

سریال ۷۵۴۰۹۲ حضرت زینب	تاریخ : نام و نام خانوادگی : تعداد سوالات: ۷۵ موضوع زمین شناسی (پایه یازدهم) « فصل اول : الکتریسیته ساکن بار الکتریکی - پایداری و کوانتیده بودن بار الکتریکی، قانون کولن - برهم نهی نیروهای الکتروستاتیکی، « فصل اول الگوها و روند ها در رفتار مواد و عنصر ها و شعاع اتم، دنیای رنگی با عنصر های دسته ی، « فصل اول : هندسه تحلیلی و جبر، « فصل اول : تنظیم عصبی، « نقشه مفهومی فصل اول : آفرینش گیاهان و تکوین زمین»

۱. گزینه ۲

معادله ی درجه ی دومی که ریشه هایش k واحد بیشتر از ریشه های معادله ی $ax^2 + bx + c = 0$ می باشد به صورت زیر است:

$$a(x-k)^2 + b(x-k) + c = 0$$

پس کافی است x را به $x-1$ تبدیل کنیم.

$$3(x-1)^2 + 7(x-1) + 1 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 6x + 3 + 7x - 7 + 1 = 0 \Rightarrow 3x^2 + x - 3 = 0$$

برای مقایسه با $x^2 + ax + b = 0$ معادله را بر ۳ تقسیم می کنیم.

$$x^2 + \frac{1}{3}x - 1 = 0 \rightarrow a = \frac{1}{3}, b = -1$$

۲. گزینه ۳

$$ax^4 + bx^2 + c = 0 \xrightarrow{x^2=t} at^2 + bt + c = 0$$

اگر Δ معادله ی فوق مثبت باشد. معادله دو ریشه دارد. اگر $\frac{c}{a} < 0$ باشد. دو ریشه ی مختلف علامت دارد. لذا با توجه به این که $x^2 = t$ ، فقط جواب مثبت آن قابل قبول است که دو ریشه ی قرینه برای x حاصل می شود. پس اگر در معادله ی فوق $\frac{c}{a} < 0$ باشد فقط دو ریشه ی قرینه دارد. که این شرط فقط در گزینه ی (۳) وجود دارد.

۳. گزینه ۳

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{\Delta}}{|a|} = \frac{\sqrt{b^2 - 4ac}}{|a|} = \frac{\sqrt{a^2 - 4a - 8}}{1} = 2$$

$$\Rightarrow a^2 - 4a - 8 = 4 \Rightarrow a^2 - 4a - 12 = 0 \Rightarrow (a-6)(a+2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} a=6 \\ a=-2 \end{cases}$$

هر دو جواب Δ را مثبت می کنند پس قابل قبول اند.

۴. گزینه ۳ با کمی دقت متوجه می شویم یک ریشه ی معادله $x_1 = 3$ است (اگر $x_1 = 3$ را در معادله صدق دهیم به رابطه ی $9a + 3b + c = 0$ می رسیم)، اما حاصل ضرب ریشه ها $\frac{c}{a}$ است، لذا:

$$x_1 x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow 3x_2 = \frac{c}{a} \Rightarrow x_2 = \frac{c}{3a}$$

اما $9a + 3b = -c$ پس $c = -3(3a + b)$ بنابراین:

$$x_2 = \frac{c}{3a} = \frac{-3(3a+b)}{3a} = -\frac{b+3a}{a}$$

۵. گزینه ۴ شرط مثبت بودن یک عبارت درجه ی دوم آن است که $a > 0$ و $\Delta < 0$ باشد.

برقرار است $1 > 0 \Rightarrow a > 0$

$$\Delta < 0 \Rightarrow b^2 - 4ac < 0 \Rightarrow 4a^2 - 12 < 0 \Rightarrow 4a^2 < 12$$

$$\Rightarrow a^2 < 3 \Rightarrow -\sqrt{3} < a < \sqrt{3}$$

۶. گزینه ۲ زمانی یک معادله ی درجه ی دوم ریشه ی مضاعف دارد که در آن $\Delta = 0$ باشد.

$$x^2 - x - m = 0 \xrightarrow{\Delta = b^2 - 4ac} \Delta = (-1)^2 - 4(1)(-m) = 1 + 4m = 0 \Rightarrow m = -\frac{1}{4}$$

۷. گزینه ۱

$$\alpha + \beta = -\frac{b}{a} = 2, \alpha\beta = \frac{c}{a} = -1$$

$$\alpha\beta^3 + \beta\alpha^3 = \alpha\beta(\alpha^2 + \beta^2) = \alpha\beta((\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta) = -1(4 - 2(-1)) = -6$$

صفحه ۲

۸. گزینه ۳

$$2x + \sqrt{5}y = 3 \rightarrow m = -\frac{2}{\sqrt{5}} = -\frac{2\sqrt{5}}{5}, \quad 5y + 2\sqrt{5}x = 0 \rightarrow m' = -\frac{-2\sqrt{5}}{5}$$

چون شیب این دو خط با هم برابرند بنابراین این دو ضلع باهم موازیند و فاصله‌ی بین این دو ضلع موازی، ضلع مربع را می‌دهد.

$$d = \frac{|c - c'|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \quad \text{از رابطه‌ی } ax + by + c' = 0 \text{ و } ax + by + c = 0 \text{ به معادلات}$$

استفاده می‌کنیم (ضرایب x و y در هر دو معادله‌ی خط باید یکسان باشند)

$$\left. \begin{aligned} 2x + \sqrt{5}y - 3 &= 0 \xrightarrow{\times \sqrt{5}} 2\sqrt{5}x + 5y - 3\sqrt{5} = 0 \\ 2\sqrt{5}x + 5y &= 0 \end{aligned} \right\}$$

$$\rightarrow d = \frac{|-3\sqrt{5} - 0|}{\sqrt{(2\sqrt{5})^2 + 5^2}} = \frac{3\sqrt{5}}{\sqrt{45}} = \frac{3\sqrt{5}}{3\sqrt{5}} = 1 \rightarrow \text{محیط مربع} = 4(1) = 4$$

۹. گزینه ۲

$$\sqrt{2 + \sqrt{x-5}} = \sqrt{13-x} \xrightarrow{\text{توان ۲}} 2 + \sqrt{x-5} = 13-x \rightarrow \sqrt{x-5} = 11-x$$

$$\xrightarrow{\text{توان ۲}} x-5 = 121 + x^2 - 22x \rightarrow x^2 - 23x + 126 = 0 \rightarrow (x-14)(x-9) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 14 & \text{غ ق (زیر رادیکال را منفی می‌کند)} \\ x = 9 & \text{ق ق} \end{cases}$$

بنابراین این معادله دارای یک ریشه می‌باشد.

۱۰. گزینه ۳ ابتدا معادله را طرفین وسطین کرده و مرتب می‌نماییم:

$$(k+2)(4x - x^2) = 3x(5-x) \rightarrow 4(k+2)x - (k+2)x^2 = 15x - 3x^2$$

$$\rightarrow (k-1)x^2 - (4k-7)x = 0 \rightarrow x((x-1)x - (4k-7)) = 0$$

$$\rightarrow \begin{cases} x = 0 \\ x = \frac{4k-7}{k-1} \end{cases}$$

جواب $x = 0$ غیر قابل قبول است و برای تهی بودن مجموعه جواب معادله باید جواب دیگر معادله هم غیر قابل قبول باشد. این جواب در حالت‌های زیر غیر قابل قبول است:

$$(1) \quad k = 1 \text{ که در این صورت مخرج کسر } \frac{4k-7}{k-1} \text{ صفر می‌شود.}$$

$$(2) \quad \text{عبارت } \frac{4k-7}{k-1} \text{ مخرج یکی از کسرهای معادله را صفر می‌کند.}$$

$$(I) \quad \frac{4k-7}{k-1} = 4 \rightarrow 4k-7 = 4k-4 \rightarrow -7 = -4 \rightarrow \text{بدون نتیجه}$$

$$(II) \quad \frac{4k-7}{k-1} = 0 \rightarrow k = \frac{7}{4}$$

پس مجموعاً دو مقدار برای k تعیین شد.

۱۱. گزینه ۴ برای رسیدن به گزینه‌ی صحیح ابتدا معادله را به فرم ساده‌تری تبدیل می‌نماییم.

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

صفحه ۳

$$\frac{3x^2 - 2}{x^2 - x} = \frac{ax^2 - 2}{x^2 - x}$$

باتوجه به اینکه $x^2 - x \neq 0$ می‌باشد می‌توان از دو طرف معادله حذف نمود و داریم:

$$3x^2 - 2 = ax^2 - 2$$

حال دو حالت وجود داد:

$$(I) \quad a = 3 \rightarrow 3x^2 - 2 = 3x^2 - 2 \rightarrow \text{بی‌شمار جواب}$$

$$(II) \quad a \neq 3 \rightarrow 3x^2 - 2 = ax^2 - 2 \rightarrow (a - 3)x^2 = 0 \rightarrow x = 0$$

که این ریشه به دلیل اینکه ریشه‌ی مخرج هم می‌باشد قابل قبول نیست و معادله فاقد ریشه است.

۱۲. گزینه ۳ ابتدا با فرض $x^2 = t$ معادله به یک عبارت درجه‌ی دو تبدیل می‌شود.

$$x^2 = t \rightarrow t^2 - 5t - m + 5 = 0$$

برای اینکه معادله فاقد ریشه باشد می‌توان دو حالت در نظر گرفت.

$$\Delta < 0 \rightarrow \Delta = 25 - 4(1)(-m + 5) = 25 + 4m - 20 = 5 + 4m$$

حالت اول:

$$\Delta < 0 \rightarrow 5 + 4m < 0 \rightarrow m < -\frac{5}{4}$$

$$(I) \quad \Delta \geq 0 \rightarrow$$

حالت دوم؛ دو ریشه‌ی منفی داشته باشیم:

$$(II) \quad S < 0 \rightarrow S = \frac{-b}{a} \rightarrow S = \frac{5}{1} < 0 \text{ غیر ممکن}$$

۱۳. گزینه ۲

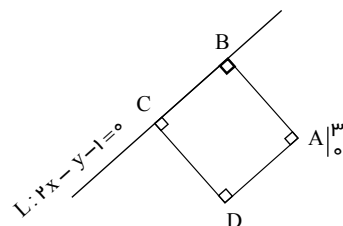
نکته: فاصله‌ی نقطه‌ی $A(x_0, y_0)$ از خط $ax + by + c = 0$ برابر است با:

$$\frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

چون مختصات نقطه‌ی A در معادله‌ی خط L صدق نمی‌کند، پس A روی خط L قرار ندارد. بنابراین فاصله‌ی نقطه‌ی A از خط L

برابر طول ضلع مربع است. با توجه به نکته‌ی بالا، این مقدار برابر است با:

$$\text{طول ضلع مربع} = AB = \frac{|2(3) - 0 - 1|}{\sqrt{2^2 + (-1)^2}} = \frac{5}{\sqrt{5}} = \sqrt{5}$$



پس مساحت این مربع برابر است با:

$$S = (AB)^2 = (\sqrt{5})^2 = 5$$

۱۴. گزینه ۳ راه حل اول: نکته: در مورد سهمی $y = ax^2 + bx + c$ داریم:

■ اگر $a > 0$ ، آن گاه دهانه سهمی رو به بالا (پایین) است و برعکس.

■ رأس سهمی نقطه $(-\frac{b}{2a}, f(-\frac{b}{2a}))$ است.

■ عرض نقطه تقاطع نمودار سهمی با محور y ها برابر c است.

نمودار سهمی رو به بالا است، پس: $a > 0$

طول رأس سهمی منفی است، پس داریم: $-\frac{b}{2a} < 0$ ، با توجه به اینکه $a > 0$ نتیجه می‌گیریم: $b > 0$

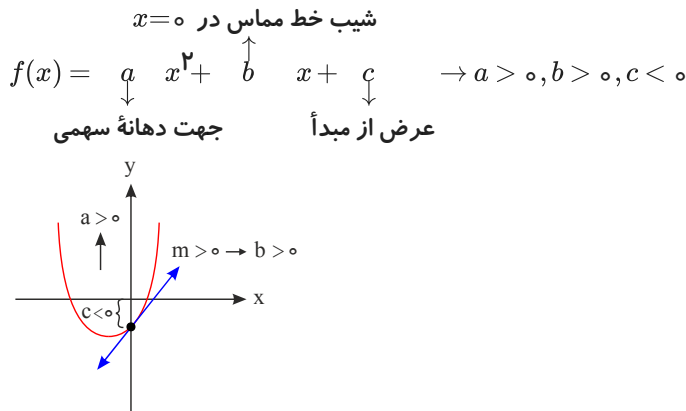
عرض نقطه تقاطع نمودار سهمی با محور y ها منفی است، پس: $c < 0$

در نتیجه:

$$ab > 0, \quad ac < 0, \quad bc < 0, \quad abc < 0$$

بنابراین گزینه ۳ پاسخ است.

راه حل دوم: در یک سهمی می توان از پارامترهای زیر برای تحلیل علامت a, b, c استفاده کرد:



نتیجه: b و c هم علامت نیستند پس: $bc < 0$

۱۵. گزینه ۱ با توجه به ضابطه مطرح شده، تصویر یک سهمی رسم شده است.

بیشترین ارتفاع سهمی در رأس اتفاق می افتد که مختصات رأس سهمی به شکل زیر محاسبه می شود.

$$S \text{ رأس} \begin{cases} x_S = \frac{-b}{2a} = -\frac{1}{2(-\frac{1}{40})} = 20 \\ y_S = f(\frac{-b}{2a}) = f(20) = \frac{-1}{40}(20)^2 + 20 = -10 + 20 = 10 \end{cases}$$

پس ارتفاع max توپ ۱۰ متر می باشد.

۱۶. گزینه ۳ از زمان تشکیل سنگ تا امروز نه عنصر رادیواکتیو به سنگ افزوده، نه جسم پایدار حاصل از آن، از سنگ کاسته شده است. یعنی تعادل شیمیایی سیستم تغییری نکرده است.

۱۷. گزینه ۴ براساس اصول تطابق، رسوباتی که دارای یک نوع فسیل هستند به طور هم زمان تشکیل شده اند.

۱۸. گزینه ۲ به مدار صفر درجه (دایره ی استوا) فقط ۲ روز از سال (اول فروردین و ۲۷ شهریور) نور خورشید به صورت عمود می تابد.

۱۹. گزینه ۳ به علت این که مریخ مداری بزرگ تر از مدار زمین دارد، پس هیچ گاه در بین زمین و خورشید قرار نمی گیرد. بنابراین به نظر می آید که از خورشید دور تر است. زهره و ماه هم که به علت فاصله ی کم ماه و قرار گرفتن زهره در بین زمین و خورشید به نظر نزدیک می آمده اند.

۲۰. گزینه ۱ در روز اول فروردین و ۲۷ شهریورماه خورشید به مدار استوا عمود می تابد و این دو روز تمام نقاط کره ی زمین ۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب خواهند داشت.

۲۱. گزینه ۲

(برای عنصر x) ۵ نیمه عمر $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{8} - \frac{1}{16} - \frac{1}{32}$

تعداد نیمه عمر عنصر x ، ۵ برابر تعداد نیمه ی عمر عنصر y است.

(برای عنصر y) یک نیمه عمر $1 - \frac{1}{2}$

یعنی به شدت ۵ برابر بیشتر تخریب می شده و نیمه عمرهای با مدت زمان کوتاهی را نسبت به y داشته است، پس خود نیمه عمر $\frac{1}{5}$ بوده است.

۲۲. گزینه ۲ پیدایش فصل ها، حاصل حرکت انتقالی زمین و انحراف 23.5° درجه ای محور زمین است.

۲۳. گزینه ۳ براساس نظریه بطلیموس که نظریه زمین مرکزی دارد، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج ستاره شناخته شده آن زمان (عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل) در مدارهایی دایره ای شکل به دور آن می گردند. از بین این سیارات در میان گزینه ها مریخ فاصله بیشتری تا زمین دارد. ترتیب این سیارات و خورشید به صورت زیر است:

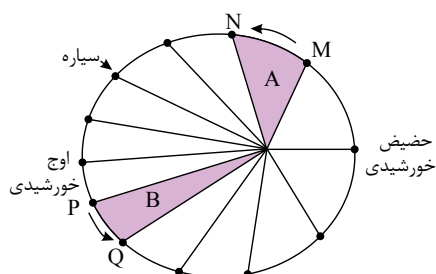
«زمین - زهره - خورشید - مریخ»

۲۴. گزینه ۲ ویلسون فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها را ارائه داد به این صورت که در بستر اقیانوس ها بر اثر جریان های موجود در گوشته، بستر اقیانوس باز می شود و مواد مذاب از آن خارج می شود و پوسته جدیدی شروع به تشکیل شدن می کند.

۲۵. گزینه ۲ شمالگان (قطب‌ها)

صفحه ۵

۲۶. گزینه ۴ هر سیاره دورتر از خورشید باشد، مدت زمان یک دور حرکت انتقالی آن طولانی تر است.
۲۷. گزینه ۴ در دی ماه زمین در حضيض خورشیدی قرار می گیرد و زمین کمترین فاصله را تا خورشید دارد. فاصله زمین تا خورشید متغیر است و در دی ماه کمترین و در تیرماه بیشترین است. گزینه ۴ درست و گزینه های ۱ و ۲ و ۳ نادرست است.



۲۸. گزینه ۲ گسل از لایه رسوبی و توده ز هر دو جوان تر است چون این دو پدیده را قطع کرده و آن ها را جابه جا کرده است.
۲۹. گزینه ۳ در تقسیم بندی واحدهای زمانی زمین شناسی پیشروی و پسروی دریا، ظهور یا انقراض گونه خاص و حوادث کوهزایی استفاده می شود اما زلزله های شدید و آتشفشانی کاربرد ندارد.
۳۰. گزینه ۴

$$1 \rightarrow \frac{1}{2} \rightarrow \frac{2}{4} \rightarrow \frac{3}{8} \rightarrow \frac{4}{16} \quad 4 \times 3 = 12$$

۳۱. گزینه ۳ فقط مورد ج غلط است. اعصاب سمپاتیک سبب افزایش برون ده قلب می شود، بقیه ی موارد درست اند.
۳۲. گزینه ۳ انعکاس عقب کشیدن دست به طور مستقل از مغز عمل می کند و از نخاع کنترل می شود.
- در انقباض ماهیچه ی حلقوی روده و ترشحات غدد معده پس از خوردن غذا و همینطور تعداد ضربان قلب در فعالیت های ورزشی اعصاب خود مختار پیکری سمپاتیک و پاراسمپاتیک نقش دارد که در کنترل مغز می باشند.
۳۳. گزینه ۴ تنها کروکودیل مهره دار بوده و نخاع دارد.
۳۴. گزینه ۳ هورمون های ضدادرار، اکسی توسین، آزاد کننده و مهار کننده هورمون هایی هستند که توسط هیپوتالاموس ساخته می شوند و به هیپوفیز فرستاده می شوند. دقت کنید که هیپوتالاموس بخشی از ساقه ی مغز نیست.
۳۵. گزینه ۴ در پی بسته شدن کانال های دریچه دار سدیمی، پتانسیل از ۳۰+ به ۷۰- می رسد. به این معنی که می توان گفت پتانسیل سلول روبه منفی می گذارد.

بررسی سایر گزینه ها:

- گزینه ی (۱): در ابتدای پتانسیل عمل، کانال های دریچه دار سدیمی باز می شود (و نه پتاسیمی).
- گزینه ی (۲): پس از پتانسیل عمل به دلیل فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم، تراکم پتاسیم داخل سلول افزایش می یابد (و نه کاهش).
- گزینه ی (۳): با نزدیک شدن پتانسیل سلول از صفر به ۳۰+ (یعنی در مرحله ی بالارو پتانسیل عمل) کانال دریچه دار سدیمی باز بوده و در ۴۰+ بسته می شود و پس از آن کانال دریچه دار پتاسیمی باز می گردد.
۳۶. گزینه ۲ در زمان پتانسیل آرامش به دلیل این که پتاسیم از طریق کانال های نشتی و انتشار تسهیل شده از سلول خارج می شود و چون پتاسیمی با پمپ سدیم - پتاسیم به سلول وارد نمی شود، غلظت پتاسیم در دو سوی غشا برابر خواهد شد.
- بررسی سایر گزینه ها:
- گزینه های (۱) و (۳): چون غلظت سدیم در خارج از سلول نسبت به داخل آن بیشتر است، با غیر فعال شدن پمپ سدیم - پتاسیم، سدیم نمی تواند از سلول خارج شود و غلظت آن در داخل سلول از خارج کمتر خواهد شد.
- گزینه ی (۴): پتاسیم تنها به واسطه پمپ سدیم - پتاسیم وارد سلول می شود. در صورتی که این پمپ غیر فعال شود، دلیلی برای ورود پتاسیم بیشتر به داخل سلول وجود ندارد.
۳۷. گزینه ۱ داخلی ترین لایه مننژ دارای مویرگ هایی است که مغز را تغذیه می کند، نه مایع مغزی نخاعی.
- بافت پوششی دیواره ی مویرگ های مغزی، فاقد منافذ هستند (رد گزینه ی ۲).
- بخش بصل النخاع از ساقه ی مغز فعالیت های دستگاه تنفس و ضربان قلب را تنظیم می کنند (رد گزینه ی ۳).
- همه ی بخش های حرکتی مغز و نخاع برای هماهنگی و ایجاد تعادل به مخچه پیغام ارسال می کنند (رد گزینه ی ۴).
۳۸. گزینه ۳ ساقه ی مغز از مغز میانی، پل مغزی و بصل النخاع تشکیل شده است که مغز میانی در بالای پل مغزی قرار دارد.
- سه گزینه ی (۱)، (۲) و (۴) درست هستند.

۳۹. گزینه ۳: یک سیناپس بین پایانه‌ی آکسون نورون حسی با نورون رابط و یک سیناپسی بین نورون رابط و دندریت نورون حرکتی وجود دارد.

گزینه ۱): نادرست، در این مسیر یاخته‌ی عصبی رابط، هم نقش یاخته‌ی پیش سیناپسی و هم نقش یاخته‌ی پس سیناپسی را دارد.
گزینه ۲): نادرست، هنگام انتقال پیام عصبی، انتقال دهنده‌ی عصبی به درون یاخته‌ی پس سیناپسی نمی‌رود.
گزینه ۴): نادرست، یاخته‌های پشتیبان با ایجاد غلاف میلین در هدایت جریان عصبی نقش دارند.

۴۰. گزینه ۳: گزینه ۳): در شیار بین دو نیمکره‌ی مخ پرده‌ی منژ که سه لایه‌ای است دیده می‌شود.

گزینه ۱): نادرست، علاوه بر جمجمه و پرده‌ی منژ، مایع مغزی - نخاعی نیز از دستگاه عصبی مرکزی محافظت می‌کند.
گزینه ۲): نادرست، سه پرده‌ی منژ که از نوع بافت پیوندی‌اند در اطراف دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) قرار دارند.
گزینه ۴): نادرست، از فاصله گرفتن دو لایه‌ی پرده‌ی خارجی منژ، حفره در زیر جمجمه ایجاد می‌شود.

۴۱. گزینه ۲: الف) درست، تعداد یاخته‌های (A) (در بافت عصبی) چند برابر نورون‌هاست.
ب) درست، نورون و یاخته‌های پشتیبان (A) جزء بافت عصبی‌اند.

ج) نادرست، سلول پشتیبان است و نمی‌تواند پیام عصبی را منتقل کند.

د) نادرست، پایانه‌ی آکسون و انشعابات آن، فاقد غلاف میلین هستند.

۴۲. گزینه ۳: یون‌های سدیم همواره می‌توانند از طریق کانال‌های نشتی وارد یاخته شوند.

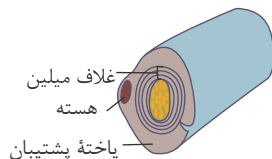
علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: پمپ سدیم - پتاسیم با هر بار فعالیت خود، سه یون سدیم را به خارج و دو یون پتاسیم را به داخل منتقل می‌کند.

گزینه ۲: پمپ سدیم - پتاسیم با هر بار فعالیت خود یک مولکول ATP را به P و ADP تبدیل می‌کند.

گزینه ۴: هنگام پتانسیل عمل، در یک نقطه از رشته عصبی، درون یاخته نسبت به بیرون آن مثبت می‌شود.

۴۳. گزینه ۲



گزینه ۱- غلاف میلین را یاخته‌های پشتیبان می‌سازند. میلین بخشی لیپیدی- پروتئینی (غشا پلاسمایی) یاخته غیرعصبی است. (نه سلول عصبی)

گزینه ۲- یاخته پشتیبان (سلول غیرعصبی) به دور رشته عصبی می‌پیچد و غلاف میلین را به وجود می‌آورد. اما بخشی از یاخته که شامل هسته و سیتوپلاسم است در سطح خارجی غلاف قرار می‌گیرد.

گزینه ۳- غلاف میلین از غشا یاخته‌های پشتیبان که به دور رشته‌های عصبی پیچ خورده‌اند، تشکیل شده است. و غشا علاوه بر لیپید در آن پروتئین نیز به کار رفته است.

گزینه ۴- غلاف میلین بخشی از یک یاخته پشتیبان است و نه کل یک یاخته پشتیبان.

۴۴. گزینه ۴: گزینه ۴- در محل تحریک، اختلاف پتانسیل دو سوی غشای آن، به طور ناگهانی تغییر می‌کند و داخل یاخته از بیرون آن، مثبت تر می‌شود. پس از مدت کوتاهی اختلاف پتانسیل دو سوی غشا، دوباره به حالت آرامش بر می‌گردد. این تغییر را پتانسیل عمل می‌نامند.

گزینه ۳- وقتی پتانسیل عمل، در یک نقطه از یاخته عصبی ایجاد می‌شود، نقطه به نقطه پیش می‌رود تا به انتهای رشته عصبی برسد. این جریان را هدایت پیام عصبی گویند.

گزینه ۴- در انتهای پتانسیل عمل، درون سلول منفی تر از بیرون سلول است.

۴۵. گزینه ۱: گزینه ۱- پایانه آکسون و جسم یاخته‌ای در هر سه نوع نورون میلین ندارد.

گزینه ۲- هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین دار از رشته‌های بدون میلین هم قطر سریع تر است. بنابراین به غیر از داشتن یا نداشتن میلین، باید به قطر رشته عصبی نیز توجه شود.

گزینه ۳- هدایت پیام عصبی همیشه یک طرفه و از دندریت و آکسون است. اما انتقال پیام عصبی از پایانه آکسون به یاخته بعدی است.

گزینه ۴- آکسون از یک نقطه از جسم یاخته‌ای و دندریت از چند نقطه از جسم یاخته‌ای خارج می‌شود.

۴۶. گزینه ۲

روش اول:

$$F_2 = F_1 + 0.50 F_1 \Rightarrow F_2 = \frac{3}{2} F_1$$

$$k \frac{q_1' q_2'}{r^2} = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \times \frac{3}{2} \Rightarrow (8 - 2) \times (q_2 + 2) = 8 \times q_2 \times \frac{3}{2}$$

$$\Rightarrow 6(q_2 + 2) = 12q_2 \Rightarrow q_2 + 2 = 2q_2 \Rightarrow q_2 = 2 \mu C$$

روش دوم: وقتی تغییرات پارامتری به صورت درصدی بیان می‌شود، می‌توانیم مقدار اولیه اش را ۱۰۰ فرض کنیم و به همان مقدار تغییرات درصدی، از ۱۰۰ کم یا اضافه کنیم. بنابراین داریم:

$$۵۰F \Rightarrow F = ۱۰۰ \Rightarrow F' = ۱۵۰$$

۲۵٪ یعنی $\frac{1}{4}$ ، پس ۲۵٪ q_1 می شود $\frac{1}{4} \times 8 = 2$ بنابراین $q'_2 = q_2 + 2$ ، $q'_1 = 6$ و داریم:

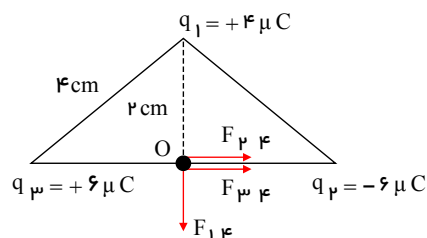
$$\frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{150}{100} = \frac{6}{8} \times \frac{q_2 + 2}{q_2} \Rightarrow q_2 = 1 \mu C$$

۴۷. گزینه ۴ ابتدا نیروی F_{34} و F_{24} که مساوی و هم جهت هستند را حساب کرده و برآیند می گیریم

$$F_{24} = F_{34} = \frac{kq_3q_4}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(\sqrt{12} \times 10^{-2})^2}$$

$$= \frac{54 \times 10^{-3}}{12 \times 10^{-4}} = 4.5 \times 10^1 = 45 N$$

$$F_{23} = F_{34} + F_{24} = 45 + 45 = 90 N$$



برای محاسبه ی F_{14} ، ابتدا فاصله ی q_1 و q_4 را حساب می کنیم و داریم:

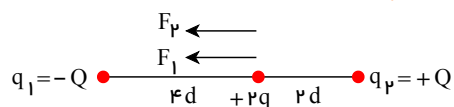
$$r^2 = 2^2 + r^2 \Rightarrow r = \sqrt{12} \Rightarrow F_{14} = \frac{kq_1q_4}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 1 \times 10^{-6}}{(2 \times 10^{-2})^2} = \frac{36 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-4}} = 90 N$$

و در نهایت دو بردار عمود بر هم داریم (F_{14} برآیند F_{34} ، F_{24}) که برآیند آن ها برابر است با:

$$FT = \sqrt{(90)^2 + (90)^2} \Rightarrow FT = 90\sqrt{2} N$$

۴۸. گزینه ۲

$$F = \frac{kqQ}{d^2}$$



ابتدا F_1 و F_2 را بر حسب F حساب میکنیم و سپس برآیند میگیریم:

$$F_1 = \frac{k^2qQ}{(4d)^2} = \frac{1}{8}F, \quad F_2 = \frac{k^2qQ}{(2d)^2} = \frac{1}{2}F$$

$$\Rightarrow FT = F_1 + F_2 = \frac{1}{8}F + \frac{1}{2}F = \frac{5}{8}F$$

۴۹. گزینه ۳

پس از تماس دو کره ی فلزی یکسان بار آن ها با هم برابر شده و برابر میانگین جبری آن هاست.

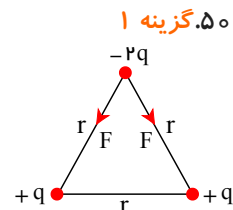
$$q'_1 = q'_2 = \frac{q_1 + q_2}{2} = \frac{2q - 3q}{2} = -\frac{q}{2}$$

$$\begin{cases} F_1 = k \frac{2q \times 3q}{d^2} \\ F_2 = \frac{kq^2}{4d^2} \end{cases} \Rightarrow \frac{F_2}{F_1} = \frac{\frac{kq^2}{4d^2}}{\frac{6kq^2}{d^2}} = \frac{1}{24}$$

$$\sqrt{3} = \frac{kqq}{r^2}$$

$$F = \frac{k^2qq}{r^2} = 2\sqrt{3}$$

$$FT = 2 \times F \cos \frac{60}{2} = 2 \times 2\sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} = 6 N$$



۵۰. گزینه ۱

۵۱. گزینه ۲ اندازه ی گلوله ها یکسان است، لذا پس از تماس بار به طور مساوی بین آنها تقسیم می شود. (بار نهایی مساوی هم و برابر

میانگین جبری بارهای اولیه است)

صفحه ۸

$$q'_1 = q'_2 = \frac{6q + (-2q)}{2} = 2q$$

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{q'_1}{q_1} \times \frac{q'_2}{q_2} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow \left|\frac{F'}{F}\right| = \frac{2q}{6q} \times \frac{2q}{2q} \times \frac{d^2}{\left(\frac{d}{3}\right)^2} = 3 \Rightarrow F' = 3F$$

ضمناً در حالت دوم بار گلوله‌ها همنام است، پس یکدیگر را دفع می‌کنند.

۵۲. گزینه ۴

می‌دانیم بار گلوله‌های یکسان پس از تماس با هم مساوی شده و برابر با میانگین جبری بارهای اولیه می‌شود حال طبق قانون کولن برای مقایسه ی نیروها داریم:

$$q' = \frac{2q + (-5q)}{2} = \frac{3}{2}q$$

$$F = \frac{kq_1 q_2}{r^2} \Rightarrow \frac{F'}{F} = \left| \frac{q'_1 q'_2}{q_1 q_2} \right| \cdot \left(\frac{r}{r'}\right)^2 = \frac{\left| \frac{-3}{2}q \times \frac{-3}{2}q \right|}{|2q \times (-5q)|} \times \left(\frac{r}{\frac{r}{2}}\right)^2 = \frac{\frac{9}{4}}{10} \times 4 = \frac{9}{10}$$

۵۳. گزینه ۲ ابتدا شرط صفر شدن نیروهای وارد بر q_1 را در نظر می‌گیریم:

$$\vec{F}_{21} = \vec{F}_{31} \rightarrow \text{ناهمنام } q_3, q_2$$

$$\vec{0}_{/2} i = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} \text{ پس: برابر } \vec{0}_{/2} i \text{ است.}$$

برآیند نیروهای وارد بر q_3 برابر خواهد شد با:

$$q_3 \text{ بر } q_2 \text{ وارد } \vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31} = \vec{F}_{21}$$

$$F_T = \vec{F}_{13} + \vec{F}_{23} \xrightarrow{\vec{F}_{13} = -\vec{F}_{31} = \vec{F}_{21}} F_T = \vec{F}_{21} + \vec{F}_{23} = -\vec{F}_{12} + (-\vec{F}_{22})$$

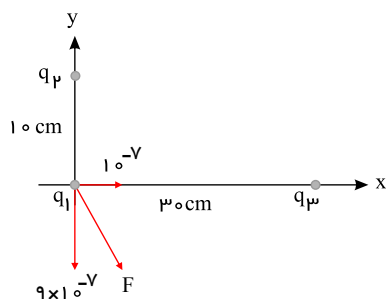
$$F_T = -(\vec{F}_{12} + \vec{F}_{22}) = -(0.2)i = -0.2i$$

برآیند نیروی وارد بر q_2

۵۴. گزینه ۱

ابتدا نیروی برآیند روی نقطه q_1 رسم کرده و تجزیه می‌کنیم.

نیروی افقی $10^{-7} N$ مربوط به بار q_3 است (چون در راستای خط واصل $q_1 q_3$ است) و نیروی قائم 9×10^{-7} مربوط به بار q_2 است. بنابراین داریم:



$$F_{31} = \frac{kq_3 q_1}{r^2} \rightarrow 10^{-7} = \frac{9 \times 10^{+9} \times q_3 \times 10^{-9}}{(0.3)^2} \Rightarrow |q_3| = 10^{-9} C = 1 nc$$

و چون q_3 بار q_1 را جذب کرده پس با آن ناهم نام است بنابراین:

$$q_3 = -1 nc$$

و همین‌طور برای q_2 داریم:

$$F_{21} = \frac{kq_2 q_1}{r^2} \rightarrow 9 \times 10^{-7} = \frac{9 \times 10^{+9} \times q_2 \times 10^{-9}}{(0.1)^2} \Rightarrow |q_2| = 1 nc$$

و چون نیروی q_2 به q_1 دافعه است پس:

$$q_2 = +1 nc$$

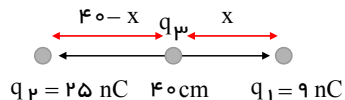
صفحه ۹

۵۵. گزینه ۳ برای این که بار q_3 در سر جای خودش بی حرکت بماند باید برآیند نیروهای وارد بر آن صفر باشد بنابراین باید جایی قرار گیرد که F_{13} و F_{23} یکدیگر را خنثی کنند که شرط آن این است که F_{13} و F_{23} مساوی و خلاف جهت هم باشند تنها در نقاط بین فضای دو بار q_1 و q_2 جهت نیروهای F_{13} و F_{23} می تواند خلاف باشد. حال اگر فاصله این نقطه را تا بار q_1 ، x فرض کنیم به کمک شرط تساوی نیروها داریم:

$$F_{13} = F_{23}$$

$$\frac{kq_1q_3}{x^2} = \frac{kq_2q_3}{(40-x)^2} \rightarrow \frac{q_1}{x^2} = \frac{q_2}{(40-x)^2}$$

$$\rightarrow \frac{9}{x^2} = \frac{25}{(40-x)^2} \xrightarrow{\sqrt{\text{طرفین}}} \frac{3}{x} = \frac{5}{40-x} \Rightarrow 5x = 120 - 3x \Rightarrow x = 15 \text{ cm}$$

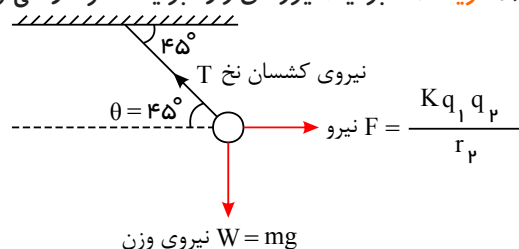


۵۶. گزینه ۲ برآیند نیروهای وارد بر یک گلوله را می نویسیم (برآیند نیروها باید صفر باشد چون گلوله ها در حال تعادل هستند).

$$\sum F_x = 0 \quad F = T \cos \theta \quad (I)$$

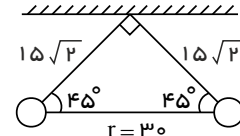
$$\sum F_y = 0 \quad T \sin \theta = mg \quad (II)$$

$$\frac{(II)}{(I)} \rightarrow \frac{\sin \theta}{\cos \theta} = \frac{mg}{F} \rightarrow \boxed{\tan \theta = \frac{mg}{F}}$$



برای محاسبه جرم گلوله (m) باید F را داشته باشیم.

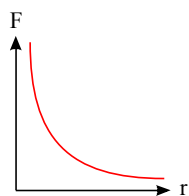
$$F = \frac{kq_1q_2}{r^2} \xrightarrow[r_1=q_2=5\mu C]{r=30a} F = \frac{9 \times 10^9 \times 5 \times 10^{-6} \times 5 \times 10^{-6}}{(0.3)^2} = 2.5 (N)$$



حالا m به دست می آید:

$$\theta = 45^\circ \rightarrow \tan 45^\circ = \frac{m \times 10}{2.5} \rightarrow m = 0.25 \text{ kg} = 250 \text{ gr}$$

۵۷. گزینه ۱



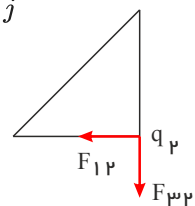
رابطه قانون کولن این شکلی بود که $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ پس نمودارش به صورت گزینه ۱ رسم می شود (مثل تابع $y = \frac{m}{x^2}$) از طرفی هم می توان گفت با افزایش فاصله ($r \rightarrow \infty$) نیرو به صفر میل می کند و با کوچک شدن فاصله ($r \rightarrow 0$) نیرو به بی نهایت میل می کند. بنابراین نمودار به صورت روبه رو رسم می شود:

۵۸. گزینه ۴ بر بار q_2 دو تا نیرو وارد می شود که هر کدام را حساب می کنیم:

$$\vec{F}_{32} = \frac{kq_3q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 8 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{3^2} = 32 \times 10^{-3} (N) \Rightarrow F_{32} = -3.2 \times 10^{-2} \vec{j}$$

$$\vec{F}_{12} = \frac{kq_1q_2}{r^2} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6}}{3^2} = 24 \times 10^{-3} N \rightarrow F_{12} = -2.4 \times 10^{-2} \vec{i}$$

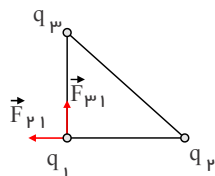
$$\vec{T}_2 = \vec{F}_{12} + \vec{F}_{32} = -(2.4\vec{i} + 3.2\vec{j}) \times 10^{-2}$$



البته قبل از محاسبه هم با توجه به شکل از آن جا که هر دو مؤلفه i و j منفی است می توان فهمید که گزینه ۴ درست است و سایر گزینه ها غلط است.

۵۹. گزینه ۴

ابتدا نیروهای وارد بر بار q_1 را رسم و سپس بر حسب بردار یکه می‌نویسیم:



$$F_{21} = \frac{kq_2q_1}{r^2} \Rightarrow F_{21} = \frac{9 \times 10^9 \times 6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{2^2} = 27 \times 10^{-3} (N)$$

$$F_{31} = \frac{kq_3q_1}{r^2} \Rightarrow F_{31} = \frac{9 \times 10^9 \times 2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{2^2} = 9 \times 10^{-3} N$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \vec{F}_{21} = -2.7 \times 10^{-2} \vec{i} \\ \vec{F}_{31} = +0.9 \times 10^{-2} \vec{j} \end{cases} \Rightarrow \vec{F}_T = (-2.7 \times 10^{-2}) \vec{i} + (0.9 \times 10^{-2}) \vec{j}$$

۶۰. گزینه ۱ طبق رابطه $F = \frac{kq_1q_2}{r^2}$ اگر فقط q_1 تغییر کند و مقادیر q_2 و k و r ثابت باشد آنگاه:

$$F = \frac{kq_2}{r^2} q_1 = \text{عدد} q_1 \Rightarrow F = \text{عدد} q_1$$

که در این صورت نمودار $F - q$ یک خط راست با شیب $\frac{kq_2}{r^2}$ است.

۶۱. گزینه ۲

گروه ۱۱ و دوره ۴ $X: \dots 3d^1 4s^1 \Rightarrow X^{2+}: \dots 3d^9$

۶۲. گزینه ۲ اکسیدهای نافلزی مثل CO_2 و SO_3 در واکنش با آب تولید اسید می‌کنند و به آنها اکسید اسیدی نیز می‌گویند.

Na_2O و K_2O اکسید فلزی هستند و اکسید بازی نامیده می‌شوند.

۶۳. گزینه ۲ عبارات «پ و ت» نادرست هستند. زیرا میزان مصرف مواد معدنی و فلزها هر دو در جهان با گذشت زمان افزایش یافته است. منابع شیمیایی به‌طور یکسان و یکنواخت در سراسر جهان توزیع نشده‌اند.

۶۴. گزینه ۳ با پیشرفت صنعت شهرها و روستاها گسترش یافتند و سطح رفاه جامعه بالاتر رفت. با این روند میزان مصرف منابع گوناگون نیز افزایش پیدا کرد به‌طوری که امروزه همه‌ی افراد جامعه در پی استفاده از تلفن همراه و خودروی شخصی و انواع وسایل الکتریکی هستند. تأمین نیازها به همراه تولید انواع دستگاه‌ها و ابزار آلات صنعتی و نظامی و کشاورزی و دارویی سبب شده‌است که تقاضای جهانی برای استفاده از هدایای زمینی افزایش یابد به گونه‌ای که سالانه حجم انبوهی از منابع شیمیایی بهره‌برداری می‌شود.

۶۵. گزینه ۳ رد گزینه (۱) عناصر در این جدول براساس افزایش عدد اتمی در کنار یکدیگر قرار گرفته‌اند.

رد گزینه (۲) در جدول دوره‌ای عناصر شیمیایی این عناصر براساس تعداد الکترون‌های آخرین لایه‌ی خود در یک گروه قرار می‌گیرند.

رد گزینه (۴) به‌طور کلی عناصر جدول دوره‌ای عناصر شیمیایی براساس رفتار فیزیکی و شیمیایی که از خود نشان می‌دهند به سه دسته‌ی فلز و شبه فلز و نافلز تقسیم می‌شوند.

۶۶. گزینه ۴ الف) نادرست - زیرا بیشتر عنصرهای جدول را فلزها تشکیل می‌دهند که عمدتاً در سمت چپ و مرکز جدول قرار دارند.

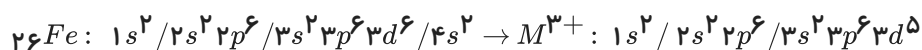
ب) نادرست - خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر در جدول به‌صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند.

پ) نادرست - نافلزها در سمت راست و بیش‌تر بالای جدول قرار دارند.

ت) نادرست - نافلزی در سمت چپ جدول تناوبی قرار ندارد. و سمت چپ جدول عناصر فلزی قلیایی و قلیایی خاکی قرار دارند.

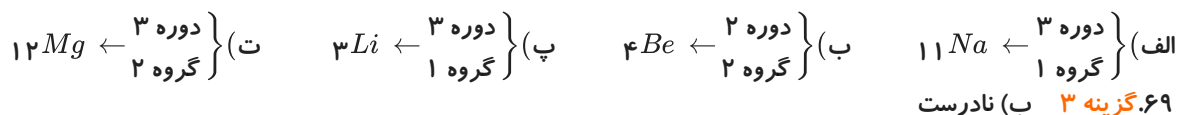
ث) نادرست - شبه فلزها مانند مرزی عناصر فلزی و نافلزی را از یکدیگر جدا می‌کنند.

۶۷. گزینه ۴



فلز Fe ۲۶ فعالیت شیمیایی کمی دارد و به دوره‌ی چهارم و گروه هشتم جدول دوره‌ای تعلق دارد و بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی آن $4s^2$ است که دو الکترون دارد و در طبیعت دارای دو اکسید FeO و Fe_2O_3 است. که مواد یونی هستند و منظور از MO همان FeO می‌باشد.

۶۸.گزینه ۴ در هر گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترون بیش‌تر می‌شود و در هر دوره از چپ به راست خاصیت فلزی کم می‌شود.



۶۹.گزینه ۳ (ب) نادرست

دوره ۲ گروه ۲ $Be: [He] 2s^2$ و دوره ۳ گروه ۲ $Mg: [Ne] 3s^2$

دوره ۲ گروه ۱۳ $B: [He] 2s^2 2p^1$

شعاع اتمی در هر گروه از بالا به پایین زیاد و از چپ به راست کم می‌شود.

بنابراین: $12Mg > 4Be > 5B$: شعاع اتمی

(ت) نادرست

شبه فلز Si و نافلز P و S

$14Si > 15P > 16S$: تمایل به گرفتن الکترون

۷۰.گزینه ۴ (الف) چون در یک دوره شبه فلزها قبل از نافلزها قرار دارند.

(ب) چون در یک گروه از بالا به پایین خاصیت فلزی و تمایل به از دست دادن الکترون افزایش می‌یابد.

(پ) درست چون عناصر S در سمت چپ عناصر P قرار دارند.

(ت) باتوجه به مطالب کتاب صحیح است.

۷۱.گزینه ۲ منظور از ستون‌های جدول تناوبی همان گروه‌ها هستند. در گروه‌های ۱ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ عنصرهای آغازی که به ترتیب H و N و O و F و He هستند در شرایط معمولی گازی شکل‌اند.

۷۲.گزینه ۲ (ب) مطابق مدل کوانتومی اتم را مانند کره‌ای در نظر می‌گیرند که الکترون‌ها پیرامون هسته و در لایه‌های الکترون در حال حرکت‌اند.

(پ) در هر تناوب جدول از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شمار لایه‌ها ثابت می‌ماند و شعاع اتمی کاهش می‌یابد. در هر تناوب از چپ به راست شمار زیرلایه‌ها به تدریج افزایش می‌یابد.

۷۳.گزینه ۳ (ب) در یک دوره از چپ به راست با افزایش عدد اتمی شعاع اتمی کاهش می‌یابد:

$3Li > 7N > 8O > 9F$: شعاع اتمی

(پ) دارای سه لایه الکترونی و هر کدام از سه عنصر دیگر دو لایه الکترونی دارند. بنابراین شعاع اتمی Na از سه عنصر دیگر بزرگ‌تر است.

$11Na > 4Be > 5B > 7N$: شعاع اتمی

۷۴.گزینه ۲ اعداد کوانتومی نشان داده شده بیان می‌کند که آرایش الکترونی اتم‌ها در گزینه‌های ۱ و ۲ و ۳ و ۴ به ترتیب $3p$ و $2p$ و $3s$ و $2s$ ختم می‌شوند.

شعاع اتمی عنصری که به $2s$ ختم می‌شود نسبت به $3s$ کوچکتر است. شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود نسبت به $3p$ کوچکتر است.

شعاع اتمی عنصری که به $2p$ ختم می‌شود به دلیل آنکه در یک دوره از چپ به راست شعاع اتمی کاهش می‌یابد نسبت به عنصری که آرایش اتم آن به $2s$ ختم می‌شود کوچکتر است.

۷۵.گزینه ۴ اگر در لایه ظرفیت یک گونه شیمیایی فقط زیرلایه d الکترون داشته باشد آن گونه شیمیایی قطعاً یک کاتیون است.

پس گزینه ۳ غلط است. از طرفی آرایش الکترونی np^6 را می‌توان به اتم خنثی و کاتیون و نیز آنیون نسبت داد پس گزینه ۲ نیز غلط است. گزینه ۱ نیز به این دلیل نادرست است که آرایش الکترونی $4d^9 5s^2$ وجود ندارد و شکل درست آن $3d^1 4s^1$ است.