} &= 0 \end{aligned}$$

حالت‌های زیر را بررسی می‌کنیم:

(۱) صورت یک ریشه داشته باشد ($\Delta = 0$) و ریشه‌های آن با مخرج یکسان نباشد.

$$\Delta = 0 \Rightarrow m^2 - 4(2)(2) = 0 \rightarrow m^2 = 16 \rightarrow m = \pm 4$$

$$m = 4 \Rightarrow -\frac{b}{2a} = -\frac{m}{4} \Rightarrow x = \frac{-4}{4} = -1$$

(۲) $x = 1$ ریشه صورت باشد و ریشه های دیگر ۲ و -۲ نباشند.

$$2 - m + 2 = 0 \rightarrow m = 4$$

(۳) $x = 2$ ریشه صورت باشد و ریشه های دیگر -۲ و ۱ نباشد.

$$x = 2 \Rightarrow 8 - 2m + 2 = 0 \Rightarrow m = 5 \Rightarrow 2x^2 + 5x + 2 = 0$$

چون $\frac{c}{a} = 1$ است ریشه دیگر $\frac{1}{2}$ است، پس $m = 5$ قبول است.

(۴) $x = -2$ یک ریشه باشد و ریشه های دیگر ۱ و ۲ نباشد.

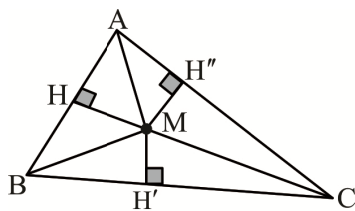
$$x = -2 \Rightarrow 8 + 2m + 2 = 0 \rightarrow m = -5$$

چون منفی است قابل قبول نیست.

پس فقط $m = 4$ و $m = 5$ قبول است.

۱۱. گزینه ۴ درست است.

چون نقطه M محل برخورد ۳ نیمساز داخلی است، پس فاصله آن از ۳ ضلع مثلث یکسان است:



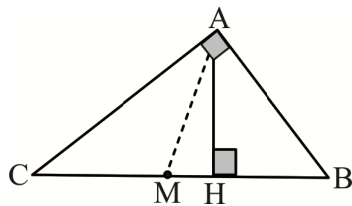
$$MH = MH'' \rightarrow 2x + 21 = 6x - 15 \rightarrow x = 9$$

$$MH' = MH = MH'' = 2(9) + 21 = 6(9) - 15 = 39$$

۱۲. گزینه ۲ درست است.

مثلث قائم الزاویه است.

رأس A ($\hat{A} = 90^\circ$) محل هم‌رسی سه ارتفاع مثلث یعنی AH، AB و AC است. محل هم‌رسی ۳ عمود منصف مثلث قائم الزاویه، دقیقاً وسط وتر است؛ بنابراین فاصله مورد نظر سؤال، اندازه طول میانه وارد بر وتر است که برابر نصف وتر است:



$$AM = \frac{BC}{2} = \frac{37}{2} = 18.5$$

۱۳. گزینه ۱ درست است.

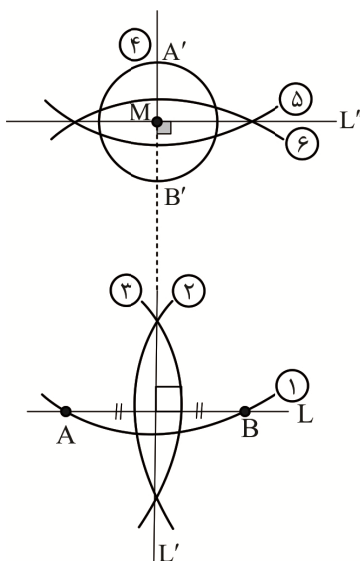
مطابق روش رسم گفته شده در صفحه ۲۸ کتاب ریاضی (۲):

ابتدا دایره‌ای (کمانی) به مرکز M رسم می‌کنیم تا خط L را در دو نقطه A و B قطع کند. (دایره ۱)، سپس به مراکز A و B دو دایره (کمان) به شعاع یکسان $r > \frac{AB}{2}$

می‌زنیم و دو نقطه برخورد دایره‌ها را به هم وصل می‌کنیم. (دایره‌های ۲ و ۳). ادامه این خط الزاماً از M می‌گذرد، چون M روی عمود منصف AB است. (خط L')

اکنون به مرکز M دایره‌ای به شعاع دلخواه رسم می‌کنیم تا خط L' را در نقاط A' و B' قطع کند. (دایره ۴) سپس به مراکز A' و B' دو دایره به شعاع یکسان $r' > \frac{A'B'}{2}$

می‌زنیم و دو نقطه برخورد دایره‌ها را به هم وصل می‌کنیم. (دایره ۵ و ۶) خط گذرنده از این دو نقطه و M خطی موازی L است که از نقطه M خارج L رسم شده است؛ زیرا دو خط L و L'' هم‌زمان بر خط L' در صفحه ۳ خط مفروض عمود هستند؛ بنابراین $L \parallel L''$.

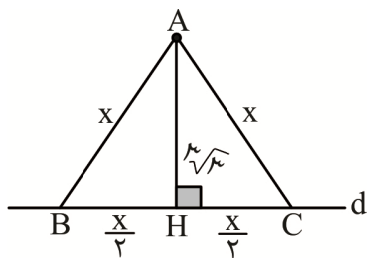


هستند؛ بنابراین $L \parallel L''$.

۱۴. گزینه ۲ درست است.

در مثلث متساوی الاضلاع ABC ارتفاع AH، همزمان میانه و عمود منصف و نیمساز

هم هست:



$$\Delta AHC : AC^2 = AH^2 + HC^2$$

$$x^2 = (3\sqrt{3})^2 + (\frac{x}{2})^2$$

$$x = 6 \Rightarrow \text{محیط مثلث } ABC = 3(6) = 18$$

۱۵. گزینه ۳ درست است.

$$\text{محیط } MNCB = x + y + 3 + 4 = 21 \Rightarrow x + y = 14 \quad (1)$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{x+3}{x+3+3} = \frac{x}{y} \xrightarrow{\text{ترکیب صورت در مخرج}} \frac{x+3}{(x+6)+(x+3)} = \frac{x}{x+y}$$

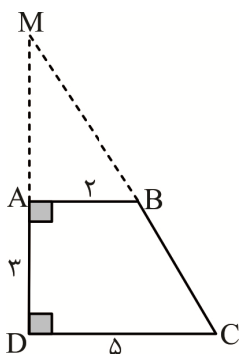
$$\xrightarrow{\text{طبق (1)}} \frac{x+3}{2x+9} = \frac{x}{14} \Rightarrow 2x^2 + 9x = 14x + 42 \Rightarrow 2x^2 - 5x - 42 = 0 \xrightarrow{\Delta=361}$$

$$x = \frac{5 \pm 19}{4} \xrightarrow{x > 0} \boxed{x=6} \xrightarrow{\text{طبق (1)}} \boxed{y=8} \begin{cases} AB=12 \\ BC=8 \end{cases}$$

$$MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{MB} = \frac{AN}{NC} \Rightarrow \frac{x+3}{3} = \frac{AN}{4} \xrightarrow{x=6 \text{ چون}} \frac{9}{3} = \frac{AN}{4} \Rightarrow \boxed{AN=12} \rightarrow AC=16$$

$$\text{محیط مثلث } ABC = AB + BC + CA = 12 + 8 + 16 = 36$$

۱۶. گزینه ۱ درست است.



$$\text{دورنقه } ABCD \Rightarrow AB \parallel DC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{MA}{MD} = \frac{AB}{DC} \rightarrow \frac{2}{5} = \frac{MA}{3+MA} \rightarrow \boxed{MA=2}$$

$$\Delta MDC : \text{قائم الزاویه} \quad MC^2 = MD^2 + DC^2 \Rightarrow MC^2 = 5^2 + 5^2 \Rightarrow \boxed{MC=5\sqrt{2}}$$

$$\Delta \text{ محیط } MDC = MD + MC + DC = 5 + 5\sqrt{2} + 5 = 10 + 5\sqrt{2} = 5(2 + \sqrt{2})$$

۱۷. گزینه ۴ درست است.

$$\Delta ANC : MP \parallel CN \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{MC} = \frac{AP}{PN} \quad (1)$$

$$\Delta ABC : MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تالس}} \frac{AM}{MC} = \frac{AN}{NB} \quad (2)$$

$$(1), (2) \Rightarrow \frac{AP}{PN} = \frac{AN}{NB} \Rightarrow \frac{3}{PN} = \frac{3+PN}{12-3-PN} \Rightarrow PN^2 + 6PN - 27 = 0$$

$$\Rightarrow (PN+9)(PN-3) = 0 \xrightarrow{PN > 0} \boxed{PN=3}$$

$$\Delta ABC : MN \parallel BC \xrightarrow{\text{تعمیم تالس}} \frac{AN}{AB} = \frac{MN}{BC} \Rightarrow \frac{6}{12} = \frac{MN}{10} \Rightarrow \boxed{MN = 5}$$

$$(1) \Rightarrow \frac{1}{MC} = \frac{3}{3} \Rightarrow \boxed{MC = 1}$$

$$MNBC \text{ محیط دوزنقه} = MN + NB + BC + CM = 5 + 6 + 10 + 1 = 22$$

۱۸. گزینه ۴ درست است.

در ۴ گزینه داده شده، فقط قضیه «مجموع زوایای داخلی هر مثلث 180° است» به روش استدلال استنتاجی (مستقیم) اثبات می‌شود.

۱۹. گزینه ۳ درست است.

$$MN \parallel AB \parallel CD \Leftrightarrow \text{مطابق قضیه تالس:}$$

$$\Delta ADC : ME \parallel CD \Rightarrow \frac{AM}{AD} = \frac{ME}{DC} \Rightarrow \frac{AM}{5AM} = \frac{ME}{30} \Rightarrow \boxed{ME = 6}$$

$$\Delta ADB : MF \parallel AB \Rightarrow \frac{DM}{DA} = \frac{MF}{AB} \Rightarrow \frac{4AM}{5AM} = \frac{MF}{20} \Rightarrow \boxed{MF = 16}$$

$$EF = MF - ME = 16 - 6 = 10$$

۲۰. گزینه ۲ درست است.

مطابق نتیجه تمرین ۶ صفحه ۴۱ کتاب ریاضی (۲)، وقتی M و N وسط ساق‌های دوزنقه $ABCD$ باشند:

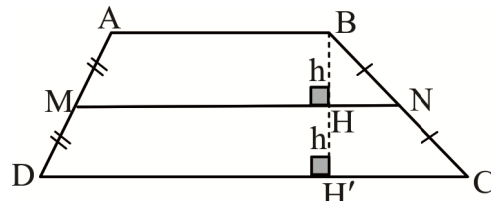
$$MN = \frac{AB + DC}{2} \quad (1)$$

$$BH = HH' = h \quad (2)$$

$$S_{\Delta MNC} = 2S_{\Delta ABM} \Rightarrow \frac{(MN + DC) \times h}{2} = 2 \times \frac{(AB + MN) \times h}{2}$$

$$MN + DC = 2(AB + MN) \Rightarrow \boxed{DC - 2AB = MN} \quad (3)$$

$$(1), (3) \Rightarrow DC - 2AB = \frac{AB + DC}{2} \Rightarrow \boxed{DC = 5AB}$$



زیست شناسی (۲)

۲۱. گزینه ۳ درست است.

تالاموس‌ها در پردازش اغلب (نه همه!) پیام‌های حسی نقش دارند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) پل مغزی مرکز کنترل ترشح بزاق در دهان (اولین بخش لوله گوارش) است. در بزاق، آنزیمی به نام لیزوزیم وجود دارد که سبب از بین رفتن باکتری‌ها می‌شود.

(۲) بصل النخاع مرکز اصلی تنظیم تنفس است. این مرکز برای عمل تنفس، به ماهیچه دیافراگم (ماهیچه بالای کبد) پیام انقباض ارسال می‌کند؛ بنابراین در صورت صدمه به آن، ممکن است عملکرد ماهیچه دیافراگم دچار اختلال شود.

(۴) سامانه کناره‌ای در تبدیل حافظه کوتاه‌مدت به بلندمدت نقش دارد؛ بنابراین صدمه به آن موجب اختلال در این فرآیند می‌شود.

۲۲. گزینه ۲ درست است.

مخچه، نیمکره‌های مخ و لوب‌های بویایی جزو بخش‌هایی هستند که در هر دو سطح پشتی و شکمی مغز قابل رویت‌اند. کیاسمای بینایی، پل مغزی، مغز میانی و بصل النخاع تنها در سطح شکمی مغز گوسفند قابل رویت‌اند. کرینه مخچه و شیار

بین دو نیمکره مخ هم تنها در سطح پشتی قابل رویت‌اند. لوب‌های بویایی در مجاورت لوب پیشانی مخ قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) کیاسمای بینایی بخشی است که تنها در سطح شکمی قابل رویت است. این بخش محل عبور بخشی از (نه همه!) اعصاب خروجی از چشم‌ها برای ورود به نیمکره‌های مخ است.

(۳) بصل‌النخاع بخشی است که تنها در سطح شکمی قابل رویت است. این بخش در تنظیم تعداد ضربان قلب و تغییر میزان فشار خون نقش دارد.

(۴) هیچکدام از بخش‌های لوب بویایی، مخچه و نیمکره‌های مخ جزو مراکز هماهنگ‌کننده فعالیت‌های اعصاب خودمختار نیستند. همان‌طور که می‌دانید این مورد از وظایف بصل‌النخاع و پل مغزی است.

۲۳. گزینه ۲ درست است.

جسم یاخته‌ای نورون‌های رابط و حرکتی در درون بخش خاکستری نخاع قرار دارد. در طی فرآیند سیناپس، اختلاف پتانسیل همه یاخته‌های پس‌سیناپسی دچار تغییر می‌شود و ربطی به نوع سیناپس (مهارى یا تحریکی) ندارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

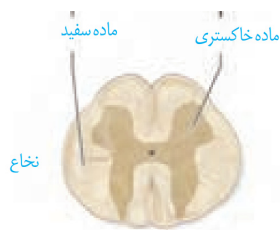
(۱) سیناپسی که نورون رابط با نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سهر می‌دهد، از نوع مهارى (نه تحریکی!) است.

(۳) نورون رابط با نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه سهر، سیناپس مهارى برقرار می‌کند. ماهیچه سهر با زنده‌ترین (نه زبرین!) در اتصال است (از طریق زردپی).

(۴) گیرنده‌های پروتئینی ناقلین عصبی، در سطح غشاء قرار دارد نه درون نورون!

۲۴. گزینه ۴ درست است.

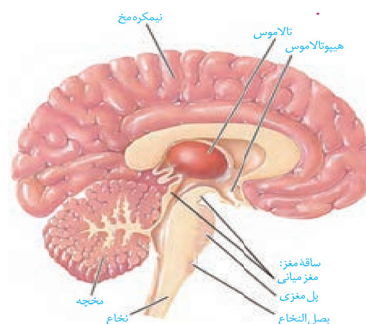
صورت سؤال در ارتباط با نخاع است. مطابق شکل مقابل، در مرکز نخاع کانالی وجود دارد که مایع مغزی - نخاعی درون آن جریان دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:



(۱) نخاع در زیر ساقه مغز قرار دارد. مطابق شکل زیر، ساقه مغز نسبت به مخچه (مرکز تنظیم تعادل و وضعیت بدن) به لوب پیشانی نزدیک‌تر است.

(۲) نخاع تا دومین مهره کمر را پر کرده است.

(۳) توجه داشته باشید که برای به استراحت در آمدن ماهیچه‌های اسکلتی، نیازی به ارسال پیام نیست!



۲۵. گزینه ۳ درست است.

در بدن یک انسان سالم، فعالیت ماهیچه قلبی و ماهیچه صاف تحت کنترل اعصاب خودمختار قرار دارد. توجه داشته باشید که فرآیند انقباض در ماهیچه‌های اسکلتی تحت کنترل اعصاب پیکری قرار دارد و از طرف دیگر اعصاب خودمختار نیز میزان خون‌رسانی این ماهیچه‌ها را تنظیم می‌کنند؛ بنابراین فعالیت‌های ماهیچه‌های اسکلتی هم تحت تاثیر اعصاب پیکری و هم تحت تاثیر اعصاب خودمختار قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) انقباض ماهیچه‌ها در بدن یک انسان سالم می‌تواند به دنبال دستور عصبی نورون حرکتی باشد یا نباشد. مثلاً انقباض ماهیچه قلبی به صورت خودبه‌خودی و بدون دستور عصبی انجام می‌شود. مولکول‌های شیمیایی مختلف هم در آغاز انقباض گروهی از

ماهیه‌ها دخالت دارند.

(۲) ناقلین عصبی از درون گیرنده‌های یاخته پس‌سیناپسی عبور نمی‌کنند بلکه به سطح پروتئین متصل می‌شوند.

(۴) همه ماهیه‌های مخطط در بدن انسان (ماهیه‌های اسکلتی و قلبی) دارای یاخته‌هایی با بیش از یک هسته هستند.

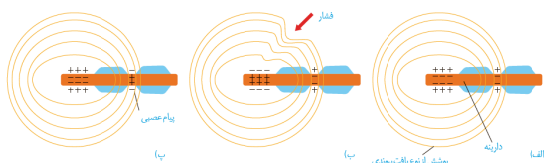
۲۶. گزینه ۱ درست است.

فقط گزینه «ب» درست است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(الف) مطابق شکل، انتهای دندریت این گیرنده، بدون انشعاب است.

(ب) مطابق شکل، گره رانویه توسط چند لایه بافت پیوندی احاطه شده است.



(ج) با توجه به متن کتاب، محرک موجب تغییر شکل پوشش پیوندی و در نتیجه تغییر شکل دندریت می‌شود. این موضوع موجب تولید پیام عصبی در گیرنده می‌گردد.

(د) توجه داشته باشید که ابتدا دندریت تحت فشار قرار می‌گیرد، سپس پتانسیل الکتریکی غشاء تغییر می‌کند (نه برعکس!).

۲۷. گزینه ۲ درست است.

در بیماری پیرچشمی با کاهش انعطاف‌پذیری عدسی، افزایش تحدب آن دچار مشکل شده و فرد اجسام نزدیک را به خوبی نمی‌بیند. (برخلاف نزدیک‌بینی)؛ در واقع علائم این بیماری بسیار مشابه دوربینی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در فرد دوربین، تصویر اجسام دور بر روی شبکیه و تصویر اجسام نزدیک، در پشت شبکیه می‌افتد.

(۳) در فرد مبتلا به آستیگماتیسم تصویر تشکیل می‌شود، اما واضح نیست!

(۴) نزدیک‌بینی می‌تواند در اثر افزایش اندازه کره چشم یا تغییر همگرایی عدسی رخ دهد.

۲۸. گزینه ۲ درست است.

هر گیرنده مکانیکی بخش حلزونی گوش، بیش از یک مژک داشته که طول آن‌ها مطابق شکل، بیش از یک میکرون است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عصب خروجی از بخش حلزونی گوش، در موقعیت پایین‌تری نسبت به عصب خروجی از بخش دهلیزی گوش قرار دارد.

(۳) عصب خروجی از بخش حلزونی گوش، به سمت لوب گیجگاهی مغز می‌رود در حالی که عصب خروجی از بخش دهلیزی به سمت مخچه می‌رود. همان‌طور که می‌دانید مخچه در مجاورت بطن چهارم مغزی قرار دارد.

(۴) دقت داشته باشید که مژک‌های موجود در حلزونی درون ماده ژلاتینی فرو نرفته‌اند و فقط با آن تماس دارند. در بخش دهلیزی گوش، مژک‌های یاخته‌های گیرنده درون ماده ژلاتینی قرار دارد.

۲۹. گزینه ۳ درست است.

مطابق شکل، انشعابات عصبی در بافت پیوندی زیرین (بافت زرد رنگ) به همدیگر ملحق شده و یک رشته عصبی قطورتر را تشکیل می‌دهند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

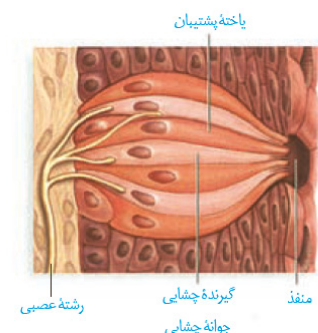
(۱) مطابق شکل، گیرنده چشایی می‌تواند در ارتباط با یک یا چند انشعاب از رشته عصبی، سیناپس دهد.

(۲) مطابق شکل، هسته یاخته‌های گیرنده چشایی به یاخته‌های کوچک قاعده‌ای نزدیک‌تر هستند تا به منفذ چشایی.

(۴) مطابق شکل، تعداد یاخته‌های پشتیبان از یاخته‌های گیرنده چشایی بیشتر است.

۳۰. گزینه ۲ درست است.

بخش‌های شفاف دارای ساختار یاخته‌ای، عدسی و قرنیه هستند. زلالیه و زجاجیه نیز جزو بخش‌های شفاف چشم هستند، اما



ساختار یاخته‌ای ندارند. در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، سطح عدسی یا قرنیه، کاملاً صاف و کروی نیست؛ بنابراین در فرد آستیگمات ممکن است سطح عدسی صاف نباشد، ولی سطح قرنیه صاف باشد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ و ۴) زلایه و زجاجیه فاقد ساختار یاخته‌ای هستند.

۳) عدسی از طریق تارهای آویزی به جسم مژگانی متصل است، اما باید بدانید که تارهای آویزی ساختار ماهیچه‌ای ندارند!

۳۱. گزینه ۲ درست است.

عبارات «الف» و «د»، نادرست است.

بررسی همه عبارت‌ها:

الف) عقبی‌ترین بخش مغز ماهی، بصل‌النخاع است. بصل‌النخاع در موقعیت پایین‌تری نسبت به مخچه قرار دارد.

ب) نسبت اندازه لوب‌های بویایی در ماهی نسبت به کل مغز، بزرگ‌تر از این نسبت در انسان است.

ج) برخی مارها نظیر مارهای زنگی (همه مارهای زنگی)، دارای گیرنده امواج فرسوخ هستند.

د) با توجه به شکل کتاب درسی، دمای همه بخش‌های بدن طعمه مار زنگی با هم برابر نیست. مثلاً در ناحیه سر دما بالاتر و در ناحیه دم، دما پایین‌تر است. به همین علت بخش‌هایی که در بدن طعمه گرم‌تر هستند به‌طور معمول روشن‌تر دیده می‌شوند.

۳۲. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل، هر یاخته مژکدار، دارای چندین مژک است. کوچک‌ترین مژک نسبت به سایرین به سر جانور نزدیک‌تر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) مطابق شکل، هر چه به سمت سر جانور حرکت می‌کنیم، ضخامت عصب موجود در زیر کانال خط جانبی، افزایش می‌یابد.

۲) هسته یاخته‌های پشتیبان نسبت به هسته یاخته‌های مژکدار کوچک‌تر بوده و در موقعیت پایین‌تری قرار دارد؛ بنابراین دورتر از پوشش ژلاتینی است.

۳) یاخته‌های زیادی در کانال خط جانبی ماهی وجود دارند، اما مطابق شکل، تنها یاخته‌های مژکدار در ارتباط با بیش از یک رشته عصبی قرار دارند. این یاخته‌ها از یاخته‌های پشتیبان کوچک‌ترند.

۳۳. گزینه ۴ درست است.

مطابق شکل، هسته یاخته‌های گیرنده نور بزرگ‌تر از هسته یاخته‌های پشتیبان مجاور عدسی است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) جسم یاخته‌های گیرنده‌های شیمیایی مگس، در خارج از موی حسی قرار دارد.

۲) گیرنده مکانیکی صدای جیرجیرک، در انتهای بند دوم قرار دارد، نه بند اول (بند متصل به پیکر)!

۳) گیرنده‌های مکانیکی صدای جیرجیرک در پشت (نه روی!) پرده صماخ قرار دارند.

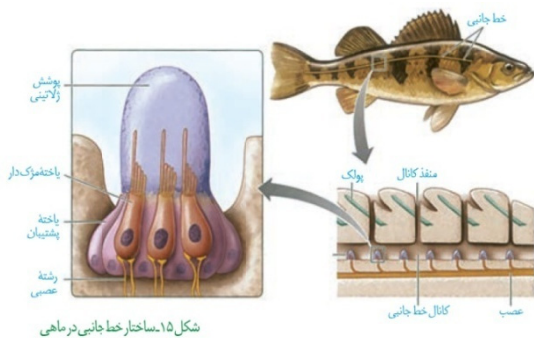
۳۴. گزینه ۱ درست است

یاخته‌هایی مانند نورون‌ها، گیرنده‌های حسی، یاخته‌های ماهیچه‌ای و غدد دارای خاصیت تحریک‌پذیری هستند. همه این یاخته‌ها وقتی تحت تأثیر محرک و یا یک پیام عصبی قرار می‌گیرند، یون‌هایی را در دو سمت غشای خود جابه‌جا کرده و دچار تغییر پتانسیل الکتریکی می‌شوند.

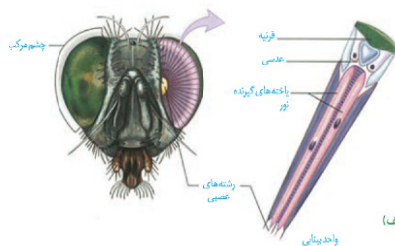
بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) دندریت و آکسون بخش‌هایی از یک نورون هستند. همچنین نورون‌ها ممکن است پیام عصبی را از طریق جسم سلولی و یا آکسون خود دریافت کنند.

۳) ماهیچه‌ها و غدد به‌دنبال تحریک شدن به ترتیب منقبض شده و به ترشح موادی می‌پردازند. همچنین نورون‌های حسی پس از تحریک شدن پیام خود را به سمت دستگاه عصبی مرکزی می‌فرستند، اما نورون‌های حرکتی اینگونه نیستند.



شکل ۱۵. ساختار خط جانبی در ماهی

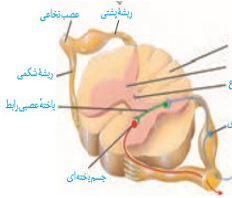


الف

۴) از بین یاخته‌های گفته‌شده تنها نورون‌ها و گیرنده‌های حسی به تولید پیام عصبی می‌پردازند. همه نورون‌ها می‌توانند ناقل عصبی تولید کنند. ناقل عصبی پس از اتصال به گیرنده‌های مخصوص خود در یاختهٔ پس‌سیناپسی موجب تغییر پتانسیل الکتریکی آن می‌شود. دقت کنید که یاخته‌های ماهیچه‌ای و غدد توانایی منتقل کردن پیام عصبی به یاختهٔ دیگری را ندارند.

۳۵. گزینهٔ ۴ درست است

رشته‌های موجود در ریشهٔ پشتی پیام حسی را از عصب نخاعی خارج می‌کنند. همان‌طور که می‌دانید در ریشهٔ پشتی نخاع هم دندریت و هم آکسون وجود دارد؛ بنابراین در این ریشه پیام ابتدا به جسم سلولی نزدیک‌تر شده و سپس از آن دور می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:



۱) ریشهٔ پشتی پیام حسی را به نخاع نزدیک می‌کند. با توجه به شکل مقابل نورون حسی می‌تواند مستقیماً و بدون عبور از بخش سفید، وارد بخش خاکستری نخاع شود. همان‌طور که می‌دانید بخش خاکستری نخاع فاقد تجمع میلین است.

۲) ریشهٔ شکمی نخاع، پیام‌های حرکتی را به عصب نخاعی وارد می‌کند. دقت کنید که پیام‌های موجود در این ریشه می‌تواند مربوط به غدد و ترشحات آن‌ها باشد. در واقع لزوماً ریشهٔ شکمی اطلاعات مربوط به انقباض ماهیچه‌ها را منتقل نمی‌کند.

۳) با توجه به شکل مقابل، اعصاب محیطی دست با نخاع گردنی در ارتباط هستند؛ بنابراین ریشهٔ شکمی نخاع که پیام را از نخاع دور می‌کند، می‌تواند حاوی پیام‌های مربوط به بخش‌های حرکتی موجود در دست باشد.

۳۶. گزینهٔ ۱ درست است

فقط گزینه ب نادرست است.

در حفرهٔ بینی سلول‌های پوششی متعددی در سقف حفره و مخاط تنفسی و پوست مودار ابتدای بینی وجود دارد. همچنین گروهی از یاخته‌های استوانه‌ای در مخاط تنفسی و همچنین گیرنده‌های بویایی، دارای مژک هستند. بررسی همهٔ گزینه‌ها:

الف) یاخته‌های پوششی ممکن است هستهٔ مرکزی داشته باشند یا نداشته باشند. مثلاً یاخته‌های پوششی موجود در سقف حفرهٔ بینی هستهٔ رأسی دارند، اما یاخته‌های پوششی موجود در پوست مودار بینی می‌توانند هستهٔ مرکزی داشته باشند. همان‌طور که می‌دانید بخش مهمی از دمای یاخته در هسته قرار دارد.

ب) هم گیرنده‌های بویایی و هم یاخته‌های مژک‌دار در بخش تنفسی بینی در مجاورت یاخته‌های پوششی قرار دارند. همان‌طور که می‌دانید فضای بین‌یاخته‌ای در بافت پوششی بسیار اندک است.

ج) در پوست مودار بینی بافت سنگفرشی چندلایه وجود دارد که تنها سلول‌های سطحی آن ممکن است با ماده مخاطی در تماس باشند.

د) سلول‌های استوانه‌ای مژک‌دار در مخاط تنفسی می‌توانند به کمک زنبش مژک‌های خود ذرات خارجی و میکروب‌های به دام افتاده در مادهٔ مخاطی را به سمت حلق برانند، اما گیرنده‌های بویایی اینگونه نیستند.

۳۷. گزینهٔ ۲ درست است

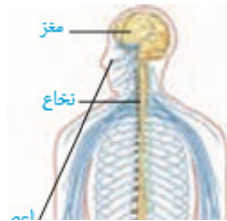
بخش‌های ۱ تا ۴ به ترتیب مربوط به صلبیه، شبکیه، نقطهٔ کور و زلالیه را نشان می‌دهد. صلبیه در چشم انسان از خارج با ماهیچه‌های اسکلتی کاسهٔ چشم و از داخل با ماهیچهٔ صاف لایهٔ میانی در تماس است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) لکهٔ زرد به علت داشتن یاخته‌های مخروطی فراوان در دقت و تیزبینی نقش دارد نه نقطهٔ کور.

۳) زلالیه محیط شفاف است و مویرگ‌های خونی ندارد.

۴) شبکیه نازک‌ترین لایهٔ چشم است. در هر چشم لکهٔ زرد موجود در شبکیه به گوش و نقطهٔ کور به بینی نزدیک‌تر است.



۳۸. گزینه ۲ درست است



مقدار ماده حساس به نور در گیرنده‌های مخروطی از گیرنده‌های استوانه‌ای بیشتر است، اما تعداد گیرنده‌های استوانه‌ای در شبکه بیشتر از گیرنده‌های مخروطی است. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) وقتی نور در محیط کم باشد ماهیچه‌های شعاعی عنبیه منقبض شده و مردمک را گشاد می‌کنند. در این شرایط یاخته‌های استوانه‌ای بیشتر تحریک می‌شوند. دیسک‌های حاوی ماده حساس به نور در گیرنده‌های استوانه‌ای، هم‌اندازه و در گیرنده‌های مخروطی، غیر هم‌اندازه است.
- (۳) گیرنده‌های مخروطی در دید رنگی دخالت دارند و اگر اختلالی در آن‌ها ایجاد شود علائمی مشابه کوررنگی در فرد به وجود می‌آید. هسته یاخته‌های استوانه‌ای در نزدیکی پایانه منشعب آن‌ها قرار دارد.
- (۴) تعداد گیرنده‌های مخروطی در لکه زرد بیشتر است. گیرنده‌های استوانه‌ای حساسیت زیادی به نور دارند و مسئول دید در تاریکی هستند.

۳۹. گزینه ۲ درست است

استخوان‌های چکشی و سندانی در گوش میانی با بیش از یک استخوان در ارتباط هستند. در واقع استخوان چکشی با استخوان سندانی و گیجگاهی و استخوان سندانی با استخوان چکشی و رکابی در ارتباط است. فعالیت هر دوی این استخوان‌ها به تحریک گیرنده‌های مکانیکی موجود در حلزونی و تغییر پتانسیل الکتریکی آن‌ها کمک می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) این موضوع تنها در مورد استخوان سندانی درست است.
- (۳) توجه داشته باشید که امواج صوتی در پرده صماخ تبدیل به ارتعاش شده و استخوان‌های گوش میانی نیز ارتعاش را به گوش درونی منتقل می‌کنند.
- (۴) هوای موجود در گوش میانی به کمک شیپور استاش از حلق آمده است و هوایی که در مجرای شنوایی به کمک موهای ظریف تصفیه شده است نمی‌تواند وارد گوش میانی شود (به علت حضور پرده صماخ)

۴۰. گزینه ۱ درست است

با توجه به فعالیت تشریح چشم گاو متوجه می‌شویم که بخش پهن قرنیه به سمت بینی (داخل) و بخش نازک قرنیه به سمت گوش (خارج) است. همچنین چون عصب بینایی از سمت پایین به بخش نازک‌تر قرنیه نزدیک‌تر است، رشته‌های داخلی‌تر آن در تشکیل کیاسمای بینایی نقش دارد و اطلاعات خود را به نیمکره مخالف می‌فرستد. (رد گزینه ۲) بخشی از آکسون‌ها نیز که از بخش پهن قرنیه دورتر هستند، اطلاعات خود را به نیمکره همان سمت ارسال می‌کنند. (رد گزینه ۳) و نقشی در تشکیل کیاسمای بینایی ندارند. (درستی گزینه ۱) همچنین می‌دانید که بخش عمده قسمت داخلی مغز از ماده سفید تشکیل شده است، پس آکسون‌های عصب بینایی پس از ورود به مخ بیشتر مسیر خود را در ماده سفید طی می‌کنند.

۴۱. گزینه ۴ درست است

منظور صورت سؤال سیناپس است. توجه داشته باشید که همه یاخته‌های پس‌سیناپسی باید در غشای خود برای مولکول‌های ناقل گیرنده داشته باشند. این گیرنده همچنین کانالی است که با جابجایی یون‌ها در دو طرف غشا موجب تغییر پتانسیل الکتریکی یاخته می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاخته‌های پیش‌سیناپسی لزوماً نورو نیستند، مثل گیرنده‌های شنوایی و تعادلی در گوش که یاخته‌های غیرعصبی و پیش‌سیناپسی است. این یاخته‌ها پیام تولیدشده را به نوروهای حسی بعد از خود منتقل می‌کنند.
- (۲) به‌طور معمول در محل سیناپس، یاخته‌های پس‌سیناپسی دچار فرورفتگی غشایی می‌شوند.
- (۳) هیچ‌گاه ناقل عصبی نمی‌تواند وارد یاخته پس‌سیناپسی شود. در واقع این مولکول به گیرنده‌های خود در سطح یاخته پس‌سیناپسی متصل شده و پتانسیل الکتریکی غشای آن‌ها را تغییر می‌دهند.

۴۲. گزینه ۳ درست است

در این تصویر بخش‌هایی که به رنگ آبی تیره و روشن دیده می‌شود مصرف کم گلوکز و رنگ‌های قرمز و زرد مصرف زیاد گلوکز را نشان می‌دهد. یاخته‌هایی که کمتر از گلوکز استفاده می‌کنند، کمتر به انجام تنفس یاخته‌ای و تولید انرژی می‌پردازند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) براساس کتاب درسی، بخش‌هایی که به رنگ آبی تیره دیده می‌شوند می‌توانند با گذر زمان مصرف گلوکز خود را افزایش داده و تغییر رنگ بدهند.

(۲) دوپامین در بخش‌های خاصی از مغز ساخته می‌شود و لزوماً هر بخشی که مصرف گلوکز در آن بالاتر است نمی‌تواند دوپامین بسازد و ترشح کند.

(۴) مصرف کوکائین و اثرگذاری آن روی مغز باعث می‌شود که بخش‌های مختلف، مصرف گلوکز خود را کاهش دهند؛ بنابراین بخش‌های زرد و قرمز کمتر تحت تاثیر کوکائین قرار گرفته‌اند.

۴۳. گزینه ۲ درست است

با توجه به شکل مقابل، پرده میانی مننژ در بخش پایینی خود زوائد تار عنکبوت ماندی دارد که به سمت داخل و در مجاورت مویرگ‌های خونی تشکیل دهنده سد خونی - مغزی قرار دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) تمام پرده‌های مننژ در شیارهای عمیق مغز مانند شیار بین دو نیمکره حضور دارند.

(۳) پرده‌های مننژ همگی از بافت پیوندی ساخته شده‌اند. همان‌طور که می‌دانید یاخته‌های

بافت پیوندی به تولید و ترشح رشته‌های پروتئینی می‌پردازند و آن‌ها را در ماده زمینه‌ای خود قرار می‌دهند.

(۴) همه پرده‌های مننژ در تماس با مایع مغزی - نخاعی قرار دارند. این مایع نقش ضربه‌گیر دارد و می‌تواند در شبکه مویرگی موجود در بطن ۱ و ۲ مغز نیز ترشح بشود.

۴۴. گزینه ۴ درست است

گیرنده‌های درد، حس وضعیت و گیرنده‌هایی که در مجاورت قاعده مو قرار دارند، فاقد پوششی از بافت پیوندی در انتهای خود هستند. همه این گیرنده‌ها انتهای آزاد دندریت یک نورون حسی هستند. همان‌طور که می‌دانید مولکول‌های ناقل عصبی در جسم یاخته‌ای تولید شده و به سمت پایانه آکسون می‌روند، به همین علت درون دندریت ناقل عصبی دیده نمی‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) گیرنده‌های حس وضعیت در ماهیچه‌ها، زردپی و کپسول مفصلی دیده می‌شوند و ارتباطی با پوست ندارند.

(۲) گیرنده‌های درد سازش‌ناپذیر هستند و حتی در صورت مواجهه با یک محرک تکراری میزان واکنش خود را به آن تغییر نمی‌دهند.

(۳) گیرنده درد و گیرنده موجود در قاعده مو در نزدیکی بافت پیوندی پوست و همچنین گیرنده‌های وضعیت در مجاورت بافت پیوندی ماهیچه و زردپی و کپسول مفصلی قرار دارند. همه این بافت‌های پیوندی دارای رشته‌های کلاژن هستند و به کمک آن مستحکم می‌شوند.

۴۵. گزینه ۱ درست است

عبارات الف، ج و د درست هستند.

بررسی همه عبارات:

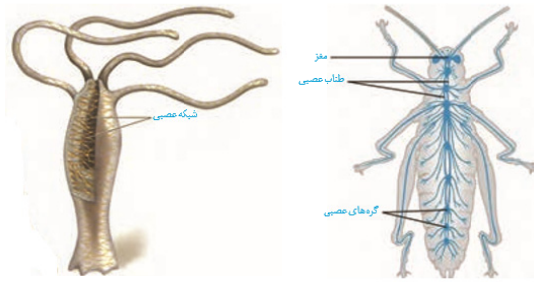
الف) حشرات دارای یک طناب عصبی شکمی هستند که از دو رشته تشکیل شده است. طبق شکل زیر این دو رشته در بخش‌هایی از هم فاصله دارند و در مجاورت گره‌های عصبی به هم نزدیک می‌شوند.

ب) هرچند که در طناب‌های عصبی پلاناریا گره عصبی وجود ندارد، اما توجه کنید که در این طناب‌ها جسم یاخته‌ای وجود دارد.

ج) اندازه نسبی مغز پرندگان و پستانداران نسبت به سایر مهره‌داران بیشتر است.

د) با توجه به شکل زیر رشته‌های شبکه عصبی هیدر در فاصله بین دو لایه حفره گوارشی نیز وجود دارد.





فیزیک (۲)

۴۶. گزینه ۴ درست است.

$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{1 - 9}{2} = \frac{-8}{2} = -4 \text{ nC}$$

$$\Delta q_1 = q'_1 - q_1 = -4 - 1 = -5 \text{ nC}$$

$$|\Delta q_1| = |ne| \Rightarrow 5 \times 10^{-9} = n \times 1.6 \times 10^{-19} \Rightarrow n = 3.125 \times 10^{10}$$

الکترون‌ها از کره B به کره A منتقل شده‌اند. (ص ۴)

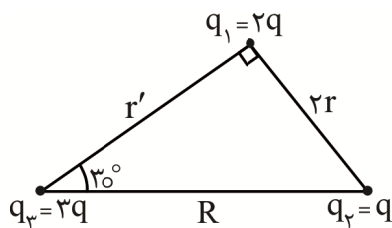
۴۷. گزینه ۱ درست است.

$$F = \sqrt{1+1} = \sqrt{2} \text{ N}$$

$$E = \frac{f}{q} = \frac{\sqrt{2}}{2 \times 10^{-6}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

(ص ۱۰)

۴۸. گزینه ۳ درست است.



$$F_{r1} = \frac{kq \times 2q}{4r^2} = \frac{kq^2}{2r^2}$$

$$F = \frac{kq^2}{r^2} \Rightarrow F_{r1} = \frac{1}{2} F$$

$$\sin 30^\circ = \frac{2r}{R} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{2r}{R} \Rightarrow R = 4r$$

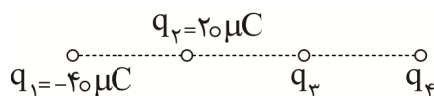
$$R^2 = (2r)^2 + (r')^2 \Rightarrow 16r^2 = 4r^2 + (r')^2 \Rightarrow (r')^2 = 12r^2 \Rightarrow r' = 2\sqrt{3}r$$

$$F_{r1} = \frac{k \times 3q \times 2q}{12r^2} = \frac{kq^2}{2r^2} \Rightarrow F_{r1} = \frac{1}{2} F$$

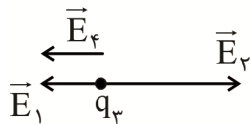
$$F_t = \sqrt{\left(\frac{1}{2}F\right)^2 + \left(\frac{1}{2}F\right)^2} = \frac{\sqrt{2}}{2} F$$

(ص ۷)

۴۹. گزینه ۲ درست است.



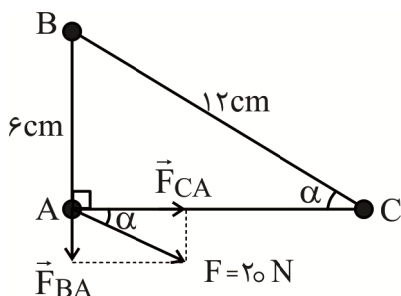
$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{E_1}{E_2} = 2 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow E_1 < E_2$$



رسم میدان‌ها در محل بار q_3 :

$$E_1 + E_f = E_r \Rightarrow E_f = \frac{1}{2} E_r \Rightarrow \frac{|q_f|}{1} = \frac{20}{2} \Rightarrow |q_f| = 10 \mu C \Rightarrow q_f = 10 \mu C \quad (\text{ص ۱۳})$$

۵۰. گزینه ۴ درست است.



$$\sin \alpha = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$$

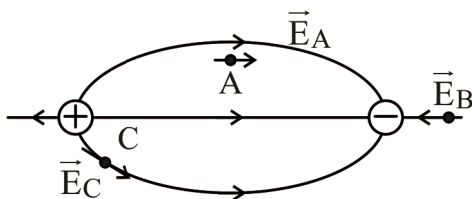
$$\sin \alpha = \frac{F_{BA}}{F} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{F_{BA}}{20} \Rightarrow F_{BA} = 10 \text{ N}$$

$$F_{BA} = \frac{k|q_A||q_B|}{AB^2} \Rightarrow 10 = \frac{9 \times 10^9 \times 10^{-6} \times (q_B)}{36 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_B| = \frac{36 \times 10^{-3}}{9 \times 10^3} = 4 \times 10^{-6} \text{ C} = 4 \mu C$$

(ص ۷)

۵۱. گزینه ۱ درست است.

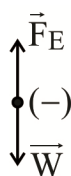
راستای میدان الکتریکی، خطی مماس بر خط میدان الکتریکی در هر نقطه است.



(ص ۱۶)

۵۲. گزینه ۲ درست است.

نیروهای وزن و الکتروستاتیکی اثر یکدیگر را خنثی می‌کنند.



$$F_E = W \Rightarrow E|q| = mg$$

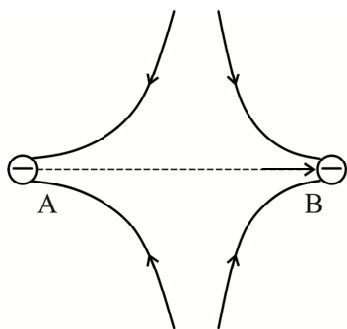
$$\Rightarrow E \times 8 \times 10^{-9} = 200 \times 10^{-6} \times 10 \Rightarrow E = \frac{2 \times 10^{-3}}{8 \times 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow E = 0.25 \times 10^6 = 2.5 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

نیروی الکتریکی وارد بر بار منفی خلاف جهت میدان الکتریکی است، پس میدان الکتریکی روبه پایین بوده است. (ص ۱۰)

۵۳. گزینه ۳ درست است.

پتانسیل الکتریکی در جهت خط‌های میدان الکتریکی کاهش می‌یابد و خلاف جهت آن افزایش می‌یابد. پس در جابه‌جایی از A تا B، پتانسیل الکتریکی ابتدا افزایش می‌یابد و سپس کاهش می‌یابد. (ص ۲۲)



۵۴. گزینه ۳ درست است.

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_r}{E_1} = \frac{|q_r|}{|q_1|} \times \left(\frac{r_1}{r_r}\right)^2$$

$$q_1 = \lambda nC$$

$$q' = ne = 5 \times 10^9 \times 1,6 \times 10^{-19} \Rightarrow$$

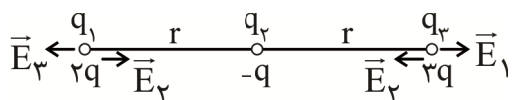
$$q' = 8 \times 10^{-10} = 8 \times 10^{-9} C = \lambda nC$$

$$q_2 = q_1 + q' = 8 + 8 = 16 nC$$

$$\frac{E_2}{E_1} = 2 \times 4 = 8$$

(ص ۱۱)

۵۵. گزینه ۲ درست است.



$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{2}{1} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \Rightarrow E_1 < E_2$$

$$\vec{E} = \vec{E}_2 - \vec{E}_1 \Rightarrow \frac{k|q|}{r^2} - \frac{2k|q|}{4r^2} = \frac{4k|q| - 2k|q|}{4r^2} \Rightarrow \vec{E} = \frac{k|q|}{2r^2}$$

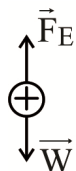
$$E_2 < E_1 \Rightarrow \vec{E}' = \vec{E}_1 - \vec{E}_2 \Rightarrow E' = \frac{k|q|}{r^2} - \frac{2k|q|}{4r^2}$$

$$\Rightarrow E' = \frac{4k|q| - 2k|q|}{4r^2} \Rightarrow E' = \frac{k|q|}{4r^2}$$

$$E' = \frac{E}{2} \Rightarrow \vec{E}' = -\frac{\vec{E}}{2}$$

(ص ۱۳)

۵۶. گزینه ۱ درست است.



$$\Delta U_g = mg \Delta h = 10^{-2} \times 10 \times 1 = 10^{-1} J$$

$$\Delta E = 0 \Rightarrow \Delta k + \Delta U = 0 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) + \Delta U_g + \Delta U_E = 0$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 10^{-2} (16 - 0) + 10^{-1} + \Delta U_E = 0$$

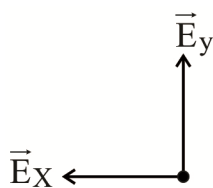
$$\Rightarrow 8 \times 10^{-2} + 10^{-1} + \Delta U_E = 0 \Rightarrow \Delta U_E = -0,18 J$$

$$\Delta U_E = -E|q|d \cos \theta \Rightarrow -0,18 = -E \times 2 \times 10^{-7} \times 1 \times 1$$

$$\Rightarrow E = \frac{1,8 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-7}} = 9 \times 10^6 \frac{N}{C}$$

از آنجا که انرژی پتانسیل الکتریکی بار کاهش یافته است، پس بار مثبت در جهت میدان الکتریکی جابه‌جا شده است، پس جهت میدان الکتریکی روبه بالا است. (ص ۲۰)

۵۷. گزینه ۳ درست است.



$$E_y = E_c \Rightarrow E_c = 4 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{k|q_c|}{r^2} = 4 \times 10^4 \Rightarrow \frac{9 \times 10^9 |q_c|}{4 \times 10^{-4}} = 4 \times 10^4$$

$$\Rightarrow |q_C| = \frac{16}{9 \times 10^9} = \frac{16}{9} \times 10^{-9} \frac{N}{C} = |q_B|$$

$$\Rightarrow q_C = q_B = \frac{16}{9} \times 10^{-9} \frac{N}{C}$$

$$E_B = \frac{9 \times 10^9 \times \frac{16}{9} \times 10^{-9}}{10^{-4}} = 16 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$\vec{E}_B = (-16 \times 10^4 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

$$\vec{E}_X = \vec{E}_A + \vec{E}_B \Rightarrow -(4 \times 10^4 \frac{N}{C}) \vec{i} = \vec{E}_A - (16 \times 10^4 \frac{N}{C}) \vec{i}$$

$$\Rightarrow \vec{E}_A = (12 \times 10^4 \frac{N}{C}) \vec{i} \Rightarrow \text{بار } q_A \text{ مثبت است.}$$

$$E_A = \frac{k|q_A|}{r^2} \Rightarrow 12 \times 10^4 = \frac{9 \times 10^9 \times |q_A|}{10^{-4}} \Rightarrow |q_A| = \frac{12}{9} nC$$

(ص ۱۳)

۵۸. گزینه ۳ درست است.

$$\Delta E = \Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U$$

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow \frac{|\Delta V_1|}{|\Delta V_2|} = \frac{d_1}{d_2} \Rightarrow |\Delta V_1| = 250 \text{ V}$$

$$\Delta V_1 = 0 - 250 = -250 \text{ V}$$

$$\Rightarrow \Delta U = q\Delta V = 1.6 \times 10^{-19} \times (-250) = -4 \times 10^{-17} \text{ J}$$

$$\Rightarrow \Delta k = 4 \times 10^{-17} \text{ J} \Rightarrow \frac{1}{2} m(v_2^2 - v_1^2) = 4 \times 10^{-17}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} \times 1.6 \times 10^{-27} (v_2^2 - 4 \times 10^0) = 4 \times 10^{-17}$$

$$\Rightarrow v_2^2 - 4 \times 10^0 = 5 \times 10^0 \Rightarrow v_2^2 = 9 \times 10^0 \Rightarrow v_2 = 3 \times 10^0 \frac{m}{s}$$

(ص ۲۲)

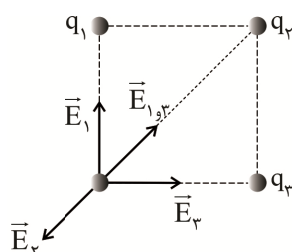
۵۹. گزینه ۲ درست است.

$$|\Delta V| = Ed \Rightarrow 2 \times 10^3 = E \times 10^{-1} \Rightarrow E = 2 \times 10^4 \frac{N}{C}$$

$$F = E|q| = 2 \times 10^4 \times 10^{-8} = 2 \times 10^{-4} \text{ N}$$

(ص ۲۲)

۶۰. گزینه ۱ درست است.



$$E_{1,3} = E_2$$

$$E_{1,3} = \sqrt{2} E_1$$

$$\Rightarrow E_r = \sqrt{2} E_1 \Rightarrow \frac{k|q_r|}{(\sqrt{2}a)^2} = \sqrt{2} \frac{k|q_1|}{a^2}$$

$$\Rightarrow \frac{|q_r|}{2a^2} = \frac{\sqrt{2}|q_1|}{a^2} \Rightarrow |q_r| = 2\sqrt{2}|q_1|$$

$$\Rightarrow |q_r| = 40\sqrt{2} \text{ nC} \Rightarrow q_r = 40\sqrt{2} \text{ nC}$$

(ص ۱۳)

۶۱. گزینه ۴ درست است.

چون بار الکتریکی روی سطح خارجی اجسام رسانا توزیع می‌شود، معمولاً شخصی که داخل اتومبیل یا هواپیماست از خطر آذرخش در امان می‌ماند. (درستی گزینه ۱)

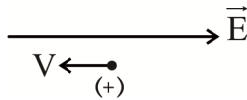
سیگنال‌های عصبی جریان الکتریکی هستند. (درستی گزینه ۲)

اختلاف پتانسیل الکتریکی به مسافت بستگی دارد و به بار الکتریکی بستگی ندارد. (درستی گزینه ۳)

پتانسیل الکتریکی در تمام نقاط سطح رسانا یکسان است. (نادرستی گزینه ۴)

(ص ۲۶)

۶۲. گزینه ۲ درست است.



$$\Delta U = -\Delta K \Rightarrow$$

$$E|q|d = -\frac{1}{2}m(V_r^2 - V_1^2) \Rightarrow$$

$$d = \frac{\frac{1}{2}mV_r^2}{E|q|} \Rightarrow d = \frac{mV_r^2}{2E|q|}$$

$$\frac{d_r}{d_1} = \left(\frac{V_r}{V_1}\right)^2 \times \frac{E_1}{E_r} = 4 \times \frac{1}{2} = 2$$

(ص ۲۰)

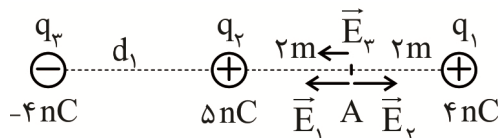
۶۳. گزینه ۳ درست است.

$$V = \frac{J}{C}, J = \text{N.m} \Rightarrow v = \frac{\text{N.m}}{C}$$

$$N = \frac{\text{kg.m}}{\text{s}^2} \Rightarrow V = \frac{\text{kg.m}^2}{\text{C.s}^2}$$

(ص ۲۲)

۶۴. گزینه ۲ درست است.



$$q_1 < q_2, r_1 = r_2$$

$$\Rightarrow E_1 < E_r$$

$$E_1 + E_r = E_r \Rightarrow \frac{4}{4} + \frac{4}{(d_1 + 2)^2} = \frac{5}{4}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{(d_1 + 2)^2} = \frac{1}{4} \Rightarrow (d_1 + 2)^2 = 16 \Rightarrow d_1 + 2 = 4 \Rightarrow d_1 = 2 \text{ m}$$

(ص ۱۳)

۶۵. گزینه ۴ درست است.

در جهت میدان الکتریکی $10 - 8 = 2 \text{ mm}$ جابه‌جایی

$$\Delta U = -E|q|d \cos \theta = -2 \times 10^3 \times 4 \times 10^{-9} \times 2 \times 10^{-3} \times 1$$

$$\Rightarrow \Delta U = -16 \times 10^{-9} \text{ J} = -16 \text{ nJ}$$

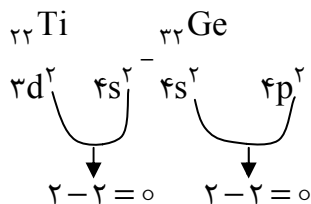
(ص ۲۰)

شیمی (۲)

۶۶. گزینه ۳ درست است.

بررسی عبارت‌ها:

عبارت اول نادرست است؛ زیرا به اشتراک گذاشتن الکترون، ویژگی شیمیایی نافلزها و شبه‌فلزها است.
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا واکنش پذیرترین نافلز دوره دوم جدول دورهای، F است که یک الکترون، در واکنش با فلزها، دریافت می‌کند.
عبارت سوم درست است، مطابق جدول زیر، حداقل اختلاف دو زیرلایه پایانی عناصر دوره ۴ برابر صفر است.



عبارت چهارم درست است، فلزهای قلیایی، همان فلزهای گروه اول هستند که، جرم اتمی و واکنش پذیری آن‌ها، از بالا به پایین افزایش می‌یابد. (ص ۶ تا ۱۰ و ۱۶)

۶۷. گزینه ۲ درست است.

عبارت (الف) نادرست است؛ زیرا در گروه ۱۴ جدول فقط یک نافلز (کربن) وجود دارد.
عبارت (ب) درست است، اغلب عناصر دسته s (به جز H و He) در دمای اتاق به شکل جامد هستند. دومین عنصر گروه ۱۶، گوگرد است که در دمای اتاق جامد است.

عبارت (ج) نادرست است؛ زیرا نافلز گروه ۱۷ همان ${}_{35}\text{Br}$ و واکنش پذیرترین فلز دوره چهارم، ${}_{19}\text{K}$ است. تعداد عناصر بین دو عنصر یکی کمتر از اختلاف عدد اتمی آن دو عنصر است: $15 = (35 - 19) - 1$

عبارت (د) درست است، در دمای اتاق، دسته s، دارای عناصر جامد و گاز است. دسته p دارای عناصر جامد (مثل گوگرد)، مایع (مثل بُرم) و گاز (مثل کُلر) است. و دسته d فقط عناصر جامد دارد. (ص ۶ تا ۹)

۶۸. گزینه ۴ درست است.

مشخصات عناصر داده شده به شکل زیر است:

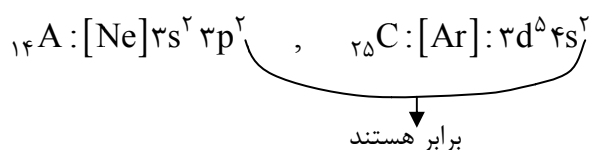
گروه	دوره	عنصر	
۱۴	۳	Si	A
۱۷	۴	Br	B
۷	۴	Mn	C

گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا مطابق جدول این ۳ عنصر در دو دوره متفاوت قرار دارند.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا در دمای اتاق Si و Mn جامد و Br مایع است.

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا اختلاف شماره گروه A و B برابر $3 = (17 - 14)$ است. عنصر C در دوره چهارم قرار دارد و اولین گاز نجیب دسته P، یعنی Ne، در دوره دوم قرار دارد؛ بنابراین اختلاف شماره دوره دو عنصر برابر ۲ است.

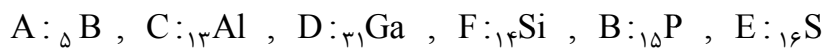
گزینه ۴ درست است، آرایش الکترونی این دو عنصر به شکل زیر است:



(ص ۶ تا ۹)

۶۹. گزینه ۳ درست است.

نماد عناصر با توجه به اینکه F عنصر سیلیسیم است، به شکل زیر است.



عبارت الف نادرست است؛ زیرا Ga ۳۱، سومین عنصری است که سه لایه الکترون در آن از الکترون پر شده است. Cu ۲۹ و Zn ۳۰ به ترتیب نخستین و دومین عنصر هستند.

عبارت ب نادرست است؛ زیرا گوگرد در طبیعت به شکل آزاد یافت می شود، ولی فسفر (سفید) باید دور از هوا (زیر آب) نگهداری شود.

عبارت ج درست است، مطابق توضیح آغازی، می توان مشاهده کرد که ۳ عنصر تک حرفی و ۳ عنصر دو حرفی هستند.

عبارت د درست است، آلومینیوم قابلیت ورقه شدن دارد. (فلز است).

و دو عنصر آلومینیوم (فلز) و سیلیسیم (شبه فلز)، رسانای گرما هستند. (ص ۷ تا ۹)

۷۰. گزینه ۱ درست است.

گزینه ۱ درست است، تعداد عناصر دوره های جدول به شکل زیر است:

۸: دوره ۲

۸: دوره ۳

۱۸: دوره ۴

→ اختلاف = ۱۰

گزینه ۲ نادرست است.

دوره ۲	$\left\{ \begin{array}{l} \text{تک حرفی: ۵} \\ \text{دو حرفی: ۳} \end{array} \right.$	$= \frac{۳}{۵}$	نسبت دو حرفی به تک حرفی
دوره ۳	$\left\{ \begin{array}{l} \text{تک حرفی: ۲} \\ \text{دو حرفی: ۶} \end{array} \right.$	$= \frac{۶}{۲}$	نسبت دو حرفی به تک حرفی

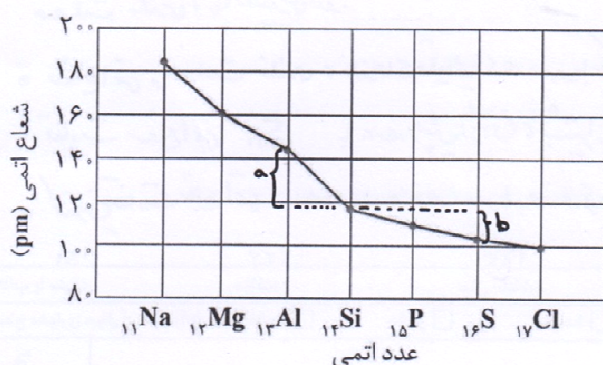
گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا اغلب ترکیب های فلزهای واسطه رنگی هستند.

گزینه ۴ نادرست است؛ یاقوت ← قرمز، زمرد ← سبز، فیروزه ← آبی

(ص ۹ تا ۱۴ و ۱۵)

۷۱. گزینه ۳ درست است.

با توجه به نمودار مقابل به بررسی عبارت ها می پردازیم:

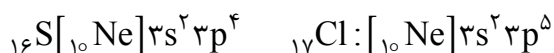


عبارت ۱ درست است. در یک دوره از راست به چپ، شعاع اتمی و خصلت فلزی افزایش می یابد.

عبارت ۲ درست است. در فلزهای قلیایی (گروه اول)، خصلت فلزی و شعاع اتمی از بالا به پایین افزایش می یابند.

عبارت ۳ درست است. در شکل بالا تفاوت Si با عنصر قبلی با حرف a و با گوگرد با حرف b نمایش داده شده است.

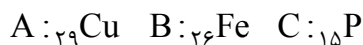
عبارت ۴ نادرست است؛ مطابق شکل کمترین تفاوت مربوط به S ۱۶ و Cl ۱۷ است که آرایش لایه ظرفیت آن ها به شکل زیر است.



(ص ۱۳)

۷۲. گزینه ۴ درست است.

با توجه به آرایش‌های الکترونی داده شده می‌توان عناصر را به شکل زیر تعیین کرد:



گزینه ۱ نادرست است؛ زیرا A یا Cu در گروه ۱۱ و B یا Fe در گروه ۸ قرار دارند و اختلاف شماره گروه آن‌ها برابر ۳ است.

گزینه ۲ نادرست است؛ زیرا واکنش‌پذیری Fe از Cu بیشتر است؛ بنابراین واکنش به شکل گفته شده انجام‌پذیر نیست.

گزینه ۳ نادرست است؛ زیرا یون‌های مثبت A^{+} و B^{3+} به ترتیب ۲۸ و ۲۳ الکترون دارند؛ بنابراین مجموع الکترون‌های آن‌ها برابر با ۵۱ است.

گزینه ۴ درست است. A و B فلز هستند و ${}_{32}\text{Ge}$ شبه‌فلز است؛ بنابراین خواص فیزیکی آن‌ها مشابه است. (ص ۱۶ و ۲۰)

۷۳. گزینه ۲ درست است.

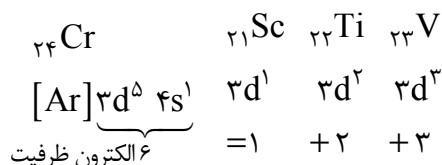
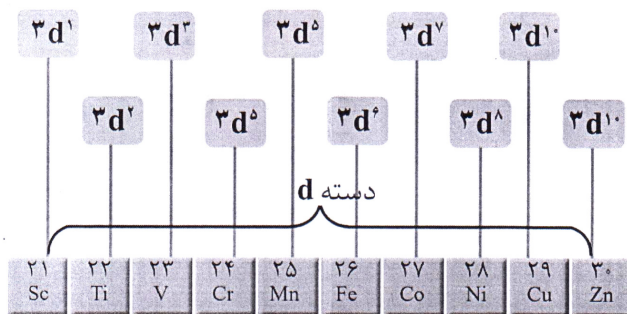
عبارت‌های اول و دوم درست هستند.

عبارت سوم نادرست است؛ زیرا ضرب‌المثل گفته شده به یک مفهوم شیمیایی اشاره می‌کند.

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا به مرور زمان مقدار طلا در معادن کاهش یافته و موجب افزایش تولید پسماند شده است. (ص ۱۷)

۷۴. گزینه ۲ درست است.

زیرلایه هفتم عناصر، $3d$ است. برای عناصر واسطه دوره چهارم، لایه ظرفیت شامل الکترون‌های $3d$ و $4s$ است. به جدول زیر برای درک بهتر آرایش‌ها توجه کنید.



(ص ۱۵ کتاب شیمی (۲))

۷۵. گزینه ۴ درست است.

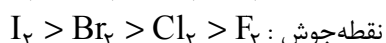
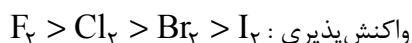
همه عبارت‌ها به جز گزینه ۴ درست هستند.

گزینه ۱: یون‌های یک‌بار منفی هالوژن‌ها را هالید می‌نامند. مثل Cl^- که کلرید نامیده می‌شود.

گزینه ۲: در دمای اتاق F_2 و Cl_2 گاز هستند و برای تبدیل به مایع باید سرد شوند.

گزینه ۳: F_2 واکنش‌پذیرترین هالوژن است. F_2 در دمای -200°C با H_2 به سرعت واکنش می‌دهد؛ بنابراین بدیهی است که در دماهای بالاتر هم واکنش انجام شود.

گزینه ۴: ترتیب نقطه جوش و واکنش‌پذیری هالوژن‌ها به شکل زیر است:



(ص ۱۳ و ۱۴)

۷۶. گزینه ۲ درست است.

از واکنش فلزهای قلیایی Li ، Na و K با گاز کلر می‌توان دریافت که واکنش‌پذیری آن‌ها در واکنش با گاز کلر به شکل $K > Na > Li$ قابل مقایسه است.

عبارت اول درست است.

عبارت دوم نادرست است؛ زیرا چون واکنش‌پذیری Na از Li بیشتر است، مقدار انرژی آزاد شده به شکل نور و گرما بیشتر است. هر چه انرژی بیشتر باشد، طول موج نور تابیده شده کمتر خواهد بود.

عبارت سوم درست است. انرژی و طول موج رنگ‌های ناحیه مرئی به شکل زیر قابل مقایسه است:

انرژی: قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش

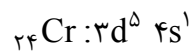
طول موج: بنفش > نیلی > آبی > سبز > زرد > نارنجی > قرمز

عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا Li ، Na ، K با شدت متفاوتی در این واکنش شرکت می‌کنند و به ترتیب لایه دوم، سوم و چهارم خود را از دست می‌دهند. (ص ۱۲ کتاب درسی)

۷۷. گزینه ۳ درست است.

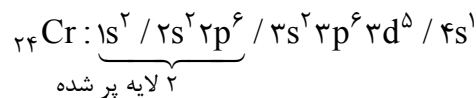
فقط عبارت اول درست است.

$n + l = 5$ می‌تواند مربوط به زیرلایه‌های d ، p ، s باشد؛ ولی چون گفته شد $l = 0$ الکترون با $l = 0$ دارد (s^1, s^2, p^3, p^4) می‌توان نتیجه گرفت که $n + l = 5$ مربوط به d بوده است که طبق سؤال دارای ۵ الکترون است؛ بنابراین عنصر مربوط Cr ۲۴ است:



عبارت اول درست است. Cr ۲۴ و Cu ۲۹ تنها عناصر چهار دوره ابتدایی جدول هستند که آرایش آن‌ها از اصل آفبا پیروی نمی‌کنند.

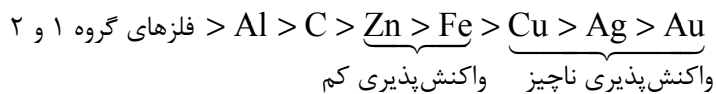
عبارت دوم نادرست است؛ زیرا Cr ۲۴ دارای ۲ لایه پر و ۴ لایه اشغال شده است.



عبارت سوم نادرست است؛ زیرا آرایش Cr^{2+} به شکل $[Ar] 3d^4$ و دو عنصر قبل از آن (Ti ۲۲) به شکل $[Ar] 3d^2 4s^2$ است. عبارت چهارم نادرست است؛ زیرا Cr ۲۴ در گروه ۶ جدول تناوبی قرار دارد در حالی که Tc ۴۳ که نخستین عنصر تولید شده در واکنشگاه هسته‌ای است، در گروه ۷ و دوره ۵ جدول تناوبی قرار دارد. (ص ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی)

۷۸. گزینه ۲ درست است.

عبارت اول نادرست است؛ زیرا واکنش‌پذیری این عناصر به صورت زیر است.



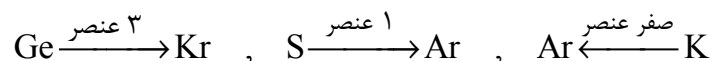
بر اساس توضیحات داده شده، خلصت فلزی به شکل $Na > Fe > Au$ است.

عبارت دوم درست است. به طور کلی عنصری که در جدول تناوبی، چپ‌تر و پایین‌تر قرار دارد، شعاع بزرگ‌تری دارد.

	N	O
Si		

عبارت سوم نادرست است؛ با توجه به توضیحات مورد اول، واکنش‌پذیری به شکل $K > Zn > Ag$ است.

عبارت چهارم درست است. فاصله عناصر گفته شده تا نزدیک‌ترین گاز نجیب.



(صفحه ۹ تا ۱۰ و ۲۰ تا ۲۱)

۷۹. گزینه ۳ درست است.

واکنش‌های الف و ب به شکل خودبه‌خودی انجام‌پذیر هستند. در این دو واکنش فرآورده‌ها نسبت به واکنش دهنده‌ها، پایداری بیشتر و واکنش‌پذیری کمتری دارند.

واکنش ج انجام‌ناپذیر است زیرا واکنش‌پذیری F_2 از Cl_2 بیشتر است؛ بنابراین Cl_2 نمی‌تواند فلئور را از ترکیب آن خارج کند. واکنش د به این شکل انجام نمی‌شود؛ زیرا از واکنش Fe_2O_3 با HCl ، آهن (III) کلرید ($FeCl_3$) به‌دست می‌آید و ($FeCl_3$) تولید نمی‌شود.

(ص ۱۴، ۲۰، ۲۱ و ۲۴)

۸۰. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱: واکنش‌های شیمیایی مطابق انتظار پیش نمی‌روند، زیرا ممکن است واکنش‌دهنده‌ها، ناخالص باشند.
گزینه ۲: واکنش‌های ناخواسته منجر به تولید فرآورده‌های ناخواسته می‌شوند؛ بنابراین بازده واکنش و مقدار فرآورده‌ها را کاهش می‌دهند.

گزینه ۳: واکنش بی‌هوازی $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$ باعث تهیه سوخت سبز اتانول می‌شود. انرژی این سوخت، در هنگام مصرف به‌عنوان سوخت، آزاد می‌شود. (ص ۱۴ و ۲۳)

۸۱. گزینه ۴ درست است.

براساس معادله موازنه‌شده واکنش، با مصرف هر مول Fe_2O_3 ($160 \text{ g Fe}_2\text{O}_3$) ۲ مول آهن ($2 \times 56 \text{ g Fe}$) تولید می‌شود، بنابراین با مصرف هر مول Fe_2O_3 جرم جامد باقیمانده به میزان ۴۸ گرم ($160 - (2 \times 56)$) کاهش می‌یابد.

$$\text{خالص } Fe_2O_3 = 8 \text{ g } Fe_2O_3 \times \frac{\text{کاهش جرم } 160 \text{ g } Fe_2O_3}{\text{کاهش جرم } 48 \text{ g}} = 2,4 \text{ g } Fe_2O_3 \text{ خالص}$$

$$\text{درصد خلوص } Fe_2O_3 = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{8}{16} \times 100 = 50\%$$

(ص ۲۱ تا ۲۴).

۸۲. گزینه ۳ درست است.



مقدار کاهش جرم به‌شکل زیر محاسبه می‌شود:

$$49,6 \times \frac{25}{100} = 12,4$$

مطابق قانون پایستگی جرم، جرم مواد آغازی با مجموع جرم مواد در پایان برابر است؛ بنابراین:

(جرم CO_2 و H_2O تولیدشده) + (جرم Na_2CO_3 تولیدشده) = (جرم $NaHCO_3$ اولیه)

(جامد) (جامد)

$12,4 = \text{جرم } H_2O, CO_2 \text{ تولیدشده} = \text{کاهش جرم مواد جامد}$

$$\text{خالص } NaHCO_3 = 12,4 \text{ g } (H_2O + CO_2) \times \frac{1 \text{ mol } (CO_2 + H_2O)}{62 \text{ g } (CO_2 + H_2O)}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } NaHCO_3}{1 \text{ mol } (CO_2 + H_2O)} \times \frac{84 \text{ g } NaHCO_3}{1 \text{ mol } NaHCO_3} = 33,6 \text{ g } NaHCO_3$$

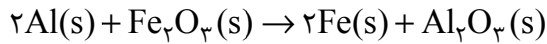
$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{33,6}{49,6} \times 100 = 67,8\%$$

روش دوم: استفاده از تناسب:

$$\frac{49,6 \times \frac{P}{100}}{2 \times 84} = \frac{12,4 \text{ (مجموع جرم } CO_2, H_2O \text{)}}{1 \times 44 + 1 \times 18} \Rightarrow P = 67,8\%$$

(ص ۲۱ تا ۲۴)

۸۳. گزینه ۲ درست است.



$$? \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 = 200 \text{ g Fe} \times \frac{100 \text{ g Fe}}{100 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{56 \text{ g Fe}} \times \frac{1 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3}{2 \text{ mol Fe}}$$

$$= 1.75 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3$$

راه حل دوم:

$$\frac{x}{1} = \frac{200 \times \frac{100}{100}}{2 \times 56}$$

$$\begin{array}{ccc} \uparrow & & \uparrow \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 & & \text{Fe} \\ \Rightarrow X = 1.75 \text{ mol Fe}_2\text{O}_3 \end{array}$$

(ص ۲۱ تا ۲۴)

۸۴. گزینه ۴ درست است.

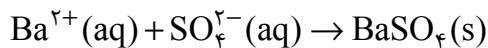
$$M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0.2 = \frac{n}{250 \times 10^{-3}} \Rightarrow n = 0.05$$

$$? \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 = 0.05 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \times \frac{180 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6}{1 \text{ mol C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = 9 \text{ g C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$$

$$18 = \frac{9}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 \Rightarrow \text{جرم ناخالص} = 50 \text{ g}$$

(ص ۲۱ تا ۲۴)

۸۵. گزینه ۴ درست است.



$$? \text{ g SO}_4^{2-} = 4.66 \text{ g BaSO}_4 \times \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233 \text{ g BaSO}_4} \times \frac{1 \text{ mol SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol BaSO}_4} \times \frac{96 \text{ g SO}_4^{2-}}{1 \text{ mol SO}_4^{2-}} = 1.92 \text{ g SO}_4^{2-}$$

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 = \frac{1.92}{2.4} \times 100 = 80\%$$

راه حل دوم:

$$\frac{2.4 \times \frac{P}{100}}{100} = \frac{4.66}{100} \Rightarrow \boxed{P = 80\%}$$

$$\begin{array}{ccc} \underbrace{1 \times 96}_{\uparrow} & & \underbrace{1 \times 233}_{\uparrow} \\ \text{SO}_4^{2-} & & \text{BaSO}_4 \end{array}$$

(ص ۲۱ تا ۲۴)

۸۶. گزینه ۲ درست است.

تعداد مول‌های اکسیژنی را که واکنش یک تولید می‌کند، محاسبه کرده در واکنش (۲) برای محاسبه جرم KClO_3 مصرفی به کار می‌بریم.

$$? \text{ mol O}_2 = 5.0 / 5 \text{ g KNO}_3 \times \frac{32 \text{ g خالص}}{100 \text{ g ناخالص}} \times \frac{1 \text{ mol KNO}_3}{101 \text{ g KNO}_3} \times \frac{1 \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol KNO}_3}$$

تولید شده در واکنش (۱) 0.08 mol O_2

$$? \text{ g KClO}_3 = 0.08 \text{ mol O}_2 \times \frac{2 \text{ mol KClO}_3}{3 \text{ mol O}_2} \times \frac{122.5 \text{ g KClO}_3}{1 \text{ mol KClO}_3} \times \frac{100}{80} = 8.17 \text{ g KClO}_3$$

راه حل دوم: برای اینکه ماده مشترک در دو واکنش هم ضریب شود، واکنش (۱) را در عدد ۳ ضرب کرده، سپس از تناسب استفاده می‌کنیم.

$$\frac{5.0 / 5 \times \frac{32}{100}}{\frac{6 \times 101}{\text{KNO}_3}} = \frac{x \times \frac{80}{100}}{\frac{2 \times 122.5}{\text{KClO}_3}} \Rightarrow x = 8.17 \text{ g KClO}_3$$

(ص ۲۱ تا ۲۴)

۸۷. گزینه ۴ درست است.

$$\text{جرم خالص} = \frac{\text{جرم خالص}}{\text{جرم ناخالص}} \times 100 \Rightarrow 92 = \frac{\text{جرم خالص}}{200} \times 100$$

$$\text{جرم خالص} = 184 \text{ g}$$

$$\nearrow 200 \text{ g} \rightarrow \text{ناخالص}$$

$$\rightarrow 16 \text{ g} \rightarrow \text{ناخالصی} \rightarrow \text{نمونه به جرم } 200 \text{ گرم}$$

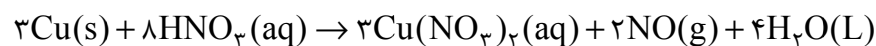
$$\searrow 184 \text{ g} \rightarrow \text{خالص}$$

به توضیحات کتاب درسی در این باره توجه کنید.

واکنش‌های شیمیایی همیشه مطابق آنچه انتظار می‌رود پیش نمی‌روند؛ زیرا ممکن است واکنش‌دهنده‌ها ناخالص باشند یا ممکن است واکنش به‌طور کامل انجام نشود، حتی گاهی نیز همزمان با آن، واکنش‌های ناخواسته دیگری انجام می‌شود با این توصیف مقدار واقعی فرآورده از مقدار مورد انتظار کمتر است. در واقع بازده درصدی واکنش‌های شیمیایی از صد کمتر است. به‌طور خلاصه می‌توان گفت، فرآورده‌ها در عمل کمتر تولید شده و واکنش‌دهنده‌های بیشتری مصرف خواهد شد. (ص ۲۳ و ۲۴)

۸۸. گزینه ۳ درست است.

واکنش پس از موازنه به‌شکل زیر بوده و مجموع ضرایب برابر با ۲۰ است.



ابتدا جرم HNO_3 موجود در ۲ لیتر محلول را محاسبه می‌کنیم.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100 \Rightarrow 10 = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{2000 \times 1/2} \times 100$$

$$\Rightarrow \text{جرم } \text{HNO}_3 = 240 \text{ g}$$

اکنون با استفاده از جرم HNO_3 و معادله موازنه‌شده، حجم NO تولید شده را محاسبه می‌کنیم.

$$? \text{ LNO} = 240 \text{ g HNO}_3 \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} \times \frac{2 \text{ mol NO}}{8 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{30 \text{ g NO}}{1 \text{ mol NO}} \times \frac{1 \text{ L NO}}{1.2 \text{ g NO}} \times \frac{75}{100} = 17.86 \text{ LNO}$$

بازده درصدی چگالی گاز

$$\frac{10 \times 10 \times 1/2}{63} \times 2 \times \frac{75}{100} = \frac{x \times 1/2}{\frac{2 \times 30}{NO}}$$

$$\frac{8}{HNO_3}$$

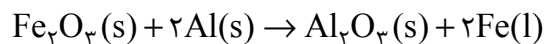
$$\Rightarrow x = 17,86 LNO$$

راه حل دوم:

(ص ۲۲ تا ۲۴)

۸۹. گزینه ۴ درست است.

گزینه ۱: در روش گیاه پالایی، فلزها جذب ریشه گیاه شده، درصد آن‌ها در خاک کاهش می‌یابد.
گزینه ۲: Fe_3O_4 به‌عنوان رنگ قرمز نقاشی استفاده می‌شود. در آن Fe^{3+} آرایش الکترونی $[Ar] 3d^5$ دارد، یعنی الکترون‌های ۳d و ۴s در تشکیل این یون به‌کار رفته‌اند.
گزینه ۳: واکنش گفته‌شده ترمیت نام دارد و به‌شکل زیر است.



از این واکنش برای تولید آهن مذاب در صنعت جوشکاری استفاده می‌شود.

(صفحه ۲۴ و ۲۵)

۹۰. گزینه ۳ درست است.

همان‌طور که در زیر مشاهده می‌کنید با مصرف 180 گرم گلوکز، 4 گرم اختلاف جرم، در فرآورده‌های تولیدشده، به‌وجود می‌آید.
$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

$$\frac{1 \times 180 g}{(2 \times 46 g) - (2 \times 44 g)} = 4 g$$

بنابراین با توجه به بازده واکنش، مقادیر خواسته‌شده را محاسبه می‌کنیم.

$180 g C_6H_{12}O_6$	$4 g \leftarrow$ اختلاف جرم فرآورده‌ها
$? g C_6H_{12}O_6$	$0,16 g$ اختلاف جرم داده شده در سوال

$$g C_6H_{12}O_6 = 7,2 g \times \frac{100}{80} = 9 g C_6H_{12}O_6$$

بازده واکنش

$2 mol CO_2$	$4 g \leftarrow$ اختلاف جرم فرآورده‌ها
$? mol CO_2$	$0,16 g$

$$mol CO_2 = 0,08$$

قسمت دوم: محاسبه مول کربن دی‌اکسید تولیدشده

(ص ۲۲ و ۲۳)

زمین‌شناسی

۹۱. گزینه ۳ درست است.

در نظریه زمین مرکزی، زمین ثابت است و بقیه اجرام آسمانی به دور آن می‌گردند.

۹۲. گزینه ۱ درست است.

در اول تیر، دایره عظیمه روشنایی برای نیمکره شمالی به حداکثر نقاط می‌رسد و روزهای طولانی و تابستان در نیمکره شمالی ثبت شده و در همین زمان، در نیمکره جنوبی به کمترین مقدار وسعت برای نیمکره جنوبی می‌رسد و فصل زمستان در نیمکره جنوبی دیده می‌شود.

۹۳. گزینه ۲ درست است.

طبق شکل کتاب درسی، منظومه شمسی و خورشید در لبه‌ی یکی از بازوها قرار دارند. توجه کنید که (b) در کناره خارجی بازو قرار دارد و محل خورشید نیست.

۹۴. گزینه ۳ درست است.

دایناسورها در ابتدای مزوزوئیک ظاهر شدند و به علت عدم توانایی سازگاری با تغییرات محیطی، ۶۵ میلیون سال قبل منقرض شدند.

۹۵. گزینه ۱ درست است.

مرحله گسترش ویلسون عبارت است از خروج مواد مذاب در محل پشته‌های میان اقیانوسی و گسترش بستر اقیانوس‌ها، مانند بستر اقیانوس اطلس (دور شدن آمریکای جنوبی از آفریقا) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲، بستر دریاچه را نشان می‌دهد.

گزینه ۳، یک طرف قاره‌ای و یک طرف اقیانوسی، بدون اثری از مرحله گسترش را نمایش داده است.

گزینه ۴، در مرحله گسترش، عمل فرورانش وجود ندارد.

۹۶. گزینه ۴ درست است.

برخی از کانه‌ها به صورت آزاد هم یافت می‌شوند، مانند طلا، نقره و مس.

۹۷. گزینه ۲ درست است.

دو مورد خطا در عبارت‌ها وجود دارد:

۱- درصد فراوانی رس (۵٪) بوده و شبیه کوارتز (۱۲٪) نیست.

۲- رس‌ها در گوشی تلفن همراه کاربردی ندارند.

۹۸. گزینه ۳ درست است.

در تشکیل کانسنگ‌های گرمابی، آب‌های داغ، برخی عناصر را به شکل کانسنگ در داخل شکستگی‌های سنگ ته‌نشین می‌کنند و رگه‌های مس را تشکیل می‌دهند.

۹۹. گزینه ۲ درست است.

ذخایر مس و اورانیم در ماسه سنگ‌ها دیده می‌شوند.

۱۰۰. گزینه ۴ درست است.

استخراج ماده معدنی اغلب پرهزینه است و تنها با شروع بهره‌برداری یا معدن‌کاری، یک معدن شکل می‌گیرد.

۱۰۱. گزینه ۱ درست است.

در گزینه ۱، ترتیب درست دوره‌های زمانی به قرار زیر است:

(کربنیفر - پرمین - تریاس - ژوراسیک)

پس احتمال پسروی دریا در حد بین پرمین و ژوراسیک وجود دارد، زیرا دوره تریاس را در ترتیب زمانی، عنوان نکرده است.

۱۰۲. گزینه ۲ درست است.

$$\%25 \quad \quad \quad \%50 \quad \quad \quad \%100$$

یعنی دو مرحله واپاشی و ۷۵٪ تخریب

نیم‌عمر × تعداد نیم‌عمر = سن نمونه سنگ

$$\text{سال } 10^3 \times 12 = 10^3 \times 6 \times 2 = \text{سن نمونه}$$

۱۰۳. گزینه ۳ درست است.

انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدار گردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض‌های جغرافیایی مختلف می‌شود. (هیچ‌وقت خورشید به قطب‌ها، تابش ۹۰ درجه‌ای ندارد.)

۱۰۴. گزینه ۱ درست است.

طبق قانون سوم کپلر، مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید، معادل مکعب فاصله این سیاره تا خورشید است. $p^2 = d^3$

۱۰۵. گزینه ۱ درست است.

دیرینه‌شناسی، شاخه‌ای از علم زمین‌شناسی است که به بررسی آثار و بقایای موجودات گذشته زمین در لایه‌های رسوبی می‌پردازد. برپایه فسیل‌ها، پیدایش و نابوده آن‌ها می‌توان به سن نسبی لایه‌های زمین و محیط زندگی موجودات در گذشته پی برد.