

دفترچه شماره ۱

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۰۶



# آزمودهای سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## سوالات آزمون

پایه یازدهم تجربی

دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد کل سوالات: ۱۰۵

عنوانی مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۲۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه



## ریاضیات



- ۱ دو خط  $x + ky = 4$  و  $(k - 6)x + ky = 0$  قطرهای یک مربع هستند. اگر مختصات یکی از رئوس این مربع نقطه  $(2, 0)$  باشد، اندازه مساحت این مربع چقدر است؟

$$\frac{\sqrt{5}}{2} \quad (4)$$

۲ (۳)

$$\frac{5}{2} \quad (2)$$

$$\frac{5}{4} \quad (1)$$

- ۲ نقطه  $M(m+1, -2)$  روی عمودمنصف پاره خط  $AB$  است. اگر مختصات نقاط  $A(-1, m)$  و  $B(3, 1)$  باشند، آن‌گاه مجموع مقادیر ممکن برای  $m$  کدام است؟

$$-6 \quad (4)$$

۶ (۳)

$$12 \quad (2)$$

$$-12 \quad (1)$$

- ۳ فاصله نقطه واقع بر نیمساز ربع چهارم از خط  $2x + 7y - 10 = 0$  برابر  $5\sqrt{5}$  است. فاصله این نقطه تا مبدأ مختصات چقدر است؟

$$55\sqrt{2} \quad (4)$$

$$51\sqrt{2} \quad (3)$$

$$55 \quad (2)$$

$$51 \quad (1)$$

- ۴ مثلث  $ABC$ ، با رئوس  $A(0, 3)$ ،  $B(-1, 4)$  و  $C(3, 2)$  مفروض است. اندازه مساحت مثلث  $ABC$  کدام است؟

$$1 \quad (4)$$

۲ (۳)

$$2\sqrt{5} \quad (2)$$

$$\sqrt{5} \quad (1)$$

- ۵ خط  $5x - 3y = 3$  بر دایره‌ای به مرکز  $O(2, -3)$  مماس است. مختصات نقطه تماس کدام است؟

$$\left(\frac{4}{5}, -\frac{13}{5}\right) \quad (4)$$

$$\left(-\frac{4}{5}, \frac{13}{5}\right) \quad (3)$$

$$\left(\frac{1}{5}, -\frac{1}{5}\right) \quad (2)$$

$$\left(\frac{1}{5}, \frac{1}{5}\right) \quad (1)$$

- ۶ سهمی  $y = (k+2)x^3 + x - 4$  دارای مینیمم است. اگر  $(x_0, y_0)$  رأس این سهمی باشد، کدام گزینه زیر درست است؟

$$\begin{cases} x_0 < 0 \\ y_0 > 0 \end{cases} \quad (4)$$

$$\begin{cases} x_0 < 0 \\ y_0 < 0 \end{cases} \quad (3)$$

$$\begin{cases} x_0 > 0 \\ y_0 < 0 \end{cases} \quad (2)$$

$$\begin{cases} x_0 > 0 \\ y_0 > 0 \end{cases} \quad (1)$$

- ۷ در معادله  $4x^3 - 12x + m = 0$  یکی از ریشه‌ها ۲ واحد از ریشه دیگر بیشتر است. مقدار  $m$  کدام است؟

$$-5 \quad (4)$$

۵ (۳)

$$-7 \quad (2)$$

$$7 \quad (1)$$

- ۸  $x = -1$  و  $x = 3$  صفرهای تابع  $y = ax^3 + bx + c$  است. اگر این سهمی محور  $y$  را در نقطه‌ای به عرض ۴ قطع کند، آن‌گاه حاصل ضرب

$$\text{نقطه تلاقی این تابع با خط } y = -\frac{3}{2} \text{ کدام است؟} \quad (1)$$

$$-\frac{33}{4} \quad (4)$$

$$\frac{33}{4} \quad (3)$$

$$-\frac{33}{8} \quad (2)$$

$$\frac{33}{8} \quad (1)$$

- ۹ اگر معادله درجه دوم  $kx^3 - 4x + k - 3 = 0$  دارای دو ریشه حقیقی منفی باشد، حدود تغییرات  $k$  کدام است؟

$$k < 0 \quad (4)$$

$$-1 < k < 0 \quad (3)$$

$$-1 < k < 4 \quad (2)$$

$$3 < k < 4 \quad (1)$$

- ۱۰ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله درجه دوم  $x^3 - 5x + 3 = 0$  باشند، حاصل  $\frac{\alpha}{\beta^2} + \frac{\beta}{\alpha^2} + (\alpha^3 + 3)\beta$  کدام است؟

$$\frac{35}{3} \quad (4)$$

$$\frac{55}{9} \quad (3)$$

$$\frac{125}{3} \quad (2)$$

$$\frac{215}{9} \quad (1)$$

- ۱۱ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $x^3 + 5x - 2 = 0$  باشند، در این صورت ریشه‌های کدام معادله  $2\alpha + 1$  و  $2\beta + 1$  است؟

$$x^3 + 8x - 17 = 0 \quad (2)$$

$$x^3 - 8x - 17 = 0 \quad (1)$$

$$x^3 - 8x - 19 = 0 \quad (4)$$

$$x^3 + 8x - 19 = 0 \quad (3)$$



- ۱۲- در معادله  $41 = 4x^3 - 5x^2 + 3x - 2$ ، مجموع بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین ریشه معادله کدام است؟
- ۷ (۴)                          ۶ (۳)                          ۵ (۲)                          ۴ (۱)
- ۱۳- بهازای چه مقادیری از  $m$ ، سهمی  $y = (m-2)x^3 - mx$  از ناحیه چهارم عبور نمی‌کند؟
- ۴ (۴) هیچ مقدار  $m$  نداشته باشد.                           $m \leq 0$  (۳)                           $0 < m \leq 2$  (۲)                           $m > 2$  (۱)
- ۱۴- قرار است در کنار ساحل، محوطه مستطیل شکل را مطابق شکل نرده بکشیم. اگر فقط هزینه ۳۰۰ متر نرده را در اختیار داشته باشیم، در این صورت بیشترین مساحت این محوطه چقدر است؟
- ۲۲۵۰ (۱)                          ۱۱۲۵۰ (۲)                          ۱۲۲۵۰ (۳)                          ۱۶۷۵۰ (۴)
- 
- ۱۵- معادله  $x^3 + 5x^2 + 5x - 4 = 2\sqrt{x^3 + 5x^2 + 11}$  چند ریشه دارد؟
- ۱ (۱) صفر                          ۲ (۲) دو ریشه                          ۳ (۳) سه ریشه
- ۱۶- تعداد ریشه‌های معادله  $\sqrt{x^3 - 3x + 2} = \sqrt{x^3 - 3x + 1}$  کدام است؟
- ۱ (۱) ۱ ریشه                          ۲ (۲) ۲ ریشه                          ۳ (۳) ۳ ریشه
- ۱۷- هرگاه  $x = 1$  یکی از ریشه‌های معادله  $\frac{11-x}{x^2+3x+2} = \frac{k}{x+1} + \frac{x+1}{x+2}$  باشد، آن‌گاه ریشه دیگر این معادله کدام است؟
- ۶ (۱)                          ۶ (۲)                          ۲ (۴)                          -۳ (۳)
- ۱۸- شخص A ساختمانی را در ۱۰ روز نقاشی می‌کند. اگر شخص B از ابتدا به کمک شخص A بیاید، این کار ۶ روزه تمام می‌شود. حال شخص B، به تنها یکی ۵ روز کار می‌کند و در روزهای باقی مانده شخص A به کمک شخص B می‌آید، چند روز دیگر کار نقاشی ساختمان تمام می‌شود؟
- ۳ (۱)                          ۴ (۲)                          ۲ (۳)                          ۲/۵ (۴)
- ۱۹- معادله  $\frac{2}{3x^2+2x+4} + \frac{1}{3x^2+2x+3} = \frac{6}{3x^2+2x+5}$  چند ریشه مثبت دارد؟
- ۱ (۱) صفر                          ۲ (۲) ۱ ریشه                          ۳ (۳) ۲ ریشه
- ۲۰- ظرفی به حجم ۲۰۰ لیتر مخلوطی از آب و الکل است. اگر خلوص الکل آن ۴۵ درصد باشد و بخواهیم درصد خلوص الکل را به ۳۰ برسانیم، چند لیتر آب باید به آن اضافه کنیم؟
- ۱۰۰ (۱)                          ۱۲۰ (۲)                          ۱۵۰ (۳)                          ۱۶۷ (۴)



- ۲۱- در هر نیمکره مخ، بزرگ‌ترین لوب مخ برخلاف کوچک‌ترین لوب آن چه مشخصه‌ای دارد؟
- (۱) می‌تواند در مجاورت بخش‌هایی باشد که با دستگاه لیمبیک در ارتباط هستند و می‌توانند در حس بویایی نقش داشته باشند.
  - (۲) توسط شیاری عرضی از لوب آهیانه جدا شده است.
  - (۳) در تماس مستقیم با اندام تنظیم‌کننده وضعیت بدن است.
  - (۴) توسط رابطه‌ای سفیدرنگی از رشته‌های عصبی به همتای خود در نیمکره دیگر متصل شده است.



- چند مورد درباره سامانه ارتباط‌دهنده قشر مخ با تالاموس و هیپو‌تalamوس درست بیان شده است؟
- لوب‌های بویایی که از هر دو سطح پشتی و شکمی تشریح مغز قابل مشاهده هستند، بخشی از این سامانه می‌باشند.
  - در صورت آسیب دیدن پایین ترین بخش آن، فرد در به یاد آوردن خاطرات قبل از آسیب مشکل چندانی ندارد.
  - مواد اعتیادآور، بیشتر بر بخش‌هایی از این سامانه اثر می‌گذارند که در ایجاد احساساتی مانند لذت نقش دارند.
  - توسط رشته‌هایی با تالاموس و هیپو‌تalamوس در ارتباط است و در قطور ترین قسمت خود با قشر مخ در تماس است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- کدام گزینه، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
- «هنگامی که یک نمودار پتانسیل عمل ثبت می‌شود، .....»
- در مرحله صعودی، میزان یون‌های سدیم وارد شده به نورون از میزان یون‌های پتانسیم خارج شده بیشتر است.
  - بلافاصله در پی بسته شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، درون نورون نسبت به بیرون آن منفی تر می‌شود.
  - ورود یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشتشی، باعث می‌شود اختلاف پتانسیل درون و بیرون به  $+3^\circ$  برسد.
  - همزمان با بخش پایین‌روی منحنی، فعالیت زیاد پمپ سدیم – پتانسیم، غلظت یون‌ها را به حالت اولیه باز می‌گرداند.

- چند مورد، برای تکمیل عبارت زیر مناسب نیست؟

«هر بخشی از یاخته‌های عصبی که .....، به طور حتم .....»

(الف) دارای میتوکندری است – هسته را در خود جای داده است.

(ب) توسط غلاف میلین احاطه شده است – توانایی انتقال پیام عصبی را دارد.

(ج) در تشکیل سیناپس شرکت می‌کند – حاوی ریزکیسه‌های واجد ناقل عصبی است.

(د) محل قرارگیری هسته محسوب می‌شود – توانایی دریافت و تولید پیام عصبی را دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- در ارتباط با انعکاس عقب کشیدن دست، کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟
- نیمی از یاخته‌های عصبی که هدایت پیام عصبی در آن‌ها دیده می‌شود، تماماً در ماده خاکستری نخاع قرار دارند.
  - در ریشه‌ای از نخاع که حاوی برجستگی است، یاخته‌ای عصبی با تعداد انواع رشته عصبی برابر وجود دارد.
  - یاخته عصبی حرکتی ماهیچه پشت بازو در سیناپس خود با این ماهیچه موجب بسته شدن کانال گیرنده سطح ماهیچه به دنبال اثر نوعی ناقل مهاری خواهد شد.
  - هر یاخته عصبی که با یاخته عصبی آورنده پیام نوعی گیرنده حس پیکری به نخاع سیناپس تشکیل می‌دهد، پتانسیل عمل را در طول رشته عصبی خود پیش خواهد برد.

- کدام گزینه برای تکمیل عبارت زیر مناسب است؟

«نوعی کانال دریچه‌دار موجود بر نوعی رشته عصبی که دریچه آن به سمت ..... باز می‌شود، .....»

(۱) سیتوپلاسم – ویژه عبور یونی است که به طور طبیعی غلظت آن در خارج از یاخته عصبی بیش از داخل آن است.

(۲) مایع بین یاخته‌ای – پس از باز شدن، موجب افزایش اختلاف پتانسیل دو سوی غشای یاخته نسبت به حالت آرامش می‌شود.

(۳) مایع بین یاخته‌ای – به عنوان تنها راه انتشار برای نوعی یون مثبت از غشای یاخته عصبی به حساب می‌آید.

(۴) سیتوپلاسم – به دنبال باز شدن، نهایتاً موجب بازگشت اختلاف پتانسیل دو سوی غشا به حالت آرامش یاخته عصبی می‌شود.

- در ارتباط با دستگاه عصبی ملخ، کدام گزینه درست است؟

(۱) طویل ترین رشته‌های عصبی دستگاه محیطی جانور، به پاهای میانی آن عصبدهی می‌کنند.

(۲) همه رشته‌های عصبی دستگاه محیطی این جانور، ابتدا به طناب عصبی شکمی پیام عصبی ارسال می‌کنند.

(۳) عصبی ترین گره عصبی موجود در طناب عصبی پشتی این جانور، به عصبی ترین پاهای آن عصبدهی می‌کنند.

(۴) بلندترین اندام‌های حرکتی این جانور هر دو توسط رشته‌های خروجی از یک گره طناب عصبی شکمی آن عصبدهی می‌شوند.

- کدام گزینه در ارتباط با یاخته‌های عصبی برای تکمیل عبارت زیر، صادق است؟

«هر یاخته عصبی .....»

(۱) رابط، فاقد غلاف میلین در اطراف رشته‌های خود است.

(۲) حسی، پیام را به یاخته‌های عصبی حرکتی منتقل می‌کند.

(۳) حرکتی، فرمان دستگاه عصبی مرکزی را به ماهیچه می‌برد.



-۲۹- در یاخته عصبی حرکتی موجود در ریشه شکمی نوعی عصب نخاعی، در مرحله صعودی پتانسیل عمل برخلاف مرحله نزولی آن، بروز کدام گزینه قابل انتظار است؟

(۱) نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به پتانسیم در بیشترین حالت قرار دارد.

(۲) اختلاف نفوذپذیری غشای یاخته نسبت به سدیم و پتانسیم، مشابه حالت آرامش است.

(۳) کانال پروتئینی واجد دریچه‌ای در سمت خارج غشای یاخته، باز است.

(۴) مولکول پروتئینی پمپ سدیم - پتانسیم، شروع به فعالیت می‌کند.

-۳۰- هنگامی که یک نورون حرکتی فعالیت عصبی ندارد، هر پروتئین غشایی که .....

(۱) در انتقال یون سدیم نقش دارد، نوعی کانال یونی است.

(۲) در سرتاسر عرض غشای یاخته قرار دارد، یون‌ها را یک طرفه جایه‌جا می‌کند.

(۳) در حفظ پتانسیل آرامش نقش دارد، فقط یک نوع یون مثبت را جایه‌جا می‌کند.

(۴) بیش از یک نوع یون را جایه‌جا می‌کند، موجب افزایش غلظت فسفات آزاد در سیتوپلاسم می‌شود.

-۳۱- در رشته‌های عصبی میلین دار در مقایسه با رشته‌های فاقد میلین و هم‌قطر و دارای طول برابر، .....

(۱) میزان تماس غشای نورون با مایع میان بافتی بیشتر است.

(۲) هدایت پیام‌های عصبی در مدت زمان کمتری انجام می‌گیرد.

(۳) میزان کانال‌های دریچه‌دار موجود در غشای یاخته بیشتر است.

-۳۲- کدام گزینه به درستی مطرح شده است؟

(۱) فقط در صورتی که ضخامت غلاف میلین کاهش یابد، بیماری ایجاد می‌شود.

(۲) کاهش میزان غلاف میلین برخلاف افزایش غلاف میلین اطراف رشته‌های عصبی، منجر به بروز بیماری می‌شود.

(۳) هدایت پیام عصبی در یاخته عصبی حسی موجود در ریشه پشتی نخاع، تماماً به صورت نقطه به نقطه انجام می‌گیرد.

(۴) هدایت جهشی پیام‌های عصبی در نورون‌های مربوط به فعالیت غیرارادی ماهیچه‌های اسکلتی اهمیت زیادی دارد.

-۳۳- در محل ارتباط بین دو یاخته عصبی، امکان رخدادن چند مورد وجود دارد؟

الف) ورود محتويات سیتوپلاسم یکی از یاخته‌های عصبی به فضای سیناپسی

ب) افزایش سطح غشای یاخته پیش سیناپسی همزممان با آزاد شدن ناقل عصبی

ج) ورود ناقل عصبی به یکی از یاخته‌های عصبی، بلافصله پس از ورود آن به فضای سیناپسی

د) تغییر شکل کانال‌های دریچه‌دار موجود در غشای یاخته پس سیناپسی

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

-۳۴- کدام گزینه در ارتباط با پدیده سازش گیرنده‌های حسی، درست بیان شده است؟

(۱) همواره با توقف ارسال پیام عصبی به مغز همراه است.

۲

(۳) در اثر محركی مداوم و با شدت ثابت ایجاد می‌شود.

۴

-۳۵- کدام یک از گزینه‌های زیر، از نظر درستی یا نادرستی مشابه عبارت زیر نیست؟

«به دنبال ترک مصرف کوکائین در یک فرد، بهبود حس بویایی نسبت به حس بینایی او زمان بیشتری خواهد بود.»

(۱) مخچه می‌تواند از طریق مسیر ایجاد شده توسط درخت زندگی خود با برجستگی‌های چهارگانه مرتبط باشد.

(۲) در حد فاصل بین رابط پینه‌ای و سه‌گوش، بطنی از مغز دیده می‌شود که حاوی مویرگ‌هایی فاقد منفذ است.

(۳) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، همانند بخش پیکری آن می‌تواند در فعالیت ماهیچه اسکلتی مؤثر باشد.

(۴) کاهش فعالیت بدنی فرد همانند بروز مشکل در اندام سازنده صفراء، از پیامدهای بلندمدت مصرف الکل است.

-۳۶- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

«بخشی از چشم یک انسان سالم که .....، می‌تواند .....»

الف) توسط رشته‌هایی به عدسی متصل است - در تماس با زلالیه و زجاجیه باشد.

ب) توسط رشته‌هایی به اجسام مژگانی متصل است - اولین محل شکست نور در چشم باشد.

ج) به صورت حلقه‌ای بین مشیمه و عنبه قرار دارد - در فرایند تطابق دارای نقش باشد.

د) در تغییر قطر مردمک دارای نقش است - توسط مایع منشأ گرفته از مویرگ‌ها تعذیه شود.

۴) هیچ‌کدام

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



- ۳۷- چند مورد، عبارت زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟
- «در مغز یک مرد سالم، ..... همانند ..... در ..... نقش است.»
- (الف) بصل النخاع - هیپوپاتالاموس - تنظیم فعالیت‌های گرده بزرگ تر قلب، دارای
- (ب) پل مغزی - بصل النخاع - به استراحت درآمدن عضله دیافراگم، دارای
- (ج) تalamوس - قشر چین خورده مخ - برداش اطلاعات حسی ورودی به مغز، فاقد
- (د) مغز میانی - سامانه کناره‌ای - بروز احساساتی مانند خشم و لذت، فاقد
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۳۸- بخشی از لایه ..... چشم یک مرد سالم ۲۶ ساله که ..... است، ....
- (۱) خارجی - در تماس با عضلات حرکت‌دهنده کره چشم - سراسر بخش عقبی کره چشم را می‌پوشاند.
- (۲) میانی - به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه - در تعییر قطر عدسی برخلاف مردمک دارای نقش می‌باشد.
- (۳) داخلی - گیرنده‌های مخروطی در آن قسمت از گیرنده‌های استوانه‌ای، بیشتر - دارای ضخامت بیشتری از سایر نقاط شبکیه می‌باشد.
- (۴) میانی - دارای عضلات شعاعی و حلقوی - می‌تواند در تماس مستقیم با زلایه و زجاجیه باشد.
- ۳۹- مطابق با شکل زیر، نمی‌توان گفت بخش .....
- (۱) (د) در مغز، سطح وسیعی با ضخامت چند سانتی‌متر را تشکیل می‌دهد.
- (۲) (الف) در هر نورونی قادر غلاف میلین است.
- (۳) (ب) می‌تواند ناقل عصبی مهاری تولید کند.
- (۴) (ج) نمی‌تواند دارای دندریت‌های کوتاه و منشعب باشد.
- .....
- 
- ۴۰- چند مورد، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «در انسان به دنبال ..... شدت نور در محیط، .....»
- (الف) افزایش - ماهیچه‌های حلقوی عنبیه به حالت استراحت درمی‌آیند.
- (ب) کاهش - اعصاب پاراسمپاتیک بیشتر تحریک می‌شوند.
- (ج) افزایش - تحریک اعصاب سمپاتیک کاهش می‌یابد.
- (د) کاهش - ماهیچه‌های شعاعی عنبیه به حالت انقباض درمی‌آیند.
- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
- ۴۱- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور مناسب تکمیل می‌کند؟
- «در ساختار شبکیه چشم انسان، گیرنده‌های مخروطی ..... گیرنده‌های استوانه‌ای، .....»
- (۱) در مقایسه با - آکسون کوتاه‌تری دارند.
- (۲) همانند - ممکن است به دنبال رسوبات سنگ کیسهٔ صفرا چهار اختلال در عملکرد شوند.
- (۳) در مقایسه با - ماده حساس به نور بیشتری دارند.
- (۴) برخلاف - مستقیماً پیام عصبی را به مغز می‌برند.
- ۴۲- در بدن انسان، گیرنده‌هایی که در نوک انگشتان و لب‌ها فراوانی بیشتری دارند ..... گیرنده‌هایی که به کشیده شدن حساس‌اند، .....
- (۱) همانند - فقط در بافت‌هایی که رشته‌های کلازن دارند، مشاهده می‌شوند.
- (۲) برخلاف - جزو حواس پیکری محسوب می‌شوند.
- (۳) همانند - در غشای خود بروتین‌هایی دارند که عملکرد آن‌ها، سدیم را از یاخته خارج می‌کند.
- (۴) برخلاف - درون هسته دارای مولکول‌های نوکلئیک اسیدی هستند.



۴۳- چند مورد ویژگی هر گیرنده حسی است که در نشستن‌های طولانی مدت امکان تحریک آن وجود دارد؟

(الف) انتهای دارینه (دندربیت) هایی درون پوششی از بافت پیوندی است.

(ب) در شرایطی تحت تأثیر ثبات محرك سازش پیدا می‌کند.

(ج) به دنبال تغییرات شدید دمایی می‌تواند تحریک شود.

(د) توانایی مصرف مولکولی فسفات‌دار را دارد که توسط میتوکندری‌ها تولید می‌شود.

۴۴

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۴۴- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

«در بدن انسان، رگ‌هایی که گیرنده‌های ..... دارند، .....»

(۱) دمایی - اغلب خونی را حمل می‌کنند که کربن دی‌اکسید زیادی دارد.

(۲) حساس به  $O_2$  - در برش عرضی گرد دیده می‌شوند.

(۳) دمایی - مقاومت زیادی در برابر فشار خون بالا دارند.

(۴) حساس به  $O_2$  - باعث حفظ پیوستگی جریان خون می‌شوند.

۴۵- مرکزی در مغز انسان که در ..... نقش دارد و در ..... فاقد نقش است .....

(۱) تنظیم فشار خون و زنش قلب - تنظیم تنفس - در مجاورت بخش پایینی محل تقویت اغلب پیام‌های حسی ورودی به مغز قرار دارد.

(۲) تنظیم تنفس - انعکاس‌های عطسه و سرفه - در تحریک شدن گیرنده‌های چشایی و درک درست مزء غذا نقش ندارد.

(۳) یادگیری - احساس خشم و ترس - تحت تأثیر مواد اعتیادآور قرار نمی‌گیرد.

(۴) تنفس - تنظیم ترشح برازق - می‌تواند مدت زمان دم را تنظیم کند.



۴۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) به وسیله الکتروسکوپ می‌توان به باردار بودن یک جسم و نوع بار آن پی برد.

(۲) در باردار کردن اجسام به روش مالش، یکی از اجسام بعد از مالش ممکن است خنثی شود.

(۳) یکای بار الکتریکی در SI، کولن است.

(۴) اگر یک جسم، الکترون از دست بدهد، بار الکتریکی آن مثبت می‌شود.

۴۷- بار الکتریکی هسته یک اتم خنثی برابر با  $C = 8 \times 10^{-19}$  است. اگر طی واکنشی این اتم، ۵ الکترون از دست بدهد، بار الکتریکی یون

مربوط به آن چند میکروکولن می‌شود؟ ( $e = 1/16 \times 10^{-19} C$ )

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

۴۸- دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام به فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند و با نیرویی به بزرگی  $F$  یکدیگر را دفع می‌کنند. این دو بار را چه اندازه و

در چه جهتی جابه‌جا کنیم تا بزرگی نیروی رانشی بین آن‌ها ۵ برابر شود؟

$$(2) r = \frac{5 - \sqrt{5}}{5} \text{ و از هم دور شوند.}$$

(۱)  $r = \sqrt{5}$  و به هم نزدیک شوند.

$$(4) r = \frac{5 + \sqrt{5}}{5} \text{ و به هم نزدیک شوند.}$$

(۳)  $r = \sqrt{5}$  و از هم دور شوند.

۴۹- اگر فاصله بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را  $20$  درصد افزایش دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

۴(۴)

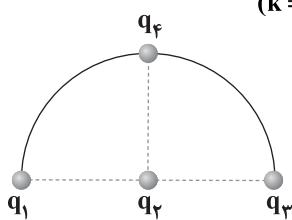
۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)



- ۵۰- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $C = 6\mu C = q_3$  بر روی محیط یک نیم‌دایره به شعاع  $3\text{cm}$  قرار دارند و بار  $q_2$  در مرکز نیم‌دایره ثابت شده است. اگر بار  $q_4$  در حال تعادل باشد، بار  $q_2$  چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ )



$$6\sqrt{2} \quad (1)$$

$$-6\sqrt{2} \quad (2)$$

$$3\sqrt{2} \quad (3)$$

$$-3\sqrt{2} \quad (4)$$

- ۵۱- دو کره رسانای مشابه A و B دارای بار الکتریکی  $C = -4\mu C = q_A$  و  $q_B$  روی پایه‌های عایقی در فاصله  $r$  از یکدیگر قرار دارند. دو کره را با هم تماس می‌دهیم و از هم جدا می‌کنیم. اگر دو کره قبل از تماس یکدیگر را جذب و بعد تماس یکدیگر را دفع کنند، کدام گزینه ممکن است در ارتباط با این دو کره نادرست باشد؟

(۱) با تماس دو کره، الکترون از کره A به کره B منتقل می‌شود.

(۲) در صورت تماس مجدد، باری بین کره‌ها مبادله نمی‌شود.

(۳) پس از تماس، بار کره‌ها همنام و هماندازه می‌شود.

(۴) اندازه بار کره A بعد از تماس، کاهش می‌یابد.

- ۵۲- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی یک خط راست قرار دارند. بار  $q_3$  را چند سانتی‌متر و در کدام جهت جابه‌جا کنیم تا برایند نیروهای الکتریکی وارد بر آن از طرف دو بار دیگر صفر شود؟



$$15 - \text{چپ} \quad (2)$$

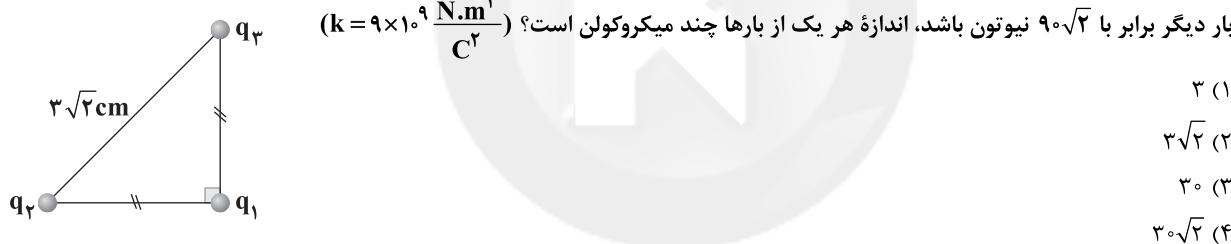
$$15 - \text{راست} \quad (1)$$

$$15 - \text{چپ} \quad (3)$$

$$15 - \text{راست} \quad (4)$$

- ۵۳- مطابق شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای هماندازه در سه رأس مثلث قرار دارند. اگر اندازه برایند نیروهای الکتریکی وارد بر  $q_1$  از طرف دو

بار دیگر برابر با  $\sqrt{2}$  نیوتون باشد، اندازه هر یک از بارها چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ )



$$3 \quad (1)$$

$$3\sqrt{2} \quad (2)$$

$$30 \quad (3)$$

$$30\sqrt{2} \quad (4)$$

- ۵۴- مطابق شکل زیر، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای در رأس‌های یک مربع قرار گرفته‌اند. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_1$  از طرف سه

بار دیگر چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار  $q_2$  از طرف سه بار دیگر است؟ ( $\sqrt{2} = 1/\sqrt{2}$ )



$$4 \quad (1)$$

$$\frac{8}{23} \quad (2)$$

$$\frac{1}{4} \quad (3)$$

$$\frac{23}{8} \quad (4)$$

- ۵۵- دو بار الکتریکی نقطه‌ای در فاصله  $30$  سانتی‌متری از یکدیگر قرار دارند و نیروی الکتریکی به بزرگی  $40$  نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو بار،

۱۰ سانتی‌متر به هم نزدیک شوند، اندازه نیروی الکتریکی که بر یکدیگر وارد می‌کنند، چند نیوتون خواهد بود؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2}$ )

$$36 \quad (4)$$

$$9 \quad (3)$$

$$360 \quad (2)$$

$$90 \quad (1)$$



- ۵۶- دو بار الکتریکی نقطه‌ای همنام  $q$  در فاصله  $r$  از یکدیگر نیرویی به بزرگی  $F$  را به هم وارد می‌کنند. چند درصد از یکی از بارها را برداریم و به دیگری اضافه کنیم تا وقتی فاصله بین این دو بار،  $25$  درصد افزایش می‌باید، اندازه نیرویی که به هم وارد می‌کنند،  $52$  درصد کاهش یابد؟

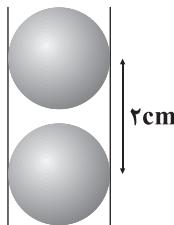
$$(1) 25 \quad (2) 50 \quad (3) 40 \quad (4) 75$$

- ۵۷- در صفحه  $xoy$ ، بار الکتریکی  $A$  در نقطه  $\left| \begin{array}{c} 23\text{cm} \\ 23\text{cm} \end{array} \right|$  قرار دارند. اگر در وسط خط واصل دو بار  $q_1$  و  $q_2$ ، بار  $q_3 = 2\mu\text{C}$  را قرار دهیم، اندازه برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_3$  از طرف دو بار دیگر چند نیوتون است؟

$$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{C}^2})$$

$$\frac{3}{10}(4) \quad \frac{9}{20}(3) \quad \frac{10}{3}(2) \quad \frac{20}{9}(1)$$

- ۵۸- مطابق شکل زیر، دو گوی فلزی کوچک به جرم  $8\text{g}/\text{ه}$  با بار یکسان  $q$  در تعادل هستند. اگر گوی بالایی، معلق بماند و فاصله مراکز دو گویی از  $2\text{cm}$  باشد، اندازه بار هر گوی چند نانوکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N} \cdot \text{m}^2}{\text{kg}}$  و از اصطکاک گوی‌ها با دیواره ظرف صرف نظر کنید.)



$$\frac{3\sqrt{2}}{4}(1) \quad \frac{4\sqrt{2}}{3}(2) \quad \frac{30\sqrt{2}}{4}(3) \quad \frac{40\sqrt{2}}{3}(4)$$

- ۵۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) میدان الکتریکی، کمیتی نرده‌ای است و بکای آن در SI،  $\frac{\text{N}}{\text{C}}$  است.

ب) جهت میدان الکتریکی در هر نقطه، هم‌جهت با نیروی الکتریکی وارد بر بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت در آن نقطه است.

ج) اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای در هر نقطه با محدود فاصله بار از آن نقطه نسبت مستقیم دارد.

د) مولد واندوگراف وسیله‌ای است که با استفاده از تسممه‌ای متحرک، بار الکتریکی را بر روی یک کلاهک توانایی فلزی جمع می‌کند.

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

- ۶۰- بر بار آزمون  $q$  که در میدان الکتریکی ( $\vec{E}$ ) حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای  $q$  قرار دارد، نیروی  $\vec{F}$  وارد می‌شود. اگر بار آزمون  $4q$  در همان فاصله از بار  $q$  قرار بگیرد، بزرگی نیروی وارد بر بار آزمون و بزرگی میدان الکتریکی در این نقطه، به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شوند؟

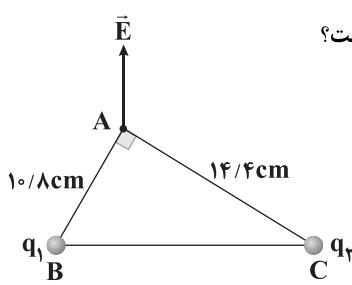
$$(1) 1 - \frac{1}{4} \quad (2) 1 - \frac{1}{2} \quad (3) 1 - \frac{1}{3} \quad (4) 4 - 4$$

- ۶۱- اندازه میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی  $q$  در فاصله  $r$  از آن برابر با  $\frac{\text{N}}{\text{C}}$  است. اگر  $5\text{cm}$  از این بار دور شویم، اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن برابر با  $\frac{\text{N}}{300}$  می‌شود. در چه فاصله‌ای برحسب سانتی‌متر از این بار، اندازه میدان الکتریکی حاصل از آن  $75$  می‌شود؟

$$(1) 5 \quad (2) 10 \quad (3) 15 \quad (4) 20$$



-۶۲- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در دو رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار گرفته‌اند و بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در رأس قائمه برابر  $\vec{E}$  و عمود بر ضلع  $BC$  است. نسبت  $\frac{q_2}{q_1}$  برابر کدام گزینه است؟

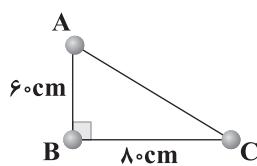


۱۸ (۱)

 $\frac{4}{3}$  (۲) $\frac{3}{4}$  (۳)

۳۶ (۴)

-۶۳- مطابق شکل زیر، سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و همان‌ اندازه در سه رأس مثلث، ثابت نگه داشته شده‌اند. اگر بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از سه بار در وسط ضلع  $AC$  برابر با  $\frac{N}{C^2}$  باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولون است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2$ )



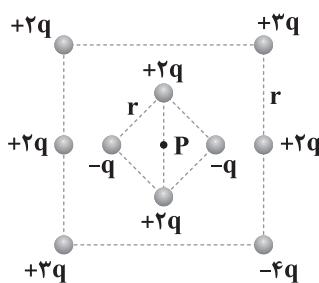
۲/۵ (۱)

۳/۶ (۲)

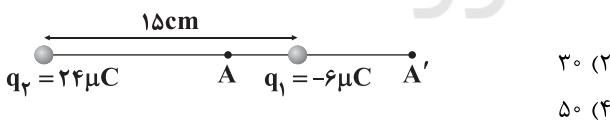
۲۵ (۳)

۳۶ (۴)

-۶۴- مطابق شکل زیر، تعدادی بار الکتریکی نقطه‌ای در نقاط مشخص شده ثابت شده‌اند. اندازه برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارها در نقطه P برابر کدام گزینه است؟

 $\frac{k|q|}{r^2}$  (۱) $\frac{2k|q|}{r^2}$  (۲) $\frac{3k|q|}{r^2}$  (۳) $\frac{4k|q|}{r^2}$  (۴)

-۶۵- در شکل زیر، اندازه میدان الکتریکی حاصل از هر یک از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه A و همچنین در نقطه  $A'$  با هم برابر هستند. فاصله A تا  $A'$  ۱۵ cm است. چند سانتی‌متر است؟



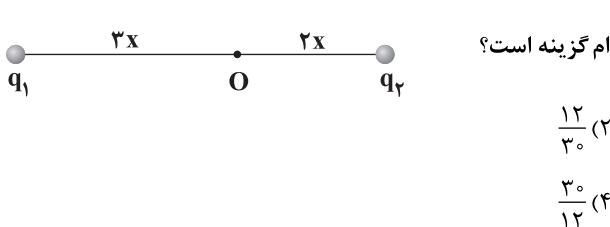
۳۰ (۲)

۵۰ (۴)

۲۰ (۱)

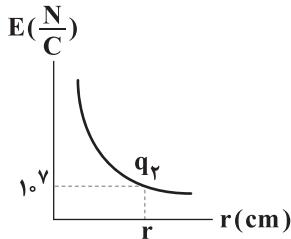
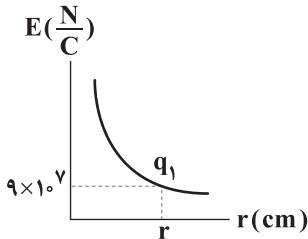
۴۰ (۳)

-۶۶- در شکل زیر، برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه O برابر با  $-4\vec{E}$  است. اگر بار  $q_1$  را حذف کنیم، برایند میدان‌های الکتریکی در نقطه O  $+6\vec{E}$  می‌شود. حاصل  $\frac{|q_1|}{|q_2|}$  برابر کدام گزینه است؟

 $\frac{12}{30}$  (۲) $\frac{30}{12}$  (۴) $\frac{4}{15}$  (۱) $\frac{15}{4}$  (۳)



- ۶۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای مثبت  $q_1$  و  $q_2$  در راستای افقی و در فاصله ۱۰ سانتی‌متری از یکدیگر ثابت شده‌اند. اگر نمودار بزرگی میدان الکتریکی بر حسب فاصله برای هر کدام از بارها مطابق شکل‌های زیر باشد، نقطه‌ای که برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در آن صفر می‌شود، تا بار کوچک‌تر چند سانتی‌متر فاصله دارد؟



(۱) ۲۵

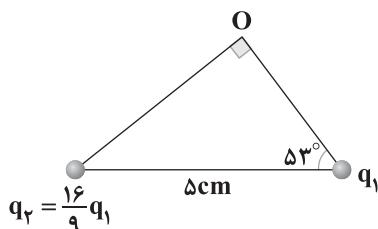
(۲) ۵۰

(۳) ۲/۵

(۴) ۵

- ۶۸- مطابق شکل زیر، بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در رأس‌های یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از

بارهای الکتریکی نقطه‌ای  $q_1$  و  $q_2$  در نقطه O برابر با  $180\sqrt{2}\frac{N}{C}$  است. اندازه بار  $q_2$  چند نانوکولن است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ ,  $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )

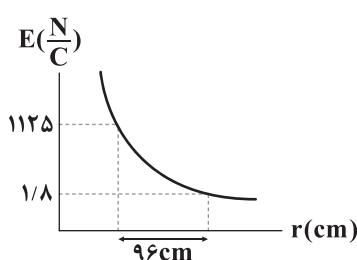
(۱)  $3/2 \times 10^{-2}$ (۲)  $1/8 \times 10^{-2}$ (۳)  $1/8 \times 10^{-3}$ (۴)  $3/2 \times 10^{-3}$ 

- ۶۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای  $-q$  و  $+4q$  در فاصله d از هم ثابت نگه داشته شده‌اند و بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از این دو بار در وسط فاصله بین آن‌ها برابر E<sub>۱</sub> است. حال اگر نصف بار الکتریکی  $q_1$  را کم کرده و به بار  $q_2$  منتقل کنیم، بزرگی برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در همان نقطه برابر E<sub>۲</sub> می‌شود.

$$\frac{E_1}{E_2} \text{ برابر کدام گزینه است؟}$$

(۱)  $\frac{3}{2}$ (۲)  $\frac{4}{3}$ (۳)  $\frac{5}{4}$ (۴)  $\frac{5}{3}$ 

- ۷۰- نمودار بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار بر حسب فاصله از آن، مطابق شکل زیر است. اندازه میدان الکتریکی حاصل از این



ذره باردار در فاصله ۳۰ cm از آن چند نیوتن بر کولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$ )

(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰



DriQ.com

شیمی



- ۷۱- علت اصلی استفاده از طلا در کلاه فضانوردان در کدام گزینه به درستی آمده است؟

- (۱) طلا با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، روشنایی فضای داخل کلاه را حفظ کرده تا نور زیاد موجب کاهش کارایی فضانوردان نشود.
- (۲) طلا با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، جان فضانوردان را در برابر تغییر دمایی شدید محافظت می‌کند.
- (۳) طلا با جذب زیاد پرتوهای خورشیدی، فضای داخل کلاه را روشن کرده تا بینایی فضانوردان کاهش نیابد.
- (۴) طلا با جذب زیاد پرتوهای خورشیدی، جان فضانوردان را در برابر کاهش شدید دما محافظت می‌کند.

محل انجام محاسبات



۷۳- در دو سال گذشته میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی، مواد معدنی و فلزها در جهان به ترتیب چه روندی داشته‌اند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

- (۱) افزایشی، کاهشی، افزایشی
- (۲) افزایشی، افزایشی، افزایشی
- (۳) کاهشی، افزایشی، افزایشی
- (۴) کاهشی، افزایشی، کاهشی

۷۴- در بین عنصرهای « $\text{E}_{\text{۹}}$ ،  $\text{X}_{\text{۱۱}}$ ،  $\text{A}_{\text{۲۵}}$ » تفاوت اعداد اتمی دو عنصری که بیشترین و کمترین شعاع اتمی را دارند، کدام است؟

- |        |       |        |       |
|--------|-------|--------|-------|
| ۳۲ (۴) | ۲ (۳) | ۲۶ (۲) | ۸ (۱) |
|--------|-------|--------|-------|

۷۵- عنصر A متعلق به دوره سوم جدول بوده و جلای نقره‌ای آن به سرعت در هوا، کدر می‌شود. عنصر X متعلق به دوره ششم جدول بوده و آرایش الکترونی کاتیون  $\text{X}^{۲+}$  به زیر لایه  $\text{S}^{\text{۲-}}$  ختم می‌شود. چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای A و X درست است؟

- تفاوت شمار گروههای A و X برابر با ۳ است.
- همانند X رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارد.
- تفاوت عدد اتمی A و X برابر با عدد اتمی نخستین عنصر دسته  $\text{d}$  هم دوره با X است.
- عنصر هم‌گروه و بالایی X همانند عنصر هم دوره و بعدی A خاصیت چکش خواری دارد.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

۷۶- چه تعداد از عنصرهای گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم) جریان برق را از خود عبور داده و چه تعداد از عنصرهای این گروه در اثر ضربه خرد می‌شوند؟

- |           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| ۳ ، ۴ (۴) | ۲ ، ۵ (۳) | ۲ ، ۴ (۲) | ۳ ، ۵ (۱) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|

- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) خواص فیزیکی شبه‌فلزها بیشتر به فلزها شبیه است.
- ۲) استخراج طلا همانند دیگر فعالیت‌های صنعتی آثار زیان‌بار زیست‌محیطی بر جای می‌گذارد.
- ۳) هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون به اشتراک بگذارد، خصلت فلزی بیشتری دارد.
- ۴) اتم‌های مختلف، شعاع‌های متفاوتی دارند و شعاع اتمی هیچ دو عنصری با هم برابر نیست.

- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با سومین فلز قلیایی درست است؟

- در دوره چهارم جدول جای داشته و عدد اتمی آن، نصف عدد اتمی چهارمین فلز قلیایی خاکی است.

• آرایش الکترونی اتم این فلز و دو فلز هم دوره آن به  $\text{۱}\text{۴}\text{۵}$  ختم می‌شود.

- واکنش آن با آغاز کلر از هر کدام از فلزهای کلسیم، سدیم و لیتیم، سریع‌تر و شدیدتر است.
- به علت واکنش پذیری زیاد، آن را در آزمایشگاه زیر آب نگهداری می‌کنند.

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ۴ (۴) | ۳ (۳) | ۲ (۲) | ۱ (۱) |
|-------|-------|-------|-------|

- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) شمار شبه‌فلزهای گروه چهاردهم بیشتر از شمار شبه‌فلزهای دوره سوم جدول تناوبی است.
- ۲) شمار الکترون‌های ظرفیتی برخی از فلزهای واسطه بیش از ۸ الکترون است.
- ۳) شمار عنصرهای فلزی جدول دوره‌ای بیشتر از مجموع شمار نافلزها و شبه‌فلزها است.
- ۴) در آرایش الکترونی هیچ ذره‌ای، زیرلایه‌های  $\text{۳d}^۰$  و  $\text{۳d}^۱$  دیده نمی‌شوند.



- ۷۹- چه تعداد از ویژگی‌های زیر را می‌توان به فلز طلا نسبت داد؟

- ساخت برگه‌ها و رشته‌سیم‌های بسیار نازک از این فلز به راحتی امکان‌پذیر است.
- رسانایی الکتریکی آن بالا است و این ویژگی را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.
- به علت واکنش‌پذیری بسیار ناچیز، در طبیعت تنها به شکل فلزی و عنصری یافت می‌شود.
- با گازهای موجود در هواکره و مواد موجود در بدن انسان واکنش نمی‌دهد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

- ۸۰- چه تعداد از فلزهای کروم، آهن، وانادیم و مس، کاتیون‌های  $X^{2+}$  و  $X^{3+}$  تشکیل می‌دهند؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۸۱- جدول زیر شاعع اتمی چند عنصر متوالی دوره سوم جدول تناوبی را نشان می‌دهد. از کدام‌یک از آن‌ها برای ساخت ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود؟

عنصر (pm)	A	X	D	E	G
شعاع اتمی	۱۶۰	۱۴۴	۱۱۸	۱۰۹	۱۰۳

A (۱)

X (۲)

D (۳)

E (۴)

- ۸۲- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای دسته d درست است؟

- تمامی آن‌ها فلز بوده و رفتاری شبیه فلزهای دسته s و p دارند.
- به تقریب  $37/37\%$  عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند.
- دسته‌ای از عنصرهای جدول دوره‌ای هستند که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه d ختم می‌شود.
- اغلب این فلزها در طبیعت به شکل ترکیب‌های یونی یافت می‌شوند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۸۳- میزان واکنش‌پذیری هالوژن‌ها با گاز  $H_2$  با شاعع اتمی آن‌ها، رابطه ..... و با نقطه ذوب و جوش آن‌ها، رابطه ..... دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوابید).

۴ (۴) مستقیم، وارونه

۳ (۳) مستقیم، مستقیم

۲ (۲) وارونه، وارونه

۱ (۱) وارونه، وارونه

- ۸۴- در کدام گزینه هر دو عدد اتمی مربوط به عنصرهای اصلی است؟

۳۲, ۲۹ (۴)

۲۰, ۸۰ (۳)

۸۳, ۴۹ (۲)

۵۱, ۴۰ (۱)

- ۸۵- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی درست است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۸۶- عنصر A جزو نخستین سری از عنصرهای دسته d جدول دوره‌ای است. اگر نسبت شمار الکترون‌های  $a = 2$  به  $b = 1$  باشد؟ را با a نشان دهیم، کدام‌یک از گزینه‌های زیر نمی‌تواند مربوط به مقدار a باشد؟

۱/۱۲۵ (۴)

۱/۴۲۸ (۳)

۰/۷۱۴ (۲)

۰/۶۲۵ (۱)



- ۸۷- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

- فلور در دمای  $C^{\circ} - 200$  به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.
- سدیم همانند طلا چکش خوار بوده و برخلاف طلا، فلزی نرم است.
- نخستین فلز واسطه متعلق به گروه سوم جدول تناوبی است.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های  $Ne_1$  و  $Fe_{26}$  با هم برابر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۸۸- کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- (۱) کاتیون برخی از فلزهای اصلی قاعدة هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.
  - (۲) کاتیون برخی از فلزهای واسطه، قاعدة هشت‌تایی را رعایت نمی‌کنند.
  - (۳) هر کدام از نافلزهای جدول دوره‌ای با گرفتن یک یا چند الکترون به آرایش یک گاز نجیب می‌رسند.
  - (۴) ممکن است آرایش الکترونی اتم عنصری به  $ns^3$  ختم شود اما تمایلی به تشکیل کاتیون نداشته باشد.
- ۸۹- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با هالوژن‌ها درست است؟
- با گرفتن یک الکترون از نافلزها به یون هالید تبدیل می‌شوند.
  - تفاوت عدد اتمی دومین و سومین هالوژن، برابر با تفاوت عدد اتمی سومین و چهارمین هالوژن است.
  - هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، گازی بی‌رنگ است.
  - هالوژن‌ها واکنش پذیرترین نافلزهای هر دوره هستند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۹۰- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با آهن ( $Fe_{26}$ ) درست است؟

- در آرایش الکترونی اتم آن  $4$  زیرلایه دو الکترونی و بقیه زیرلایدها  $6$  الکترونی هستند.
- با اکسیژن در هوای مرطوب به کندی واکنش می‌دهد و به زنگ آهن تبدیل می‌شود.
- دارای دو اکسید با فرمول‌های  $FeO$  و  $Fe_2O_3$  بوده که فقط یکی از آن‌ها در طبیعت یافت می‌شود.
- آرایش الکترونی کاتیون  $Fe^{3+}$  مشابه آرایش الکترونی اتم  $V_{23}$  است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- ۹۱- کدام یک از عنصرهای زیر می‌تواند سبب ایجاد رنگ در برخی سنگ‌ها و یا شیشه‌ها شود؟

۴ E (۴)

۳ X (۳)

۲ D (۳)

۱ A (۱)

- ۹۲- چه تعداد از عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای با فرض این‌که به حالت جامد باشند، جریان گرما را از خود عبور می‌دهند؟ (از گاز نجیب چشم‌پوشی کنید).

۶ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

- ۹۳- چه تعداد از موارد پیشنهاد شده برای کامل کردن عبارت زیر مناسب هستند؟

«عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه ..... ختم می‌شود در مقایسه با عنصری با عدد اتمی ..... ، ..... بیشتری دارد.»

•  $1s^1, 2s^1, 2p^1$ ، رسانایی گرمایی

•  $3d^8 4s^2$ ،  $3d^8 4s^2$ ، رسانایی الکتریکی

•  $3p^1, 3s^2$ ، خاصیت فلزی

•  $5p^5, 3s^2$ ، پایداری

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات



۹۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با دومین عنصر گروه شانزدهم جدول دوره‌ای درست است؟

- عدد اتمی آن برابر با شمار گروه آن است.
- در دما و فشار اتفاق به حالت جامد است.
- تمایل به آنیون شدن آن در مقایسه با عنصر بالایی و هم‌گروه با آن، کمتر است.
- نقطه ذوب و جوش آن از عنصر بعدی و هم‌دوره با آن، بیشتر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۹۵- در بین فلزهای دوره پنجم، عنصر A رتبه دوم واکنش‌پذیری و در بین نافلزهای دوره سوم، عنصر X رتبه دوم واکنش‌پذیری را دارد. بین A و X چند عنصر دیگر در جدول دوره‌ای وجود دارد؟

۲۴ (۴)

۲۳ (۳)

۲۲ (۲)

۲۱ (۱)



## زمین‌شناسی



۹۶- کدام‌یک از موارد زیر جزء ائون فانروزوییک قرار نمی‌گیرد؟

۴) پالئوزن

۳) پرمین

۲) پالئوروئیک

۱) هادئن

۹۷- حدود ۵۴۰ میلیون سال قبل ..... نخستین تریلوبیت‌ها در دوره ..... صورت گرفته است.

۲) انقراض - کامبرین

۴) انقراض - تریاس

۱) پیدایش - تریاس

۳) پیدایش - کامبرین

۹۸- سنگ‌کره اقیانوسی نسبت به سنگ‌کره قاره‌ای به ترتیب ..... کمتر و ..... بیشتری دارد.

۲) ضخامت - سن

۴) سن - چگالی

۱) سن - ضخامت

۳) چگالی - سن

۹۹- درازگودال اقیانوسی در مرحله ..... از چرخه ویلسون تشکیل می‌شود.

۴) برخورد

۳) بسته شدن

۲) گسترش

۱) بازشدگی

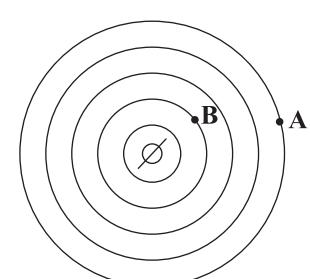
۱۰۰- دریای سرخ در نتیجه ..... تشکیل شده است.

۲) دور شدن دو ورقه اقیانوسی از یکدیگر

۱) دور شدن دو ورقه اقیانوسی از یکدیگر

۴) دور شدن دو ورقه اقیانوسی از آفریقا

۳) بازشدگی ورقه قاره‌ای



۱۰۱- شکل زیر نظریه زمین مرکزی را نشان می‌دهد، A و B به ترتیب کدام اجرام آسمانی می‌باشند؟

۱) مریخ - خورشید

۲) مریخ - عطارد

۳) مشتری - عطارد

۴) مشتری - خورشید

۱۰۲- کدام جمله صحیح است؟

۱) نور خورشید پس از حدود ۵۰۰ ثانیه به زمین می‌رسد.

۲) اختلاف فاصله زمین تا خورشید در حالت حضیض و اوج خورشیدی حدود ۱۰ میلیون کیلومتر است.

۳) حدود ۸۰ میلیون سال قبل با تغییر شرایط جوی، دایناسورها منقرض شدند.

۴) نور خورشید در اول مهرماه بر مدار استوا با زاویه ۶۰ درجه می‌تابد.



۱۰۳ - پیدایش نخستین ..... در یک دوران صورت گرفته است.

(۲) خزنده - گیاهان آونددار

(۴) دایناسورها - ماهی‌ها

(۱) تریلوبیت‌ها - پستانداران

(۳) خزنده - پرنده

۱۰۴ - با زیاد شدن فاصله زمین از خورشید، کدام مورد کاهش می‌یابد؟

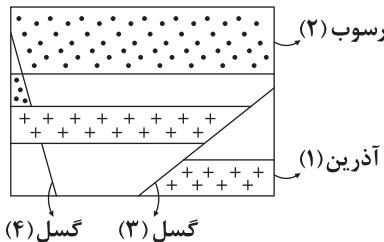
(۲) سرعت حرکت انتقالی زمین

(۴) مدت زمان حرکت وضعی زمین

(۱) طول مدت روز

(۳) سرعت حرکت وضعی زمین

۱۰۵ - با توجه به شکل زیر ترتیب سن نسبی موارد خواسته شده از قدیم به جدید چگونه است؟



(۳) ← (۴) ← (۲) ← (۱) (۱)

(۱) ← (۳) ← (۴) ← (۲) (۲)

(۴) ← (۳) ← (۱) ← (۲) (۳)

(۳) ← (۱) ← (۴) ← (۲) (۴)

# سایت کنکور

دفترچه شماره ۲

آزمون شماره ۹

جمعه ۱۴۰۱/۰۸/۰۶



# آزمون‌های سراسری کاج

گزینه درست را انتخاب کنید.

سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۲

## پاسخ‌های تشریحی

### پایه یازدهم تجربی

### دوره دوم متوسطه

شماره داوطلبی:	نام و نام خانوادگی:
مدت پاسخگویی: ۱۲۰ دقیقه	تعداد سوال: ۱۰۵

عنوانین مواد امتحانی آزمون گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد سوالات و مدت پاسخگویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سوال	شماره سوال		مدت پاسخگویی
			تا	از	
۱	ریاضی ۲	۲۰	۱	۲۰	۳۰ دقیقه
۲	زیست‌شناسی ۲	۲۵	۲۱	۲۵	۲۵ دقیقه
۳	فیزیک ۲	۲۵	۴۶	۷۰	۳۰ دقیقه
۴	شیمی ۲	۲۵	۷۱	۹۵	۲۵ دقیقه
۵	زمین‌شناسی	۱۰	۹۶	۱۰۵	۱۰ دقیقه

# آزمون‌های سراسری گاج

ویراستاران علمی	طراحان	دروس
ندا فرهختی - مریم ولی عابدینی سپیده پناهی - مینا نظری	محمد رضا میرجلیلی	ریاضیات
ابراهیم زره‌پوش - ساناز فلاحتی سامان محمدنیا	امیرحسین میرزایی - آزاد فلاحت	ژیست‌شناسی
مروارید شاه‌حسینی حسین زین العابدین‌زاده	سعید محمدی	فیزیک
ایمان زارعی - میثم کیانی	مریم تمدنی - میلاد عزیزی	شیمی
بهاره سلیمی - عطیه خادمی	حسین زارع‌زاده	زمین‌شناسی



فروشگاه مرکزی گاج: تهران - خیابان انقلاب  
نیش بازارچه کتاب

اطلاع رسانی: ۰۲۱-۶۴۲۰

نشانی اینترنتی: www.gaj.ir

## سایت کنکور

### آماده‌سازی آزمون

مدیریت آزمون: ابوالفضل مژرعتی

بازبینی و نظارت نهایی: سارا نظری

برنامه‌ریزی و هماهنگی: سارا نظری - مینا نظری

بازبینی دفترچه: بهاره سلیمی - عطیه خادمی

ویراستاران فنی: ساناز فلاحتی - مروارید شاه‌حسینی - مریم پارساییان - سپیده سادات شریفی - عاطفه دستخوش

صفحه‌آرا: فرهاد عبدی

سوپرست واحد فنی: سعیده قاسمی

طرح شکل: آرزو گلفر

حروف‌نگاران: پگاه روزبهانی - مینا عباسی - مهناز کاظمی - فرزانه رجبی - ربایه الطافی - حدیث فیض‌اللهی



به نام خدا

## حقوق دانشآموزان در آزمون‌های سراسری گاج

دلوطلب گرامی؛ با سلام در اینجا شما را با بخشی از حقوق خود در آزمون‌های سراسری گاج آشنا می‌نماییم:

۱- اطلاعات شناسنامه‌ای و آموزشی شما مانند نام، نام خانوادگی، جنسیت و گروه آزمایشی بایستی به صورت صحیح در بالای پاسخ‌برگ درج شده باشد.

۲- آزمون‌های سراسری گاج باید راس ساعت اعلام شده در دفترچه، شروع و خاتمه یابد.

۳- محل برگزاری آزمون باید از لحاظ سرمایش و گرمایش، نور کافی، نظافت و سایر موارد در حد مطلوب و استاندارد باشد.

۴- سؤالات آزمون‌های سراسری گاج بایستی نزدیک ترین سؤالات به کنکور سراسری باشد و عاری از هرگونه اشکال علمی و تایپی باشد.

۵- بعد از هر آزمون و به هنگام خروج از جلسه آزمون بایستی پاسخ‌نامه‌ی تشریحی هر آزمون را دریافت نمایید.

۶- کارنامه‌ی هر آزمون بایستی در همان روز آزمون به روش‌های ذیل تحویل شما گردد:

• مراجعه به سایت گاج به نشانی [www.gaj.ir](http://www.gaj.ir)

• مراجعه به نمایندگی.

۷- خدمات مشاوره‌ای رایگانی که در طی ۱ مرحله آزمون (ویژه داوطلبان آزاد) ارائه می‌گردد شامل:

• برگزاری جلسه مشاوره حداقل یکبار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی حداقل ۱ بار در طی هر آزمون توسط رابط تحصیلی.

• تماس تلفنی با اولیا حداقل یکبار در هر فاز [آزمون‌های سراسری گاج در چهار فاز تابستانه، ترم اول، ترم دوم و جامع برگزار می‌گردد].

• بررسی کارنامه آزمون توسط رابط تحصیلی در هر آزمون.

چنانچه در هر یک از موارد فوق کمبود یا نقصی مشاهده نمودید لطفاً بلافاصله با تلفن ۰۶۴۲—۰۲۱ تماس حاصل نموده و مراتب را اطلاع دهید.



در گاج، بهترین صدا، 

صدای دانشآموز است.

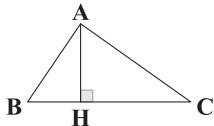


$$\Rightarrow a+2=\pm\sqrt{3} \Rightarrow a=-2\pm\sqrt{3} \Rightarrow \begin{cases} a=5 \\ a=-5 \end{cases}$$

(حقیقی)

$$\Rightarrow A(5, -5) \xrightarrow{\text{فاصله A تا مبدأ}} OA = \sqrt{(5)^2 + (-5)^2} = 5\sqrt{2}$$

شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید. داریم:



$$S = \frac{1}{2} AH \times BC \quad (*)$$

$$\begin{cases} B(-1, 4) \\ C(3, 2) \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{BC} = \frac{2-4}{3+1} = -\frac{1}{2} \\ |BC| = \sqrt{(3+1)^2 + (2-4)^2} = \sqrt{16+4} = 2\sqrt{5} \end{cases}$$

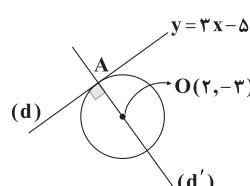
برای محاسبه  $AH$ , ابتدا باید معادله خط  $BC$  را بنویسیم:

$$y - 2 = -\frac{1}{2}(x - 3) \xrightarrow{\times 2} 2y - 4 = -x + 3 \Rightarrow x + 2y - 7 = 0$$

$$\xrightarrow{A(5, -5)} AH = \frac{|5+2 \times 3 - 7|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\xrightarrow{(*) \text{ در }} S = \frac{1}{2} \times \frac{1}{\sqrt{5}} \times 2\sqrt{5} = 1$$

می‌دانیم که در نقطه تماس، شعاع دایره بر خط مماس عمود است، لذا داریم:



$$m_d = 3 \xrightarrow{d' \perp d} m_{d'} = -\frac{1}{3} \xrightarrow{\text{معادله } d'} \quad (*)$$

$$y - (-3) = -\frac{1}{3}(x - 5) \xrightarrow{\times 3} 3y + 9 = -x + 2$$

$$\Rightarrow x + 3y = -7$$

نقطه A محل تلاقی خط  $d$  و  $d'$  است، داریم:

$$\begin{cases} x + 3y = -7 \\ y = 3x - 5 \end{cases} \xrightarrow{\text{تلاقي}} x + 3(3x - 5) = -7 \Rightarrow 10x = 8$$

$$\Rightarrow x = \frac{4}{5} \xrightarrow{\text{در خط}} y = 3 \times \frac{4}{5} - 5 = -\frac{13}{5} \Rightarrow A\left(\frac{4}{5}, -\frac{13}{5}\right)$$

طبق فرض، سهمی دارای مینیمم است، پس ضریب  $x$  باید مثبت باشد، لذا:

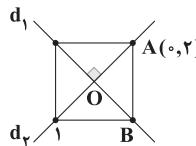
$$k+2 > 0 \quad (*)$$

$$y = (k+2)x^2 + x - 4$$

$$\Rightarrow \begin{cases} x_S = -\frac{b}{2a} \Rightarrow x_S = \frac{-1}{2(k+2)} \xrightarrow{(*)} x_S < 0 \\ y_S = \frac{-\Delta}{4a} \Rightarrow y_S = \frac{-(1+16(k+2))}{4(k+2)} \xrightarrow{(*)} y_S < 0 \end{cases}$$

## ریاضیات

۱ | قطرهای مربع بر یکدیگر عمودند، لذا داریم:



$$\begin{cases} d_1 : x + ky = 4 \xrightarrow{\text{شیب}} m_1 = -\frac{1}{k} \\ d_2 : (k-6)x + ky - 6 = 0 \Rightarrow m_2 = -\frac{k-6}{k} \end{cases}$$

شرط عمود  $\xrightarrow{(-\frac{1}{k})(-\frac{k-6}{k}) = -1 \Rightarrow \frac{k-6}{k} = 1}$

$$\Rightarrow k-6 = -k \Rightarrow k = 3 \Rightarrow k+2 = 5 \Rightarrow (k-2)(k+3) = 0$$

$$\begin{cases} k = 2 \\ k = -3 \end{cases}$$

محختصات نقطه A باید در معادله یکی از قطرها صدق کند. به ازای  $k = 2$

محختصات نقطه A در خط  $A: x + 2y = 4$  صدق می‌کند. پس به ازای  $k = 2$  تلاقی دو قطر را می‌یابیم:

$$\begin{cases} x + 2y = 4 \\ -4x + 2y = 6 \end{cases} \xrightarrow{\text{حل دستگاه}} \begin{cases} x = -1 \\ y = \frac{5}{2} \end{cases} \Rightarrow O(-1, \frac{5}{2})$$

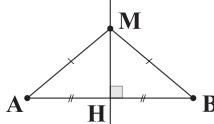
با توجه به شکل برای محاسبه  $OA$  داریم:

$$OA = \sqrt{(-1+1)^2 + (2-\frac{5}{2})^2} = \sqrt{1 + \frac{1}{4}} = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\xrightarrow{\text{با توجه به شکل}} OA = OB = \frac{\sqrt{5}}{2}$$

$$\triangle OAB: AB^2 = OA^2 + OB^2 = \frac{5}{4} + \frac{5}{4} = \frac{5}{2} \Rightarrow S_{\text{مربع}} = AB^2 = \frac{5}{2}$$

۲ | شکل فرضی زیر را در نظر بگیرید. مثلثهای  $AMH$  و  $BMH$  با یکدیگر همنهشت هستند، پس:



$$AM = BM \Rightarrow \sqrt{((m+1)-(-1))^2 + (-2-m)^2}$$

$$= \sqrt{(m+1-3)^2 + (-2-1)^2} \Rightarrow \sqrt{(m+2)^2 + (m+2)^2}$$

$$= \sqrt{(m-2)^2 + 9} \xrightarrow{\text{توان دو}} 2(m^2 + 4m + 4) = m^2 - 4m + 4 + 9$$

$$\Rightarrow m^2 + 12m - 5 = 0 \xrightarrow{\text{حل معادله}} m_1 + m_2 = S = -\frac{b}{a} = -12$$

۳ | هر نقطه واقع بر نیمساز ربع چهارم به صورت  $(a, -a)$  است. ( $a > 0$ ) طبق فرمول فاصله نقطه از خط داریم:

$$d = \frac{|ax_0 + by_0 + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}} \Rightarrow 5\sqrt{5} = \frac{|2 \times a + 7(-a) - 10|}{\sqrt{2^2 + 7^2}}$$

$$\Rightarrow 5\sqrt{5} = \frac{|-5a - 10|}{\sqrt{53}} \Rightarrow 5\sqrt{5} = \frac{|-5(a+2)|}{\sqrt{53}} \Rightarrow 5\sqrt{5} = |a+2|$$



$$x^2 + 5x - 2 = 0 \quad \text{ریشه‌های معادله} \quad \alpha \text{ و } \beta \rightarrow \begin{cases} \alpha + \beta = -5 \\ \alpha\beta = -2 \end{cases} \quad (*)$$

اگر ریشه‌های معادله جدید را  $X_1$  و  $X_2$  فرض کنیم، داریم:

$$\begin{aligned} S = X_1 + X_2 &= (\alpha + 1) + (\beta + 1) = 2(\alpha + \beta) + 2 = 2(-5) + 2 \\ &= -8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P = X_1 X_2 &= (\alpha + 1)(\beta + 1) = 4\alpha\beta + 2(\alpha + \beta) + 1 = 4(-2) \\ &+ 2(-5) + 1 = -17 \end{aligned}$$

اگر معادله جدید را به صورت  $X^2 - SX + P = 0$  در نظر بگیریم، معادله جدید به صورت  $X^2 + 8X - 17 = 0$  خواهد بود.

۳ ۱۲

$$(x-3)^2 - 5x^2 + 3x - 41 = 0 \Rightarrow (x-3)^2 - 5(x^2 - 6x) - 41 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 - 5(x^2 - 6x + 9 - 9) - 41 = 0$$

$$\Rightarrow (x-3)^2 - 5((x-3)^2 - 9) - 41 = 0$$

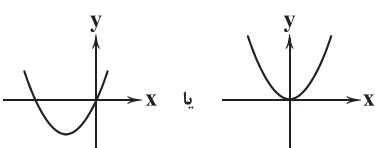
$$\Rightarrow (x-3)^2 - 5(x-3)^2 + 45 - 41 = 0$$

$$\frac{(x-3)^2 = t}{\Rightarrow t^2 - 5t + 4 = 0} \Rightarrow (t-1)(t-4) = 0$$

$$\Rightarrow \begin{cases} t=1 \Rightarrow (x-3)^2 = 1 \Rightarrow x-3 = \pm 1 \Rightarrow x=4, 2 \\ t=4 \Rightarrow (x-3)^2 = 4 \Rightarrow x-3 = \pm 2 \Rightarrow x=5, 1 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x_{\max} + x_{\min} = 5 + 1 = 6$$

۴ ۱۳ با توجه به ضابطه سهمی، نمودار تابع از مبدأ مختصات می‌گذرد. پس برای این‌که از ربع چهارم عبور نکند، باید به یکی از حالت‌های زیر پاشد:



با توجه به شکل‌ها، متوجه می‌شویم که دهانه سهمی رو به بالا است، یعنی:  $m-2 > 0 \Rightarrow m > 2$  (\*)

از طرفی با توجه به صفرهای تابع داریم:

$$(m-2)x^2 - mx = 0 \Rightarrow x((m-2)x - m) = 0 \Rightarrow \begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 = \frac{m}{m-2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{شکل‌های فوق}} x_2 \leq 0 \Rightarrow \frac{m}{m-2} \leq 0$$

$$\xrightarrow{\text{تعیین علامت}} 0 \leq m < 2 \quad (**)$$

$$(*) \cap (**) = \emptyset$$

۲ ۱۴ با توجه فرض تست داریم:

$$2x + y = 300 \Rightarrow y = 300 - 2x \quad (*)$$

$$S = xy \xrightarrow{(*)} S = x(300 - 2x) = 300x - 2x^2$$

۳ ۷ اگر  $\alpha$  و  $\beta$  ریشه‌های معادله  $4x^2 - 12x + m = 0$  باشد،

$\alpha = \beta + 2$  (\*) طبق فرض داریم: از طرفی داریم:

$$S = \alpha + \beta = \frac{12}{4} = 3 \xrightarrow{(*)} (\beta + 2) + \beta = 3 \Rightarrow 2\beta = 1$$

$$\Rightarrow \beta = \frac{1}{2} \xrightarrow{\text{در معادله}} 4\left(\frac{1}{2}\right)^2 - 12 \times \frac{1}{2} + m = 0$$

$$\Rightarrow 1 - 6 + m = 0 \Rightarrow m = 5$$

۲ ۸ با توجه به معلوم بودن صفرهای تابع، ضابطه داده شده را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$\begin{cases} x_1 = -1 \\ x_2 = 3 \end{cases} \Rightarrow y = a(x - x_1)(x - x_2) \Rightarrow y = a(x + 1)(x - 3)$$

$$\xrightarrow{\text{سهمی}} 4 = a(0 + 1)(0 - 3) \Rightarrow a = -\frac{4}{3}$$

$$\xrightarrow{\text{در تابع}} y = -\frac{4}{3}(x + 1)(x - 3) \Rightarrow y = -\frac{4}{3}(x^2 - 2x - 3)$$

$$\xrightarrow{\text{تلاقی با خط}} y = -\frac{4}{3}(x^2 - 2x - 3) = -\frac{3}{2}$$

$$\xrightarrow{\times (-\frac{4}{3})} x^2 - 2x - 3 = \frac{9}{\lambda} \Rightarrow x^2 - 2x - \frac{33}{\lambda} = 0 \quad \text{(معادله تلاقی)}$$

با حل معادله تلاقی، طول نقاط تلاقی به دست می‌آید، اما خواسته تست حاصل ضرب ریشه‌ها است، پس داریم:

$$x_1 x_2 = P = \frac{c}{a} = -\frac{33}{\lambda}$$

۳ ۹

$$kx^2 - 4x + k - 3 = 0 \xrightarrow{\text{شرط دو ریشه منفی}} \begin{cases} \Delta > 0 \\ P > 0 \\ S < 0 \end{cases}$$

$$\Delta = (-4)^2 - 4k(k-3) > 0 \xrightarrow{\div (-4)} k^2 - 2k - 4 < 0 \quad (1)$$

$$P = \frac{c}{a} = \frac{k-3}{k} > 0 \xrightarrow{\text{حل نامعادله}} k < 0 \text{ یا } k > 3 \quad (2)$$

$$S = -\frac{b}{a} = \frac{4}{k} < 0 \Rightarrow k < 0 \quad (3)$$

$$\xrightarrow{\text{(1)} \cap \text{(2)} \cap \text{(3)}} -1 < k < 0$$

۱ ۱۰

$$x^2 - 5x + 3 = 0 \xrightarrow{\text{ریشه‌های معادله}} \begin{cases} S = \alpha + \beta = 5 \\ P = \alpha\beta = 3 \end{cases}$$

از طرفی چون  $\alpha$  ریشه معادله است، در معادله صدق می‌کند:

$$\alpha^2 - 5\alpha + 3 = 0 \Rightarrow \alpha^2 + 3 = 5\alpha \quad (*)$$

$$\frac{\alpha}{\beta} + \frac{\beta}{\alpha} + (\alpha^2 + 3)\beta \xrightarrow{(*)} \frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha^2 \beta^2} + (\alpha^2 + 3)\beta = \frac{S^2 - 2PS}{P^2}$$

$$+ 5P = \frac{\alpha^2 - 3 \times 3 \times \Delta}{P^2} + 5 \times 3 = \frac{1}{9} + 15 = \frac{215}{9}$$



۲۱ شخص A در  $1^{\circ}$  روز ساختمان را نقاشی می‌کند. پس در هر

روز  $\frac{1}{10}$  ساختمان را نقاشی می‌کند. اگر B به تنهایی x روز ساختمان را نقاشی

کند، در هر روز  $\frac{1}{x}$  کار را انجام می‌دهد. از طرفی هر دوی آن‌ها با هم

هر روز  $\frac{1}{6}$  کار را انجام می‌دهند، پس داریم:

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{x} = \frac{1}{6} \Rightarrow \frac{x+10}{10x} = \frac{1}{6} \Rightarrow 6x + 60 = 10x \Rightarrow x = 15$$

پس شخص B به تنهایی در ۱۵ روز کار را انجام می‌دهد و اگر ۵ روز کار کند،

به تنهایی  $\frac{5}{15}$  یا  $\frac{1}{3}$  کار را انجام می‌دهد و چون کل کار را ۲ نفری در ۶ روز

انجام می‌دهند، پس برای  $\frac{2}{3}$  باقی‌مانده کار  $6 \times 6$  یعنی ۴ روز زمان لازم است.

۲۲ با انتخاب t معادله داده شده به صورت زیر

است:

$$\frac{2}{t+1} + \frac{1}{t} = \frac{6}{t+2} \Rightarrow \frac{2t+t+1}{t^2+t} = \frac{6}{t+2}$$

$$\Rightarrow (3t+1)(t+2) = 6t^2 + 6t \Rightarrow 3t^2 + 6t + t + 2 = 6t^2 + 6t$$

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

$$\Rightarrow \begin{cases} 3x^2 + 2x + 3 = 1 \Rightarrow 3x^2 + 2x + 2 = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{فاقد ریشه} \\ 3x^2 + 2x + 3 = -\frac{2}{3} \Rightarrow 3x^2 + 2x + \frac{11}{3} = 0 \Rightarrow \Delta < 0 \Rightarrow \text{فاقد ریشه} \end{cases}$$

طبق داده‌های تست داریم:

$$V_1 = 110 \text{ حجم آب} = 200 \times 0 / 45 = 90 \text{ حجم الكل} = 200 \times 0 / 45 = 90$$

اگر x لیتر آب اضافه کنیم، در این صورت  $x + 110$  لیتر آب و حجم کلی  $x + 200$  لیتر می‌شود. درصد جدید الكل باید  $30\%$  درصد باشد، یعنی:

$$\frac{90}{200+x} = \frac{30}{100} \Rightarrow \frac{3}{200+x} = \frac{1}{100} \Rightarrow 300 = 200 + x \Rightarrow x = 100$$

## زیست‌شناسی

۲۳ لوب پیشانی برخلاف لوب پس‌سری با پیازهای بویایی در

مجاوزت می‌باشد. پیازهای بویایی با دستگاه لیمبیک در ارتباط هستند و در حس بویایی نقش دارند.

### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲۴ با توجه به شکل ۱۵ صفحه ۱۰ کتاب زیست‌شناسی (۲)، لوب پس‌سری

همانند لوب پیشانی توسط یک شیار عمیق عرضی از لوب آهیانه جدا می‌شود.

۲۵ لوب‌های پس‌سری و گیجگاهی در تماس مستقیم با مخچه هستند در

حالی که لوب‌های پیشانی و آهیانه هیچ تماسی با مخچه ندارند.

۲۶ همه لوب‌های نیمکره‌های مخ توسط رابط سه‌گوش و پینه‌ای به همتای خود

در نیمکره دیگر متصل هستند.

می‌دانیم که در توابع درجه دوم با ضریب  $x^2$  منفی، بیشترین مقدار تابع

برابر  $\frac{-\Delta}{4a}$  است، پس:

$$\max(S) = \frac{-(30^2 - 4 \times (-2) \times 0)}{4(-2)} = \frac{300 \times 300}{8} = 11250$$

۲۷ با انتخاب t داریم:

$$x^2 + 5x + 11 = t^2 - 11 \xrightarrow{\text{در معادله}} (t-11)-4 = 2\sqrt{t}$$

$$\Rightarrow t-15 = 2\sqrt{t} \xrightarrow{\text{توان ۲}} t^2 - 30t + 225 = 4t$$

$$\Rightarrow t^2 - 34t + 225 = 0 \Rightarrow (t-9)(t-25) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=9 \\ t=25 \end{cases}$$

اما با توجه به معادله (\*)، شرط وجود جواب آن است که:

$$t-15 \geq 0 \Rightarrow t \geq 15$$

$$\begin{cases} t=9 \Rightarrow \text{غیر} \\ t=25 \Rightarrow x^2 + 5x + 11 = 25 \Rightarrow x^2 + 5x - 14 = 0 \\ \Rightarrow (x-2)(x+7) = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x=2, x=-7$$

۲۸

$$\sqrt{x-3} + \sqrt{x-2} = \sqrt{x^2 - 3x + 1} \xrightarrow{\text{توان ۲}}$$

$$(x-3) + (x-2) + 2\sqrt{(x-3)(x-2)} = x^2 - 3x + 1$$

$$\Rightarrow 2x - 5 + 2\sqrt{x^2 - 5x + 6} = x^2 - 3x + 1$$

$$\Rightarrow 2\sqrt{x^2 - 5x + 6} = x^2 - 5x + 6 - \sqrt{x^2 - 5x + 6} = t$$

$$2t = t^2 \Rightarrow t(t-2) = 0 \Rightarrow \begin{cases} t=0 \\ t=2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} \sqrt{x^2 - 5x + 6} = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 0 \Rightarrow x=2, 3 \\ \sqrt{x^2 - 5x + 6} = 2 \Rightarrow x^2 - 5x + 6 = 4 \Rightarrow x^2 - 5x + 2 = 0 \end{cases}$$

$$\Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{17}}{2}$$

$$x = \frac{5 + \sqrt{17}}{2} \quad x = 3 \quad \text{و}$$

اما با توجه به دامنه تغییرات  $x$  ( $x \geq 3$ )، ریشه‌های ۳ و  $\frac{5 + \sqrt{17}}{2}$  قابل قبول هستند، یعنی معادله دارای ۲ ریشه است.

۲۹ ریشه‌های هر معادله در آن صدق می‌کند، لذا داریم:

$$x=1 \Rightarrow \frac{1}{6} = \frac{k}{2} + \frac{2}{3} \Rightarrow \frac{k}{2} = \frac{5}{3} - \frac{2}{3} = 1 \Rightarrow k=2$$

$$\xrightarrow{\text{در معادله}} \frac{11-x}{x^2 + 3x + 2} = \frac{2}{(x+1)} + \frac{(x+1)}{(x+2)}$$

$$\Rightarrow \frac{11-x}{x^2 + 3x + 2} = \frac{2(x+2) + (x+1)^2}{(x+1)(x+2)}$$

$$\Rightarrow \frac{11-x}{x^2 + 3x + 2} = \frac{2x+4+x^2+2x+1}{x^2 + 3x + 2}$$

$$\Rightarrow 11-x = x^2 + 4x + 5 \Rightarrow x^2 + 5x - 6 = 0 \Rightarrow \begin{cases} x=1 \\ x=-6 \end{cases}$$



۲۲

سامانه کناره‌ای (لیمبیک) است.

**بررسی موارد:**

(الف) لوب‌های بویایی از هر دو سطح شکمی و پشتی تشریح مغز‌گوسفند قابل مشاهده هستند، اما جزو سامانه لیمبیک به حساب نمی‌آیند.  
 (ب) پایین‌ترین بخش سامانه لیمبیک، هیپوکامپ است. حافظه افرادی که هیپوکامپ آنان آسیب دیده، یا با جراحی برداشته شده است، دچار اختلال می‌شود. این افراد نمی‌توانند نام افراد جدید را حتی اگر هر روز با آن‌ها در تماس باشند، به خاطر بسیارند، اما این افراد در به یاد آوردن خاطرات مربوط به قبل از آسیب‌دیدگی، مشکل چندانی ندارند.

(ج) مواد اعتیادآور بیشتر بر بخشی از سامانه لیمبیک اثر می‌گذارند که موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند.  
 (د) اگر به شکل ۱۷ صفحه ۱۲ کتاب زیست‌شناسی (۲) نگاه کنید، رشته‌هایی را می‌بینید که در اطراف تالاموس و هیپوتالاموس قرار دارند، هم‌چنین بالاترین قسمت این سامانه، قطورتین قسمت آن است که در تماس با قشر مخ قرار دارد.

۲۳

**۱** در مرحله صعودی نمودار پتانسیل عمل به دلیل باز شدن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، مقدار ورود سدیم به داخل یاخته بیشتر از مقدار خروج یون‌های پتانسیم است.

**بررسی سایر گزینه‌ها:**

**۲** از قله نمودار پتانسیل عمل که در آن کانال‌های دریچه‌دار سدیمی بسته می‌شوند ( $+30$  میلیولت تا صفر) پتانسیل درون نسبت به بیرون مثبت است و پس از آن منفی می‌گردد.

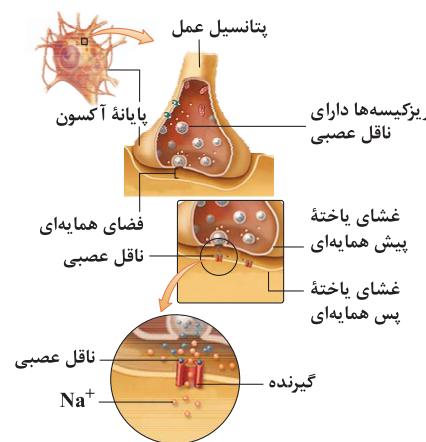
**۳** کانال‌های نشتشی، همیشه باز هستند و یون‌های سدیم از طریق آن‌ها وارد نورون می‌شوند، اما برای ایجاد پتانسیل عمل، باید کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز شوند.  
**۴** همزمان با شاخه پایین‌رُوی منحنی برای بازگشت نورون به آرامش، یون‌های پتانسیم از طریق کانال‌های دریچه‌دار خارج می‌شوند. فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتانسیم بعد از شاخه پایین‌رُوی منحنی انجام می‌شود.

۲۴

**۲** موارد «الف»، «ب» و «ج» عبارت سؤال را به نادرسته تکمیل می‌کنند.

**بررسی موارد:**

(الف) میتوکندری، علاوه‌بر جسم یاخته‌ای که هسته را در خود جای داده است، در طول رشته‌های عصبی نیز حضور دارد.





**۴۲** در انعکاس که پاسخ غیرارادی سریع ماهیچه‌های اسکلتی است سرعت ارسال پیام و در نتیجه وجود هدایت جهشی از اهمیت زیادی برخوردار است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کاهش یا افزایش ضخامت غلاف میلین منجر به بیماری می‌شود.

۲) کاهش میزان غلاف میلین همانند افزایش آن، می‌تواند به بروز مشکلات و بیماری در فرد منجر شود.

۳) هدایت پیام در ریشه پشتی نخاع که دارای یاخته عصبی حسی است، به علت وجود میلین در این نوع یاخته عصبی می‌تواند به صورت جهشی رخ بدهد.

**۳۳** موارد «الف»، «ب» و «د» درست هستند.

#### بررسی موارد:

(الف) ناقل عصبی که محتويات ریزکیسه‌های سیتوپلاسمی یاخته پیش‌سیناپسی است به فضای سیناپسی وارد می‌شود.

(ب) ناقل عصبی با برون‌رانی آزاد می‌شود، بنابراین مساحت غشای یاخته پیش‌سیناپسی افزایش می‌یابد.

(ج) ناقل عصبی بعد از ورود به فضای سیناپسی ابتدا بر روی پروتئین گیرنده موجود بر روی یاخته پس‌سیناپسی اثر می‌گذارد و پس از آن باقی‌مانده ناقل عصبی ممکن است با درون‌بری وارد یاخته پیش‌سیناپسی شود، بنابراین بالافصله بعد از ورود به فضای سیناپسی وارد هیچ نورونی نمی‌شود.

(د) این مورد درست است، چرا که به دنبال باز شدن یا بسته شدن کانال گیرنده موجود بر غشای یاخته پس‌سیناپسی، شکل این پروتئین تغییر می‌کند.

**۳۴** اگر گیرنده‌ای در معرض محرک ثابت و مداوم و تکراری قرار بگیرد، پس از مدتی نسبت به آن واکنشی نشان نمی‌دهد و پیام عصبی کمتری ارسال می‌کند یا این‌که اصلاً پیامی ارسال نمی‌کند (نادرستی گزینه (۱)).

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) توجه داشته باشید که گیرنده درد سازش نمی‌یابد.

۴) میزان مصرف ATP توسط پمپ سدیم - پتانسیم در غشای گیرنده با توقف یا کاهش ارسال پیام، کاهش می‌یابد.

**۳۵** به دنبال ترک مصرف کوکائین، بخش پیشین مغز ( محل پردازش اطلاعات بوبایی)، نسبت به بخش پسین مغز ( محل پردازش اطلاعات بینایی) بهبود کمتری خواهد یافت. در نتیجه حس بوبایی فرد دیرتر بهبود می‌یابد و عبارت درست است.

#### بررسی گزینه‌ها:

(۱) مطابق با شکل فعالیت صفحه ۱۴ کتاب زیست‌شناسی (۲)، مخچه از طریق بخش ایجادشده توسط درخت زندگی، می‌تواند با مغز میانی و در نتیجه بر جستگی‌های چهارگانه مرتبط باشد.

(۲) بطن جانی ۱ و ۲ در حد فاصل رابطه‌ای مخ دیده می‌شود و این فضا حاوی مویرگ‌های ترشح‌کننده مایع مغزی - نخاعی است. دقت کنید که مویرگ‌های موجود در مغز و نخاع از نوع پیوسته و فاقد منفذ هستند.

(۳) بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی با اثر بر ماهیچه صاف دیواره رگ‌های خونی ماهیچه‌های اسکلتی و تنگ و گشاد کردن این رگ‌ها، میزان خونرسانی و در نتیجه رسیدن غذا و اکسیژن به ماهیچه‌های اسکلتی و میزان فعالیت آن را تغییر می‌دهد. بخش پیکری هم که مستقیماً اثر می‌گذارد.

(۴) دقت کنید که کاهش فعالیت بدنی از پیامدهای مصرف کوتاه‌مدت الکل به حساب می‌آید، نه بلندمدت، اما مشکلات کبدی (اندام سازنده صفر) از اثرات بلندمدت است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) طوبیل‌ترین رشته‌های عصبی دستگاه محیطی جانور، به پاهای عقبی ملخ عصب‌دهی می‌کنند.

(۲) توجه کنید که مطابق شکل ۲۱ قسمت (ب) صفحه ۱۸ کتاب زیست‌شناسی (۲) رشته‌های عصبی شاخص‌ها، مستقیماً به مغز جانور پیام عصبی ارسال می‌کنند.

(۳) حشرات طناب عصبی شکمی دارند، نه طناب عصبی پشتی.

**۴۲۸** هر یاخته عصبی حسی، شامل جسم یاخته‌ای و دو رشته عصبی است، یک رشته عصبی دندربیت (نژدیک‌کننده پیام به جسم یاخته‌ای) و یک رشته عصبی آکسون (دورکننده پیام از جسم یاخته‌ای) است.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) همه انواع یاخته‌های عصبی، می‌توانند میلین دار یا فاقد میلین باشند.

(۲) یاخته عصبی حسی می‌تواند به یاخته‌های عصبی حرکتی و یا رابط پیام ارسال کند.

(۳) یاخته‌های عصبی حرکتی می‌توانند به یاخته ماهیچه‌ها و یا غده‌ها پیام بفرستند.

**۳۲۹** در قسمت صعودی نمودار پتانسیل عمل در یاخته عصبی برخلاف قسمت نزولی، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی باز می‌باشند. مطابق با شکل ۷ قسمت (ب) صفحه ۵ کتاب زیست‌شناسی (۲)، دریچه این کانال‌ها به سمت فضای خارجی یاخته عصبی باز می‌شوند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در قسمت صعودی نمودار، نفوذپذیری غشای یاخته عصبی به یون سدیم بیش از یون پتانسیم است.

(۲) نفوذپذیری غشا نسبت به یون سدیم در بخش صعودی نسبت به حالت آرامش افزایش یافته است، بنابراین این اختلاف نفوذپذیری، نمی‌تواند در دو زمان گفته شده برابر باشد.

(۴) پمپ سدیم - پتانسیم، همواره در حال فعالیت است و نمی‌توان گفت فعالیت آن آغاز شده است.

**۴۳۰** پروتئین‌های غشایی موجود در غشای یاخته عصبی، شامل کانال‌های نشستی و دریچه‌دار و پمپ سدیم - پتانسیم هستند که البته کانال‌های دریچه‌دار در زمانی که نورون فعالیت عصبی ندارد (پتانسیل آرامش) بسته هستند. پمپ سدیم - پتانسیم، دو نوع یون را جایه‌جا می‌کند و برای فعالیت خود، به مصرف ATP می‌پردازد که به دنبال تجزیه ATP بر تعداد فسفات‌های آزاد یاخته افزوده می‌گردد. سایر گزینه‌ها برای پمپ سدیم - پتانسیم صادق نیست.

**۴۳۱** هدایت پیام عصبی در رشته‌های عصبی میلین دار از رشته‌های بدون میلین هم‌قطر سریع‌تر صورت می‌گیرد، در نتیجه هدایت پیام عصبی در مدت زمان کمتری صورت می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) در رشته‌های عصبی میلین دار، نوعی عایق مانع تماس بخش زیادی از رشته عصبی با مایع بین یاخته‌ای می‌شود. در نتیجه سطح تماس این رشته‌ها با مایع میان‌بافتی کمتر است.

(۳) در مناطقی از رشته عصبی که با میلین پوشیده می‌شوند، کانال‌های پروتئینی دیده نمی‌شود و در نتیجه مقدار این کانال‌ها در رشته‌های میلین دار کمتر است.

(۴) سرعت حرکت ریزکیسه‌ها در طول رشته عصبی، بستگی به وجود میلین ندارد، زیرا این ریزکیسه‌ها داخل سیتوپلاسم یاخته عصبی حرکت کرده و به پایانه آکسونی آن می‌رسند.



**۴۰** ۲ با توجه به طرح زیر، موارد «ج» و «د» درست هستند. به این طرح دقت کنید:

کاهش شدت نور  $\leftarrow$  تحریک بیشتر اعصاب سسمپاتیک  $\leftarrow$  انقباض ماهیچه‌های شعاعی عنبیه  $\leftarrow$  گشاد شدن سوراخ مردمک  $\leftarrow$  افزایش ورود نور به کره چشم  
افزایش شدت نور  $\leftarrow$  تحریک بیشتر اعصاب پاراسسمپاتیک  $\leftarrow$  انقباض ماهیچه‌های حلقوی عنبیه  $\leftarrow$  تنگ شدن سوراخ مردمک  $\leftarrow$  کاهش ورود نور به کره چشم

**نکته:** با افزایش تحریک اعصاب پاراسسمپاتیک، تحریک اعصاب سسمپاتیک کاهش می‌یابد (درستی مورد «ج»).

**۴۱** بیماری سنگ کیسه صفرا با اختلال در گوارش و جذب

چربی‌ها باعث کمبود ویتامین‌های محلول در چربی از جمله ویتامین A می‌شود و همان‌طور که می‌دانیم ویتامین A برای ساخت ماده حساس به نور گیرنده‌های نوری نیاز است و کمبود آن منجر به اختلال در عملکرد این گیرنده‌ها می‌شود.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های مخروطی در مقایسه با گیرنده‌های استوانه‌ای، آکسون بلندتری دارند.

۳) گیرنده‌های مخروطی در مقایسه با گیرنده‌های استوانه‌ای، ماده حساس به نور کمتری دارند.

۴) یاخته‌های عصبی که با گیرنده‌های نوری ارتباط دارند (نه خود گیرنده‌ها)، پیام عصبی را به مغز می‌برند.

**۴۲** ۳ گیرنده‌های تماسی در نوک انگشتان و لب‌ها فروانی بیشتری دارند و گیرنده‌های حس وضعیت به کشیده شدن حساس‌اند. هر دو گروه در غشای خود دارای پمپ‌های سدیم - پتانسیم هستند که سدیم را از یاخته خارج می‌کنند.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) گیرنده‌های حس وضعیت می‌توانند در زردپی، ماهیچه‌های اسکلتی و کپسول مفصلی حضور داشته باشند. فقط بافت‌های پیوندی، رشته‌های کلاژن دارند. در بافت ماهیچه اسکلتی، رشته‌های کلاژن یافت نمی‌شود.

۲) هر دو گروه جزو حواس پیکری هستند.

۴) این گیرنده‌ها بخشی از یاخته (انتهای دندریت نورون حسی) هستند و فاقد هسته می‌باشند.

**۴۳** ۱ فقط مورد «د» صحیح است. در نشستن‌های طولانی، گیرنده‌های مختلفی از جمله گیرنده‌های تماسی، فشار، درد، دمایی و ... می‌توانند تحریک شوند که همگی توانایی مصرف مولکول‌های ATP که توسط میتوکندری‌ها تولید می‌شوند را دارند.

#### بررسی سایر موارد:

(الف) گیرنده‌های درد، انتهای آزاد دندریت (فاقد پوششی از جنس بافت پیوندی) هستند.

ب) گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند.

ج) فقط در ارتباط با گیرنده‌های دمایی و درد درست است.

**۴۰** ۲ موارد «ب» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف و (ج) اجسام مزگانی به صورت حلقه‌ای بین مشیمیه و عنبیه است و توسط تارهای آویزی به عدسی متصل می‌باشد. اجسام مزگانی با انقباض و استراحت خود در تطبیق نقش دارند و در تماس با زلایه و زجاجیه هستند.

ب) عدسی چشم با رشته‌هایی به نام تارهای آویزی به جسم مزگانی متصل است. اولین محل شکست نور قرنیه است، نه عدسی.

د) دو گروه ماهیچه صاف عنبیه در تغییر قطر مردمک چشم دارای نقش است عنبیه با زلایه در تماس است، اما زلایه در تغذیه آن فاقد نقش می‌باشد.

**۴۱** ۲ موارد «ج» و «د» عبارت سؤال را به نادرستی تکمیل می‌کنند.

#### بررسی موارد:

الف) بصل النخاع همانند هیپوتالاموس در تنظیم فشار خون و ضربان قلب دارای نقش است.

ب) پل مغزی با ارسال پیام به بصل النخاع باعث خاتمه دم و استراحت دیافراگم می‌شود.

ج) تalamوس در پردازش اولیه و قشر مخ در پردازش نهایی اطلاعات حسی ورودی به مغز دارای نقش‌اند.

د) سامانه کناره‌ای برخلاف مغز میانی در بروز احساساتی مانند ترس، خشم و لذت دارای نقش است.

**۴۲** ۲ عضلات مزکی که به صورت حلقه‌ای میان عنبیه و مشیمیه در لایه دوم چشم قرار دارند، با انقباض و استراحت خود در تغییر قطر عدسی نقش دارند، اما تغییر قطر مردمک به کمک عضلات عنبیه صورت می‌گیرد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) صلبیه جزو لایه خارجی کره چشم است و با عضلات حرکت‌دهنده چشم در اتصال می‌باشد. صلبیه، قسمتی از بخش عقبی کره چشم انسان مانند نقطه کور را نمی‌پوشاند.

۳) در محل لکه زرد، ضخامت شبکیه از سایر نقاط شبکیه بیشتر است. در لکه زرد، تراکم گیرنده‌های مخروطی از سایر نقاط شبکیه بیشتر است.

۴) عنبیه دارای ماهیچه‌های شعاعی و حلقوی می‌باشد. عنبیه چشم انسان در تماس با زلایه است، اما با زجاجیه تماس ندارد.

**۴۳** ۱ با توجه به شکل سؤال، بخش (الف)  $\leftarrow$  جسم یاخته‌ای

نورون حرکتی، بخش (ب)  $\leftarrow$  نورون رابط، بخش (ج)  $\leftarrow$  ریشه شکمی عصب نخاعی و بخش (د)  $\leftarrow$  ماده خاکستری نخاع را نشان می‌دهد. ماده خاکستری در ساختار مغز سطح وسیعی با ضخامت چند میلی‌متر (نه سانتی‌متر) را تشکیل می‌دهد.

#### بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) جسم یاخته‌ای در انواع نورون‌ها فاقد غلاف میلین است.

۳) ناقل عصبی مهاری می‌تواند توسط نورون رابط تولید شود.

۴) در ریشه شکمی عصب نخاعی فقط بخشی از آکسون نورون حرکتی یافت می‌شود و این بخش نمی‌تواند دندریت‌های کوتاه و منشعب داشته باشد.



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

طبق قانون کولن داریم:

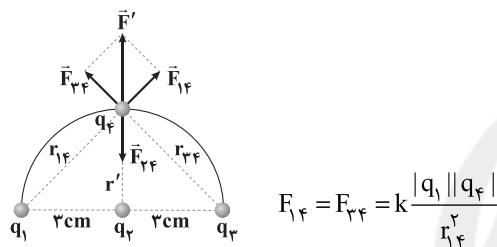
۴۹

چون بارها تغییری نکرده‌اند، بنابراین:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\frac{r' = 1/2r}{F'} = \frac{F}{F} = \left(\frac{r}{1/2r}\right)^2 = \left(\frac{1}{1/2}\right)^2 = \frac{F'}{F} = \frac{25}{36}$$

$$\Rightarrow F' = 0.69F$$

بنابراین اندازه نیروی بین دو بار تقریباً  $30^\circ$  درصد کاهش یافته است.۴۰ با فرض مثبت بودن بار  $q_4$ ، ابتدا نیروهای الکتریکی وارد بربار  $q_4$  را رسم می‌کنیم. مطابق شکل زیر، برای آن‌که بار  $q_4$  در حال تعادل باشد،باید برایند نیروهای حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_3$  نیروی حاصل از بار  $q_2$  را خنثیکنند، در نتیجه نیروی  $\vec{F}_{24}$  باید به سمت پایین باشد، بنابراین بار  $q_2$  منفی است.

$$F_{14} = F_{34} = k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2}$$

بزرگی برایند دو نیروی  $\vec{F}_{14}$  و  $\vec{F}_{34}$  برابر است با:

$$F' = \sqrt{2} F_{14} = \sqrt{2} \times k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2}$$

بار  $q_4$  در حال تعادل است، بنابراین:

$$\sqrt{2} \left( k \frac{|q_1||q_4|}{r_{14}^2} \right) = k \frac{|q_2||q_4|}{r^2} \quad \frac{q_1 = 6\mu C}{r_{14} = 3\sqrt{2} \text{ cm}} \quad \sqrt{2} \times \frac{6}{9 \times 2} = \frac{|q_4|}{9}$$

$$\Rightarrow |q_2| = 3\sqrt{2} \mu C$$

با توجه به منفی بودن بار  $q_2$  داریم:

۴۱ نوع نیروی بین کره‌ها ابتدا جاذبه بوده (بارها ناهمنام بوده‌اند)،

یعنی  $q_A$ ، منفی و  $q_B$ ، مثبت بوده است. بعد از تماس نیز نوع نیروی بین

کره‌ها دافعه است، بنابراین بار کره‌ها همنام شده است.

## بررسی گزینه‌ها:

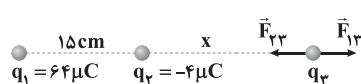
۱) چون بار کره  $A$  منفی است، با تماس دو کره  $A$  و  $B$ ، الکترون از کره  $A$  به کره  $B$  منتقل می‌شود. (✓)

۲) بعد از تماس اول، بار کره‌ها همنام و هماندازه می‌شود، بنابراین در تماس مجدد کره‌ها، باری بین آن‌ها جایه‌جا نخواهد شد. (✓)

۳) پس از تماس، بار کره‌ها همنام و هماندازه می‌شود. (✓)

۴) ممکن است اندازه بار کره  $A$  بعد از تماس کاهش نیابد و افزایش یابد. (✗)

چون بارها ناهمنام هستند، در نقطه‌ای بیرون از فاصله بین دو بار و نزدیک به بار کوچکتر، برایند نیروهای الکتریکی حاصل از دو بار می‌تواند صفر باشد.



۵۲

۳۴ گیرنده‌های دمایی در برخی سیاهگ‌ها و گیرنده‌های حساس به  $O_2$  در برخی سرخرگ‌ها مشاهده می‌شوند. سیاهگ‌ها مقاومت زیادی در برایر فشار خون بالا ندارند.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) اغلب سیاهگ‌ها خون تیره را حمل می‌کنند. خون تیره مقدار زیادی کربن دی‌اکسید دارد.

۲) سرخرگ‌ها در برش عرضی بیشتر گرد دیده می‌شوند.

۴) سرخرگ‌ها به واسطه ایجاد فشار کمینه در حفظ پیوستگی جریان خون نقش دارند.

۱۴ منظور قسمت اول گزینه، هیپوتالاموس است که در زیر تalamوس‌ها قرار دارد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) پل مغزی مرکز بازدارنده دم، ترشح اشک و بzac است و در انعکاس سرفه و عطسه نقش ندارد. پل مغزی با تنظیم ترشح بzac، در حل شدن مولکول‌های غذا و تحریک گیرنده‌های چشایی در دهان داری نقش است. تحریک گیرنده‌های چشایی در درک درست مزء غذا نقش دارد.

۳) قشر مخ در یادگیری نقش دارد، اما مرکز احساس خشم و ترس نیست. مواد اعیادآور می‌توانند بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز اثر بگذارند.

۴) بصل النخاع در تنفس نقش دارد، اما تنظیم ترشح بzac و نیز تنظیم مدت زمان دم هر دو توسط پل مغزی انجام می‌شود.

## فیزیک

۲۶ در باردار کردن اجسام به روش مالش، حتماً هر دو جسم بعد از مالش، باردار می‌شوند.

۳۷ وقتی یک اتم،  $5$  الکترون از دست بدهد، تبدیل به یون  $5$  بار مثبت می‌شود، بنابراین بار آن برابر است با:

$$q = +ne = +5 \times 1/6 \times 10^{-19} = +8 \times 10^{-13} \mu C$$

۴۸ طبق قانون کولن می‌توان نوشت:

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

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

برای مقایسه دو حالت داریم:

بارها تغییری نکرده‌اند، پس داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \quad \frac{F' = \delta F}{F} = \delta = \left(\frac{r}{r'}\right)^2$$

$$\Rightarrow \sqrt{\delta} = \frac{r}{r'} \Rightarrow r' = \frac{r}{\sqrt{\delta}} \Rightarrow r' = \frac{\sqrt{5}}{5} r$$

بنابراین مقدار جایه‌جایی بارها برابر است با:

$$r - r' = r - \frac{\sqrt{5}}{5} r = r \left(\frac{5 - \sqrt{5}}{5}\right)$$

از آن جایی که اندازه نیروی بین دو بار افزایش یافته، پس دو بار به هم نزدیک شده‌اند.

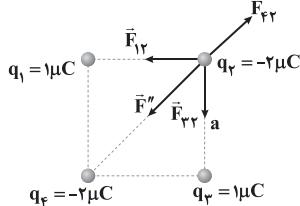


اندازه نیرویی که بار  $q_3$  به بار  $q_1$  وارد می کند، برابر است با:

$$F_{31} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{31}^2} = k \frac{1 \times 1 \times 1}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{1}{2} \frac{k}{a^2}$$

$$F_{T_1} = F' - F_{31} = 2\sqrt{2} \frac{k}{a^2} - \frac{1}{2} \frac{k}{a^2} \xrightarrow{\sqrt{2}=1/\sqrt{2}} F_{T_1} = 2/\sqrt{2} \frac{k}{a^2}$$

بنابراین: اندازه برایند نیروهای الکتریکی وارد بر بار  $q_2$  از طرف سه بار دیگر برابر است با:



با توجه به شکل مشخص است که نیروهای  $\vec{F}_{12}$  و  $\vec{F}_{23}$  هم اندازه و بر هم عمود هستند، بنابراین:

$$F'' = \sqrt{2} F_{12} = \sqrt{2} \frac{k |q_1||q_2|}{a^2} = \sqrt{2} \frac{k \times 1 \times 2}{a^2} = 2\sqrt{2} \frac{k}{a^2}$$

اندازه نیرویی که بار  $q_4$  به بار  $q_2$  وارد می کند، برابر است با:

$$F_{42} = k \frac{|q_2||q_4|}{(a\sqrt{2})^2} = \frac{k \times 2 \times 2}{2a^2} = \frac{2k}{a^2}$$

$$F_{T_2} = F'' - F_{42} = 2\sqrt{2} \frac{k}{a^2} - 2 \frac{k}{a^2} \xrightarrow{\sqrt{2}=1/\sqrt{2}} F_{T_2} = 0/\sqrt{2} \frac{k}{a^2}$$

$$\frac{F_{T_1}}{F_{T_2}} = \frac{2/\sqrt{2}}{0/\sqrt{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{0}$$

بنابراین:  $F_{T_1} = 2\sqrt{2} F_{T_2}$

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

طبق قانون کولن داریم:

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

نسبت نیروها برابر است با:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r'}{r}\right)^2$$

چون بارها تغییر نکرده اند، داریم:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r'}{r}\right)^2 \Rightarrow \frac{F'}{F} = \frac{9}{4} \Rightarrow F' = 90 \text{ N}$$

با توجه به قانون کولن داریم:

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

$$\frac{F'}{F} = \frac{(q-x)(q+x)}{q^2} \times \left(\frac{1}{125}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{48}{100} = \frac{q^2 - x^2}{q^2} \times \left(\frac{100}{125}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{48}{100} = \frac{q^2 - x^2}{q^2} \times \left(\frac{4}{5}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{q^2 - x^2}{q^2} \Rightarrow 3q^2 = 4q^2 - 4x^2 \Rightarrow q^2 = 4x^2$$

$$\Rightarrow x^2 = \frac{1}{4}q^2 \Rightarrow x = \frac{1}{2}q$$

$x$  در واقع همان درصدی از بار است که برمی داریم و به بار دیگر اضافه می کنیم،

$$\frac{q'_2 - q_2}{q_2} \times 100 = \frac{x}{q_2} \times 100 = \frac{x}{q} \times 100 = \frac{1}{2} \times 100 = 50$$

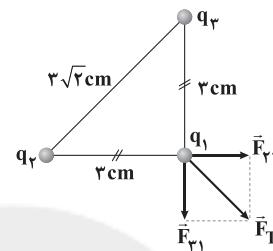
بنابراین:

$$F_{13} = F_{23} \Rightarrow k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} \Rightarrow \frac{64}{(15+x)^2} = \frac{4}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر می گیریم}} \frac{4}{15+x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 4x = 15+x \\ \Rightarrow 3x = 15 \Rightarrow x = 5 \text{ cm}$$

بنابراین بار  $q_2$  باید ۱۵ سانتی متر به سمت چپ جابه جا شود.

۱ ۵۳ چنان چه از شکل مشخص است، مثلث یک مثلث قائم الزاویه متساوی الساقین است، بنابراین نیروهای  $\vec{F}_{21}$  و  $\vec{F}_{31}$  هم اندازه و عمود بر هم هستند و در نتیجه اندازه  $\vec{F}_T$  برابر است با:



$$F_T = \sqrt{F_{T1}^2 + F_{T2}^2} \quad F_{T1} = F_{T2} = F \Rightarrow F_T = \sqrt{2} F$$

$$\xrightarrow{F_T = 90\sqrt{2} \text{ N}} 90\sqrt{2} = \sqrt{2} F \Rightarrow F = 90 \text{ N}$$

با استفاده از قانون کولن داریم:

$$F = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} \quad q_1 = q_2 = q \Rightarrow q_0 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|^2}{(0/0/3)^2}$$

$$\Rightarrow |q|^2 = \frac{9 \times (0/0/3)^2}{9 \times 10^9} \Rightarrow |q|^2 = 9 \times 10^{-12}$$

$$\Rightarrow |q| = 3 \times 10^{-6} \text{ C} = 3 \mu\text{C}$$

$$|q_1| = |q_2| = |q_3| = |q| = 3 \mu\text{C}$$

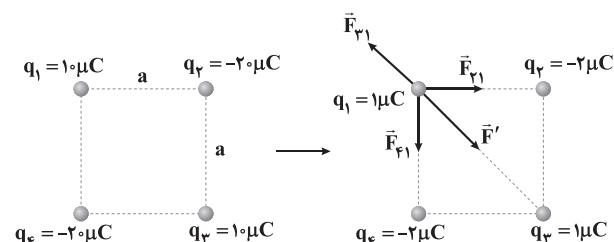
بنابراین:

۱ ۵۴ طبق قانون کولن داریم:

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

چون نسبت نیروها را می خواهیم، هر چهار بار را به یک عدد مشخص (۱۰) تقسیم می کنیم تا محاسبات ساده تر شود.

اندازه برایند نیروهای الکتریکی وارد بر  $q_1$  از طرف سه بار دیگر برابر است با:



با توجه به شکل مشخص است که نیروهای  $\vec{F}_{41}$  و  $\vec{F}_{21}$  هم اندازه و بر هم عمود هستند، بنابراین:

$$F' = \sqrt{2} F_{f1} \Rightarrow F' = \sqrt{2} k \frac{|q_f||q_1|}{r_{f1}^2}$$

$$\Rightarrow F' = \sqrt{2} \frac{k \times 2 \times 1}{a^2} = 2\sqrt{2} \frac{k}{a^2}$$



**۶۱** بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار از رابطه

$$E = \frac{k|q|}{r^2} \quad \text{به دست می‌آید، بنابراین:}$$

$$\frac{E_1}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{r_2=r_1+5} \frac{300}{1200} = \left(\frac{r_1}{r_1+5}\right)^2$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{4} = \frac{r_1}{r_1+5} \Rightarrow 2r_1 = r_1 + 5 \Rightarrow r_1 = 5\text{ cm}$$

حال محاسبه می‌کنیم در چه فاصله‌ای از بار  $q_1$  بزرگی میدان الکتریکی

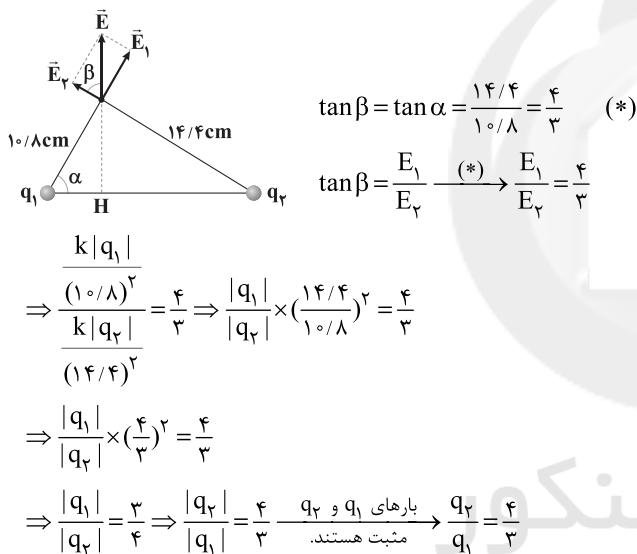
$$\text{می‌شود: } \frac{N}{C} \quad 75$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{r_1=5\text{ cm}} \frac{75}{1200} = \left(\frac{5}{r_2}\right)^2$$

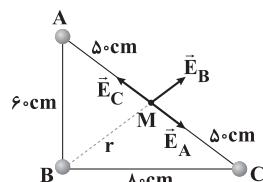
$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{4} = \frac{5}{r_2} \Rightarrow r_2 = 20\text{ cm}$$

**۶۲** میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$  را در رأس A

رسم می‌کنیم.



**۶۳** چون اندازه بارها (بارهایی که در رأس‌های A و C قرار دارند) و فاصله آن‌ها تا وسط ضلع AC با هم برابر است، پس  $E_A = E_C$  و چون خلاف جهت هم هستند، برای داشتن صفر می‌شود و برای داشتن میدان‌ها در نقطه M برابر با میدان حاصل از بار قرارگرفته در رأس B است، در نتیجه داریم:



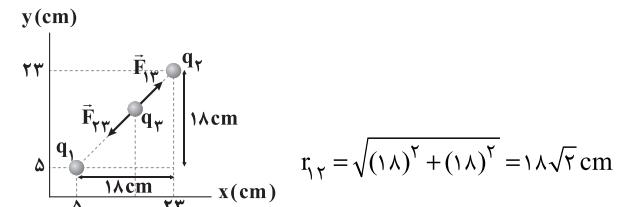
$$E_T = E_B \Rightarrow 9 \times 10^9 = \frac{9 \times 10^9 \times |q|}{(0/5)^2}$$

$$\Rightarrow |q| = \frac{1 \times 10^4}{\frac{4}{10^9}} = 0.25 \times 10^{-5} C = 2/5 \mu C$$

**نکته:** فاصله AC از فیثاغورس به دست می‌آید و فاصله بار در نقطه B تا نقطه M برابر با نصف وتر مثلث است.

**۵۷** با استفاده از رابطه فیثاغورس فاصله بار  $q_1$  تا بار  $q_2$  را محاسبه

می‌کنیم:



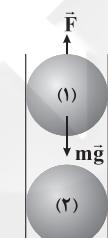
بار  $q_3$  چون در وسط فاصله  $r_{12}$  است، پس فاصله آن از هر یک از بارها برابر با  $\frac{18\sqrt{2}}{2} = 9\sqrt{2} \text{ cm}$  است.

باتوجه به قانون کولن داریم:

$$\begin{cases} F_{13} = k \frac{|q_1||q_3|}{r_{13}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{4}{9} N \\ F_{23} = k \frac{|q_2||q_3|}{r_{23}^2} = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(9\sqrt{2} \times 10^{-2})^2} = \frac{6}{9} N \end{cases}$$

$$\Rightarrow F_{T_3} = F_{23} - F_{13} = \frac{6}{9} - \frac{4}{9} = \frac{2}{9} N$$

**۵۸** گوی بالایی، متعلق است، بنابراین:



$$q_1 = q_2 = q$$

$$F = mg$$

$$\Rightarrow k \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = mg \Rightarrow k \frac{|q|^2}{r^2} = mg$$

$$\Rightarrow 9 \times 10^9 \times \frac{|q|^2}{(2 \times 10^{-2})^2} = 0.8 \times 10^{-3} \times 10 \Rightarrow |q| = \frac{4\sqrt{5}}{3} nC$$

**۵۹** عبارت‌های «ب» و «د» درست هستند.

**بررسی عبارت‌های نادرست:**

(الف) میدان الکتریکی، کمیتی برداری است.

(ج) اندازه میدان الکتریکی حاصل از یک بار الکتریکی نقطه‌ای در هر نقطه با محدوده فاصله بار از آن نقطه نسبت عکس دارد.

**۶۰** بزرگی میدان الکتریکی حاصل از بار نقطه‌ای  $q$  در یک نقطه فقط به اندازه بار تولیدکننده این میدان بستگی دارد و مستقل از اندازه بار آزمون می‌باشد.

از طرفی اندازه نیروی وارد بر بار واقع در میدان الکتریکی از رابطه  $F = E|q_0|$  محاسبه می‌شود که با توجه به ثابت بودن E و چهار برابر شدن  $q_0$ ، بزرگی نیروی الکتریکی وارد بر بار آزمون ( $\vec{F}$ ) هم چهار برابر می‌شود.



۶۷ با نوشتن رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار

$$(E = k \frac{|q|}{r^2}) \text{ به صورت مقایسه‌ای، نسبت اندازه دو بار به دست می‌آوریم:}$$

$$\frac{E_1}{E_2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 \xrightarrow{r_1=r_2} \frac{9 \times 10}{10^2} = \frac{|q_1|}{|q_2|} \Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = 9$$

$q_1 = 9q_2$

$\begin{matrix} 10-x & A & x \\ \hline 10\text{cm} \end{matrix}$

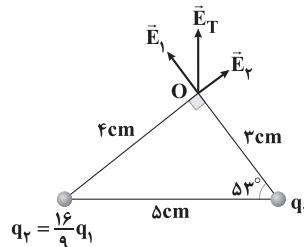
چون دو بار، مثبت هستند، نقطه‌ای که برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در آن صفر می‌شود، باید روی خط واسط دو بار، بین آن‌ها و نزدیک به بار کوچک‌تر باشد، بنابراین:

$$E_A = 0 \Rightarrow E_1 = E_2 \Rightarrow k \frac{|q_1|}{r_1^2} = k \frac{|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{9|q_2|}{(10-x)^2} = \frac{|q_2|}{x^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{3}{10-x} = \frac{1}{x} \Rightarrow 3x = 10 - x \Rightarrow x = 2.5\text{cm}$$

چون میدان‌ها بر هم عمود هستند و میدان برایند برابر

$$\text{با } 180\sqrt{2} \text{ است، پس اندازه هر کدام از میدان‌ها برابر } \frac{N}{C} \text{ می‌شود.}$$



$$E_1 = E_2 = 180 \frac{N}{C}$$

بنابراین با توجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از ذره باردار داریم:

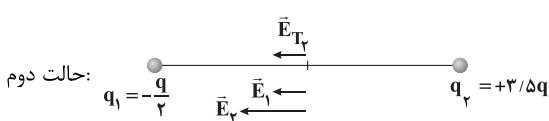
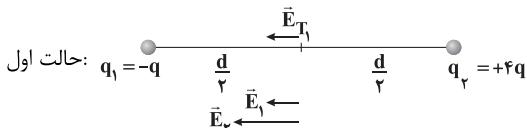
$$E_1 = k \frac{|q_1|}{r_1^2} \Rightarrow 180 = 9 \times 10^9 \times \frac{|q_1|}{9 \times 10^{-4}} \Rightarrow |q_1| = 180 \times 10^{-13} C$$

$$\Rightarrow |q_1| = 1.8 \times 10^{-13} C$$

و اندازه بار  $q_2$  برابر است با:

$$|q_2| = \frac{16}{9} \times 1.8 \times 10^{-13} = 3.2 \times 10^{-13} C$$

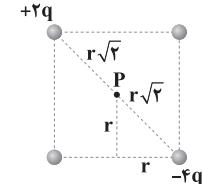
۶۹ اندازه میدان برایند در هر دو حالت برابر است با مجموع اندازه میدان‌های الکتریکی حاصل از بارهای  $q_1$  و  $q_2$ ، در نتیجه داریم:



$$E_{T_1} = \frac{\frac{k|q_1| + 4k|q_2|}{d^2}}{\frac{k|q_1| + \sqrt{k|q_1||q_2|}}{2d^2}} = \frac{\frac{k|q_1|(4+16)}{d^2}}{\frac{k|q_1|(2+14)}{2d^2}} = \frac{20}{16} = \frac{5}{4}$$

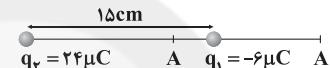
۶۴ تمامی بارهایی که روی بوده هستند، یکسان بوده و میدان

یکدیگر را به خاطر تقارن در نقطه P خنثی می‌کنند. تنها بارهای  $-4q$  و  $2q$  میدان یکدیگر را خنثی نمی‌کنند و میدان برایند در نقطه P برابر با مجموع میدان تک تک آن‌هاست، زیرا میدان‌های آن‌ها هم جهت هستند، بنابراین:



$$\begin{cases} E_{2q} = k \frac{2|q|}{(r\sqrt{2})^2} = \frac{k|q|}{r^2} \\ E_{-4q} = k \frac{4|q|}{(r\sqrt{2})^2} = \frac{4k|q|}{r^2} \end{cases} \Rightarrow E_P = \frac{k|q|}{r^2} + \frac{4k|q|}{r^2} = \frac{5k|q|}{r^2}$$

۶۵ در بین دو بار و در نقطه A و در خارج از فاصله دو بار و در نقطه  $A'$ ، اندازه میدان الکتریکی هر دو بار، یکسان است و داریم:



در نقطه A داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1^2} = \frac{k|q_2|}{r_2^2} \Rightarrow \frac{6}{r_1^2} = \frac{24}{(15-r_1)^2}$$

$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{r_1} = \frac{2}{15-r_1} \Rightarrow 2r_1 = 15 - r_1 \Rightarrow r_1 = 5\text{cm}$$

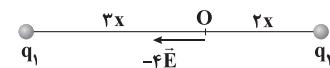
در نقطه  $A'$  داریم:

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{k|q_1|}{r_1'^2} = \frac{k|q_2|}{r_2'^2} \Rightarrow \frac{6}{r_1'^2} = \frac{24}{(15+r_1')^2}$$

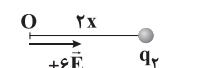
$$\xrightarrow{\text{جذر}} \frac{1}{r_1'} = \frac{2}{15+r_1'} \Rightarrow 2r_1' = 15 + r_1' \Rightarrow r_1' = 15\text{cm}$$

بنابراین فاصله نقطه A تا نقطه  $A'$  برابر است با:

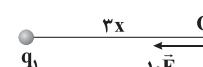
۶۶ بردار برایند میدان‌های الکتریکی حاصل از دو بار در نقطه O برابر است با:



وقتی بار  $q_1$  را حذف می‌کنیم، بنابراین میدان الکتریکی برایند در نقطه O همان میدان الکتریکی حاصل از بار  $q_2$  است.



بنابراین:



باتوجه به رابطه بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، داریم:

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

$$\Rightarrow \frac{|q_1|}{|q_2|} = \frac{E_1}{E_2} \times \left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2 = \frac{10}{6} \times \left(\frac{3x}{2x}\right)^2 = \frac{15}{4}$$



**۱ ۷۵** در گروه چهاردهم جدول دوره‌ای (با چشم‌پوشی از دوره هفتم) تمامی عنصرها رسانایی الکتریکی دارند که شامل ۵ عنصر C، Si، Ge، Sn، Pb هستند و سه عنصر نخست در اثر ضربه خرد می‌شوند.

**۳ ۷۶** هر چه اتم فلزی در شرایط معین آسان‌تر الکترون از دست بددهد، خصلت فلزی بیشتری دارد.

**۳ ۷۷** سومین فلز قلیایی K<sub>۹</sub> بوده و به جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها در ارتباط با آن درست هستند.

**۴ ۷۸** در آرایش الکترونی برخی کاتیون‌های فلزهای واسطه، زیرلايهای  $d^9$  و  $3d^9$  وجود دارد.

**۲ ۷۹** به جز عبارت سوم، سایر عبارت‌ها درست هستند. طلا در طبیعت به شکل فلزی و عنصری و نیز به شکل ترکیب یافت می‌شود.

**۳ ۸۰** سه فلز Cr، Fe و V، کاتیون‌های  $X^{2+}$  و  $X^{3+}$  تشکیل می‌دهند.

**۲ ۸۱** با توجه به این‌که در دوره سوم جدول بیشترین اختلاف شعاع اتمی دو عنصر متواالی مربوط به Al و Si است، عنصرهای A، D، X، E، S، P، G به ترتیب  $Al_{۱۳}$ ،  $Mg_{۱۲}$ ،  $Si_{۱۴}$ ،  $Al_{۱۳}$ ،  $P_{۱۵}$  و  $S_{۱۶}$  هستند. از آلومینیم در ساخت ظروف آشپزخانه استفاده می‌شود.

**۲ ۸۲** عبارت‌های اول و چهارم درست هستند.

#### بررسی عبارت‌های نادرست:

- عنصرهای دسته d شامل ۴۰ عنصر بوده و به تقریب  $89/33$ ٪ عنصرهای جدول دوره‌ای را تشکیل می‌دهند:

$$\frac{40}{118} \times 100 = 33.89\%$$

• آرایش الکترونی اتم عنصرهای دسته d به زیرلایه S ختم می‌شود.

**۱ ۸۳** در گروه هالوژن‌ها از بالا به پایین با افزایش عدد اتمی، میزان واکنش‌پذیری آن‌ها، کاهش، ولی شعاع اتمی و نقطه ذوب و جوش آن‌ها افزایش می‌یابد.

**۲ ۸۴** عنصرهای با عدد اتمی ۴۰، ۸۰ و ۲۹ مربوط به عنصرهای واسطه هستند.

**۴ ۸۵** هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

#### بررسی عبارت‌ها:

- عنصر مورد نظر  $Sc_{21}$  است.
- عنصرهای مورد نظر  $Cr_{24}$ ،  $Mn_{25}$  و  $Br_{25}$  هستند.
- خصلت فلزی و واکنش‌پذیری فلز قلیایی خاکی Ca<sub>۷</sub> بیشتر از فلز واسطه Ti<sub>۲۲</sub> است.
- عنصرهای مورد نظر K<sub>۹</sub>، Cr<sub>۲۴</sub>، Cu<sub>۲۹</sub> و Ga<sub>۳۱</sub> هستند.

**۲ ۷۰** با توجه به رابطه مقایسه‌ای بزرگی میدان الکتریکی حاصل از یک ذره باردار، داریم:

$$E = k \frac{|q|}{r^2} \Rightarrow \frac{E_2}{E_1} = \frac{|q_2|}{|q_1|} \times \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\frac{|q_1|=|q_2|}{E_1=1125 \frac{N}{C}, E_2=1/8 \frac{N}{C}} \Rightarrow \frac{1/8}{1125} = \left( \frac{r_1}{r_2} \right)^2$$

$$\frac{1}{25} = \frac{r_1}{r_2} \Rightarrow r_2 = 25r_1 \quad (*)$$

بنابراین:  $r_2 - r_1 = 96 \Rightarrow 25r_1 - r_1 = 96 \Rightarrow 24r_1 = 96$

$$\Rightarrow r_1 = 4\text{ cm} \quad r_2 = 100\text{ cm}$$

بنابراین اندازه میدان الکتریکی حاصل از این بار در فاصله ۳۰ cm از آن برابر است با:

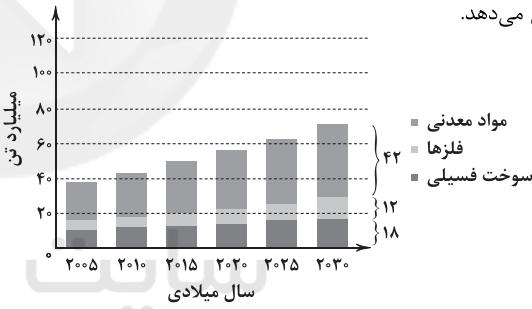
$$\frac{E_3}{E_2} = \left( \frac{r_1}{r_3} \right)^2 \quad \frac{E_3=1/8 \frac{N}{C}}{r_1=100\text{ cm}, r_3=20\text{ cm}} \Rightarrow \frac{E_3}{1/8} = \left( \frac{100}{30} \right)^2$$

$$\Rightarrow E_3 = 20 \frac{N}{C}$$

#### شیمی

**۲ ۷۱** طلا با بازتاب زیاد پرتوهای خورشیدی، جان فضانوردان را در برابر تغییر دمای شدید محافظت می‌کند. به همین علت در ساخت کلاه فضانوردان از فلز طلا استفاده می‌شود.

**۲ ۷۲** نمودار زیر برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد.



**۳ ۷۳** مقایسه شعاع اتمی عنصرهای داده شده به صورت زیر است:  $Na_{11} > A_{35} > D_{25} > E_{9}$ : شعاع اتمی

تفاوت دو عدد ۱۱ و ۹ برابر با ۲ است.

**۳ ۷۴** به جز عبارت نخست، سایر عبارت‌ها درست هستند.

عنصر A همان سدیم ( $Na_{11}$ ) است و آرایش الکترونی اتم عنصر X به  $p^2 6s^2$  ختم می‌شود.

بنابراین عنصر X در گروه چهاردهم و دوره ششم جدول جای دارد و همان سرب ( $Pb_{82}$ ) است.

• و X یا همان Na و Pb در گروههای ۱ و ۱۴ جدول دوره‌ای جای دارند و تفاوت شمارگروههای آن‌ها برابر با ۱۳ است.

• هر دو عنصر A و X فلز بوده و رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.

• تفاوت عدد اتمی  $Na_{11}$  و  $Pb_{82}$  برابر با  $82-11=71$  بوده که ۷۱ عدد

اتمی نخستین عنصر دسته d دوره ششم جدول است.

• عنصر هم‌گروه و بالایی سرب همان فلز قلع و عنصر هم‌دوره و بعدی سدیم همان فلز منزیزم است. هر دو عنصر مورد نظر همانند سایر فلزها، خاصیت چکش خواری دارند.



## زمین‌شناسی

۹۶ طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، هادئن جزء ائون فانزوژوییک نمی‌باشد.

۹۷ طبق شکل ۷ - ۱ صفحه ۱۷ کتاب درسی، حدود ۵۴۰ میلیون سال قبل پیدایش نخستین تریلوبیت‌ها در دوره کامبرین (اوین دوره از دوران بالغوزوژیک) صورت گرفته است.

۹۸ سنگ‌کره اقیانوسی نسبت به سنگ‌کره قاره‌ای سن و ضخامت کمتر و چگالی بیشتری دارد.

۹۹ در مرحله بسته شدن از چرخه ویلسون که یک ورقه اقیانوسی به زیر ورقه دیگر فرو رانده می‌شود، دراز گودال اقیانوسی تشکیل می‌گردد.

۱۰۰ دریای سرخ در مرحله گسترش از چرخه ویلسون در اثر دور شدن ورقه عربستان از آفریقا پدید آمده است.

۱۰۱ طبق شکل ۲ - ۱ صفحه ۱۱ کتاب درسی، مریخ پنجمین جرم و عطارد دومین جرم آسمانی هستند که به دور زمین می‌گردند.

۱۰۲ ۱ نور خورشید حدود  $8/3$  دقیقه (حدود ۵۰۰ ثانیه) طول می‌کشد تا به زمین برسد.

## بررسی سایر گزینه‌ها:

۱۰۳ اختلاف فاصله زمین تا خورشید در حالت حضیض و اوج خورشیدی حدود ۵ میلیون کیلومتر است.

۱۰۴ حدود ۶۵ میلیون سال قبل با تغییر شرایط جوی، دایناسورها منقرض شدند.

۱۰۵ نور خورشید در اول مهرماه (پاییز) بر مدار استوا قائم می‌تابد.

۱۰۳ پیدایش نخستین خزنده و گیاهان آونددار در دوران پالغوزوژیک صورت گرفته است.

**نکته:** پیدایش نخستین تریلوبیت‌ها، خزنده و ماهی‌ها در دوران پالغوزوژیک و پیدایش نخستین پرنده و دایناسورها در دوران مژوزوژیک بوده است.

۱۰۴ مطابق شکل ۳ - ۱ صفحه ۱۲ کتاب درسی، هر چه فاصله زمین تا خورشید بیشتر می‌شود سرعت حرکت انتقالی زمین به دور خورشید کاهش یافته و طول مسیر کمتری توسط زمین طی می‌شود.

۱۰۵ با توجه به شکل داده شده در سؤال از بین موارد خواسته شده ابتدا رسوب (۲) تشکیل شده که توسط گسل (۴) جابه‌جا شده است سپس آذرین (۱) گسل را قطع کرده و سپس خود نیز توسط گسل (۳) جابه‌جا شده است.

۹۱ عدد  $1/125$  معادل  $\frac{9}{8}$  است و معنی آن این است که عنصر A دارای ۹ الکترون با  $=1$  (۳d<sup>۹</sup>) و ۸ الکترون با  $=1$  (۱s<sup>۲</sup>, ۲s<sup>۲</sup>, ۳s<sup>۲</sup>) می‌باشد که چنین عنصری وجود ندارد.

۸۷ عبارت‌های سوم و چهارم درست هستند.  
**بررسی عبارت‌های نادرست:**

۸۸ فلور در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  به سرعت با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.  
• سدیم و طلا هر دو جزو فلزهای نرم هستند.

۸۸ عنصر C، یون تکاتمی تشکیل نمی‌دهد و تنها با به اشتراک گذاشتن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.

۸۹ عبارت‌های دوم و چهارم درست هستند.  
**بررسی عبارت‌های نادرست:**

۹۰ هالوژن‌ها با گرفتن یک الکترون از فلزها به یون هالید تبدیل می‌شوند.  
• هالوژنی که در دمای اتاق به آرامی با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد، گاز زردرنگ کلر است.

۹۰ عبارت‌های اول و دوم درست هستند.  
**بررسی عبارت‌های نادرست:**

۹۰ آهن دارای دو اکسید طبیعی ( $\text{Fe}_2\text{O}_۳$ ,  $\text{FeO}$ ) است.  
۹۰ آرایش الکترونی اتم  $V_{۲۳}^{+}$  به  $۲s^{۲} ۲p^{۳}$  برخلاف  $۲s^{۲} ۲p^{۴}$  ختم می‌شود.

۹۱ ۲ تنو و زیبایی رنگ‌ها در شیشه‌ها و برخی سنگ‌ها به دلیل وجود برخی ترکیب‌های فلزهای واسطه است.  $X_{۲۵}^{+}$  برخلاف سه عنصر دیگر که اصلی هستند، یک فلز واسطه است.

۹۲ ۳ چهار عنصر نخست دوره سوم جدول تناوبی (سه فلز  $\text{Na}_{۹۲}$ ,  $\text{Al}_{۹۳}$ ,  $\text{Mg}_{۹۴}$  و شبه فلز  $\text{Si}_{۹۵}$ ) جریان گرما را از خود عبور می‌دهند.

۹۳ ۲ موارد اول و دوم برای پرکردن عبارت مورد نظر مناسب هستند.  
**بررسی موارد نامناسب:**

۹۰ عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه  $3p^۱$  ختم می‌شود، همان  $\text{Al}_{۱۳}$  بوده که در مقایسه با  $\text{Ca}_{۹۲}$  خاصیت فلزی آن کمتر است.

۹۰ عنصری که آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه  $5p^۵$  ختم می‌شود همان  $\text{I}_{۵۳}$  بوده که در مقایسه با گاز نجیب  $\text{Kr}_{۶۴}$  واکنش پذیری بیشتر و پایداری کمتری دارد.

۹۴ ۴ عنصر مورد نظر  $\text{S}_{۱۶}$  بوده که هر چهار عبارت درباره آن درست هستند. گوگرد در دما و فشار اتفاق به حالت جامد بوده و در مقایسه با  $\text{O}_{۸}$ ، تمایل کمتری دارد تا به آئینه  $X^{-}$  تبدیل شود. همچنین در مقایسه با  $\text{Cl}_{۱۷}$  که گازی شکل است، گوگرد جامد نقطه ذوب و جوش بالاتری دارد.

۹۵ ۱ ۱ در بین فلزهای هر دوره، رتبه دوم واکنش‌پذیری مربوط به فلز قلیابی خاکی است. بنابراین  $\text{A}_{۳۸}$  همان  $\text{Sr}_{۳۸}$  است. در بین نافلزهای هر دوره نیز رتبه دوم واکنش‌پذیری مربوط به گروه ۱۶ است. بنابراین  $\text{X}_{۱۶}$  همان  $\text{S}_{۱۶}$  بوده و بین این دو عنصر،  $21=1-(۱۶-۳۸)$  عنصر دیگر وجود دارد.