



الف

A

پایه یازدهم تجربی

O2F

F



گروه آموزشی ماز

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید

آزمون اختصاصی ماز پایه یازدهم تجربی – مرحله ۱

دفترچه پاسخ آزمون چهارشنبه ۹۹/۰۷/۱۶ و پنج شنبه ۹۹/۰۷/۱۷

مدت پاسخگویی: ۱۱۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۰

درس	تعداد سوال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی	طراحان سوال
زمین شناسی	۱۰	۱	۱۰	۱۰ دقیقه	دپارتمان زمین شناسی
ریاضی	۱۰	۱۱	۲۰	۲۰ دقیقه	دپارتمان ریاضی ماز
زیست شناسی	۴۰	۲۱	۶۰	۴۰ دقیقه	دپارتمان زیست شناسی ماز
فیزیک	۱۰	۶۱	۷۰	۲۰ دقیقه	دپارتمان فیزیک ماز
شیمی	۲۰	۷۱	۹۰	۲۰ دقیقه	دپارتمان شیمی ماز

طراح همکار: ما در هر آزمون از یکی از اساتید کشور در سراسر نقاط ایران برای همکاری در آماده سازی آزمون کمک می گیریم. اساتید عزیز کشور، در صورتی که شما نیز تمایل به کمک در طراحی آزمون (زیست و سایر دروس) ماز دارید، به آی دی تلگرام https://t.me/biomaze_teacher پیام دهید.

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.



الف

A

پایه یازدهم



O2F

F

گروه آموزشی ماز

با ما ماریج کنکور را آسان طی کنید

گردآوردگان دفترچه پاسخ آزمون ماز چهارشنبه ۹۹/۰۷/۱۶ و پنج شنبه ۹۹/۰۷/۱۷

شیمی

• مسئول درس
• فرشاد
• هادیانفر

• طراحان همکار
• عرفان پژمان
• ثانی

• ویراستار
• سامان نیک
• پیما

فیزیک

• مسئول درس
• جلال میری

• طراحان همکار
• مازیار غنی
• میلاد اکرمی
• ایمان پورپاک
• مهدی بابایی

• ویراستار
• مهدی جعفری

زیست

• مسئول درس
• سینا شمسی
• بیرانوند

• طراحان همکار
• محمد کریم
• آذر می

• ویراستار
• مهران غزالی نیا

ریاضی

• مسئول درس
• پژمان لطفی

• طراحان همکار
• علیرضا بستانیان

• ویراستار
• سامان اسپهرم

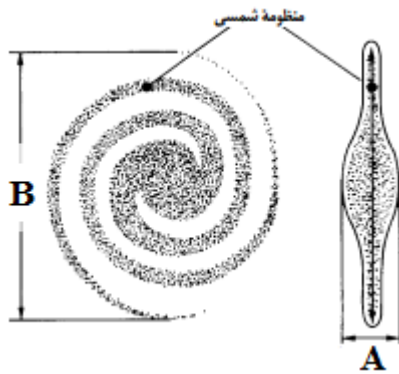
زمین

• مسئول درس
• حمیدرضا
• عالیلو

• طراحان همکار
• ریحانه شعبان
• زاده

حق چاپ و تکثیر سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۱- پاسف گزینه ۱ - (زمین‌شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۰)



با توجه به شکل کهکشان راه شیری، نسبت $\frac{A}{B}$ برابر چند است؟

(۱) ۰/۱

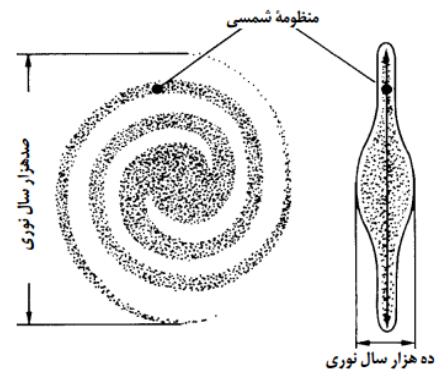
(۲) ۰/۰۱

(۳) ۰/۰۰۱

(۴) ۰/۰۰۰۱

پاسف تشریحی

با توجه به شکل کهکشان راه شیری نسبت ده هزار سال نوری به صد هزار سال نوری برابر ۰/۱ است.



۲- پاسف گزینه ۳ - (زمین‌شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۱)

کدام گزینه با نظریه «نیکولاس کوپرنیک» مغایرت دارد؟

(۱) حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری است.

(۲) حرکت سیارات در زمان‌های مختلف مطالعه شد.

(۳) سیارات در جهت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردند.

(۴) زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای می‌گردند.

پاسف تشریحی

نظریه خورشید مرکزی کوپرنیک:

نیکولاس کوپرنیک، ستاره‌شناس لهستانی که با علم ریاضی نیز به خوبی آشنا بود، با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف، نظریه خورشید مرکزی را بیان کرد:

- زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره‌ها در مدار دایره‌ای و مخالف حرکت عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد.

- حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

۳- پاسف گزینه ۳ - (زمین‌شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۲)

فاصله سیاره ای تا زمین، دو برابر فاصله زمین تا خورشید است. مدت زمان گردش این سیاره به دور خورشید را حساب کنید؟

(۴) $3\sqrt{3}$ (۳) $\sqrt{3}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۱) $\sqrt{2}$

پاسخ تشریحی

با توجه به اینکه فاصله سیاره تا زمین برابر ۲ واحد نجومی هست، پس فاصله سیاره مورد نظر تا خورشید برابر ۳ واحد نجومی خواهد بود.

$$p^2 = d^3 \rightarrow p^2 = (3)^3 \rightarrow p = 3\sqrt{3}$$

۴- پاسخ گزینه ۳ - (زمین شناسی - فصل ۱- صفحه ۱۲)

کدام مورد سبب اختلاف مدت زمان شب و روز در عرض های جغرافیایی ۱۵ و ۸۲ درجه شمالی می شود؟

- (۱) انحراف ۶۶/۵ درجه ای محور زمین
(۲) چرخش زمین در جهت پاد ساعتگرد
(۳) انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین
(۴) حرکت انتقالی زمین در جهت ساعتگرد

پاسخ تشریحی

شب و روز بر اثر حرکت وضعی به وجود می آید. انحراف ۲۳/۵ درجه ای محور زمین، نسبت به خط عمود بر سطح مدارگردش زمین به دور خورشید، سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود.

۵- پاسخ گزینه ۳ - (زمین شناسی - فصل ۱- صفحه ۱۶)

بر اثر فروپاشی کربن رادیواکتیو، کدام ماده پایدار حاصل می شود؟

- (۱) کربن معمولی
(۲) اکسیژن
(۳) نیتروژن
(۴) پتاسیم

پاسخ تشریحی

عنصر پرتوزای کربن ۱۴ پس از فروپاشی، به عنصر پایدار نیتروژن ۱۴ تبدیل می شود.

عنصر پرتوزا	عنصر پایدار
اورانیم ۲۳۸	سرب ۲۰۶ ←
اورانیم ۲۳۵	سرب ۲۰۷ ←
توریم ۲۳۲	سرب ۲۰۸ ←
کربن ۱۴	نیتروژن ۱۴ ←
پتاسیم ۴۰	آرگون ۴۰ ←

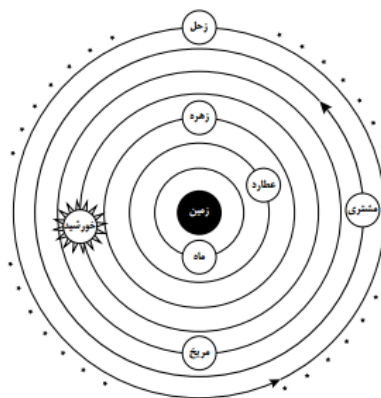
۶- پاسخ گزینه ۳ - (زمین شناسی - فصل ۱- صفحه ۱۱)

با توجه به نظریه بطلمیوس، مدار گردش کدام سیاره بین مدارهای خورشید و ماه قرار گرفته است؟

- (۱) زحل
(۲) زهره
(۳) عطارد
(۴) مریخ

پاسخ تشریحی

بر اساس نظریه زمین مرکزی بطلمیوس، مدار گردش عطارد بین مدارهای خورشید و ماه قرار دارد.



۷- پاسخ گزینه ۲ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۴)

میانگین فاصله زمین تا خورشید، در چه هنگامی برای شهر اصفهان، کمترین مقدار را دارد؟

- (۱) اول تابستان (۲) اول زمستان (۳) اول بهار (۴) اول پاییز

پاسخ تشریحی

در اول زمستان یعنی اول دی، زمین در نزدیک ترین (کمترین) فاصله نسبت به خورشید قرار دارد که به آن حضیض خورشیدی می گویند این فاصله در حدود ۴۷۰ میلیون کیلومتر است. (این امر در مورد ایران یا هر کشور دیگری هم صدق می کند)

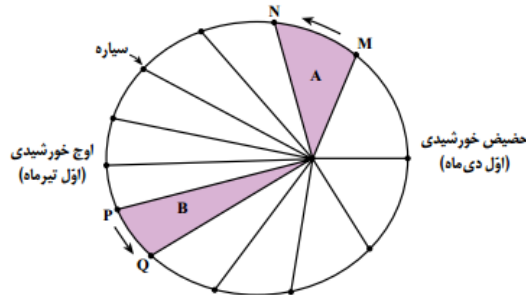
۸- پاسخ گزینه ۳ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۲ و ۱۳)

کدام عبارت در رابطه با «حضیض خورشیدی» درست است؟

- (۱) در این زمان خورشید بر مدار استوا تابش قائم دارد.
 (۲) در این زمان خورشید بر مدار رأس السرطان تابش قائم دارد.
 (۳) در این زمان میانگین فاصله خورشید از زمین، به حداقل مقدار خود می رسد.
 (۴) در این زمان میانگین فاصله خورشید از زمین، به حداکثر مقدار خود می رسد.

پاسخ تشریحی

میانگین فاصله خورشید از زمین، در اول دی ماه به حداقل خود، یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر می رسد که به این زمان حضیض خورشیدی گفته می شود.



۹- پاسخ گزینه ۴ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۱۲)

در کدام یک از مدارهای زیر، طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر است؟

- (۱) ۲۳/۵ درجه شمالی (۲) ۲۳/۵ درجه جنوبی (۳) ۶۶/۵ درجه (۴) صفر درجه

پاسخ تشریحی

در مدار صفر درجه (استوا) طول مدت شب و روز در تمام مدت سال با هم برابر و ۱۲ ساعت است.

۱۰- پاسخ گزینه ۴ - (زمین شناسی- فصل ۱- صفحه ۹ تا ۱۶)

همه موارد به درستی بیان شده اند، به جز:

- (۱) بطلمیوس همانند کوپرنیک، مدار حرکت سیارات را دایره ای فرض کرد.
 (۲) نخستین پستاندار قبل از نخستین گیاه گلدار، در روی زمین پدیدار شده است.
 (۳) اندازه گیری های نجومی نشان می دهند که کهکشان ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.
 (۴) برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان های اولیه، از پتاسیم ۴۰ استفاده می کنند.

پاسخ تشریحی

برای تعیین سن فسیل ماموت و یا جمجمه انسان های اولیه، از کربن ۱۴ استفاده می کنند.

۱۱- پاسخ گزینه ۱

به ازای کدام مقدار m ، خط $\frac{x+2}{3} = 4y - m + 1$ از مبدأ می‌گذرد؟

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $-\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $-\frac{2}{3}$

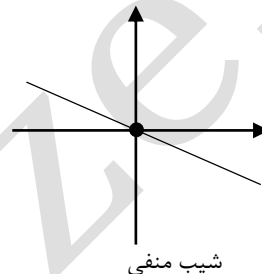
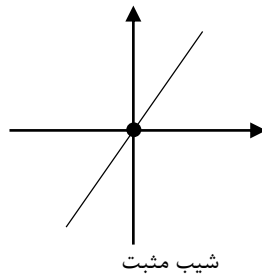
پاسخ تشریحی:

روش اول: صورت کلی معادله‌ی خط به صورت $y = mx + n$ می‌باشد. اگر n که عرض از مبدأ می‌باشد برابر صفر گردد، خط از مبدأ مختصات عبور می‌کند.

$$x + 2 = 3(4y - m + 1) \rightarrow x + 2 = 12y - 3m + 3 \rightarrow 12y = x + 3m - 1 \rightarrow y = \frac{x}{12} + \frac{3m-1}{12} \rightarrow \frac{3m-1}{12} = 0 \rightarrow$$

$$3m - 1 = 0 \rightarrow m = \frac{1}{3}$$

نکته: معادله کلی خطوطی که از مبدأ می‌گذرند به صورت $y = mx$ یا $ax + by = 0$ خواهد بود.



روش دوم: باید مختصات مبدأ در معادله خط صدق کند:

$$x = 0, y = 0 \rightarrow \frac{0+2}{3} = 0 - m + 1 \Rightarrow m = \frac{1}{3}$$

۱۲- پاسخ گزینه ۱

نقطه‌ی A به عرض -1 روی محور عرض‌ها و نقطه‌ی $B(1, 2)$ مفروضند. اگر AB موازی $my + (\Delta m - 2)x - 2m = 0$ باشد، m کدام است؟

- (۱) $-\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $-\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{4}$

پاسخ تشریحی:

مختصات نقطه‌ی $A(0, -1)$ و $B(1, 2)$ می‌باشند. شیب یا ضریب زاویه‌ی خط AB برابر است با:

$$\text{شیب} = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{2 - (-1)}{1 - (0)} = 3$$

چون دو خط موازی هستند پس شیب‌های برابر دارند لذا شیب خط داده شده را می‌یابیم و برابر ۳ قرار می‌دهیم:

$$ax + by + c = 0 \rightarrow \text{شیب} = -\frac{a}{b}$$

$$(\Delta m - 2)x + my - 2m = 0 \rightarrow \text{شیب} = -\frac{\Delta m - 2}{m} = \frac{2 - \Delta m}{m}$$

$$\frac{2 - 5m}{m} = 3 \rightarrow 3m = 2 - 5m \rightarrow 8m = 2 \rightarrow m = \frac{1}{4}$$

یادآوری: مختصات نقطه‌ای که روی محور طول‌ها واقع شده است $(x, 0)$

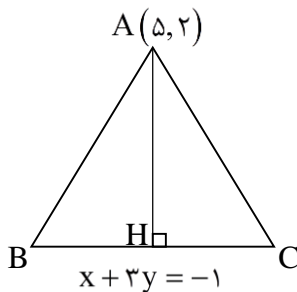
مختصات نقطه‌ای که روی محور عرض‌ها واقع شده است $(0, y)$

۱۳- پاسخ گزینه‌ی ۴

در مثلث ABC ، ضلع BC به معادله‌ی $x + 3y - 1 = 0$ و $A(5, 2)$ یکی از رئوس آن است. در معادله‌ی ارتفاع AH ، کدام نقطه صدق می‌کند؟

- (۱) $(2, 7)$ (۲) $(-2, -7)$ (۳) $(-4, 3)$ (۴) $(3, -4)$

پاسخ تشریحی:



چون مختصات نقطه‌ی $A(5, 2)$ در معادله‌ی ضلع BC صدق نمی‌کند پس نقطه‌ی A روی خط BC قرار نگرفته است. ابتدا شیب خط BC را به دست می‌آوریم، عکس و قرینه می‌کنیم تا شیب خط ارتفاع AH (عمود) به دست آید با استفاده از شیب ارتفاع AH و نقطه‌ی $A(5, 2)$ معادله‌ی AH را می‌نویسیم:

$$x + 3y - 1 = 0 \rightarrow \text{شیب} = -\frac{a}{b} = -\frac{1}{3} \xrightarrow{\text{عکس و قرینه}} m_{AH} = 3$$

$$y - y_A = m(x - x_A) \xrightarrow{m=3, A(5,2)} y - 2 = 3(x - 5) \rightarrow y = 3x - 13$$

حال باید بررسی کنیم کدام نقطه در معادله‌ی AH صدق می‌کند:

$$\text{گزینه‌ی (۴)} \xrightarrow{(3, -4)} -4 = 3(3) - 13 \rightarrow -4 = -4 \quad \checkmark$$

۱۴- پاسخ گزینه‌ی ۳

مجموع طول و عرض محل تلاقی خطوط نمودار $x - 4y + xy - 4 = 0$ کدام است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ تشریحی:

محل تلاقی دو خط، یک نقطه است که از حل دستگاه دو معادله دو مجهولی حاصل از معادلات دو خط به دست می‌آید:

$$\underbrace{x + xy}_{\text{فاکتور از } x} - \underbrace{4y - 4}_{\text{فاکتور از } (-4)} = 0 \rightarrow x(y+1) - 4(y+1) = 0 \rightarrow (y+1)(x-4) = 0$$

$$\begin{cases} y + 1 = 0 \rightarrow y = -1 & \text{خط موازی محور طول‌ها} \\ x - 4 = 0 \rightarrow x = 4 & \text{خط موازی محور عرض‌ها} \end{cases} \rightarrow \text{مختصات نقطه‌ی تلاقی} : (4, -1) \rightarrow x + y = 3$$

نکته:

۱- معادله کلی خطوط موازی محور طول‌ها $y = \text{عدد}$ می‌باشد که شیب آن‌ها صفر است. مثل $3y - 6 = 0$ که همان $y = 2$ است که در روی محور عرض‌ها از نقطه ۲ خطی موازی محور طول‌ها رسم می‌شود.

۲- معادله کلی خطوط موازی محور عرض‌ها $x = \text{عدد}$ می‌باشد که شیب آن‌ها تعریف نشده یا بی‌نهایت است. مثل $2x + 6 = 0$ که همان $x = -3$ است که در روی محور طول‌ها از نقطه ۳- خطی موازی محور عرض‌ها رسم می‌شود.

۱۵- پاسخ گزینه ۲

فاصله‌ی نقطه‌ای به طول ۲ واقع بر خط $2x - 3y = 1$ از نقطه‌ای به عرض ۳ واقع بر محور عرض‌ها کدام است؟

$$\sqrt{3} \quad (۴) \qquad 3\sqrt{2} \quad (۳) \qquad 2\sqrt{2} \quad (۲) \qquad \sqrt{2} \quad (۱)$$

پاسخ تشریحی:

$$2x - 3y = 1 \xrightarrow{x=2} 2(2) - 3y = 1 \rightarrow y = 1 \rightarrow \text{مختصات نقطه‌ی روی خط } A(2, 1)$$

$$\text{مختصات نقطه‌ی روی محور عرض‌ها } B(0, 3)$$

$$\text{فاصله‌ی دو نقطه } AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} \rightarrow AB = \sqrt{(2 - 0)^2 + (1 - 3)^2} = \sqrt{4 + 4} = \sqrt{2 \times 4} = 2\sqrt{2}$$

نکته:

$$\rightarrow AB = \sqrt{(x_A - x_B)^2 + (y_A - y_B)^2} \text{ طول پاره خط یا فاصله ۲ نقطه}$$

$$\rightarrow OA = \sqrt{x_A^2 + y_A^2} \text{ فاصله مبدأ از یک نقطه}$$

۱۶- پاسخ گزینه ۱

نقاط $A(a, 3)$ و $B(4, a-1)$ مفروضند. اگر وسط پاره خط AB روی محور طول‌ها باشد، طول آن نقطه کدام است؟

$$-2 \quad (۴) \qquad -1 \quad (۳) \qquad 2 \quad (۲) \qquad 1 \quad (۱)$$

پاسخ تشریحی:

$$\begin{cases} x_M = \frac{x_1 + x_2}{2} \\ y_M = \frac{y_1 + y_2}{2} \end{cases} \text{ اگر } A(x_1, y_1) \text{ و } B(x_2, y_2) \text{ باشند نقطه‌ی } M \text{ وسط } AB \text{ دارای مختصات مقابل است:}$$

$$M \begin{cases} x_M = \frac{a+4}{2} \\ y_M = \frac{a-1+3}{2} = \frac{a+2}{2} \end{cases} \text{ نقطه‌ی وسط } AB \text{ دارای مختصات مقابل است:}$$

$$y_M = 0 \rightarrow a+2 = 0 \rightarrow a = -2 \text{ نقطه‌ی } M \text{ روی محور طول‌ها می‌باشد پس:}$$

حال $a = -2$ را در x_M قرار می‌دهیم تا طول نقطه‌ی M را بیابیم:

$$x_M = \frac{a+4}{2} \xrightarrow{a=-2} x_M = \frac{-2+4}{2} \rightarrow x_M = 1$$

۱۷- پاسخ گزینه ۲

نقاط $A(5, 2)$ و $B(-1, 4)$ مفروضند، به ازای کدام مقدار a خط به معادله‌ی $y - ax = 7$ از وسط AB می‌گذرد؟

$$-1 \quad (۴) \qquad 1 \quad (۳) \qquad -2 \quad (۲) \qquad 2 \quad (۱)$$

پاسخ تشریحی:

$$M \begin{cases} x_M = \frac{x_A + x_B}{2} = \frac{5 + (-1)}{2} = \frac{4}{2} = 2 \\ y_M = \frac{y_A + y_B}{2} = \frac{2 + 4}{2} = \frac{6}{2} = 3 \end{cases}$$

ابتدا مختصات نقطه‌ی M وسط AB را می‌یابیم:

حال مختصات M را در معادله‌ی خط قرار می‌دهیم:

$$y - ax = 7 \xrightarrow{M(2,3)} 3 - 2a = 7 \rightarrow -2a = 4 \rightarrow a = -2$$

۱۸- پاسخ گزینه‌ی ۴

کدام خط کمترین فاصله را از مبدأ مختصات دارد؟

$$x + y + 1 = 0 \quad (۴) \quad x + y + \sqrt{2} = 0 \quad (۳) \quad x + y - \sqrt{2} = 0 \quad (۲) \quad x + y - 2 = 0 \quad (۱)$$

پاسخ تشریحی:

فاصله‌ی نقطه از خط از رابطه‌ی $d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ به دست می‌آید و فاصله مبدأ مختصات از خط طبق رابطه‌ی $d = \frac{|c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$ به دست می‌آید. حال هر گزینه را مورد بررسی قرار می‌دهیم:

$$۱) d = \frac{|-2|}{\sqrt{(1)^2 + (1)^2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{گویا می‌کنیم}} \frac{2}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$$

$$۲) d = \frac{|-\sqrt{2}|}{\sqrt{(1)^2 + (1)^2}} = 1$$

$$۳) d = \frac{|\sqrt{2}|}{\sqrt{(1)^2 + (1)^2}} = 1$$

$$۴) d = \frac{|1|}{\sqrt{(1)^2 + (1)^2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \xrightarrow{\text{گویا می‌کنیم}} \frac{1}{\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

۱۹- پاسخ گزینه‌ی ۲

معادله‌ی $(m+1)x + (2m-1)y + 2m + 5 = 0$ به ازای هر مقدار m، قطر یک دایره خواهد بود. مرکز این دایره در

کدام ناحیه‌ی مختصاتی است؟

$$(۱) \text{ اول} \quad (۲) \text{ دوم} \quad (۳) \text{ سوم} \quad (۴) \text{ چهارم}$$

پاسخ تشریحی:

معادله داده شده در صورت تست دسته خطوط قطرهای دایره مذکور می‌باشد یعنی به ازای هر m دلخواه معادله یکی از قطرها به دست می‌آید. مثلاً اگر $m = 1$ باشد معادله قطری از دایره به صورت $2x + y + 7 = 0$ خواهد بود. پس اگر دو مقدار دلخواه برای m در نظر بگیریم معادله دو قطر متمایز دایره را خواهیم داشت که با حل دستگاه دو معادله دو مجهولی حاصل از آنها مرکز دایره به دست می‌آید.

برای سهولت در حل تست دو مقدار دلخواه برای m را از صفر قرار دادن ضریب‌های x و y به دست می‌آوریم یعنی $m + 1 = 0 \rightarrow m = -1$

$$2m - 1 = 0 \rightarrow m = \frac{1}{2}. \text{ حال با این دو } m \text{ دلخواه دو قطری از دایره که موازی محورها هستند به دست می‌آیند که ملاحظه می‌نمایید.}$$

اگر دو مقدار دلخواه برای m در نظر بگیریم، معادله‌ی خط دو قطر متمایز را خواهیم داشت که با حل دستگاه، نقطه‌ی برخورد دو خط که همان مرکز دایره است را می‌یابیم:

$$\text{دلخواه } m = \frac{1}{2} \rightarrow \frac{3}{2}x + 6 = 0 \rightarrow x = -4$$

$$\text{دلخواه } m = -1 \rightarrow (0)x + (-3)y + 3 = 0 \rightarrow -3y = -3 \rightarrow y = 1$$

مرکز دایره $(-4, 1)$ می‌باشد که در ناحیه‌ی دوم قرار می‌گیرد.

۲۰- پاسخ گزینه‌ی ۳

نقاط A و B به طول‌های ۵ و ۳- روی محور طول‌ها مفروضند. نقطه‌ی C را با چه طولی در نظر بگیریم تا رابطه‌ی

$$2\overline{AB} + 3\overline{AC} = 2\overline{BC}$$

۳۸ (۴)

۳۷ (۳)

۳۴ (۲)

۳۰ (۱)

پاسخ تشریحی:

$$\left. \begin{array}{l} \overline{AB} = x_B - x_A \\ \overline{AC} = x_C - x_A \\ \overline{BC} = x_C - x_B \end{array} \right\} \rightarrow 2\overline{AB} + 3\overline{AC} = 2\overline{BC}$$

$$2(x_B - x_A) + 3(x_C - x_A) = 2(x_C - x_B) \rightarrow 2(-3 - 5) + 3(x_C - 5) = 2(x_C - (-3))$$

$$\rightarrow -16 + 3x_C - 15 = 2x_C + 6 \rightarrow x_C = 16 + 15 + 6 = 37$$

۲۱- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

چند مورد، درباره مغز یک فرد سالم، درست است؟

- الف - در میان بخش‌های سفید آن، بخش خاکستری مشاهده نمی‌شود.
 ب - نوار مغزی، جریان الکتریکی ثبت شده از همهٔ یاخته‌های بافت عصبی آن است.
 ج - هر یاختهٔ پشتیبان در ساختار آن، به تشکیل غلاف میلین می‌پردازد.
 د - یاخته‌های آن توسط خوناب خارج شده از مویرگ‌های پیوسته تغذیه می‌شوند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ تشریحی:

فقط مورد «د» درست است.

بررسی موارد:

- الف) همانطور که در شکل ۱۲ مشاهده می‌کنید در میان بخش‌های سفید مغز، قسمت‌های خاکستری دیده می‌شود.
 ب) نوار مغزی جریان الکتریکی از یاخته‌های عصبی (نورون‌های) مغز است. یعنی اینکه نوروگلیاها در تشکیل نوار مغزی نقش مستقیم ندارند!
 ج) یاخته‌های پشتیبان در مغز انواع گوناگونی دارند؛ این یاخته‌ها داربسته‌ای برای یاخته‌های عصبی ایجاد می‌کنند، در حفظ هم‌ایستایی یاخته‌های عصبی و دفاع از آنها نیز نقش دارند.
 د) یاخته‌های اعصاب مرکزی (مغز و نخاع) توسط خوناب خروجی از مویرگ‌های پیوسته تغذیه می‌شوند.

۲۲- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در بدن یک نوجوان نوعی نورون که قطعا.....

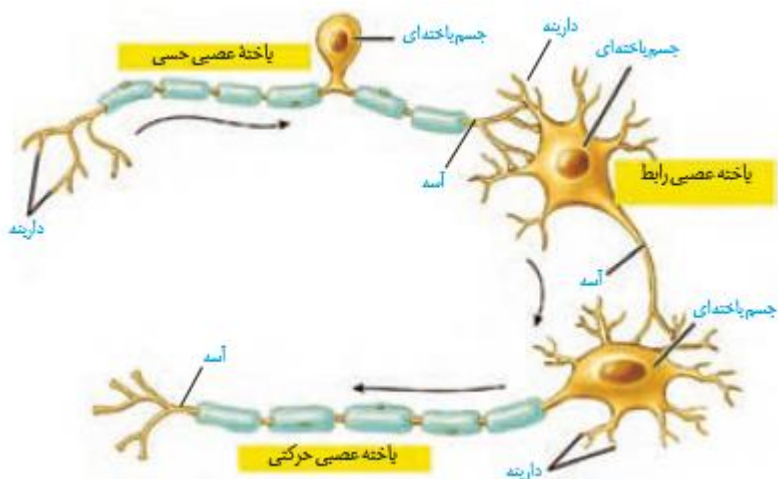
- ۱) فاقد میلین پیرامون خود است - بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کند.
 ۲) در دندریت خود پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند - در ریشهٔ شکمی نخاع حضور دارد.
 ۳) آکسون آن توسط غلاف میلین عایق‌بندی می‌شود - پیام عصبی را از دستگاه عصبی مرکزی دور می‌کند.
 ۴) محل ورود دندریت و خروج آکسون از جسم یاخته‌ای آن مشابه است - در جسم یاخته‌ای به تولید ATP می‌پردازد.

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل ۳ مشاهده می‌کنید در نورون‌های حسی محل ورود دندریت به جسم یاخته‌ای و محل خروج آکسون از جسم یاخته‌ای مشابه است. در انواع نورون‌ها، در جسم یاخته‌ای ATP تولید می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همهٔ انواع نورون‌ها می‌توانند میلین‌دار یا بدون میلین باشند، در حالی که نورون‌های رابط بین نورون‌های حسی و حرکتی ارتباط برقرار می‌کنند.
 ۲) دندریت نورون‌های حسی دارای غلاف میلین است و پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند. نورون‌های حرکتی (نه حسی!) در ریشهٔ شکمی نخاع مستقر می‌شوند.
 ۳) هر سه نوع نورون رابط، حسی و حرکتی می‌توانند دارای میلین یا بدون میلین باشند. نورون‌های حسی که پیام عصبی را به دستگاه عصبی مرکزی



نزدیک می‌کنند نیز پیرامون آکسون خود غلاف میلین دارند.

درسامه: انواع یاخته‌های عصبی

در دستگاه عصبی انسان، سه نوع یاخته عصبی وجود دارد: نورون‌های حسی، نورون‌های حرکتی و نورون‌های رابط.

۱) **یاخته‌های عصبی حسی:** این نورون‌ها، پیام‌های عصبی را به سوی بخش مرکزی دستگاه عصبی (یعنی مغز و نخاع) می‌آورند.

در نورون‌های حسی، جسم یاخته‌ای، در حد فاصل بین دو غلاف میلین قرار گرفته است.

رشته آکسون و دندریت، به یک قطب جسم یاخته‌ای نورون حسی، متصل هستند.

طول دندریت در این نورون‌ها، بیشتر از طول آکسون است.

ترکیب با فیصل ۲: گیرنده‌های فشار در پوست انسان، انتهای دارینه (دندریت) نورون حسی هستند.

۲) **یاخته‌های عصبی حرکتی:** این نورون‌ها، پیام‌ها را از بخش مرکزی دستگاه عصبی، به سوی اندام‌ها (مانند ماهیچه‌ها) می‌برند.

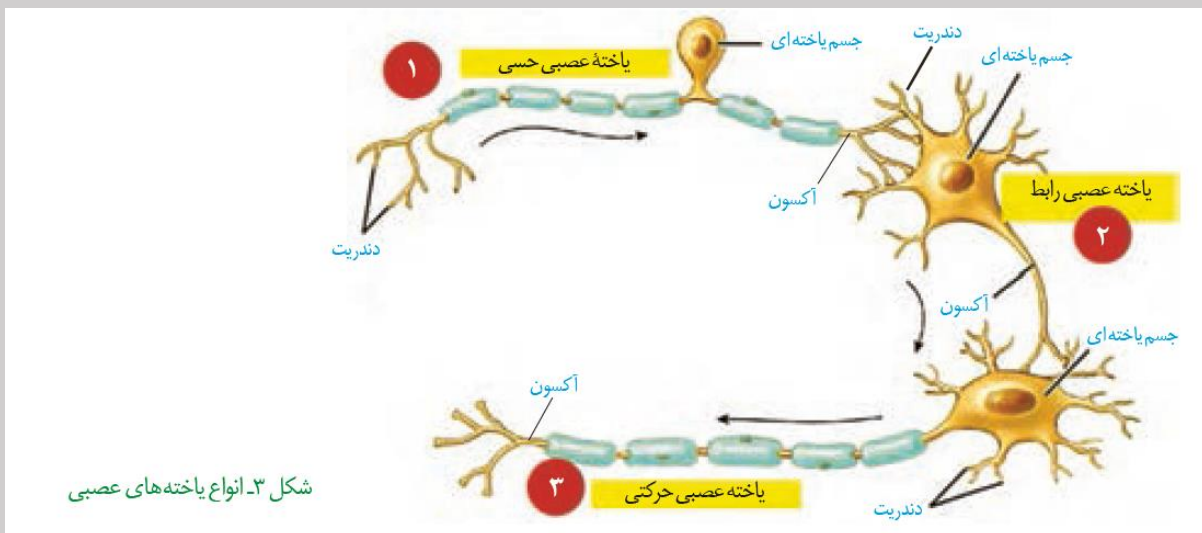
این نورون‌ها دارای چند دندریت کوتاه و یک آکسون بلند هستند که با توجه به شکل فقط آکسون آن‌ها، می‌تواند غلاف میلین داشته باشد.

محل اتصال دندریت‌ها و آکسون به جسم یاخته‌ای متفاوت است و هر کدام، به صورت مستقل به جسم یاخته‌ای متصل شده‌اند.

۳) **یاخته‌های عصبی رابط:** این نورون‌ها نوع سوم یاخته‌های عصبی هستند که فقط در مغز و نخاع حضور دارند و ارتباط لازم بین یاخته‌های عصبی حسی و

حرکتی را فراهم می‌کنند.

ساختار یاخته عصبی رابط، شبیه به یاخته عصبی حرکتی است با این تفاوت که آکسون آن کوتاه‌تر است.



شکل ۳. انواع یاخته‌های عصبی

۲۳- پاسف گزینه ۲ (۱۱۱-متوسط- مفهومی)

هر یاخته پشتیبان

۱) در بدن انسان، توسط خوناب خارج شده از مویرگ‌های پیوسته تغذیه می‌شود.

۲) در بدن انسان، اطلاعات لازم برای تقسیم یاخته‌ای را در هسته خود ذخیره می‌کند.

۳) سازنده غلاف میلین، هسته خود را در نزدیک‌ترین فاصله از نورون نگهداری می‌کند.

۴) سازنده غلاف میلین، فقط لیپیدهایی با دو اسید چرب را در ساختار غشای خود قرار می‌دهد.

پاسف تشریحی:

همه یاخته‌های هسته‌دار (حتی اون‌هایی که تقسیم نمی‌شن!) اطلاعات لازم برای تقسیم یاخته‌ای را در هسته خود ذخیره می‌کنند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) یاخته‌های اعصاب مرکزی (مغز و نخاع) توسط خوناب خروجی از مویرگ‌های پیوسته تغذیه می‌شوند؛ درحالی که، گروهی از یاخته‌های پشتیبان (مثل

اون‌هایی که غلاف میلین نورون‌های محیطی رو می‌سازن) در دستگاه عصبی مرکزی مستقر نیستند.

۳) همانطور که در شکل ۲ مشاهده می‌کنید یاخته‌های سازنده غلاف میلین هسته خود را در دورترین فاصله از نورون نگهداری می‌کنند.

۴) در ساختار غشای یاخته‌های جانوری علاوه بر فسفولیپید که از دو اسید چرب، یک گروه فسفات و گلیسرول ایجاد شده است، کلسترول نیز مشاهده

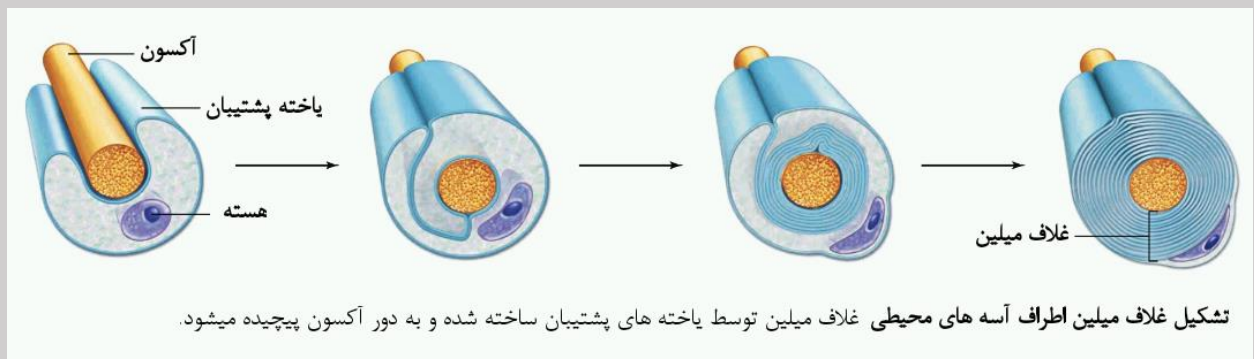
می شود (یعنی دو نوع لیپید).

درسنامه: غلاف میلین

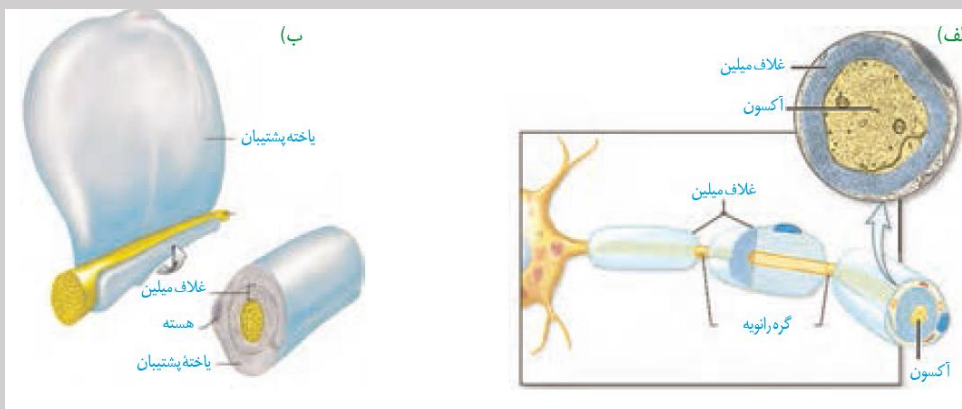
یاخته‌های عصبی می‌توانند پوششی به نام **غلاف میلین** داشته باشند. غلاف میلین، رشته‌های آکسون و دندریت بسیاری از یاخته‌های عصبی را می‌پوشاند و آن‌ها را عایق‌بندی می‌کند. غلاف میلین را **گروهی** از یاخته‌های پش‌تیبان بافت عصبی می‌سازند. یاخته پش‌تیبان به دور رشته عصبی می‌پیچد و غلاف میلین را به وجود می‌آورد.

گره رانویه: غلاف میلین در بخش‌هایی از رشته عصبی قطع می‌شود، این بخش‌ها را گره رانویه می‌نامند. در محل گره رانویه، غشای رشته عصبی در تماس با مایع بین یاخته‌ای قرار می‌گیرد و بنابراین، امکان عبور یون‌ها از غشا وجود دارد.

برای ساخت هر غلاف میلین، ابتدا یک یاخته پش‌تیبان در کنار رشته عصبی قرار گرفته و مطابق شکل زیر، به دور رشته عصبی می‌پیچد.



بررسی شکل:



- ✗ یاخته‌های پش‌تیبان سازنده غلاف میلین، تک هسته‌ای هستند و گره رانویه، حد فاصل دو یاخته پش‌تیبان سازنده میلین است.
- ✗ یاخته‌های پش‌تیبان به دور رشته عصبی می‌پیچند، بنابراین چند لایه از جنس غشا، میلین را می‌سازد.
- ✗ با پیچ خوردن یاخته پش‌تیبان به دور رشته عصبی، هسته آن در سمت خارجی غلاف میلین قرار می‌گیرد.
- ✗ پایانه آکسون همواره فاقد غلاف میلین است.

چند نکته مهم درباره غلاف میلین:

- ✗ هدایت پیام عصبی در رشته‌های میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر، سریع‌تر است.
- ✗ میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. به همین دلیل هدایت پیام عصبی به صورت جهشی در رشته‌های میلین‌دار صورت می‌گیرد.
- ✗ در ماهیچه‌های اسکلتی، سرعت هدایت پیام اهمیت زیادی دارد و به همین دلیل، نورون‌های حرکتی آن‌ها میلین‌دار هستند.
- ✗ کاهش یا افزایش میزان میلین به بیماری منجر می‌شود؛ مثلاً در بیماری ام. اس، یاخته‌های پش‌تیبانی که در سیستم عصبی مرکزی، میلین می‌سازند، از بین می‌روند.
- ✗ ماده سفید در دستگاه عصبی مرکزی، از اجتماع رشته‌های عصبی میلین‌دار تشکیل شده است.

۲۴- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در دستگاه عصبی انسان، هنگامی که قطعاً.....

- ۱) یون پتاسیم از نورون خارج می‌شود - اختلاف پتانسیل دو سوی غشا کاهش می‌یابد.
- ۲) پتانسیل داخل نورون نسبت به بیرون بیشتر است - کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
- ۳) اختلاف پتانسیلی بین دو سوی غشا وجود ندارد - کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز هستند.
- ۴) بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا وجود دارد - پتانسیل درون نورون نسبت به بیرون آن کمتر است.

پاسخ تشریحی:

در پتانسیل استراحت و همینطور بلافاصله پس از بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، بیشترین اختلاف پتانسیل بین دو سوی غشا وجود دارد. در هر دو حالت پتانسیل درون نورون نسبت به بیرون آن کمتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) یون پتاسیم، پیوسته از طریق کانال‌های نشستی از نورون خارج می‌شود. یعنی در پتانسیل استراحت که اختلاف پتانسیل دو سوی غشا ثابت است نیز، خروج پتاسیم از نورون صورت می‌گیرد.
- ۲) پس از اینکه پتانسیل درون نورون نسبت به بیرون آن به ۳۰ می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و بلافاصله پس از آن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند. در این حالت با اینکه پتانسیل داخل نورون نسبت به بیرون آن بیشتر است؛ اما کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.
- ۳) در دو حالت اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نورون صفر است؛ ۱- اندکی بعد از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ۲- کمی بعد از باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی در حالت شماره ۱ کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی بسته هستند.
- نکته: هیچوقت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در یک نقطه از نورون همزمان باز نیستند.
- نکته: در قله پتانسیل عمل در یک لحظه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی بسته هستند؛ یعنی اول کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

۲۵- پاسخ گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

کدام بخش در یک نورون می‌تواند دارای گیرنده برای انتقال دهنده عصبی باشد و ویژگی این بخش چیست؟

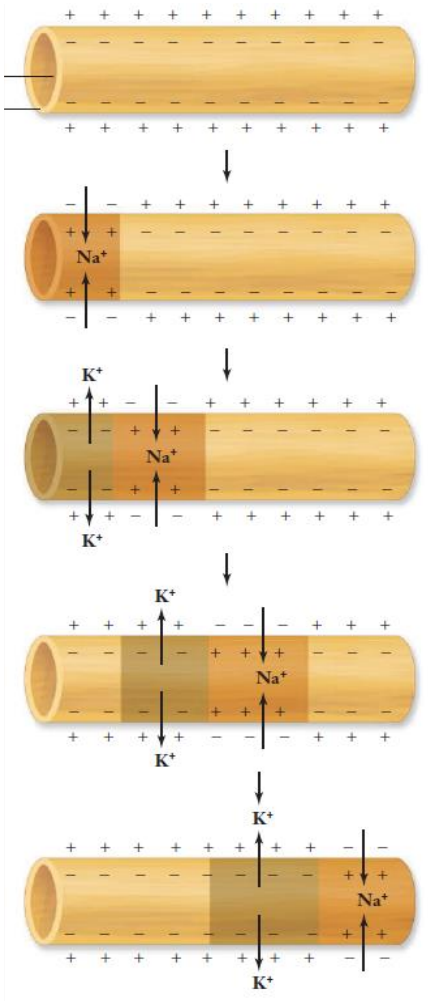
- ۱) جسم یاخته‌ای - همواره در بخش مرکزی دستگاه مرکزی مستقر می‌شود.
- ۲) آکسون - در نورون‌های حرکتی پیام عصبی را به صورت جهشی انتقال می‌دهد.
- ۳) آکسون - ضمن انتقال پیام عصبی، بر مساحت غشای پایانه آکسونی افزوده می‌شود.
- ۴) دندریت - در همه نورون‌ها در محلی متفاوت با آکسون، به جسم یاخته‌ای متصل است.

پاسخ تشریحی:

گیرنده انتقال دهنده عصبی می‌تواند در غشای جسم یاخته‌ای، آکسون یا دندریت حضور داشته باشد. انتقال پیام عصبی به روش برون‌رانی صورت می‌گیرد. در برون‌رانی غشای ریزکیسه به غشای پایانه آکسونی ملحق می‌شود و بر مساحت غشای پایانه آکسونی افزوده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در ریشه پستی نخاع (که جزئی از دستگاه عصبی محیطی است) تجمعی از جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی وجود دارد.
- ۲) آکسون نورون‌های حرکتی توسط غلاف میلین احاطه شده است و پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.
- نکته: به حرکت پیام عصبی در طول یک رشته عصبی هدایت و به حرکت پیام عصبی از یاخته پیش‌سیناپسی به یاخته پس‌سیناپسی انتقال پیام عصبی می‌گویند.
- ۴) در نورون‌های حسی محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای مشابه است.



درسنامه: هدایت پیام عصبی

هدایت نقطه به نقطه پیام عصبی

وقتی پتانسیل عمل در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی (آکسون یا دندریت بلند) برسد. این جریان را پیام عصبی می‌نامند.

نکته: به آکسون یا دندریت بلند، رشته عصبی گفته می‌شود.

نکته: هدایت پیام عصبی در طول آکسون و دندریت یک طرفه است. جهت هدایت پیام عصبی در دندریت به سمت جسم سلولی است و در آکسون، به سمت پایانه آکسون است.

نکته: تصویر مقابل، هدایت پیام عصبی را در یک رشته عصبی فاقد میلین نشان می‌دهد، همان‌طور که می‌بینید، پتانسیل عمل نقطه به نقطه به سمت انتهای رشته عصبی پیش می‌رود.

هدایت جهشی پیام عصبی

هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین‌دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر، سریع‌تر است؛ در حالی که میلین عایق است و از عبور یون‌ها از غشا جلوگیری می‌کند. دانستید که در یاخته‌های عصبی میلین‌دار، گره‌های رانویه وجود دارد. در محل این گره‌ها، میلین وجود ندارد و رشته عصبی با محیط بیرون از یاخته ارتباط دارد. بنابراین، در این گره‌ها پتانسیل عمل ایجاد می‌شود و پیام عصبی درون رشته عصبی از یک گره به گره دیگر، هدایت می‌شود. در این حالت به‌نظر می‌رسد پیام عصبی از یک گره به گره دیگر می‌جهد. به همین علت، این هدایت را هدایت جهشی می‌نامند.

نکته: سرعت هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی با دو عامل، قطر و وجود میلین، رابطه مستقیم دارد؛ یعنی سرعت هدایت پیام عصبی در رشته‌های میلین‌دار و قطور بیشتر از رشته‌های بدون میلین و باریک است.

مثالی از کاربرد میلین:

در ماهیچه‌های اسکلتی سرعت ارسال پیام عصبی اهمیت زیادی دارد، بنابراین نورون‌های حرکتی آن‌ها میلین‌دار است.

نورون‌های حسی، وضعیت ماهیچه‌های اسکلتی را به دستگاه عصبی مرکزی گزارش می‌دهند. این نورون‌ها نیز دارای آکسون و دندریت میلین‌دار هستند.

نکته: میلین باعث هدایت جهشی و افزایش سرعت هدایت پیام عصبی

می‌شود؛ نه انتقال جهشی یا افزایش سرعت انتقال!!!!

نکته: در بخش‌های میلین‌دار رشته‌های عصبی، هیچ‌گاه پتانسیل عمل ایجاد نمی‌شود؛ بلکه در این رشته‌ها، پتانسیل عمل فقط در بخش‌های فاقد میلین (گره‌های رانویه یا انتها و ابتدای رشته) ایجاد می‌شود.

نکته قبلی معمم؛ در گره‌های رانویه، تعداد زیادی کانال دریچه‌دار وجود دارد، ولی در فاصله بین گره‌ها (یعنی بخش‌های پوشیده شده با میلین) این کانال‌ها وجود ندارد. به همین دلیل، پتانسیل عمل فقط در محل‌های فاقد میلین ایجاد شده و پیام عصبی از یک گره به گره دیگر، جهش می‌کند.

نکته: کاهش یا افزایش میزان میلین در رشته عصبی، منجر به بیماری می‌شود.

۲۶- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در فرآیند انتقال پیام عصبی قطعاً.....

(۱) پتانسیل الکتریکی نورون پس‌سیناپسی تغییر می‌یابد.

(۲) مقداری مولکول ATP در یاخته پیش‌سیناپسی مصرف می‌شود.

(۳) کانال‌های دریچه‌دار سدیمی موجود در غشای یاخته پیش‌سیناپسی باز می‌شوند.

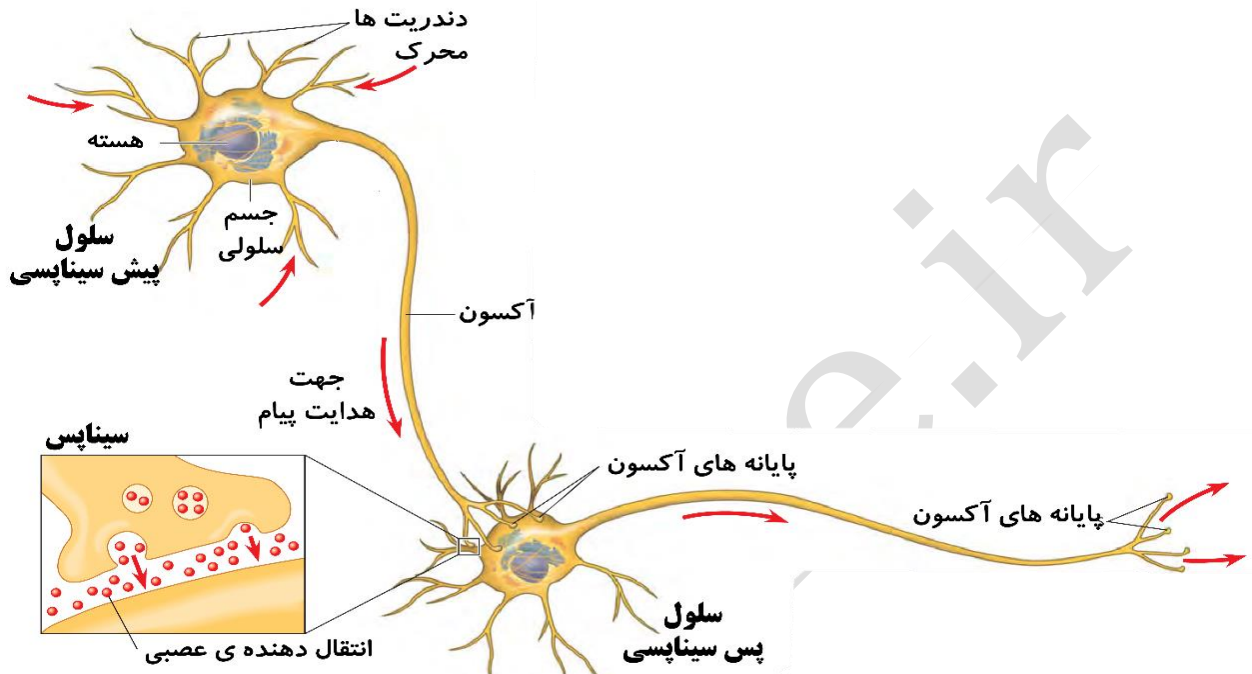
(۴) ناقل عصبی از طریق نوعی کانال پروتئینی به یاخته پیش‌سیناپسی وارد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

انتقال پیام عصبی با برون‌رانی انتقال‌دهنده‌های عصبی صورت می‌گیرد. فرآیند برون‌رانی با مصرف ATP انجام می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌تواند نورون، یاختهٔ ماهیچه‌ای یا نوعی غده باشد.
- (۳) اتصال انتقال‌دهندهٔ عصبی به غشای یاختهٔ پس‌سیناپسی می‌تواند در جهت تحریک یا مهار آن باشد. فقط در صورتی که قرار باشد یاختهٔ پس‌سیناپسی تحریک بشه کانال‌های دریچه‌دار سدیمی اون باز میشن.
- (۴) هیچم اینطور نیست! ناقل عصبی وارد یاختهٔ پس‌سیناپسی نمی‌شود.



۲۷- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در بدن یک انسان بالغ، در مغز نخاع

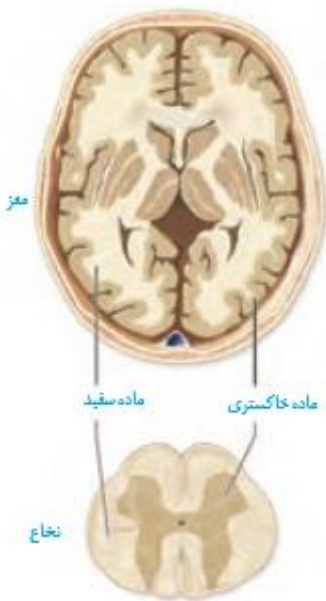
- (۱) برخلاف - مادهٔ خاکستری در میان بخش سفید دیده می‌شود.
- (۲) همانند - مایع مغزی - نخاعی در فضای داخلی در جریان است.
- (۳) برخلاف - مویرگ‌هایی با غشای پایه ضخیم مشاهده می‌شود.
- (۴) همانند - مادهٔ خاکستری با نازک‌ترین پردهٔ مننژ در تماس است.

پاسخ تشریحی:

در فضای داخلی بطن‌های مغزی و مجرای مرکزی نخاع، مایع مغزی - نخاعی در جریان است (حتی بدون دونستن این نکته می‌تونستید با رد سایر گزینه‌ها به پاسخ درست برسید. یاد بگیرید حتی اگر سواد لازم برای پی‌بردن به نکات همهٔ گزینه‌های یک سؤال رو ندارید، اون سؤال رو حل کنید!).

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) در نخاع مادهٔ خاکستری در میان بخش سفید قرار گرفته است. در مغز مادهٔ خاکستری پیرامون بخش سفید وجود دارد؛ با این حال همانطور که در شکل ۱۲ مشاهده می‌کنید در میان بخش سفید نیز قسمت‌های خاکستری قابل مشاهده است.
- (۳) در مغز و نخاع مویرگ‌های پیوسته با غشای پایه نازک وجود دارد. ترکیبی با فصل ۴ دهم: غشای پایه در مویرگ‌های منفذدار ضخیم است.
- (۴) مادهٔ خاکستری در مغز با نازک‌ترین پردهٔ مننژ (که همون داخلی‌ترین پرده هم محسوب میشه) در تماس است؛ در حالی که در نخاع، مادهٔ سفید با این پرده در تماسه!



۲۸- پاسف گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در هر مرحله‌ای که قطعاً

- ۱) پمپ سدیم - پتاسیم فعالیت می‌کند - پتانسیل درون نوروں نسبت به بیرون آن منفی‌تر است.
- ۲) یون پتاسیم از نوروں خارج می‌شود - پتانسیل سیتوپلاسم نوروں به سرعت کاهش می‌یابد.
- ۳) یون سدیم از نوروں خارج می‌شود - مولکول‌های ATP توسط پمپ سدیم - پتاسیم مصرف می‌شود.
- ۴) کانال دریچه‌دار سدیمی باز می‌شود - در ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نوروں افزایش می‌یابد.

پاسف تشریحی:

پمپ سدیم - پتاسیم موجود در غشای نوروں همواره فعال است و با مصرف ATP یون سدیم را از نوروں خارج و یون پتاسیم را به نوروں وارد می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) گفتیم که پمپ سدیم - پتاسیم در همه مراحل فعالیت و استراحت نوروں‌ها فعال است و یون سدیم را از نوروں خارج و یون پتاسیم را به نوروں وارد می‌کند.
- ۲) یون پتاسیم حتی در مرحله استراحت عمومی که اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نوروں ثابت است، از نوروں خارج می‌شود.
- ۴) با باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی ابتدا اختلاف پتانسیل دو سوی غشای نوروں از -70 به صفر (کاهش می‌یابد) و سپس از صفر به $+30$ (افزایش می‌یابد) می‌رسد.

در سنانه: تولید پیام عصبی (پتانسیل عمل)

در حالت آرامش، بار مثبت درون غشا از بیرون آن کمتر است. وقتی یاخته عصبی تحریک می‌شود، در محل تحریک (نه کل یاخته)، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن به‌طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت‌تر می‌شود و پس از زمان کوتاهی، اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش بر می‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند.

بیشتر بودن بارهای مثبت در بیرون از یاخته ناشی از دو علت است:

- ۱- تعداد بیشتر کانال‌های نشی پتاسیمی؛ فروج یون پتاسیم بیشتر از ورود یون سدیم است.
 - ۲- فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم؛ در هر بار فعالیت، سه یون سدیم را از یاخته خارج و دو یون پتاسیم را به یاخته وارد می‌کند.
- در ادامه می‌خوانیم که علت تغییر ناگهانی پتانسیل غشا، مربوط به کانال‌های یونی دریچه‌دار است.

در هنگام پتانسیل عمل، در یاخته عصبی چه اتفاقی می‌افتد؟

در غشای یاخته‌های عصبی، پروتئین‌هایی به نام کانال‌های دریچه‌دار وجود دارند که با تحریک یاخته عصبی باز می‌شوند و یون‌ها از آن‌ها عبور می‌کنند. کانال‌های دریچه‌دار به صورت اختصاصی عمل می‌کنند (فقط عبور یک نوع یون) و دو نوع کانال دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در غشای یاخته‌های عصبی وجود دارد.

در حین پتانسیل عمل، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند.

وقایع پتانسیل عمل به ترتیب:

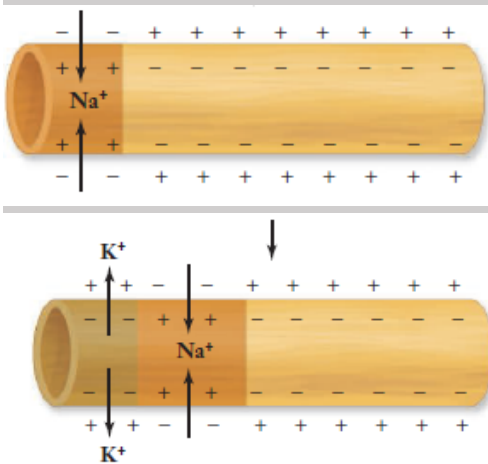
۱- وقتی غشای یاخته تحریک می‌شود، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی در محل تحریک باز می‌شوند و یون‌های سدیم فراوانی وارد یاخته شده و بار الکتریکی درون آن، مثبت‌تر می‌شود.

در محل تحریک، پتانسیل درون غشا نسبت به بیرون آن، مثبت‌تر است.

۲- پس از زمان کوتاهی کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند و کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند و یون‌های پتاسیم از یاخته خارج می‌شوند.

در حین پتانسیل عمل، ابتدا کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته شده و سپس کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی باز می‌شوند؛ بنابراین در هیچ حالتی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی در یک محل، نمی‌توانند به صورت همزمان باز باشند.

۳- کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی نیز پس از مدت کوتاهی بسته می‌شوند و به این ترتیب، دوباره پتانسیل غشا به حالت آرامش (-70) بر می‌گردد.



در این حالت، پتانسیل غشا طبیعی هست، ولی غلظت یون‌ها به فوراً غیرطبیعی! چون مقدار زیادی یون پتاسیم از یاخته خارج شده و مقدار زیادی هم یون سدیم به یاخته وارد شده!!! پس یاخته باید به

نقش پمپ سدیم - پتاسیم در پایان پتانسیل عمل:

در پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته، با حالت آرامش تفاوت دارد. در این حالت، فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم موجب می‌شود تا شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشا دوباره به حالت آرامش بازگردد.

نکته: پمپ سدیم - پتاسیم در حین پتانسیل عمل نیز فعالیت دارد، ولی نقش آن کم‌رنگ است.

نکته: در پایان پتانسیل عمل، فقط اندکی شیب غلظت سدیم و پتاسیم تغییر کرده است؛ نه این که غلظت سدیم درون یاخته بیشتر از غلظت آن در بیرون از یاخته باشد!!!!

نکته: در حین پتانسیل عمل، به علت وجود کانال‌های نشستی سدیمی و پتاسیمی، سدیم در جهت شیب غلظت به یاخته وارد و پتاسیم نیز در جهت شیب غلظت از یاخته خارج می‌شود. اما چون مقدار خروج و ورود از طریق این کانال‌ها، آهسته صورت می‌گیرد؛ نقش کم‌رنگی در پتانسیل عمل دارند.

نکته: باز شدن کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، سبب می‌شود تا پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگردد؛ نه فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم. این نکته فیلی مهم و پرتکرار هست در آزمون‌ها! در واقع در پایان پتانسیل عمل، پتانسیل غشا به حالت آرامش بازگشته و پمپ سدیم - پتاسیم فقط غلظت یون‌ها در دو سوی غشا را به حالت اولیه باز می‌گرداند!

۲۹- پاسخ گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در بیماران مبتلا به ام.اس.....

- ۱) انواع یاخته‌های پشتیبانی در دستگاه عصبی مرکزی تخریب می‌شوند.
- ۲) سرعت انتقال پیام عصبی در گروهی از رشته‌های عصبی کاهش می‌یابد.
- ۳) مصرف ATP در گروهی از نورون‌های موجود در مغز و نخاع افزایش می‌یابد.
- ۴) سرعت حرکت پیام در طول رشته‌های عصبی مرتبط با ماهیچه دوسر کاهش می‌یابد.

پاسخ تشریحی:

در بیماران مبتلا به ام.اس یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند، از بین می‌روند. در این حالت، یاخته‌های عصبی به جای انتقال جهشی پیام عصبی، پیام را به صورت نقطه به نقطه هدایت می‌کنند. در نتیجه پمپ سدیم - پتاسیم در نقاط بیشتری از نورون برای بازگرداندن غلظت یون‌ها به حالت استراحت، فعالیت می‌کند و ATP بیشتری نیز مصرف می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در بیماران مبتلا به ام.اس یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند، از بین می‌روند.
- ۲) در این بیماری سرعت هدایت (نه انتقال) پیام عصبی در نورون‌هایی که غلاف میلین آن‌ها آسیب می‌بیند، کاهش می‌یابد.
- ۴) این نورون در دستگاه عصبی محیطی مستقر است؛ در حالی که در بیماری ام.اس یاخته‌های پشتیبانی که در دستگاه عصبی مرکزی غلاف میلین می‌سازند، از بین می‌روند.

۳۰- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

چند مورد، درباره دستگاه عصبی انسان، درست است؟

- الف - گلوکز برخلاف آمینواسیدها از سد خونی - مغزی عبور می‌کند.
- ب - هیپوتالاموس همانند بصل النخاع در تنظیم ضربان قلب نقش دارد.
- ج - کاهش تولید میلین برخلاف افزایش تولید آن به بیماری منجر می‌شود.
- د - قطر نورون همانند غلاف میلین بر سرعت هدایت پیام عصبی تأثیر می‌گذارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ تشریحی:

موارد «ب» و «د» درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) گلوکز و همه آمینواسیدها از سد خونی - مغزی عبور می‌کنند.
- ب) هیپوتالاموس و بصل النخاع هر دو در تنظیم ضربان قلب نقش دارند.
- ج) کاهش و افزایش تولید میلین منجر به بیماری می‌شود.
- د) قطر نورون و غلاف میلین هر دو از عوامل تأثیرگذار بر سرعت هدایت پیام عصبی هستند.

تک رقمی های مازی در رشته تجربی کنکور ۹۹ و تاریخ مازی شدن آن ها



شهریار سلیمانی

رتبه ۴ کشوری
رتبه ۴ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۵/۲۲



علی مولایی

رتبه ۵ کشوری
رتبه ۳ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۴/۲۵



محمد تیموری

رتبه ۳ کشوری
رتبه ۲ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۵/۱۳



رامین آزادی

رتبه ۲ کشوری
رتبه ۱ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۷/۰۹



سید امیر سید شنوا

رتبه ۴ کشوری
رتبه ۲ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۱/۲۲



صدرا شیداییان

رتبه ۷ کشوری
رتبه ۲ منطقه ۲
۱۳۹۸/۰۹/۱۷



محمد طاها سالاری

رتبه ۱ منطقه ۳
رتبه ۳/۰۹
۱۳۹۸/۰۳/۰۹



محمد مهدی فلی زاده

رتبه ۱ کشوری
رتبه ۵ منطقه ۲
۱۳۹۸/۱۲/۰۴



علی چیت ساز

رتبه ۸ کشوری
رتبه ۴ منطقه ۱
۱۳۹۸/۰۵/۱۸



سارا احمدی

رتبه ۷ کشوری
رتبه ۳ منطقه ۱
رتبه ۲۰ استان گیلان



الهام وطن شوه

رتبه ۷ منطقه ۱
رتبه ۴/۲۲
۱۳۹۹/۰۴/۲۲



سعید اسکندری

رتبه ۳ منطقه ۳
رتبه ۳/۰۳
۱۳۹۹/۰۱/۳۰



مصدق مرادی اشکفتی

رتبه ۲ منطقه ۳
رتبه ۰/۰۲
۱۳۹۸/۰۵/۰۲



اشکان خضری

رتبه ۹ منطقه ۲
رتبه ۰/۲۲
۱۳۹۸/۰۷/۲۲



فاطمه سادات میر یغایی

رتبه ۸ منطقه ۲
رتبه ۰/۲۲
۱۳۹۸/۰۷/۲۲



علیرضا ایمان پور

رتبه ۹ منطقه ۳
رتبه ۰/۲۱
۱۳۹۸/۰۶/۲۱



امین دوست احمدی

رتبه ۲ ایثارگر
رتبه ۲/۰۶
۱۳۹۸/۱۲/۰۶



مهلا وجدانی

رتبه ۱ ایثارگر
رتبه ۰/۰۱
۱۳۹۹/۰۱/۰۱



احمد رضا پورش

رتبه ۲ منطقه ۳
رتبه ۱۱/۰۸
۱۳۹۸/۱۱/۰۸



آناهیت شورمیع

رتبه ۵ منطقه ۳
رتبه ۰/۰۶
۱۳۹۸/۰۶/۱۲



جعفر زمانی تکه

رتبه ۹ ایثارگر
رتبه ۱۱/۱۷
۱۳۹۸/۱۱/۱۷



علی رضا محمدی

رتبه ۸ ایثارگر
رتبه ۰/۰۵
۱۳۹۸/۰۷/۰۵



سهر زرافشان

رتبه ۵ ایثارگر
رتبه ۱۲/۲۰
۱۳۹۸/۱۲/۲۰



سارینا زارع

رتبه ۳ ایثارگر
رتبه ۱۲/۲۱
۱۳۹۸/۱۲/۲۱

www.biomaze.ir



@biomaze

در صورتی که برای ثبت نام محصولات ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۰۸۵۸۵۰۰۰ (ارسال کنید).

۳۱- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

کدام گزینه دربارهٔ سد خونی - مغزی یک فرد سالم درست است؟

- (۱) بسیاری از داروها توانایی عبور از این سد را دارند.
- (۲) غشای پایهٔ ضخیم پیرامون مویرگ‌های مغزی در تشکیل آن نقش دارد.
- (۳) گلوکز و بسیاری از آمینواسیدها با عبور از این سد به مغز وارد می‌شوند.
- (۴) بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی توانایی عبور از آن را ندارند.

پاسخ تشریحی:

بسیاری از مواد و میکروب‌ها در شرایط طبیعی نمی‌توانند به مغز وارد شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخی از داروها می‌توانند از این سد عبور کنند.
- (۲) در مغز، مویرگ‌های پیوسته در تشکیل سد خونی - مغزی نقش ایفا می‌کنند. در حالی که غشای پایهٔ مویرگ‌های منفذدار، ضخیم است.
- (۳) مولکول‌هایی مثل گلوکز، اکسیژن و (همهٔ) آمینواسیدها می‌توانند از سد خونی - مغزی عبور کنند.

۳۲- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- آسان- فط به فط)

مصرف کوکائین، مصرف گلوکز را در لب پیشانی از لب پس سری تحت تأثیر قرار می‌دهد و هر یک از این دو لب در هر نیمکرهٔ مخ با لب دیگر مرز مشترک دارند.

- (۱) بیشتر - ۳ (۲) کمتر - ۲ (۳) بیشتر - ۲ (۴) کمتر - ۳

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل ۱۸ مشاهده می‌کنید، مصرف کوکائین بخش پیشین مغز (از جمله لب پیشانی) را بیشتر تحت تأثیر قرار می‌دهد. لب پیشانی در هر نیمکرهٔ مخ، با لب آهیانه و گیجگاهی و لب پیشانی نیمکرهٔ دیگر (۳ لب) مرز مشترک دارد. لب پس سری نیز در هر نیمکره با لب آهیانه، لب گیجگاهی و لب پس سری لب دیگر (۳ لب) مرز مشترک دارد.

۳۳- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

به طور معمول به دنبال مصرف الکل امکان وجود
 (۱) اختلال در عملکرد محل تولید سفرا - دارد.
 (۲) کندشدن فعالیت مغز - ندارد.
 (۳) افزایش ارتفاع موج QRS در الکتروکولب‌نگاره - دارد.
 (۴) اختلال در عملکرد مخچه - ندارد.

پاسخ تشریحی:

مشکلات کبدی، سرطان و سکتة قلبی از پیامدهای مصرف طولانی مدت الکل هستند. کبد، محل تولید سفرا است!

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) الکل فعالیت‌های مغز را کند می‌کند و در نتیجه زمان پاسخگویی به محرک‌های محیطی را افزایش می‌دهد.
- (۳) همان‌طور که اشاره شد الکل امکان ابتلا به سکتة قلبی را افزایش می‌دهد. اگر سکتة در ناحیهٔ بطن رخ بدهد، ارتفاع موج QRS در منحنی الکتروکولب‌نگاره کاهش می‌یابد.
- (۴) مصرف الکل با اختلال در عملکرد مخچه باعث ناهماهنگی در حرکات بدن می‌شود.

۳۴- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- آسان- مفهومی)

کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در یک نورون حسی هنگامی که پتانسیل درون نورون نسبت به بیرون آن قطعاً»

- (۱) به ۲۰- می‌رسد - کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند.
- (۲) در حال کاهش است - یون سدیم و پتاسیم از نورون خارج می‌شوند.
- (۳) در حال افزایش است - یون سدیم با مصرف ATP از سیتوپلاسم خارج می‌شود.
- (۴) به صفر می‌رسد - یون پتاسیم از طریق کانال‌های غشایی به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌شود.

پاسخ تشریحی:

در بخش بالاروی منحنی پتانسیل عمل، هنگامی که پتانسیل غشا به ۲۰- می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز هستند؛ اما در بخش پایین‌روی منحنی پتانسیل عمل هنگامی که پتانسیل غشا به ۲۰- می‌رسد، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲ و ۳) یون پتاسیم همواره از طریق کانال نشستی پتاسیمی از نورون خارج می‌شود. یون سدیم همواره از طریق پمپ سدیم - پتاسیم از نورون خارج می‌شود. همچنین این پمپ، پیوسته یون پتاسیم را به نورون وارد می‌کند. این یون ضمن فعالیت خود ATP مصرف می‌کند.
۴) کانال‌های نشستی پتاسیمی همواره یون پتاسیم را از نورون به مایع بین‌یاخته‌ای وارد می‌کنند.

۳۵- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- آسان- مفهومی)

در یک فرد سالم، بخشی از یک نورون قطعاً

- ۱) نخاع- رابط که انتقال‌دهنده‌های عصبی را آزاد می‌کند- در بخش خاکستری دیده می‌شود.
- ۲) نخاع- حرکتی که ناقل‌های عصبی به آن متصل می‌شوند- پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.
- ۳) دستگاه عصبی- حسی که به تولید انتقال‌دهنده‌های عصبی می‌پردازد- در دو بخش مجزا به دندریت و آکسون متصل می‌شود.
- ۴) دستگاه عصبی- حسی که اطلاعات لازم برای تولید پمپ سدیم-پتاسیم را ذخیره می‌کند- توسط مایع مغزی-نخاعی محافظت می‌شود.

پاسخ تشریحی:

نورون‌های رابط در بخش خاکستری نخاع مستقر هستند و انتقال‌دهنده‌های عصبی آزاد شده از آن‌ها نیز در این فضا دیده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) انتقال‌دهنده عصبی می‌تواند به دندریت، جسم یاخته‌ای و حتی آکسون متصل شود. فقط دندریت پیام عصبی را به جسم یاخته‌ای نزدیک می‌کند.
۳) انتقال‌دهنده‌های عصبی در اندامک‌های موجود در جسم یاخته‌ای تولید می‌شوند. در نورون‌های حسی ریشه پستی نخاع، محل اتصال دندریت و آکسون به جسم یاخته‌ای مشابه است.
۴) جسم یاخته‌ای نورون‌های حسی در ریشه پستی نخاع، خارج از نخاع (در دستگاه عصبی محیطی) مستقر است. بنابراین، توسط مایع مغزی-نخاعی محافظت نمی‌شود.

۳۶- پاسخ گزینه ۳ (۱۱۱- آسان- فط به فط)

نخاع درون ستون مهره‌ها تا محل مهره، امتداد یافته است و

- ۱) سومین- مرکز بسیاری از انعکاس‌های بدن است.
- ۲) دومین- ۳۱ عصب محیطی به این بخش متصل می‌شود.
- ۳) دومین- در ماده خاکستری آن، یک کانال مرکزی مشاهده می‌شود.
- ۴) سومین- در این بخش، جسم یاخته‌های نورون‌های حرکتی حضور دارد.

پاسخ تشریحی:

نخاع درون ستون مهره‌ها تا محل مهره دوم امتداد یافته است. همان‌طور که در شکل ۱۹ مشاهده می‌کنید، در بخش خاکستری نخاع یک کانال مرکزی مشاهده می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نخاع مرکز برخی از انعکاس‌های بدن است.
- ۲) ۳۱ جفت (در مجموع ۶۲ عدد) عصب به نخاع متصل است.
- ۴) جسم یاخته‌ای نورون‌های حرکتی و رابط در ماده خاکستری نخاع مستقر است.

۳۷- پاسخ گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در فرآیند انعکاس عقب‌کشیدن دست پس از برخورد به جسم داغ، سیناپس وجود دارد و بین نورون رابط و نورون حرکتی ماهیچه بازو، سیناپس قرار دارد.

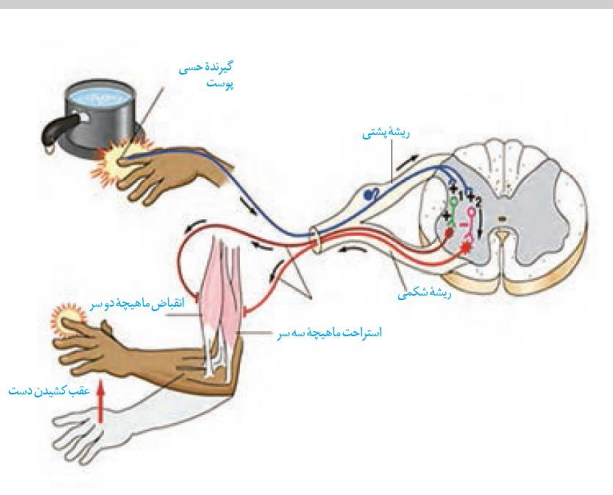
- ۱) پنج- سه‌سر- تحریکی ۲) چهار- دوسر- مهاری ۳) پنج- دوسر- تحریکی ۴) چهار- سه‌سر- مهاری

پاسخ تشریحی:

- در انعکاس عقب کشیدن دست پس از لمس جسم داغ، پنج سیناپس وجود دارد که چهارتای آن‌ها تحریکی و یکی از آن‌ها مهاریه است.
- ۱- سیناپس نورون حسی با نورون رابط ۱ (تحریکی)
 - ۲- سیناپس نورون حسی با نورون رابط ۲ (تحریکی)
 - ۳- سیناپس نورون رابط ۱ با نورون حرکتی ماهیچه دو سر بازو (تحریکی)
 - ۴- سیناپس نورون رابط ۲ با نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو (مهاریه)
 - ۵- سیناپس نورون حرکتی با ماهیچه دو سر بازو (تحریکی)

درسنامه: انعکاس عقب کشیدن دست

هنگامی که دست به جسم داغ برخورد می‌کند، گیرنده‌های حسی پوست تحریک می‌شوند و پیام عصبی از طریق نورون حسی به نخاع وارد می‌شود. نورون حسی در نخاع، دو نورون رابط را تحریک می‌کند. نورون رابط اول، نورون حرکتی متصل به ماهیچه دوسر بازو (جلوی بازو) را تحریک می‌کند و این نورون حرکتی نیز با تحریک یاخته‌های ماهیچه‌ای دوسر بازو، موجب انقباض این ماهیچه و عقب کشیدن دست می‌شود. از طرفی نورون رابط دوم، نورون حرکتی متصل به ماهیچه سه سر بازو (پشت بازو) را مهار می‌کند تا از انقباض آن، جلوگیری شود.



ترکیب با فصل ۲: گیرنده‌های حسی پوست، انتهای دندریت (دارینه) نورون حسی هستند که در اثر محرک، کانال‌های یونی موجود در غشای آن‌ها باز شده و پتانسیل الکتریکی غشای آن‌ها تغییر می‌کند. به این ترتیب در دندریت پیام عصبی ایجاد و به دستگاه عصبی مرکزی، ارسال می‌شود.

نکته: در این انعکاس، ۵ سیناپس فعال وجود دارد (۲ سیناپس بین نورون حسی و نورون‌های رابط + دو سیناپس بین نورون‌های رابط و نورون‌های حرکتی + یک سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچه دوسر بازو و این ماهیچه) که فقط یکی از آن‌ها در خارج از نخاع قرار دارد و سایر سیناپس‌ها درون ماده خاکستری نخاع هستند.

نکته: سیناپس بین نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو و این ماهیچه، غیرفعال است.

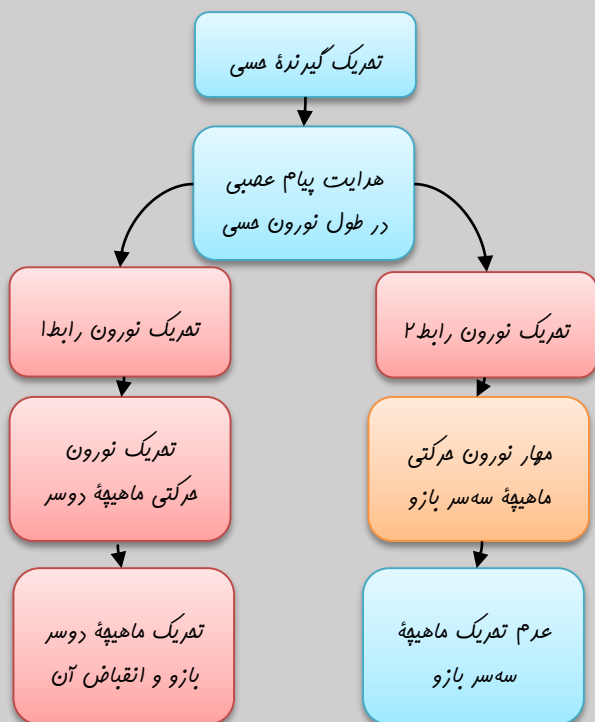
نکته: سیناپس بین نورون رابط ۲ و نورون حرکتی ماهیچه سه سر بازو، تنها سیناپس مهاریه در این انعکاس است.

نکته: جسم یاخته‌ای نورون حسی در خارج از نخاع قرار دارد.

نکته: پس از برخورد پوست به جسم داغ، گیرنده‌های گرما و گیرنده‌های درد تحریک می‌شوند و پیام عصبی تولید می‌کنند.

نکته: همان‌طور که در نمودار مقابل می‌بینید، در مسیر این انعکاس، ۶ سیناپس وجود دارد که در ۵ تای آن‌ها، ناقل عصبی ترشح می‌شود (در سیناپس بین نورون حرکتی و ماهیچه سه سر بازو ناقل عصبی ترشح نمی‌شود). از بین این ۵ سیناپس نیز، ۴ سیناپس تحریکی و یک سیناپس مهاریه است.

نکته: گیرنده حسی پوست انتهای دارینه نورون حسی است، پس پیام عصبی از گیرنده حسی به نورون حسی هدایت می‌شود؛ نه منتقل!!



۳۸- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- ترکیبی)

به طور معمول تحریک اعصاب در انسان، نمی‌تواند را در پی داشته باشد.

- (۱) پادهم‌حس - کاهش تعداد انقباضات دیافراگم
- (۲) پادهم‌حس - افزایش مایع تراوش شده به کیسول بومن
- (۳) هم‌حس - کاهش فاصله دو موج QRS متوالی در منحنی نوار قلب
- (۴) هم‌حس - کاهش زمان بازماندن دریچه سینی آئورتی در هر چرخه ضربان قلب

پاسخ تشریحی:

اعصاب پادهم‌حس باعث کاهش فشار خون می‌شوند. فشار خون نیروی لازم برای تراوش مایعات به کیسول بومن را تأمین می‌کند. با کاهش فشار خون، میزان تراوش مایعات به کیسول بومن نیز کاهش می‌یابد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) تحریک اعصاب پادهم‌حس باعث کاهش ضربان قلب، فشار خون و تعداد تنفس می‌شود. در این حالت تعداد انقباضات دیافراگم هم کاهش می‌یابد.
- (۳) تحریک اعصاب هم‌حس باعث افزایش ضربان قلب می‌شود. در این حالت، فاصله دو موج QRS متوالی کاهش می‌یابد.
- (۴) اعصاب هم‌حس باعث افزایش تعداد ضربان قلب و کاهش زمان چرخه ضربان قلب می‌شوند. یعنی کاری می‌کنن همه فرآیندهای مربوط به چرخه ضربان قلب در زمان کمتری نسبت به حالت عادی انجام بشه. در این حالت مدت زمان بازماندن دریچه سینی آئورتی هم کاهش پیدا می‌کنه.

در سنانه: بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف، ماهیچه قلب و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است. این دستگاه از دو بخش هم‌حس (سمپاتیک) و پادهم‌حس (پاراسمپاتیک) تشکیل شده است که معمولاً برخلاف یکدیگر کار می‌کنند تا فعالیت‌های حیاتی بدن را در شرایط مختلف تنظیم کنند.

پاراسمپاتیک

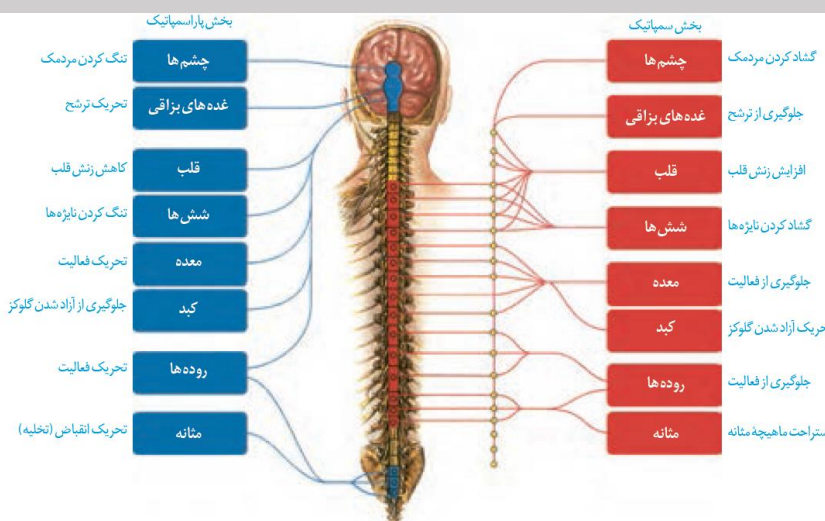
فعالیت پاراسمپاتیک باعث برقراری حالت آرامش در بدن می‌شود. در این حالت، فشار خون کاهش یافته و ضربان قلب کم می‌شود.

سمپاتیک

بخش سمپاتیک هنگام هیجان بر بخش پاراسمپاتیک غلبه دارد و بدن را در حالت آماده‌باش نگه می‌دارد. ممکن است این حالت را هنگام شرکت در مسابقه ورزشی تجربه کرده باشید. در این وضعیت، بخش سمپاتیک سبب افزایش فشار خون، ضربان قلب و تعداد تنفس می‌شود و جریان خون را به سوی قلب و ماهیچه‌های اسکلتی هدایت می‌کند.

❌ ترکیب با فصل ۲: دو گروه ماهیچه صاف عنبیه، مردمک را (در نور زیاد) تنگ و (در نور کم) گشاد می‌کنند. ماهیچه‌های تنگ‌کننده مردمک را اعصاب پاراسمپاتیک و ماهیچه‌های گشادکننده را اعصاب سمپاتیک عصبدهی می‌کنند.

❌ ترکیب با فصل ۴: هم؛ مرکز هماهنگی اعصاب خودمختار در بصل النخاع و پل مغزی و در نزدیکی مرکز تنفس قرار دارد و همکاری این مراکز، نیاز بدن به مواد مغذی و اکسیژن را در شرایط خاص به خوبی تأمین می‌کند.



۳۹- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در بیماران مبتلا به امکان وجود»

الف- سنگ کیسه صفرا - اختلال در فرآیند انعقاد خون - ندارد.

ب- کم خونی - افزایش مصرف اسیدفولیک در مغز استخوان - دارد.

ج- کاهش ترشح عامل سطح فعال - اختلال در عملکرد پروتئین‌ها - دارد.

د- مالتیپل اسکلروزیس - افزایش مصرف مولکول ATP در نورون‌های مغزی - ندارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ تشریحی:

موارد «الف» و «د» عبارت را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

الف) با کاهش ورود صفرا به دوازدهه (در افراد مبتلا به سنگ کیسه صفرا)، گوارش و جذب چربی‌ها مختل می‌شود و چون جذب ویتامین‌های محلول در چربی (A, D, E, K) مانند چربی‌ها و همراه آن‌ها صورت می‌گیرد، در نتیجه جذب ویتامین‌های محلول در چربی نظیر ویتامین K نیز کاهش می‌یابد. ویتامین K، در فرآیند انعقاد خون نقش دارد و با کاهش این ویتامین روند انعقاد خون مختل می‌شود.

ب) در افراد مبتلا به کم‌خونی، ترشح اریتروپویتین افزایش می‌یابد. با افزایش ترشح اریتروپویتین، تولید گویچه‌های قرمز افزایش یافته و ضمن تولید این یاخته‌ها در مغز استخوان، اسیدفولیک مصرف می‌شود.

ج) کاهش ترشح سورفاکتانت به علت افزایش نیروی کشش سطحی آب موجود در سطح داخلی حبابک‌ها، باعث اختلال در باز شدن حبابک‌ها و تهویه هوا شده و در این حالت کربن‌دی‌اکسید در خون تجمع می‌یابد. این کربن‌دی‌اکسید در خون با آب واکنش داده و ضمن تولید کربنیک‌اسید باعث کاهش pH خون می‌شود. اسیدی شدن خون باعث تغییر ساختار پروتئین‌ها و اختلال در عملکرد آن‌ها می‌شود.

د) در بیماران مبتلا به ام‌اس، غلاف میلین پیرامون نورون‌های مغز و نخاع تخریب می‌شود. در نورون‌هایی که غلاف میلین دارند، پیام عصبی به صورت جهشی هدایت شده و به همین علت هدایت پیام عصبی نسبت به حالت نقطه به نقطه (هنگامی که نورون غلاف میلین ندارد) با سرعت بیشتری صورت می‌گیرد. همچنین در حالتی که نورون غلاف میلین دارد، کانال‌های دریچه‌دار فقط در گره رانویه باز می‌شوند؛ به همین دلیل پس از پتانسیل عمل، پروتئین‌های انتقال‌دهنده سدیم - پتاسیم فقط در این محل‌ها فعالیت خود را افزایش می‌دهند. در حالی که در هدایت نقطه به نقطه پیام عصبی، پروتئین‌های انتقال‌دهنده سدیم - پتاسیم در نقاط متعددی از نورون به فعالیت می‌پردازند و مصرف ATP در این نورون‌ها بیشتر است.

۴۰- پاسخ گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

چند مورد عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«در شکل مقابل که مغز گوسفند را نشان می‌دهد، بخش معادل بخشی از مغز انسان است که

.....»

الف - ۱ - جزئی از سامانه لیمبیک محسوب می‌شود.

ب - ۲ - مستقیماً اطلاعاتی را از نخاع دریافت می‌کند.

ج - ۳ - در ساختار آن برجستگی‌های چهارگانه وجود دارد.

د - ۴ - همانند بخش ۵ در ساختار خود نوعی مرکز تنفسی دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

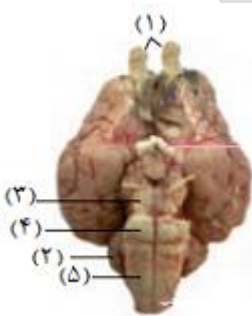
۱ (۱)

پاسخ تشریحی:

موارد «ب»، «ج» و «د» عبارت را به درستی تکمیل می‌کنند. بخش ۱ تا ۵ به ترتیب: لوب‌های بویایی، مخچه، مغز میانی، پل مغزی و بصل‌النخاع را نشان می‌دهند.

بررسی موارد:

الف) همان‌طور که در شکل ۱۷ می‌بینید، اجزای سامانه لیمبیک با رنگ بنفش نشان داده شده‌اند و لوب‌هایی بویایی جزء سامانه لیمبیک نیستند. ب) مخچه به‌طور پیوسته اطلاعاتی را از بخش‌های دیگر مغز، اندام‌های حسی و نخاع دریافت می‌کند تا فعالیت ماهیچه‌ها و حرکات بدن در حالت‌های گوناگون را هماهنگ کند.



ج) در ساختار مغز میانی، برجستگی‌های چهارگانه وجود دارد.
د) مرکز تنظیم شروع فرآیند دم در بصل النخاع و مرکز تنظیم مدت زمان دم در پل مغزی مستقر است.

۱۴۱- پاسخ گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

- بخشی از دستگاه عصبی انسان که قطعاً می‌کند.
- ۱) بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهد - پردازش اغلب اطلاعات حسی را آغاز
 - ۲) در فرآیند یادگیری نقش دارد - به کمک جسم پینه‌ای اطلاعات را جابه‌جا
 - ۳) مرکز عصبی ترشح بزاق در آن قرار دارد - به ارتباط مغز میانی و بصل النخاع کمک
 - ۴) مرکز تنظیم وضعیت بدن است - در موارد محدودی، اطلاعاتی را از اندام‌های حسی دریافت

پاسخ تشریحی:

مرکز ترشح بزاق، در پل مغزی قرار دارد. پل مغزی، بخشی از ساقه مغز است که میان بصل النخاع و مغز میانی قرار دارد و میان آن‌ها ارتباط برقرار می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مخ، بیشتر حجم مغز را تشکیل می‌دهد. پردازش بیشتر اطلاعات حسی در تالاموس‌ها آغاز می‌شود.
- ۲) مخ و دستگاه لیمبیک، از بخش‌هایی هستند که در فرآیند یادگیری شرکت می‌کنند. جسم پینه‌ای، در جابه‌جایی اطلاعات در مخ نقش دارد؛ نه در دستگاه لیمبیک!
- ۴) مخچه، مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است. مخچه، پیوسته اطلاعاتی را از بخش‌های دیگر مغز، اندام‌های حسی و نخاع دریافت می‌کند.

۱۴۲- پاسخ گزینه ۳ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

- به طور معمول از پیامدهای مصرف الکل محسوب می‌شود.
- ۱) ایجاد توده سرطانی در پیلور - کوتاه‌مدت
 - ۲) کاهش ارتفاع موج QRS - کوتاه‌مدت
 - ۳) اختلال در اندام سازنده صفرا - بلندمدت
 - ۴) کندشدن فعالیت‌های مغزی - بلندمدت

پاسخ تشریحی:

مشکلات کبدی، سکتة قلبی و انواعی از سرطان‌ها از پیامدهای مصرف طولانی‌مدت الکل است. صفرا در کبد تولید می‌شود. در سکتة قلبی نیز امکان کاهش ارتفاع QRS (در صورتی که سکتة در ناحیه بطن‌ها رخ بدهد) وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱ و ۲) کاهش میزان فعالیت‌های بدنی، ایجاد ناهماهنگی در حرکات بدن و اختلال در گفتار از پیامدهای مصرف کوتاه‌مدت الکل است.

۱۴۳- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

- ضمن تشریح مغز گوسفند مشاهده می‌شود.
- | | |
|---|---|
| الف - پل مغزی، در سطح پشتی همانند سطح شکمی | ب - لوب‌های بویایی، در سطح شکمی بر خلاف سطح پشتی |
| ج - کیاسمای بینایی، در سطح شکمی همانند سطح پشتی | د - نیمکره‌های مخچه، در سطح پشتی بر خلاف سطح شکمی |
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

پاسخ تشریحی:

همه موارد عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

بررسی موارد:

- الف) پل مغزی فقط در سطح شکمی دیده می‌شود.
- ب) لوب بویایی در سطح پشتی و شکمی قابل مشاهده است.
- ج) کیاسمای بینایی فقط در سطح شکمی قابل رویت است.
- د) نیمکره‌های مخچه در سطح پشتی و شکمی مشاهده می‌شوند.

۴۴- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند

«هر مهره دار

الف - در سوراخ همه مهره های خود، نخاع دارد.

ب- خون کم اکسیژن را به دهلیز راست خود می ریزد.

ج- به هر شبکه مویرگی خود خون غنی از اکسیژن وارد می کند.

د- به کمک سخت ترین نوع بافت پیوندی از مغز خود محافظت می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ تشریحی:

همه موارد عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

الف) در انسان نخاع از بصل النخاع تا دومین مهره کمر کشیده شده است.

ب) ماهی ها کلاً یک دهلیز دارن، چپ و راستش کجا بود دیگه!

ج) به گروهی از شبکه های مویرگی خون کم اکسیژن می ریزد؛ مانند شبکه مویرگی که خون تیره سیاهرگ باب به آن وارد می شود.

د) ماهیان غضروفی (کوسه ماهی و سفره ماهی) به کمک اسکلت غضروفی از مغز و نخاع خود محافظت می کنند.

۴۵- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

«جسم یاخته ای نوعی نورون در دستگاه عصبی مستقر شده است. این نورون قطعاً

الف - محیطی - در دستگاه عصبی محیطی با نورون های حرکتی سیناپس تشکیل می دهد.

ب- مرکزی - ضمن انتقال پیام عصبی، پتانسیل نورون پس سیناپسی را تغییر می دهد.

ج- مرکزی - در ایجاد ارتباط بین نورون های حسی و حرکتی نقش دارد.

د- محیطی - پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می کند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ تشریحی:

همه موارد عبارت داده شده را به نادرستی تکمیل می کنند.

بررسی موارد:

الف) جسم یاخته ای نورون های حسی در ریشه پشتی نخاع در دستگاه عصبی محیطی مستقر شده است. نورون حسی و حرکتی با یکدیگر سیناپس مستقیم تشکیل نمی دهند و بین آن ها نورون رابط مستقر می شود.

ب) جسم یاخته ای نورون های حرکتی ریشه شکمی نخاع و همینطور نورون های رابط در ماده خاکستری نخاع مستقر شده است. نورون های حرکتی پیام عصبی را به ماهیچه ها و غدد منتقل می کنن نه نورون پس سیناپسی!

ج) نورون رابط (نه نورون حرکتی!) در ایجاد ارتباط بین نورون های حسی و حرکتی نقش دارد.

د) نورون حسی می تواند میلین دار یا بدون میلین باشد. در نورون های بدون میلین پیام عصبی به صورت نقطه به نقطه (نه جهشی!) هدایت می شود.

۴۶- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

کدام گزینه، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«در هر نیمکره مغز انسان لوب با لوب دیگر مرز مشترک دارد.»

- (۱) آهیانه - دو
(۲) پیشانی - دو
(۳) پس‌سری - دو
(۴) گیجگاهی - سه

پاسخ تشریحی:

در هر نیمکره لوب آهیانه با سه لوب (پس‌سری، گیجگاهی و پیشانی) مرز مشترک دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۲) در هر نیمکره لوب پیشانی با دو لوب (لوب آهیانه و گیجگاهی) مرز مشترک دارد.
(۳) در هر نیمکره لوب پس‌سری با دو لوب (لوب آهیانه و گیجگاهی) مرز مشترک دارد.
(۴) در هر نیمکره لوب گیجگاهی با سه لوب (لوب آهیانه، پس‌سری و پیشانی) مرز مشترک دارد.

۴۷- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در پیکره هیدر مشاهده نمی‌شود و این جانور

- (۱) ساختار تنفسی ویژه - پس از فاگوسیتوز مواد غذایی، گوارش شیمیایی آن‌ها را آغاز می‌کند.
(۲) تجمع جسم یاخته‌ای به صورت مغز - مواد غذایی گوارش نیافته را از طریق مخرج خود دفع می‌کند.
(۳) سیناپس بین یاخته‌های عصبی و ماهیچه‌ای - در شبکه عصبی خود، نورون‌های حسی و حرکتی دارد.
(۴) سخت‌ترین نوع بافت پیوندی - تحریک ایجاد شده در یک نقطه از بدن خود را در سرتاسر آن پخش می‌کند.

پاسخ تشریحی:

سخت‌ترین نوع بافت پیوندی بافت استخوانی است. بافت استخوانی در مهره‌داران وجود دارد. در هیدر، تحریک هر نقطه از بدن در سرتاسر آن منتشر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) هیدر ساختار ویژه تنفسی ندارد و هر یاخته آن مستقیماً به تبادل گازهای تنفسی با محیط می‌پردازد. گوارش شیمیایی مواد غذایی در حفره گوارشی هیدر و با ترشح آنزیم‌های گوارشی آغاز می‌شود.
(۲) هیدر مغز و دستگاه عصبی محیطی و مرکزی ندارد. دستگاه عصبی هیدر به صورت یک شبکه عصبی ساده است. در حفره گوارشی محل ورود و خروج غذا یک سوراخ است. در واقع در حفره گوارشی فقط دهان دیده می‌شود (مواد غذایی از طریق دهان به حفره گوارشی وارد شده و مواد دفعی نیز از طریق آن خارج می‌شوند).
(۳) در دیواره بدن هیدر سیناپس بین یاخته‌های ماهیچه‌ای و عصبی وجود دارد. نورون‌های حرکتی با ماهیچه‌ها سیناپس برقرار می‌کنند. نورون‌های حسی نیز در تماس با محرک، تحریک می‌شوند.

۴۸- پاسخ گزینه ۴ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در دستگاه عصبی انسان هر نورون قطعاً

- (۱) رابط - باعث ایجاد پتانسیل عمل در نورون پس‌سیناپسی می‌شود.
(۲) حسی - در بخش‌های مختلف خود پیام عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کند.
(۳) حرکتی - در پی آزاد کردن انتقال‌دهنده عصبی، پتانسیل نورون پس‌سیناپسی را تغییر می‌دهد.
(۴) حرکتی - در بخش ابتدایی و پایانی آکسونی خود، پیام عصبی را با سرعت نابرابر هدایت می‌کند.

پاسخ تشریحی:

قطر بخش ابتدایی آکسون بیشتر از پایانه آکسونی آن است و پیام عصبی را با سرعت بیشتری هدایت می‌کند. کلاً اینو بدونید قطر بیشتر رشته عصبی و وجود غلاف میلین پیرامون رشته عصبی باعث افزایش سرعت هدایت در اون میشه.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) نورون رابط می‌تواند باعث مهار یا تحریک (ایجاد پتانسیل عمل) در نورون پس‌سیناپسی شود.
- ۲) نورون حسی میلین‌دار در ابتدای دندریت، پایانه آکسونی و جسم یاخته‌ای پیام عصبی را به صورت نقطه به نقطه هدایت می‌کند. نورون حسی بدون میلین نیز پیام عصبی را تماماً به صورت نقطه‌به‌نقطه هدایت می‌کند.
- ۳) نورون حرکتی می‌تواند با یاخته‌های عضلانی یا غدد سیناپس برقرار کند!

۱۴۹- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

کدام گزینه، درباره دستگاه عصبی انسان، درست است؟

- ۱) هیپوکامپ همانند لوب بویایی جزئی از سامانه لیمبیک است.
- ۲) افزایش میلین همانند کاهش آن، باعث ایجاد بیماری می‌شود.
- ۳) نیمکره راست همانند نیمکره چپ در ریاضیات و استدلال نقش مهمی دارد.
- ۴) لوب پیشانی برخلاف لوب گیجگاهی در اثر مصرف کوکائین تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

پاسخ تشریحی:

افزایش یا کاهش میلین به بیماری منجر می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) همانطور که در شکل ۱۷ مشاهده می‌کنید لوب بویایی برخلاف هیپوکامپ جز دستگاه لیمبیک نیست.
- ۲) هر نیمکره کارهای اختصاصی خود را دارد؛ مثلاً بخش‌هایی از نیمکره چپ به توانایی در ریاضیات و استدلال مربوط‌اند و نیمکره راست در مهارت‌های هنری تخصص یافته است.
- ۳) همانطور که در شکل ۱۸ می‌بینید لوب گیجگاهی و پیشانی هر دو در اثر مصرف کوکائین تحت تأثیر قرار گرفته و مصرف گلوکز در آن‌ها کاهش می‌یابد.

۵۰- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

به طور معمول، در انسان اختلال در می‌تواند از پیامدهای آسیب به باشد.

- | | |
|--|---|
| ۱) دیدن اجسام - بخش‌هایی از مغز میانی | ۲) وضعیت بدن - پایین‌ترین بخش مغز |
| ۳) تنظیم زمان تنفس - رابط مغز میانی و نخاع | ۴) پردازش اولیه همه اطلاعات حسی - تالاموس |

پاسخ تشریحی:

یاخته‌های مغز میانی در فعالیت‌های مختلف مانند شنوایی، بینایی و حرکت نقش دارند. بنابراین اختلال در عملکرد آن‌ها، فرآیند بینایی را مختل می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) مخچه مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل است. در حالی که پایین‌ترین بخش مغز بصل‌النخاع است. به اصطلاح «به طور معمول» در صورت سؤال توجه کنید.
- ۳) مغز میانی و نخاع، توسط بصل‌النخاع به یکدیگر مرتبط می‌شوند. تنفس دو مرکز دارد؛ یکی در پل مغزی که مدت زمان دم را تنظیم می‌کند و دیگری در بصل‌النخاع که پیام شروع دم را می‌فرستد.
- ۴) تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی است. اغلب پیام‌های حسی در تالاموس گرد هم می‌آیند، تقویت می‌شوند تا به بخش‌های مربوط در قشر مخ جهت پردازش نهایی ارسال شوند.

درستی یا نادرستی عبارات زیر را مشخص کنید.

۵۱- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

قطر آکسون در بخش‌های مختلف آن یکسان است.

(۱) درست (۲) نادرست

پاسخ تشریحی:

قطر آکسون در محل اتصال آن به جسم یاخته‌ای بیشتر از بخش‌های دیگر است.

۵۲- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در مغز گوسفند تالاموس‌ها همانند نیمکره‌های مخ، توسط چند رابط به یکدیگر مرتبط می‌شوند.

(۱) درست (۲) نادرست

پاسخ تشریحی:

دو تالاموس با یک رابط به یکدیگر متصل هستند؛ اما رابط سه‌گوش و جسم پینه‌ای از جمله رشته‌های عصبی‌اند که در اتصال نیمکره‌های مخ نقش دارند.

۵۳- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- آسان- فط به فط)

در صورت آسیب به هیپوکامپ، نام‌های جدید حداکثر برای چند ثانیه در ذهن فرد باقی می‌مانند.

(۱) درست (۲) نادرست

پاسخ تشریحی:

در صورت آسیب به هیپوکامپ، نام‌های جدید حداکثر برای چند دقیقه در ذهن فرد باقی می‌مانند.

۵۴- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- آسان- فط به فط)

الکل به سرعت در دستگاه گوارش جذب شده و بر فعالیت ناقل‌های عصبی بازدارنده اثر نمی‌گذارد.

(۱) درست (۲) نادرست

پاسخ تشریحی:

الکل به سرعت در دستگاه گوارش جذب می‌شود. الکل علاوه بر دوپامین بر فعالیت انواع ناقل‌های عصبی تحریکی و بازدارنده نیز تأثیر می‌گذارد.

۵۵- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در بخش مرکزی نخاع، یک کانال مشاهده می‌شود.

(۱) درست (۲) نادرست

پاسخ تشریحی:

همانطور که در شکل ۱۹ مشاهده می‌کنید در بخش میانی مادهٔ خاکستری نخاع، کانال مرکزی وجود دارد.

۵۶- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در مخچه بر خلاف مخ، ضخامت بخش خاکستری بیشتر از بخش سفید است.

(۱) درست (۲) نادرست

پاسخ تشریحی:

همان‌طور که در شکل ۱۶ مشاهده می‌کنید، در مخچه برخلاف مخ، ضخامت بخش خاکستری بیشتر از بخش سفید است.

۵۷- پاسخ گزینه ۲ (۱۱۱- آسان- فط به فط)

بخش خودمختار دستگاه عصبی در بسیاری از موارد فعال است.

(۱) درست (۲) نادرست

پاسخ تشریحی:

بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، کار ماهیچه‌های صاف و قلبی و غده‌ها را به صورت ناآگاهانه تنظیم می‌کند و همیشه فعال است.

اعصاب سمپاتیک		اعصاب پاراسمپاتیک	
↑	↓	ترشح آنزیم‌ها و سایر مواد از لوله‌ی گوارشی	
		حرکت‌های لوله‌ی گوارش	
		جذب مواد	
↓	↑	اسکلتی و قلبی	جریان خون ماهیچه‌ها
		صاف	
		اسکلتی و قلبی	فعالیت انقباضی
		صاف	
↓	↑	فشار خون	
		ضربان قلب	
		زمان هر دوره‌ی کار قلبی	
↓	↑	تعداد تنفس	
		حجم تنفسی در دقیقه	
		سطح هوشیاری	

۵۸- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- آسان- خط به خط)

اثرات مواد اعتیادآور با سن فرد مصرف‌کننده ارتباط دارد.

(۲) نادرست

(۱) درست

پاسخ تشریحی:

مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ تأثیر می‌گذارند و توانایی تصمیم‌گیری، خودکنترلی و قضاوت فرد را کاهش می‌دهند. این اثرات در نوجوانان بیشتر است؛ بنابراین می‌توان گفت اثرات مواد اعتیادآور با سن فرد مصرف‌کننده ارتباط دارد.

۵۹- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

مصرف الکل باعث افزایش امکان بازگشت مواد از معده به مری می‌شود.

(۲) نادرست

(۱) درست

پاسخ تشریحی:

مصرف الکل امکان ابتلا به ریفلاکس را افزایش می‌دهد. در افراد مبتلا به ریفلاکس، شیرۀ معده به مری بازمی‌گردد.

۶۰- پاسخ گزینه ۱ (۱۱۱- متوسط- مفهومی)

در دستگاه عصبی محیطی پلاناریا نوروں رابط وجود ندارد.

(۲) نادرست

(۱) درست

پاسخ تشریحی:

همۀ نوروں‌های رابط در دستگاه عصبی مرکزی مستقر هستند.

۶۱- پاسخ گزینه ۳

یک گلوله‌ی چوبی سبک را توسط یک نخ بسیار نازک نایلونی از سقف آویزان کرده‌ایم و میله‌ی پلاستیکی با بار منفی را بدون تماس با گلوله به آن نزدیک می‌کنیم کدام گزینه درست است؟

- (۱) گلوله‌ی چوبی از راه القا باردار می‌شود.
- (۲) گلوله‌ی چوبی از راه رسانش باردار می‌شود.
- (۳) بارهای مثبت و منفی داخل گلوله هر کدام به طرفی کشیده می‌شوند.
- (۴) میله‌ی پلاستیکی گلوله را از خود دور می‌کند.

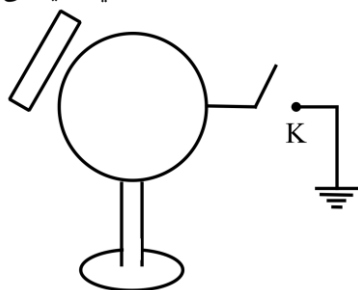
پاسخ تشریحی

اجسام نارسانا (گلوله‌ی چوبی) بدلیل نداشتن الکترون آزاد، بار الکتریکی را منتقل نکرده بنابراین نمیتوانن به روش القاء باردار شوند . انتقال بار بروش رسانش زمانی رخ میدهد که اجسام با یکدیگر در تماس باشند . مولکولهای اجسام نارسانا (گلوله‌ی چوبی) در حضور میدان خارجی فقط میتوانند جهت گیری نموده و مرکز موثر بارهای مثبت و منفی در هر مولکول مربوط به گلوله‌ی چوبی هرکدام به سمتی کشیده می‌شوند . بار منفی درون میله‌ی پلاستیکی باعث جذب بارهای مثبت درون مولکولهای گلوله شده و آنها را بطرف خود می‌کشند که این موضوع باعث جذب گلوله توسط میله خواهد شد . بنابراین گزینه‌ی ۳ صحیح است.

۶۲- پاسخ گزینه ۲

یک میله‌ی شیشه‌ای را با پارچه‌ی ابریشمی مالش می‌دهیم و آن را به یک کره‌ی رسانای خنثی مطابق شکل نزدیک می‌کنیم و بعد کلید k را می‌بندیم و پس از چند ثانیه کلید را باز می‌کنیم و میله را دور می‌کنیم. بار روی کره از چه نوعی خواهد بود:

میله شیشه‌ای



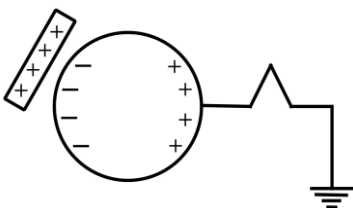
سری تریبوالکتریک

- موی انسان
- شیشه
- پشم
- ابریشم

- (۱) مثبت
- (۲) منفی
- (۳) خنثی
- (۴) بسته به زمان، وصل بودن کلید در هر سه حالت می‌تواند رخ بدهد

پاسخ تشریحی

با توجه به سری تریبوالکتریک، با توجه به بالاتر بودن شیشه نسبت به پارچه ابریشمی بر اثر مالش آنها به یکدیگر میله‌ی شیشه‌ای دارای بار مثبت می‌شود که در اینصورت با نزدیک کردن میله‌ی باردار (دارای بار مثبت) به کره‌ی رسانا در اثر القا بارهای مثبت کره در سمت راست جمع می‌شوند(به دلیل قوای دافعه). سپس با اتصال کلید، الکترون‌ها از زمین به سمت کره می‌آیند و بار مثبت را خنثی می‌کنند و بعد از باز کرد کلید و دور کردن میله به دلیل تجمع بار منفی در سمت وجود میله و خنثی شدن بارهای مثبت داخل کره بر اثر اتصال به زمین، بارهای منفی خالص و مازاد به جا مانده در کره توزیع می‌شوند.



۶۳- پاسخ گزینه ۳

دو کره‌ی مشابه رسانای باردار A و B را به هم تماس می‌دهیم و جدا می‌کنیم در این تماس مقدار بسیار کمی از جرم جسم A کاسته شده و به جرم جسم B افزوده می‌شود. اگر اندازه‌ی بار کره‌ها در ابتدا $|q_A| = 6\mu\text{C}$ و $|q_B| = 4\mu\text{C}$ باشد، بار نهایی هر کره در نهایت چقدر می‌شود؟

- (۱) ۱ یا ۵ میکروکولن
 (۲) ۱ یا ۵ میکروکولن
 (۳) ۱- یا ۵- میکروکولن
 (۴) ۱ یا ۵- میکروکولن

پاسخ تشریحی

نکته : کم شدن ناچیز جرم یک جسم رسانا بر اثر تماس با جسم رسانای دیگر نشان دهنده ی آن است که جسم الکترون از دست داده است یعنی بارالکتریکی آن منفی تر از جسم ثانویه بوده است .

بنابراین کره ی A الکترون از دست داده و q_A باید منفی تر از q_B باشد که در اینصورت از ۴ حالت ممکنه تنها ۲ حالت زیر مورد قبول خواهد بود :

$$q_A = -6\mu\text{C}$$

$$\rightarrow q'_A = q'_B = -5\mu\text{C}$$

$$q_B = -4\mu\text{C}$$

$$q_A = -6\mu\text{C}$$

$$\rightarrow q'_A = q'_B = -1\mu\text{C}$$

$$q_B = 4\mu\text{C}$$

۶۴- پاسخ گزینه ۲

بار خالص مجموعه‌ای که دارای ۲۰۰ الکترون و ۴۰۰ پروتون است، چند کولن می‌باشد؟

اندازه‌ی بار هر الکترون و یا پروتون $= 1/6 \times 10^{-19} \text{C}$

- (۱) $-3/2 \times 10^{-17}$
 (۲) $+3/2 \times 10^{-17}$
 (۳) $6/4 \times 10^{-17}$
 (۴) $-6/4 \times 10^{-17}$

پاسخ تشریحی

با توجه به کمتر بودن تعداد الکترون‌ها (بارهای منفی) نسبت به پروتون‌ها (بارهای مثبت) ، بدیهی است که بار خالص مقداری مثبت خواهد بود (حذف گزینه های منفی).

اختلاف پروتون‌ها و الکترون‌ها برابر ۲۰۰ عدد می باشد بنابراین داریم :

$$\Delta q = ne = 200 \times 1/6 \times 10^{-19} = 3/2 \times 10^{-17} \text{C}$$

۶۵- پاسخ گزینه ۳

سه سیستم A و B و C که هر کدام شامل بارهای q_1 و q_2 در فاصله‌ی مشخص از هم باشند، وجود دارد. نیروی بین بارها در هر سیستم در جدول زیر ثبت شده است. کدام مقایسه بین فاصله‌ی q_1 و q_2 در این سیستم صحیح می‌باشد.

سیستم	$q_1 (\mu\text{C})$	$q_2 (\mu\text{C})$	F(N)
A	۱۶	۳	۴/۸
B	-۲	-۴	۸۰
C	۵	-۵	۰/۹

- (۱) $r_A = r_B < r_C$ (۲) $r_A < r_B < r_C$ (۳) $r_C > r_A > r_B$ (۴) $r_B < r_C < r_A$

پاسخ تشریحی

بنابر قانون کولن نیروی الکتریکی بین ۲ بار نقطه ای از رابطه ی $F = \frac{Kq_1q_2}{r^2}$ بدست می آید .
 حال برای مقایسه ی بین فواصل در هر سیستم کافیتست برای هر سیستم قانون کولن را نوشته و جایگذاری کنیم :

$$\left. \begin{aligned} A: \quad 4/8 = 9 \cdot \frac{3 \times 16}{r_A^2} &\rightarrow r_A = 3 \text{ cm} \\ B: \quad 8 \cdot 9 = 9 \cdot \frac{2 \times 4}{r_B^2} &\rightarrow r_B = 2 \text{ cm} \\ C: \quad 0/9 = 9 \cdot \frac{5 \times 5}{r_C^2} &\rightarrow r_C = 5 \text{ cm} \end{aligned} \right\} \rightarrow r_C > r_A > r_B$$

۶۶- پاسخ گزینه ۳

دو بار مثبت q_1 و q_2 ($q_1 > q_2$) در فاصله ی ۶۰cm از همدیگر قرار دارند. اگر بار q_1 نیروی $1/2N$ به q_2 وارد کند. و مجموع بارهای q_1 و q_2 ، ۱۴ میکروکولن باشد، q_1 و q_2 به ترتیب کدام هستند؟

- (۱) $4\mu\text{C}$ و $10\mu\text{C}$
- (۲) $5\mu\text{C}$ و $9\mu\text{C}$
- (۳) $8\mu\text{C}$ و $6\mu\text{C}$
- (۴) $12\mu\text{C}$ و $2\mu\text{C}$

پاسخ تشریحی

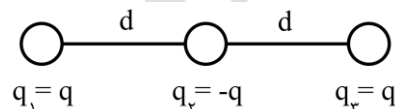
با توجه به صورت سوال ما ۲ پارامتر مجهول داریم (q_1 و q_2) که در اینصورت برای بدست آوردن مقادیر آنها نیاز به حداقل ۲ معادله خواهیم داشت که یکی از آنها در صورت سوال بعنوان حاصل جمع بارها داده شده و دیگری (حاصلضرب) را می توان به کمک قانون کولن بدست آورد .
 با توجه به نکته ی فوق داریم :

$$F = k \frac{q_1q_2}{r^2} \rightarrow 1/2 = 9 \cdot \frac{q_1q_2}{3600}$$

$$\left. \begin{aligned} q_1q_2 &= 48\mu\text{C} \\ q_1 + q_2 &= 14\mu\text{C} \end{aligned} \right\} \rightarrow \begin{aligned} q_1 &= 6\mu\text{C} \\ q_2 &= 8\mu\text{C} \end{aligned}$$

۶۷- پاسخ گزینه ۳

سه بار الکتریکی q_1 و q_2 و q_3 مطابق شکل قرار گرفته اند. کدام گزینه اندازه نیروی خالص وارد بر بارها را به درستی مقایسه کرده است:

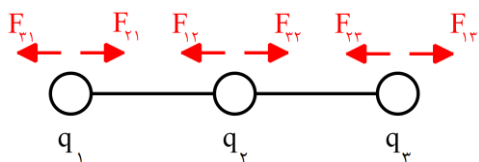


- (۱) $F_1 < F_2 < F_3$
- (۲) $F_1 = F_2 = F_3$
- (۳) $F_1 = F_3 > F_2$
- (۴) $F_1 = F_3 < F_2$

پاسخ تشریحی

برای مقایسه ی نیروهای وارده بر هر بار الکتریکی معرفی شده ابتدا بهتر است که نیروهای وارده بر هر بار الکتریکی از طرف دیگر بارها را با توجه به نوع بار الکتریکی آنها ترسیم کنیم .

در این صورت داریم :



بنابر قانون کولن و یکسان بودن اندازه ی بارها تنها با مقایسه ی فاصله ی بین هر ۲ بار مورد نظر می توانیم نیروی موجود بین آنها را با هم مقایسه کنیم :

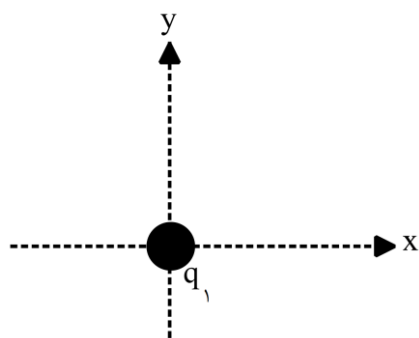
$$F_{12} = F_{23} \rightarrow F_1 = 0$$

$$F_1 = F_2 = |F_{13} - F_{23}| \neq 0$$

$$F_2 = F_1 > F_3$$

۶۸- پاسخ گزینه ۱

در شکل مقابل جسمی به جرم ۹۰ گرم و بار $q_1 = 4\mu\text{C}$ در مبدأ محور مختصات قرار دارد بار $-16\mu\text{C}$ را در کدام نقطه قرار دهیم تا



بار q_1 در حال تعادل باقی بماند. ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) $(x = 0, y = 8\text{cm})$

(۲) $(x = 8\text{cm}, y = 0)$

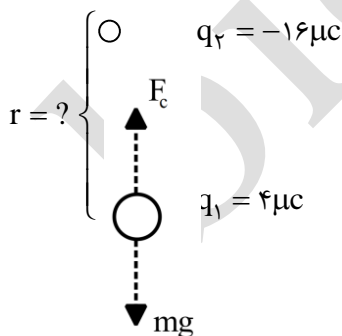
(۳) $(x = 0, y = 8\text{cm})$

(۴) $(x = -8\text{cm}, y = 0)$

پاسخ تشریحی

نیروی وزن به سمت پایین است و برای برقراری شرط تعادل نیروی کولنی باید به سمت بالا و دقیقاً برابر با نیروی وزن باشد. بنابراین بار ثانویه باید بر روی محور y ها قرار گیرد یعنی مولفه ی x باید صفر باشد ($y \neq 0, x = 0$) که در اینصورت ۲ گزینه حذف خواهد شد.

با توجه به علامت بارها، q_2 باید در سمت مثبت محور y ها قرار بگیرد.



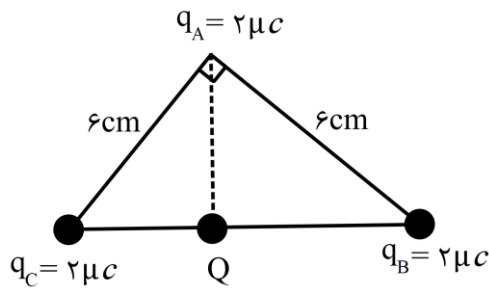
$$F_c = mg$$

$$90 \cdot \frac{4 \times 16}{r^2} = \frac{9}{100} \times 10 \rightarrow \boxed{r = 8\text{cm}}$$

۶۹- پاسخ گزینه ۱

در شکل مقابل اگر برآیند نیروهای وارد بر q_A از طرف ۳ بار دیگر برابر صفر باشد بردار برآیند نیروهای وارد بر q_B از طرف Q و

q_A کدام گزینه است؟



(۱) $-5\sqrt{2}\vec{i} - 5\sqrt{2}\vec{j}$

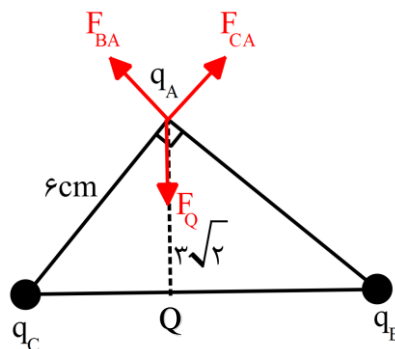
(۲) $-10\sqrt{2}\vec{i} - 5\sqrt{2}\vec{j}$

(۳) $5\sqrt{2}\vec{i} + 5\sqrt{2}\vec{j}$

(۴) $10\sqrt{2}\vec{i} - 5\sqrt{2}\vec{j}$

پاسخ تشریحی

ابتدا باید با توجه به محل قرارگیری بارها نسبت به یکدیگر و نوع بار الکتریکی آنها نیروهای وارده بر بار الکتریکی q_A را ترسیم کنیم :



$$F_{CA} = F_{BA} = 90 \times \frac{2 \times 2}{36} = 10 \text{ N}$$

برایند F_{CA}, F_{BA} $= 10\sqrt{2} \text{ N}$

$$10\sqrt{2} = 90 \times \frac{Q \times 2}{9 \times 2} \rightarrow Q = -\sqrt{2} \mu\text{C}$$

با توجه به اینکه این نیرو باید با F_Q خنثی شود پس بار الکتریکی آن از نوع منفی خواهد بود ($Q < 0$)

برای محاسبه ی برآیند وارد بر بار الکتریکی B باز هم باید ابتدا نیروهای وارد بر آن را ترسیم نموده و پس از محاسبه ی اندازه ی هر کدام ، برآیند آنها را

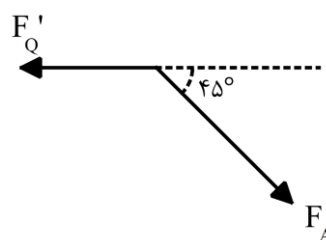
بدست آوریم . که در اینصورت خواهیم داشت :

$$F'_Q = 90 \times \frac{\sqrt{2} \times 2}{9 \times 2} = 10\sqrt{2}$$

$$F'_Q = -10\sqrt{2}\vec{i}$$

$$\vec{F}_{AB} = 5\sqrt{2}\vec{i} - 5\sqrt{2}\vec{j}$$

$$\vec{F}'_Q + \vec{F}_{AB} = -5\sqrt{2}\vec{i} - 5\sqrt{2}\vec{j}$$



۷۰- پاسخ گزینه ۱

دو بار نقطه‌ای $q_1 = 3\mu c$ و $q_2 = 4\mu c$ به ترتیب در مختصات $(6cm, 8cm)$ و $(-3cm, -4cm)$ قرار دارند اگر بار $q' = 5\mu c$ در مبدأ مختصات قرار داشته باشد، چه نیرویی از طرف این دو بار به آن وارد می‌شود؟

- (۱) $58/5 N$ (۲) $85/5 N$ (۳) $72 N$ (۴) $18 N$

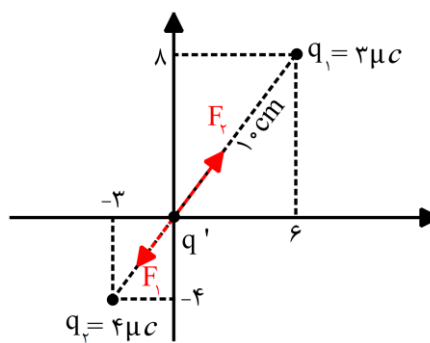
پاسخ تشریحی

ابتدا آرایش بارها را ترسیم کرده تا بتوانیم فاصله ی هر کدام تا مبدأ را محاسبه کنیم. که در اینصورت داریم $r_1 = 10cm, r_2 = 5cm$ سپس با ترسیم نیروهای وارد بر بار الکتریکی موجود در مبدأ و نوع جهت گیری آنها با توجه به نوع بار هر کدام داریم:

$$F_2 = 9 \cdot \frac{4 \times 5}{5^2} = 72 N$$

$$F_1 = 9 \cdot \frac{3 \times 5}{10^2} = 13/5 N$$

$$F_{net} = 72 - 13/5 = 58/5$$



وقتی مجموع دو بارهمنام به هنگام تماس با هم ثابت است، نیروی بین دو بار وقتی بیشینه است که دو بار هم اندازه باشند.

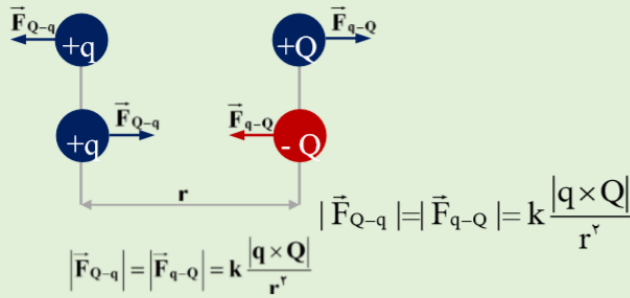
قانون کولن :

میدانیم که دوبر الکتریکی به یکدیگر نیرو وارد می کنند .

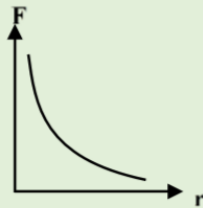
با چه ساز و کاری؟ قانون کولن

$$F = \frac{k |q_1| |q_2|}{r^2}$$

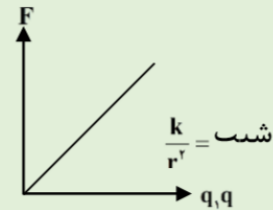
ثابت کولن : $k = 8.99 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$



نمودارهای قانون کولن



نیرو بر حسب فاصله بین دوبر



نیرو بر حسب ضرب دوبر

بار الکتریکی یک مشخصه ذاتی (مثل جرم، رنگ و ...) ذره های بنیادی است که اجسام از آنها ساخته شده اند: یعنی این ویژگی به طور خود به خود، هر جا این ذره ها وجود داشته باشند همراه آنهاست. همانطور که برای مشخص کردن دیگر ویژگی های ذاتی اجسام، کارهای مختلفی انجام میدهم (مثلا برای مشخص کردن جرم آنرا وزن میکنیم یا برای مشخص کردن رنگ، آنرا مشاهده!! (مقایسه) میکنیم و...) برای پی بردن به این ویژگی اجسام نیز ترفندهایی به کار میبریم. مثلا اگر دو تیغه پلاستیکی را به پارچه پشمی مالش دهیم و به یکدیگر نزدیک کنیم یکدیگر را دفع می کنند و اگر دو تیغه شیشه ای را به پارچه ابریشمی مالش دهیم و به یکدیگر نزدیک کنیم نیز یکدیگر را دفع می کنند. پس باید بپذیریم که در اثر مالش دو نوع خاصیت متفاوت ایجاد می شود. به این خاصیت بار الکتریکی می گوئیم که به صورت ربایش یا رانش الکتروستاتیکی در حضور ماده ای دیگر نمود پیدا می کند.

یکای بار الکتریکی: بار الکتریکی را با حرف **q** نشان میدهم و یکای آن کولن است. (C)

قانون بنیادی الکتریسته ساکن: بارهای هم نام یکدیگر رادفع و بارهای ناهم نام یکدیگر را جذب میکنند.

نکته مهم: جسم باردار رسانا میتواند علاوه بر جسم با بار مخالف خود، جسم خنثی را نیز جذب کند.

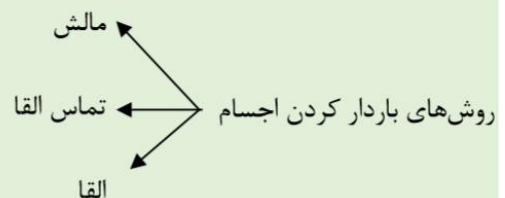
کولن یک واحد بزرگ است و اغلب از پیشوند های کوچک ساز مانند میکرو و نانو استفاده میکنیم.

اصل پایستگی: بار الکتریکی از بین نمی رود و به وجود نمی آید بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می شود.

دو اصل مهم در الکتریسته ساکن

اصل کوانتیده بودن: همواره بار اجسام، مضرب صحیحی از بار پایه است: یعنی ما در طبیعت $0.5e$ نداریم!

$$q = \pm ne \quad , n = 1, 2, 3, 4, \dots$$



مالش : اگر دو جسم با جنس های مختلف را به یکدیگر مالش دهیم الکترون از یکی به دیگری انتقال پیدا میکند.

از کدام به کدام ؟!!!! از روی سری مالشی تشخیص میدیم!!!

در این سری ، پایینی ها الکترون خواهی بیشتری دارند! یعنی اگه شیشه رو با ابریشم مالش بدیم ، چون ابریشم پایین تره برای الکترون تشنه تره و اون الکترون رو از شیشه میگیره !

پس ابریشم چون الکترون میگیره منفی و اون یکی یارو (!)(شیشه) میشه مثبت!

به همین راحتی و به همین خوشمزگی!

سری الکتریسته
مالشی (تریبوالکتریک)

انتهای مثبت سری

موی انسان

شیشه

نایلون

پشم

موی گربه

سُرب

ابریشم

آلومینیم

پوست انسان

کاغذ

چوب

پارچه کتان

کهربا

برنج، نقره

پلاستیک، پلی اتیلن

لاستیک

تفلون

انتهای منفی سری

تماس : اگر جسم رسانا را که خنثی است با یک جسم باردار تماس دهیم ، آن جسم خنثی به طور هم نام با جسم باردار ، باردار میشود .

روش های ایجاد بار الکتریکی در اجسام

۱- مالش: در این روش دو جسم غیر هم جنس با هم مالش داده می شوند و هر دو داری باری با مقدارهای برابر می شوند. بار یک جسم مثبت و دیگری منفی است می توانند یکدیگر را جذب کنند.

در این روش بهتر است هر دو جسم نارسانا باشند و یکی از اجسام الکترون خواه و دیگری الکترون ده باشد. اجسام زیر در مالش با هم بسیار مشهور هستند و بهتر است آنها و بارشان را به خاطر بسپارید:

پشم در مالش با پلاستیک یا ابونیت که پشم مثبت و پلاستیک منفی می شود - شیشه در مالش با ابریشم که شیشه مثبت و ابریشم منفی می شود.

از کجا میشه فهمید که در مالش اجسام مختلف با هم کدام بار مثبت و کدام بار منفی پیدا می کنه؟ پاسخ اینکه باید با آزمایش مشخص کنیم (توسط الکتروسکوپ که بعداً به آن خواهیم پرداخت). البته برای معین کردن بار اجسام بعد از مالش با هم می تونیم از سری الکتریسته مالشی (تریبوالکتریک) استفاده کنیم.

در مالش هر دو جسم داخل جدول تریبوالکتریک با هم، جسم که بالاتر است مثبت و جسمی که پایین تر است منفی می شود. این جدول را نباید حفظ کنید!

آیا فلزات را با روش مالش می توان باردار کرد؟

بله، اگه به جدول دقت کنید در اون فلزاتی مانند سرب، آلومینیوم، برنج و نقره رو می بینید. البته در هنگام مالش باید تماس اون ها با اجسام رسانای دیگه قطع باشه تا باری که ایجاد میشه تخلیه نشه.

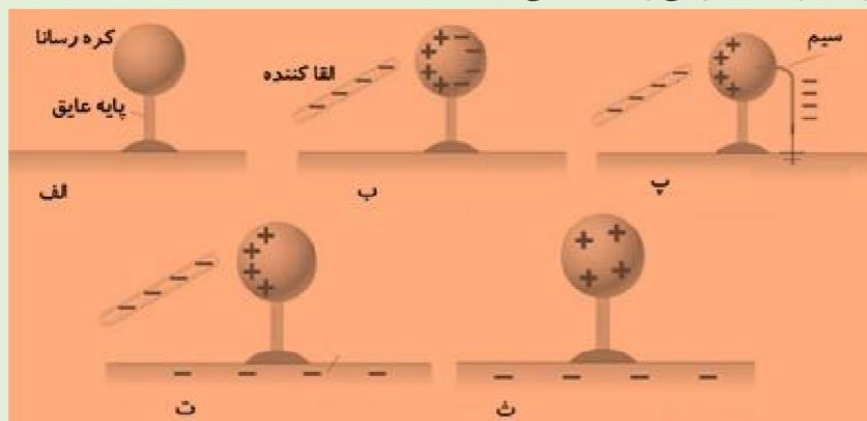
چرا وقتی برخی از اجسام رو با هم مالش می دهیم، باری مشاهده نمی شود؟

گذشته از این که می تونه آزمایش درست انجام نشده باشه، توجه داشته باشید که مثلاً وقتی بادکنک (پلاستیک) را با موهای خود (پشم) مالش می دهید و اون رو به دیوار می چسبونید، حدود چند میلیارد الکترون

را جابجا کرده اید! واضح است که اگر تعداد الکترون های جابجا شده کم باشد، اثری از بار ایجاد شده در اجسام مشاهده نخواهید کرد.

۲- القاء الکتریکی: در القاء الکتریکی، توسط جسمی باردار (القاء کننده)، بدون تماس، بر روی جسمی دیگر (القاء شونده) بار الکتریکی ایجاد می کنیم.

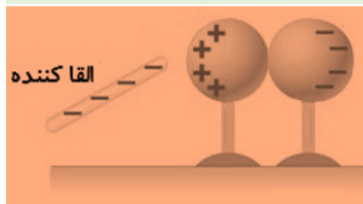
در شکل های زیر نحوه انجام القاء الکتریکی را مشاهده می کنید:



روش انجام القاء الکتریکی با توجه به شکل: الف) کره رسانا را روی پایه عایق قرار می‌دهیم تا تماس آن از زمین و دیگر اجسام رسانا قطع باشد. ب) القاء کننده (برای مثال دارای بار منفی) را نزدیک می‌کنیم. پ) در حضور القاء کننده، کره را به زمین متصل می‌کنیم و یا با دست کره را لمس می‌کنیم. ت) قبل از دور کردن القاء کننده، تماس آن را با زمین قطع می‌کنیم. ث) القاء کننده را دور می‌کنیم. جنس القاء شونده باید رسانا باشد. اگر القاء شونده نارسانا باشد، فقط مولکول‌هایش قطبی می‌شوند و نیروی جاذبه اندکی بین القاء کننده و القاء شونده به وجود می‌آید. مانند وقتی خرده‌های کاغذ (نارسانا) جذب شانه پلاستیکی باردار می‌شوند. در شکل زیر این موضوع را مشاهده می‌کنید.



بار القاء کننده و القاء شونده همواره مخالف هم است. مگر این که از روش دو رسانا استفاده کنیم. در این روش به جای این که القاء شونده را به زمین متصل کنیم (قسمت پ)، رسانایی دیگر را با آن تماس می‌دهیم و به جای قطع تماس از زمین، دو کره را از هم دور می‌کنیم. به این صورت یک کره مثبت و دیگری منفی خواهد شد.

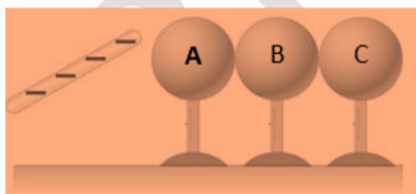


در شکل مقابل از سمت راست شروع به جدا کردن کره‌ها می‌کنیم. بار هر کره در نهایت چه نوعی است؟

در همین حالت و بدون جدا کردن کره‌ها، بار کره C منفی، B خنثی و A مثبت است. وقتی از راست کره‌ها را جدا می‌کنیم، هیچ تغییری در بار آنها یا خنثی بودنشان ایجاد نمی‌شود. اشتباه متداولی که وجود دارد اینه که وقتی کره C جدا میشه، ممکنه فکر کنید که دوباره بار

منفی روی کره B قرار می‌گیره. دقت کنید که وقتی بار مثبت روی کره A و منفی روی B قرار می‌گیره که مجموعه دو کره خنثی باشه. چون بعد از جدا کردن کره C دیگه مجموعه دو کره خنثی نیست، با جدا کردن کره C، B همچنان خنثی باقی می‌مونه.

ممکنه نمونه‌ای از این سوال با روش‌های متفاوت در آزمایش بیان بشه. باید دقت داشته باشید که بار نهایی کره‌ها کاملاً به این بستگی



داره که روش انجام آزمایش چیه. برای مثال اگه کره C رو دور کنیم، سپس القاء کننده را دور کنیم، هر دو کره A و B در نهایت بار مثبت خواهند داشت و ...

۳- تماس: در این روش جسم باردار با جسم بدون بار تماس داده می‌شود و بار الکتریکی بین آنها پخش می‌شود.

در این روش بهتر است هر دو جسم رسانا باشند، اگر یک جسم نارسانا باشد باید نقاط مختلفش را با جسم دیگر تماس دهیم تا انتقال بار صورت گیرد.

۷۱- گزینه ۴ (متوسط - مفظی - ۱۱۱)

کدام یک از موارد زیر درست است؟

- (۱) امروزه، به منظور تولید استکان‌های شیشه‌ای در صنعت، از خاک چینی استفاده می‌شود.
- (۲) پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از عناصر طلا و مس ساخته می‌شوند.
- (۳) در سال‌های اخیر میزان مصرف سوخت‌های فسیلی بیشتر از میزان استخراج مواد معدنی بوده است.
- (۴) کودهای مورد استفاده برای رشد انواع سبزیجات، برخی از عناصر گروه ۱۵ جدول تناوبی هستند.

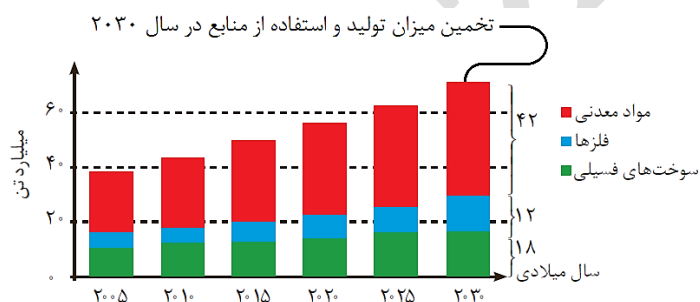
پاسخ تشریحی

سبزیجات و میوه‌هایی که می‌خوریم با استفاده از کودهای پتاسیم، نیتروژن و فسفردار رشد کرده‌اند. نیتروژن و فسفر عضوهای اول و دوم گروه ۱۵ جدول تناوبی هستند.

نیتروژن، فسفر و پتاسیم، از جمله عناصر مورد نیاز گیاهان هستند که از طریق خاک جذب می‌شوند. با افزودن مواد و ترکیباتی که حاوی این عناصر هستند به کودهای شیمیایی، می‌توان این مواد را به انواع گیاهان رساند. به عنوان مثال، از شیمی دهم به یاد داریم که کشاورزان انواع کودهای شیمیایی نیتروژن‌دار را به خاک می‌افزایند. یکی از این کودهای شیمیایی، آمونیاک (NH_3) است که به طور مستقیم به خاک تزریق می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) ظروف و استکان‌های شیشه‌ای از شن و ماسه ساخته شده‌اند؛ درحالی که ظروف چینی از خاک چینی تولید می‌شوند.
- (۲) پیشرفت صنعت الکترونیک به اجزایی وابسته است که از موادی به نام نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند. در ساختار این مواد، از سیلیسیم استفاده شده است.
- (۳) بر اساس نمودار زیر، در طول سال‌های اخیر، میزان استخراج و مصرف مواد معدنی در جهان بیشتر از میزان تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی بوده است. توجه داریم که بر اساس همین نمودار، در سال‌های اخیر نیز میزان تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی در جهان بیشتر از میزان تولید و مصرف فلزها بوده است.



۷۲- گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

چه تعداد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) بنیادی‌ترین ویژگی اتم‌ها، Z آن‌ها بوده و چینش عناصر در جدول تناوبی نیز بر اساس همین ویژگی است.
- (ب) تمامی عناصر موجود در جدول تناوبی را می‌توان در یکی از دسته‌های مواد فلزی و نافلزی قرار داد.
- (پ) همه‌ی عناصر گروه ۱۴ از جدول تناوبی، همانند سیلیسیم رسانایی اندکی دارند.
- (ت) قلع، بر خلاف کربن یک عنصر شکل پذیر است و بر اثر ضربه خرد نمی‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ تشریحی

عبارت‌های (الف) و (ت) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

- (الف) بنیادی‌ترین ویژگی اتم‌ها، عدد اتمی آن‌ها است که آن را با نماد Z نشان می‌دهند و چینش عناصر در جدول تناوبی نیز بر اساس همین ویژگی است. عدد اتمی هر عنصر، شمار پروتون‌های موجود در هسته اتم‌های آن عنصر را نشان می‌دهد.
- (ب) عناصر جدول تناوبی را می‌توان در سه دسته فلزها، نافلزها و شبه فلزها دسته‌بندی کرد.
- (پ) برخی از این عناصر مثل سیلیسیم، رسانایی الکتریکی اندکی دارند و برخی دیگر از این عناصر مثل سرب و قلع، رسانایی الکتریکی بالایی دارند.
- (ت) قلع یک عنصر فلزی است و در اثر ضربه خرد نمی‌شود. به چنین عناصری به اصطلاح، چکش‌خوار گفته می‌شود.

۷۳- گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- ۱) هر چه اندازه شعاع اتمی یک عنصر فلزی بزرگتر باشد، آن عنصر راحت تر به کاتیون تبدیل می شود.
- ۲) هر چه اتم‌های یک عنصر نافلزی آسان تر الکترون از دست دهند، خصلت نافلزی آن عنصر بیشتر است.
- ۳) در جدول تناوبی عناصر، رسانایی جریان الکتریکی و رسانایی گرمایی به صورت دوره‌ای تکرار نمی شود.
- ۴) اتم‌های پتاسیم نسبت به اتم‌های کلسیم در واکنش با عناصر نافلزی، سخت تر به کاتیون تبدیل می شوند.

پاسخ تشریحی

هر چه اندازه و شعاع اتمی یک عنصر فلزی بزرگتر باشد، جاذبه هسته بر روی الکترون‌های لایه ظرفیت کمتر می شود و آن اتم آسان تر الکترون‌های خود را از دست می دهد؛ پس این عنصر راحت تر به یون مثبت یا کاتیون تبدیل می گردد و خصلت فلزی آن نیز بیشتر است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) عناصر نافلزی به منظور تشکیل یون‌های تک اتمی باید از عنصر دیگر (فلز) الکترون بگیرند. در عناصر نافلزی، هر چه خصلت نافلزی یک عنصر بیشتر باشد، اتم‌های آن عنصر به هنگام تشکیل یون، آسان تر الکترون دریافت می کنند.
- ۳) در جدول تناوبی عناصر، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصرها به صورت دوره‌ای تکرار می شود که به قانون دوره‌ای عناصرها معروف است. از خواص و رفتارهای فیزیکی فلزها می توان رسانایی الکتریکی و گرمایی، داشتن جلا، خاصیت چکش خواری و شکل پذیری (مانند قابلیت ورقه و سیم شدن) را نام برد.
- ۴) در یک دوره از جدول تناوبی، از راست به چپ خصلت فلزی افزایش می یابد. عناصر K و Ca هر دو متعلق به دوره چهارم هستند؛ پس خصلت فلزی پتاسیم که در سمت چپ کلسیم قرار دارد بیشتر بوده و با شدت بیشتری با عناصر نافلزی واکنش می دهد. در این گونه واکنش‌ها اتم‌های دو عنصر پتاسیم و کلسیم به ترتیب هر کدام ۱ و ۲ الکترون از دست داده و به یون‌های K^+ و Ca^{2+} تبدیل می شوند. توجه داریم که بار یون پتاسیم $+۱$ است.

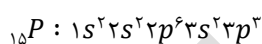
۷۴- گزینه ۴ (آسان - مفهومی - ۱۱۱)

فسفر یک عنصر است که جریان برق و گرما را عبور و در آخرین زیرلایه الکترونی آن، الکترون وجود دارد.

- | | |
|--------------------------|-------------------------|
| ۱) شبه فلزی - می دهد - ۵ | ۲) نافلزی - نمی دهد - ۵ |
| ۳) شبه فلزی - می دهد - ۴ | ۴) نافلزی - نمی دهد - ۳ |

پاسخ تشریحی

فسفر، گوگرد، کلر و آرگون، عناصر نافلزی تناوب سوم جدول تناوبی هستند که جریان برق و گرما را از خود عبور نمی دهند و در حالت جامد، سطحی کدر دارند. آرایش الکترونی فسفر به صورت زیر است:



آخرین زیرلایه الکترونی در این عنصر، زیرلایه $3p$ است که ۳ الکترون در آن وجود دارد.

۷۵- گزینه ۳ (مفهومی - متوسط - ۱۱۱)

کدام یک از مطالب زیر در مورد عناصر دسته S نادرست است؟

- ۱) در هر دوره از جدول تناوبی عناصر، ۲ عنصر از این دسته وجود دارد.
- ۲) اگر عنصری با عدد اتمی ۱۲۰ کشف شود، در این دسته قرار می گیرد.
- ۳) همه عناصر این دسته در جدول دوره‌ای، در گروه‌های اول و دوم قرار دارند.
- ۴) در هر دوره از جدول تناوبی، بیشترین خصلت فلزی مربوط به عنصری از این دسته است.

پاسخ تشریحی

شکل مقابل عناصر دسته S را نشان می دهد. عناصر این دسته شامل هیدروژن، هلیوم، فلزهای قلیایی و فلزهای قلیایی خاکی است. در جدول تناوبی، عنصر هیدروژن و فلزهای قلیایی در گروه اول، فلزهای قلیایی خاکی در گروه دوم و عنصر هلیوم نیز در گروه ۱۸ یا همان گروه گازهای نجیب قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در هر لایه الکترونی یک زیرلایه S وجود دارد که گنجایش دو الکترون را دارد؛ پس در هر تناوب از جدول دوره‌ای دو عنصر از دسته S دیده می شود. در دوره اول جدول تناوبی عناصر هیدروژن و هلیوم و در دوره‌های بعدی یک فلز قلیایی و یک فلز قلیایی خاکی از این دسته وجود دارد.

H	He
Li	Be
Na	Mg
K	Ca
Rb	Sr
Cs	Ba
Fr	Ra
119	120

(۲) همانطور که در شکل مشخص است، دو عنصر با عدد اتمی ۱۱۹ و ۱۲۰ در صورت کشف شدن در همین دسته از جدول دوره‌ای قرار می‌گیرند. در این دو عنصر زیرلایه d ۸ در حال پر شدن است.

(۴) در یک دوره از جدول تناوبی از چپ به راست، خصلت فلزی کاهش و خصلت نافلزی افزایش می‌یابد؛ پس در هر دوره بیشترین خصلت فلزی مربوط به عنصری از گروه اول است. عناصر گروه اول نیز همگی در دسته s قرار دارند.

اگر فقط عناصر اصلی (عناصر دسته‌های s و p) را در نظر بگیریم، در هر تناوب با حرکت از سمت چپ به راست، ابتدا از خاصیت فلزی عناصر کاسته شده و واکنش‌پذیری آن‌ها کاسته می‌شود. این روند تا اواسط هر تناوب ادامه پیدا می‌کند اما پس از آن، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا کرده و واکنش‌پذیری آن‌ها مجدداً افزایش پیدا می‌کند تا جایی که به گروه ۱۷ هر تناوب برسیم. در آخرین خانه هر تناوب (گروه ۱۸) نیز یک گاز نجیب با واکنش‌پذیری اندک وجود دارد. به عنوان مثال، نمودار زیر روند کلی تغییر واکنش‌پذیری عناصر تناوب دوم جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:



همانطور که مشخص است، گاز نئون در مقایسه با سایر عناصر موجود در این تناوب واکنش‌پذیری بسیار کمتری دارد.

۷۴- گزینه ۲ (سفت - مفهومی - ۱۱۱)

چه تعداد از مطالب زیر، در رابطه با ژرمانیم درست است؟

- (الف) هشت الکترون با $l = 0$ در اتم‌های این عنصر وجود دارد.
 (ب) آخرین الکترون آن در زیرلایه $3p$ قرار دارد و دارای $l = 1$ است.
 (پ) همانند کربن، در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
 (ت) از لحاظ میزان رسانایی الکتریکی، همانند عناصر فسفر و کربن است.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

پاسخ تشریحی

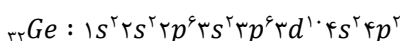
جدول زیر، خصوصیات کلی عناصر موجود در گروه چهاردهم جدول تناوبی به همراه برخی از سایر عناصر موجود در این جدول را نشان می‌دهد:

نماد شیمیایی											خواص فیزیکی یا شیمیایی
Ge	Pb	P	Mg	Cl	Sn	Al	Na	S	Si	C	
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	رسانایی الکتریکی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	رسانایی گرمایی
دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	سطح صیقلی
ندارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	چکش‌خواری
اشتراک	الکترون می‌دهد	اشتراک الکترون می‌گیرد	الکترون می‌دهد	اشتراک الکترون می‌گیرد	الکترون می‌دهد	الکترون می‌دهد	الکترون می‌دهد	اشتراک الکترون می‌گیرد	اشتراک	اشتراک	تمایل به دادن، گرفتن یا اشتراک الکترون

بر این اساس، عبارتهای (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(الف) آرایش الکترونی ژرمانیم به صورت زیر است:



در هر یک از اتم‌های این عنصر، ۸ الکترون در زیرلایه‌های s ($l = 0$) قرار دارند.

(ب) آخرین الکترون ژرمانیم در زیرلایه $4p$ قرار می‌گیرد.

(پ) ژرمانیم یک عنصر شبه‌فلزی است و همانند نافلزات، در هنگام واکنش با دیگر عناصر می‌تواند الکترون به اشتراک بگذارد.

(ت) ژرمانیم رسانایی کمی دارد در حالی که فسفر نارسا است و کربن رسانایی الکتریکی بالایی دارد. البته، توجه داریم که کربن در حالت الماس نارسا بوده و در حالت گرافیت رسانایی الکتریکی بالایی دارد.

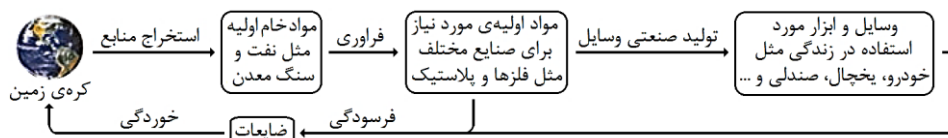
۷۷- گزینه ۴ (آسان - مفصلی - ۱۱۱)

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) همه مواد طبیعی برخلاف مواد ساختگی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۲) همه خواص فیزیکی شبه‌فلزها برخلاف خواص شیمیایی آنها، مشابه خواص فلزها است.
- (۳) در جدول تناوبی، عناصری که آرایش الکترونی لایه ظرفیت مشابه دارند، در یک دوره قرار دارند.
- (۴) با وجود استخراج میلیاردها تن فلز و مواد معدنی از زمین، به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت می‌ماند.

پاسخ تشریحی

به علت وجود یک چرخه برای مواد موجود در طبیعت، می‌توان گفت به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است. تصویر زیر، نمایی از چرخه‌ی مواد موجود در طبیعت را نشان می‌دهد:



بررسی سایر گزینه‌ها:

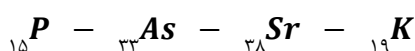
- (۱) مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، خاک و پشم، همانند انواع مواد ساختگی، از کره‌ی زمین بدست می‌آیند. به عبارت دیگر، همه موادی که در زندگی روزمره از آنها استفاده می‌کنیم، از مواد موجود در کره‌ی زمین بدست آمده‌اند.
- (۲) خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه است؛ به عنوان مثال سطح صیقلی و رسانایی الکتریکی از خصوصیات مشترک فلزها و شبه‌فلزها است. اما، با این وجود برخی از خواص فیزیکی شبه‌فلزها مانند خرد شدن در اثر ضربه، مشابه نافلزها بوده، در حالی که فلزها چکش‌خوار هستند و در اثر ضربه خرد نمی‌شوند. نمودار زیر، خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر مختلف را نشان می‌دهد:

خواص فیزیکی	خواص شیمیایی
جلا	سطح عناصر مختلف در حالت جامد یا درخشان (صیقلی) است یا کدر.
چکش‌خواری	عناصر مختلف در حالت جامد یا چکش‌خوار هستند یا بر اثر ضربه‌ی چکش خرد می‌شوند.
رسانایی الکتریکی و گرمایی	عناصر مختلف یا رسانای جریان برق و گرما هستند یا جریان برق و گرما را از خود عبور نمی‌دهند.
سختی و استحکام	میزان سختی عناصر مختلف در حالت جامد متفاوت از یکدیگر است.
مبادله‌ی الکترون	عناصر مختلف در واکنش‌های شیمیایی یا الکترون از دست می‌دهند یا الکترون بدست می‌آورند یا الکترون به اشتراک می‌گذارند.
واکنش‌پذیری	واکنش‌پذیری عناصر مختلف، متفاوت از یکدیگر است.

- (۳) در جدول تناوبی، عنصرهایی که آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آنها مشابه است، در یک گروه جای گرفته‌اند. عناصری نیز که دارای تعداد لایه‌های الکترونی برابری هستند، در یک تناوب قرار می‌گیرند.

۷۸- گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۱)

از میان عناصر زیر، خواص فلزی چند عنصر از خواص فلزی ${}_{31}Ga$ بیشتر است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

پاسخ تشریحی

شماره‌ی دوره و گروه عناصر داده شده به شرح زیر است:

${}_{19}K$	گروه ۱	دوره ۴
${}_{38}Sr$	گروه ۲	دوره ۵
${}_{33}As$	گروه ۱۵	دوره ۴
${}_{15}P$	گروه ۱۵	دوره ۳

پاسخ تشریحی

شیمی دان‌ها با مشاهده مواد و انجام آزمایش‌های گوناگون، به دنبال یافتن اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره ویژگی‌ها و خواص مواد هستند؛ اما برقراری ارتباط میان این داده‌ها و اطلاعات، همچنین یافتن الگوها و روندها گامی مهم‌تر و مؤثرتر در پیشرفت علم به شمار می‌آید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) شیمی دان‌ها دریافته‌اند که گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود. با این روند، آن‌ها به توانایی انتخاب مناسب‌ترین ماده برای یک کاربرد معین دست یافتند.

(۲) تایر و ورقه‌های فولادی استفاده شده در دوچرخه به ترتیب از فراوری و تغییر مواد حاصل از سکوه‌های نفتی و استخراج شده از معادن به دست می‌آیند. فرایند تولید دوچرخه به صورت زیر است:



(۳) قاشقی که برای هم زدن چای استفاده می‌کنیم از فولاد زنگ‌نزن ساخته شده است. این فولاد پس از طی مراحل طولانی از سنگ معدن حاصل می‌شود.

۸۱- گزینه ۳ (سفت - مفهومی - ۱۱۱)

عنصری با عدد اتمی نسبت به عنصری با عدد اتمی

(۱) ۵۳ - ۳۸، در حالت جامد رسانایی الکتریکی بیشتری دارد.

(۲) ۵۶ - ۱۳، واکنش پذیری کمتری دارد.

(۳) ۱۹ - ۲۸، تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون دارد.

(۴) ۵۲ - ۸۴، خصلت نافلزی کمتری دارد.

پاسخ تشریحی

دو عنصر ${}_{19}K$ و ${}_{38}Ni$ در دوره چهارم جدول تناوبی و به ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۰ قرار دارد. خصلت فلزی در یک دوره از چپ به راست کاهش می‌یابد؛ پس، خصلت فلزی عنصر K بیشتر از عنصر Ni بوده و آسان‌تر الکترون از دست می‌دهند و تمایل بیشتری به تشکیل کاتیون دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) عنصر ${}_{52}Te$ و عنصر ${}_{38}Sr$ به ترتیب نافلز و فلز هستند. به طور کلی عناصر نافلزی (به جز کربن) رسانای جریان الکتریکی نیستند و فلزها رسانایی بالایی دارند؛ پس رسانایی الکتریکی Te از Sr کمتر است.

(۲) دو عنصر ${}_{56}Ba$ و ${}_{13}Al$ فلز هستند و عنصر ${}_{84}Po$ در دوره ششم و گروه دوم و عنصر ${}_{13}Al$ در دوره سوم و گروه ۱۳ جدول تناوبی قرار دارد. در جدول تناوبی، واکنش‌پذیری فلزها یا همان خصلت فلزی از بالا به پایین و از راست به چپ افزایش می‌یابد؛ پس واکنش‌پذیری باریم از آلومینیم بیشتر است.

(۴) دو عنصر ${}_{84}Po$ و ${}_{52}Te$ در گروه ۱۶ جدول تناوبی و به ترتیب در دوره پنجم و دوره ششم قرار دارد. خصلت نافلزی در یک گروه از پایین به بالا افزایش می‌یابد؛ پس، خصلت نافلزی ${}_{52}Te$ از ${}_{84}Po$ بیشتر است. عدد اتمی گازهای نجیب موجود در جدول دوره‌ای به صورت زیر است:

گاز نجیب	عدد اتمی	شماره تناوب
هلیوم	۲	۱
نئون	۱۰	۲
آرگون	۱۸	۳
کریپتون	۳۶	۴
زنون	۵۴	۵
رادون	۸۶	۶
اوگانسیوم	۱۱۸	۷

برای مشخص کردن مکان عنصر X در جدول تناوبی با استفاده از عدد اتمی به صورت زیر عمل می‌کنیم:

ابتدا دوره را مشخص می‌کنیم: عدد Z میان عدد اتمی دو گاز نجیب است. تناوب عنصر X برابر دوره گاز نجیب با عدد اتمی بیشتر است. در نهایت گروه عنصر را مشخص می‌کنیم:

۱- اگر Z ۱ یا ۲ شماره بیشتر از گاز نجیب با عدد اتمی کوچک‌تر باشد، آن عنصر به ترتیب عضو گروه اول یا دوم است.

۲- در غیر این صورت، شماره گروه را به صورت مقابل به دست می‌آوریم: $(Z - \text{عدد اتمی گاز نجیب بزرگ‌تر}) - ۱۸ = \text{شماره گروه}$
توجه: اگر شماره گروه در فرمول بالا کمتر از ۳ شد و عنصر X عضو گروه اول یا دوم نبود، این عنصر از دسته f بوده و عضوی از گروه ۳ است.

۸۲- گزینه ۱ (آسان - مفهومی - ۱۱۱)

شعاع اتمی کدام یک از عناصر زیر، از شعاع اتمی عنصری با عدد اتمی ۱۴ کمتر است؟



پاسخ تشریحی

در قدم اول باید موقعیت عنصری با عدد اتمی ۱۴ را پیدا کنیم. عدد اتمی این عنصر بین ۱۰ و ۱۸ قرار دارد پس موقعیت آن در گروه ۱۴ از تناوب سوم خواهد بود. این عنصر معادل با سیلیسیم است.

با حرکت به سمت پایین و چپ جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصرها افزایش پیدا می‌کند و با حرکت به سمت بالا و راست جدول تناوبی، شعاع اتمی عنصرها کاهش پیدا می‌کند. از آن‌جا که گوگرد در سمت راست سیلیسیم قرار دارد، شعاع اتمی آن از سیلیسیم کمتر خواهد بود.

بر اساس مدل کوانتومی، اتم را مانند کروی در نظر می‌گیریم که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترونی در حال حرکت هستند. بنابراین می‌توان برای هر اتم شعاعی در نظر گرفت و آن را اندازه‌گیری کرد. شعاع اتم‌های مختلف یکسان نبوده و هرچه شعاع یک اتم بزرگ‌تر باشد، اندازه‌ی آن اتم نیز بزرگ‌تر خواهد شد.

در یک تناوب از جدول دوره‌ای، با حرکت از چپ به راست، شمار پروتون‌ها و بار الکتریکی هسته اتم‌ها افزایش پیدا می‌کند درحالی که شمار لایه‌های الکترونی موجود در اطراف هسته ثابت باقی می‌ماند. در چنین شرایطی، الکترون‌های سطحی (ظرفیتی) با قدرت بیشتری توسط هسته جذب شده و به دنبال آن، شعاع اتمی این عناصر نیز کاهش پیدا می‌کند. جدول زیر، شعاع اتمی عناصر موجود در تناوب سوم را در مقایسه با یکدیگر نشان می‌دهد:

عنصر	${}_{17}\text{Cl}$	${}_{16}\text{S}$	${}_{15}\text{P}$	${}_{14}\text{Si}$	${}_{13}\text{Al}$	${}_{12}\text{Mg}$	${}_{11}\text{Na}$
آرایش الکترونی	$[\text{Ne}]3s^2 3p^5$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^4$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^3$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^2$	$[\text{Ne}]3s^2 3p^1$	$[\text{Ne}]3s^2$	$[\text{Ne}]3s^1$
تعداد لایه الکترونی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
شعاع اتمی (pm)	۹۹	۱۰۳	۱۱۰	۱۱۸	۱۴۳	۱۶۰	۱۸۶

۸۳- گزینه ۲ (آسان - مفهومی - ۱۱۱)

کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

(۱) جدول دوره‌ای با بررسی دقیق یافته‌های موجود درباره مواد و درک روابط بین آن‌ها طراحی شده است.

(۲) توزیع و پراکندگی یکسان منابع شیمیایی و عناصر در جهان دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی است.

(۳) با کمک جدول تناوبی عناصر می‌توان خواص و رفتارهای عناصر را پیش‌بینی کرد.

(۴) بر اساس نتایج به دست آمده از علم شیمی می‌توان به رمز و راز هستی پی برد.

پاسخ تشریحی

پراکندگی عناصر، منابع طبیعی و شیمیایی در نقاط مختلف جهان یکسان نیست. همین پراکندگی منابع است که سبب پیدایش تجارت جهانی شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) دانشمندان برجسته و بزرگ می‌توانند با بررسی دقیق اطلاعات و یافته‌های موجود درباره مواد و پدیده‌های گوناگون، الگوها، روندها و روابط بین آن‌ها را درک کنند و توضیح دهند. مندلیف یکی از آن‌ها است که جدول دوره‌ای را طراحی کرده است.

۳) تعیین موقعیت (دوره و گروه) یک عنصر در جدول دوره‌ای، کمک شایانی به پیش‌بینی رفتارهای مختلف فیزیکی و شیمیایی آن عنصر خواهد کرد. عنصرهای جدول دوره‌ای را براساس رفتار آن‌ها می‌توان در سه دسته شامل فلزها، نافلزها و شبه فلزها جای داد.

۴) علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عنصرها و مواد برای یافتن روندها و الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آن‌ها دانست، با بررسی این الگوها، روندها و روابط برقرار شده میان مواد و عناصر مختلف، می‌توان به رمز و راز هستی پی برد.

۸۴- گزینه ۲ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- (الف) عناصر سدیم، پتاسیم و روبیدیم، در دسته فلزهای قلیایی قرار دارند.
- (ب) فلز پتاسیم با شدت کمتری نسبت به فلز لیتیم با گاز کلر وارد واکنش می‌شود.
- (پ) در هنگام واکنش شیمیایی میان فلز لیتیم با گاز کلر، نور قرمز رنگ گسیل می‌شود.
- (ت) هرچه شعاع اتمی یک عنصر فلزی کوچک‌تر باشد، آن عنصر راحت‌تر الکترون از دست می‌دهد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

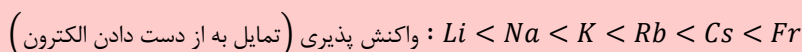
پاسخ تشریحی

عبارت‌های (الف) و (پ) درست هستند.

بررسی چهار عبارت:

(الف) فلزهای قلیایی شامل عناصر موجود در گروه اول جدول تناوبی عناصر می‌شوند. در واقع، عناصر لیتیم، سدیم، پتاسیم، روبیدیم و سزیم، در دسته فلزهای قلیایی قرار دارند.

در گروه اول جدول دوره‌ای، عناصر لیتیم (Li ، ۳)، سدیم (Na ، ۱۱)، پتاسیم (K ، ۱۹)، روبیدیم (Rb ، ۳۷)، سزیم (Cs ، ۵۵) و فرانسیم (Fr ، ۸۷) وجود دارند. این عناصر اصطلاحاً به فلزهای قلیایی معروف هستند. با افزایش عدد اتمی عناصر موجود در این گروه، شعاع اتمی آن‌ها افزایش یافته و به دنبال آن، واکنش‌پذیری این فلزها نیز بیشتر می‌شود. ترتیب واکنش‌پذیری این عناصر فلزی به صورت زیر است:



(ب) از آنجا که فلز پتاسیم شعاع بزرگتری نسبت به لیتیم دارد، اتم‌های آن با شدت و سرعت بیشتری نسبت به فلز لیتیم با گاز کلر وارد واکنش می‌شود.

(پ) مطابق تصویر زیر، در هنگام واکنش شیمیایی میان فلز لیتیم با گاز کلر، نور قرمز رنگ گسیل می‌شود. از واکنش سدیم با گاز کلر نیز نور زرد رنگ و از واکنش پتاسیم با گاز کلر نیز نور ارغوانی رنگ گسیل می‌شود.



الف) لیتیم

ب) سدیم

پ) پتاسیم

(ت) هرچه شعاع اتمی یک عنصر فلزی کوچک‌تر باشد، تاثیر نیروی جاذبه‌ی هسته بر روی الکترون‌ها بیشتر شده و در نتیجه اتم‌های آن عنصر سخت‌تر الکترون از دست می‌دهند.

گروه اول جدول تناوبی (به جز عنصر هیدروژن) را فلزهای قلیایی می‌نامند. برخی از ویژگی‌های فلزهای قلیایی به شرح زیر است:

- ✓ همه آن‌ها در واکنش با گاز کلر، نور تولید می‌کنند. شدت و انرژی نور تولید شده در این گروه از بالا به پایین، افزایش می‌یابد.
- ✓ با افزایش شعاع اتمی فلزهای قلیایی از بالا به پایین، این عناصر راحت‌تر الکترون از دست می‌دهند؛ بنابراین، با افزایش عدد اتمی خصلت فلزی و واکنش‌پذیری آن‌ها افزایش می‌یابد.
- ✓ این عناصر با از دست دادن یک الکترون و تشکیل یون تک اتمی M^+ ، به آرایش الکترونی گاز نجیب قبل از خود می‌رسند. در واقع، همه این یون‌ها به آرایش هشت‌تایی می‌رسند؛ به جز یون لیتیم (Li^+ ، ۲) که به آرایش He (۲) در می‌آید.
- ✓ سدیم، دومین عضو فلزهای قلیایی، فلزی نرم است که با چاقو بریده می‌شود. به علت واکنش این عنصر با اکسیژن موجود در هوا، سطح آن در مجاورت هوا کدر می‌شود.

۸۵- گزینه ۴ (سفت - مفهومی - ۱۱۱)

هر عنصری از تناوب چهارم جدول دوره‌ای که

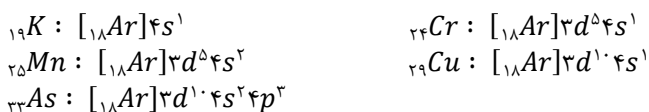
- (۱) در حالت جامد سطح صیقلی دارد، در واکنش با سایر عناصر، الکترون از دست می‌دهد.
- (۲) در ساختار الکترونی خود زیرلایه نیمه پر دارد، عنصر بعدی آن زیرلایه نیمه پر ندارد.
- (۳) زیرلایه p آن در حال پر شدن است، در حالت جامد خاصیت چکش‌خواری ندارد.
- (۴) دارای زیرلایه‌ای با ۴ الکترون است، در ترکیب‌های یونی خود، نقش آنیون دارد.

پاسخ تشریحی

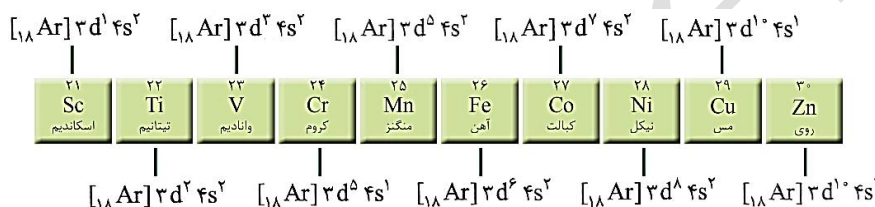
تنها عنصر از دوره‌ی چهارم جدول تناوبی که ۴ الکترون در یک زیرلایه دارد، Se ۳۴ است که یک نافلز می‌باشد؛ پس سلنیم در واکنش با عناصر فلزی، الکترون گرفته و یون منفی یا آنیون تشکیل می‌دهد. توجه داریم که هیچکدام از عناصر واسطه‌ی تناوب چهارم دارای یک زیرلایه ۴ الکترونی نیستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عناصر فلزی و شبه‌فلزی هر دو سطح صیقلی و درخشان دارند. در دوره چهارم عنصر ژرمانیم شبه فلز بوده و در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد و توانایی تشکیل یون تک اتمی را ندارد.
- (۲) در دوره چهارم جدول تناوبی، عناصر زیر در آرایش الکترونی خود زیرلایه نیمه پر دارند:



عنصر بعد از Cr ۲۴ یا همان Mn ۲۵ در آرایش الکترونی خود زیرلایه نیمه پر ($3d^5$) دارد. به طور کلی، آرایش الکترونی عناصر واسطه‌ی تناوب چهارم به صورت زیر است:



(۳) عنصر گالیم یکی از عناصر دسته p (زیرلایه p آن در حال پر شدن) موجود در دوره چهارم بوده که فلز است و خاصیت چکش‌خواری دارد.

۸۹- گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

تصویر مقابل، نمایی از جدول تناوبی عناصر را نشان می‌دهد. با توجه به داده های این جدول، کدام یک از مطالب زیر درست است؟

Al	M	X
Y	Z	As

- (۱) در عنصر Z ، ۱۶ الکترون با $l = 1$ وجود دارد.
- (۲) عنصر X به صورت گازی وجود دارد و یک عنصر نافلزی است.
- (۳) خاصیت نافلزی عنصر X از خاصیت نافلزی عنصر Y بیشتر است.
- (۴) عنصر M رسانای قوی الکتریکی بوده و فاقد خاصیت چکش‌خواری است.

پاسخ تشریحی

در جدول تناوبی عناصر، با حرکت به سمت راست و بالای جدول، خاصیت نافلزی عناصر افزایش پیدا می‌کند. برای حل سوالاتی از این تیپ، باید جایگاه عناصر مختلف موجود در جدول تناوبی را بدانید و سعی کنید به کمک موقعیت عناصر داده شده، درستی یا نادرستی عبارت‌ها را تشخیص بدهید. عناصر موجود در این جدول به شرح زیر هستند:

13 Al Aluminum 26.98	14 Si Silicon 28.09	15 P Phosphorus 30.97
31 Ga Gallium 69.72	32 Ge Germanium 72.63	33 As Arsenic 74.92

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) عنصر Z یا همان Ge ۳۲ دارای ۱۴ الکترون با $l = 1$ است. آرایش الکترونی این عنصر به صورت زیر است:
 ${}_{32}Ge : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^2$
- (۲) عنصر X فسفر است که در شرایط عادی به صورت جامد است.
- (۴) عنصر M سیلیسیم است که رسانای الکتریکی کمی دارد و چکش‌خوار نیست.

۸۷- گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

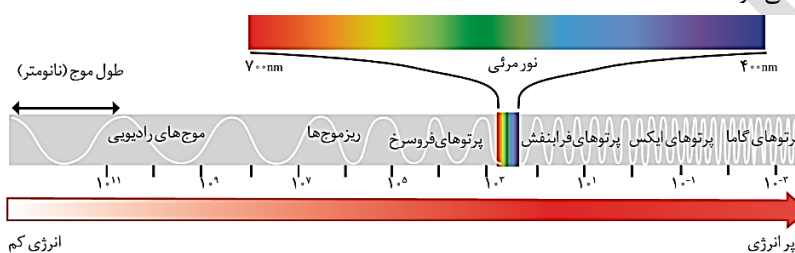
در فلزهای قلیایی با افزایش عدد اتمی، کدام یک از موارد زیر کاهش می یابد؟

- (۱) شمار لایه‌های اشغال شده توسط الکترون
 (۲) اندازه شعاع اتمی
 (۳) طول موج نور منتشر شده در واکنش با گاز کلر
 (۴) تمایل به از دست دادن الکترون

پاسخ تشریحی

در فلزهای قلیایی از بالا به پایین و با افزایش عدد اتمی، لایه‌های اشغال شده توسط الکترون افزایش می‌یابد. این امر موجب افزایش شعاع اتمی می‌شود. با افزایش شعاع اتمی، جاذبه هسته بر روی الکترون‌های لایه ظرفیت کمتر شده و آن عنصر تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون‌های خود دارد. در گروه‌های فلزی از بالا به پایین خصلت فلزی افزایش یافته و عناصر فلزی پایین‌تر با شدت بیشتری با عناصر نافلز واکنش می‌دهند؛ به عنوان مثال در واکنش فلزهای قلیایی با گاز کلر که نور آزاد می‌شود، هرچه عدد اتمی فلز قلیایی بیشتر باشد، واکنش‌پذیری آن بیشتر بوده و شدت واکنش و انرژی پرتو نوری که گسیل می‌شود، بیشتر است. از طرفی می‌دانیم هرچه انرژی یک پرتو الکترومغناطیسی بیشتر باشد، طول موج آن پرتو کوتاه‌تر است؛ بنابراین، با افزایش عدد اتمی فلز قلیایی شرکت کننده در واکنش با گاز کلر، طول موج نور منتشر شده کمتر می‌گردد. می‌دانیم که اگر فلز قلیایی به کار رفته در این واکنش لیتیم، سدیم یا پتاسیم باشد به ترتیب نور قرمز، زرد و ارغوانی آزاد می‌شود.

3	Li	Lithium	6.94
11	Na	Sodium	22.99
19	K	Potassium	39.10
37	Rb	Rubidium	85.47
55	Cs	Cesium	132.91
87	Fr	Francium	223.02



با افزایش عدد کوانتومی اصلی الکترون (n) فاصله الکترون از هسته بیشتر می‌شود. هرچه فاصله آخرین الکترون‌ها (الکترون‌های ظرفیت) در یک اتم از هسته آن اتم بیشتر باشد، شعاع اتمی آن بیشتر خواهد بود. به همین دلیل، در یک گروه از جدول دوره‌ای از بالا به پایین (با افزایش n الکترون‌های ظرفیت)، شعاع اتمی افزایش می‌یابد. جدول زیر، شعاع اتمی برخی از عناصر موجود در جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد:

شعاع اتمی عناصر (نانومتر)	گروه اول (ns^1)	گروه دوم (ns^2)	گروه هفدهم ($ns^2 np^5$)
دوره دوم ($n = 2$)	۱۵۲	۱۱۲	۷۱
دوره سوم ($n = 3$)	۱۸۶	۱۶۰	۹۹
دوره چهارم ($n = 4$)	۲۳۱	۱۹۷	۱۱۴
دوره پنجم ($n = 5$)	۲۹۰	۲۱۵	۱۴۰

۸۸- گزینه ۴ (سفت - مفهومی - ۱۱۱)

کدام یک از مطالب زیر درست است؟

- (۱) تمام عناصر موجود در دسته p از جدول تناوبی، در دسته عناصر نافلزی قرار دارند.
 (۲) ژرمانیم، برخلاف فسفر، یک عنصر چکش‌خوار بوده و بر اثر ضربه چکش خرد نمی‌شود.
 (۳) عنصر روبیدیم، همانند کلر، در واکنش با دیگر اتم‌ها تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون دارد.
 (۴) عناصر فلزی موجود در تناوب سوم، در آخرین زیرلایه الکترونی خود حداکثر ۲ الکترون دارند.

پاسخ تشریحی

عناصر فلزی تناوب سوم جدول تناوبی شامل Na ، Mg و Al می‌شوند. آخرین زیرلایه الکترونی در Na و Mg زیر لایه s است که به ترتیب، ۱ و ۲ الکترون در این زیرلایه قرار دارند. آلومینیم عنصر دیگر است که آخرین زیرلایه الکترونی آن p بوده و یک الکترون در این زیرلایه قرار دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- (۱) برخی از عناصر دسته p دارای خواص فلزی (مانند: آلومینیم، گالیم، قلع، سرب و ...) و شبه‌فلزی (مانند: سیلیسیم، ژرمانیم و ...) هستند.
 (۲) ژرمانیم عنصری شبه‌فلز است؛ پس، چکش‌خوار نبوده و بر اثر ضربه خرد می‌شود.
 (۳) روبیدیم یک عنصر فلزی است و در واکنش‌های شیمیایی الکترون از دست می‌دهد اما الکترونی به اشتراک نمی‌گذارد. به عبارتی، اتم‌های این عنصر با شرکت در واکنش‌ها به کاتیون تبدیل می‌شوند.

۸۹- گزینه ۳ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

با توجه به جدول زیر، کدام یک از مطالب داده شده نادرست است؟

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره دوم	X		Z	A		E
دوره سوم		Y			D	

- عنصر D جامدی زردرنگ بوده که در حالت جامد سطحی کدر دارد.
- عنصر A همانند عنصر X می‌تواند به یون تک اتمی تبدیل شود.
- عنصر Y همانند عنصر Z ، جامدی با رسانایی بالا برای گرما است.
- میان عناصر مشخص شده، عنصر E بیشترین خصلت نافلزی را دارد.

پاسخ تشریحی

جدول مورد نظر به صورت زیر است:

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۴	گروه ۱۵	گروه ۱۶	گروه ۱۷
دوره	Li		C	N		F
دوره		Mg			S	

عنصر کربن رسانایی الکتریکی بالایی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد.

توجه: در علم شیمی هنگامی از عنصری نام می‌بریم منظور پایدارترین دگرشکل یا آلوتروپ آن عنصر است. به عنوان مثال هنگامی که از فسفر نام می‌بریم از میان آلوتروپ‌ها آن منظور فسفر سفید است یا از میان دو آلوتروپ اکسیژن (گاز اوزون و گاز اکسیژن)، منظور گاز O_2 است. به همین علت وقتی گفته می‌شود که عنصر کربن رسانایی گرمایی ندارد و رسانای الکتریکی است، منظور این است که گرافیت (پایدارترین آلوتروپ کربن) این دو خصوصیت را دارد؛ این در حالی است که رساناترین ماده برای گرما، الماس (دیگر آلوتروپ کربن) است. الماس رسانایی الکتریکی ندارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گوگرد (S) عنصری نافلزی و جامدی زرد رنگ است. پس سطح آن مانند سایر عناصر نافلزی در حالت جامد، کدر است.



- عنصر N در واکنش با فلزها با گرفتن ۳ الکترون و عنصر Li در واکنش با نافلزها با از دست دادن ۱ الکترون می‌توانند یون تک اتمی تشکیل دهند.
- در جدول دوره‌های عناصر (بدون در نظر گرفتن گازهای نجیب) از چپ به راست و از پایین به بالا، خصلت نافلزی افزایش می‌یابد، پس نافلزترین عنصر در جدول مورد نظر (و میان همه عناصر) عنصر فلئور (F) است.

افزایش خاصیت فلزی کاهش خاصیت نافلزی افزایش شعاع اتمی افزایش واکنش‌پذیری	۳ Li لیتیم ۶٫۹۴	۴ Be بریم ۹٫۰۱	۵ B بور ۱۰٫۸۱	۶ C کربن ۱۲٫۰۱	۷ N نیتروژن ۱۴٫۰۱	۸ O اکسیژن ۱۶٫۰۰	۹ F فلئور ۱۹٫۰۰	افزایش خاصیت نافلزی کاهش خاصیت فلزی کاهش شعاع اتمی افزایش واکنش‌پذیری
	۱۱ Na سدیم ۲۲٫۹۹	۱۲ Mg منیزیم ۲۴٫۳۱	۱۳ Al آلومینیم ۲۶٫۹۸	۱۴ Si سیلیسیم ۲۸٫۰۹	۱۵ P فسفر ۳۰٫۹۷	۱۶ S گوگرد ۳۲٫۰۷	۱۷ Cl کلر ۳۵٫۴۵	

چند نکته‌ی مهم، برگرفته از شکل‌ها و مفاهیم کتاب درسی یازدهم:

- ✓ کربن سطحی تیره داشته و سیاه رنگ است.
- ✓ رسانایی الکتریکی سیلیسیم و ژرمانیم کم است؛ اما این دو عنصر شبه‌فلزی نارسانا نیستند.
- ✓ احتمال خرد شدن عناصر گروه چهاردهم در اثر ضربه‌ی چکش، از بالا به پایین کاهش می‌یابد.
- ✓ گوگرد جامدی زردرنگ با سطحی کدر است. کلر نیز عنصری زردرنگ است که در دمای اتاق به حالت گازی یافت می‌شود.
- ✓ فسفر دارای دو آلوتروپ است. یک نمونه از فسفر سفید را بخاطر واکنش‌پذیری بسیار بالای آن، در آزمایشگاه در ظرف شفاف و زیر آب نگهداری می‌کنند؛ اما فسفر قرمز را در هوای آزاد نیز می‌توان نگه داشت.
- ✓ عنصرهای لیتیم، سدیم و پتاسیم، در واکنش با گاز کلر نور تولید می‌کنند که رنگ این نور به ترتیب قرمز، زرد و ارغوانی است.
- ✓ در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای، از بالا به پایین تمایل به تشکیل یون افزایش و تمایل به تشکیل پیوند کووالانسی کاهش می‌یابد.

۹۰-گزینه ۱ (متوسط - مفهومی - ۱۱۱)

اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در اتم‌های عنصر ${}^{72}_{X}$ برابر ۸ باشد، این عنصر یک عنصر است و خاصیت این عنصر از عنصر بیشتر است.

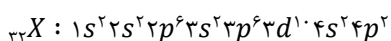
- (۱) شبه‌فلزی - فلزی - برم
 (۲) نافلزی - فلزی - کربن
 (۳) شبه‌فلزی - نافلزی - کربن
 (۴) نافلزی - نافلزی - گوگرد

پاسخ تشریحی

در قدم اول، با توجه به اطلاعات داده شده در صورت سوال، باید عدد اتمی (تعداد پروتون‌ها) این عنصر را پیدا کنیم. توجه داریم که تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها در هر اتم خنثی با هم برابر است.

$$\left. \begin{array}{l} A = 72 \\ n - e = 8 \end{array} \right\} \xrightarrow{e=p} \left. \begin{array}{l} n + p = 72 \\ n - p = 8 \end{array} \right\} \rightarrow n = 40, p = 32$$

با توجه به عدد اتمی این عنصر (Z)، آرایش الکترونی آن را رسم کرده و پس از آن، با توجه به آرایش الکترونی موقعیت این عنصر را در جدول تناوبی پیدا می‌کنیم.



این عنصر در تناوب چهارم و گروه چهاردهم از جدول تناوبی جای دارد و درست در خانه زیر سیلیسیم قرار گرفته و نماد آن به صورت ${}_{32}Ge$ است. عنصر مورد نظر یک عنصر شبه فلزی است و می‌دانیم که در جدول تناوبی، با افزایش عدد اتمی میان عناصر یک گروه، خواص فلزی افزایش پیدا می‌کند. از آن‌جا که برم با عنصر X هم دوره است، پس خاصیت فلزی X بیشتر از برم است.

31 Ga Gallium 69.72	32 Ge Germanium 72.63	33 As Arsenic 74.92	34 Se Selenium 78.97	35 Br Bromine 79.90	36 Kr Krypton 84.80
------------------------------	--------------------------------	------------------------------	-------------------------------	------------------------------	------------------------------