



۱- اگر در معادله $x^2 - 12x + 8m^3 = 0$ یکی از جواب‌ها مربع جواب دیگر باشد، آن‌گاه مجموع مقادیر ممکن برای m کدام است؟

- ① $\frac{1}{2}$ ② $\frac{-1}{2}$ ③ ۲ ④ -۲

۲- دنباله‌ی هندسی $\dots, \frac{1}{2}, x, 2$ غیر نزولی است. مجموع شش جمله‌ی اول آن کدام است؟

- ① $\frac{41}{32}$ ② $\frac{21}{16}$ ③ $\frac{11}{8}$ ④ $\frac{23}{16}$

۳- در یک دنباله‌ی عددی مجموع بیست جمله اول سه برابر مجموع دوازده جمله اول آن است. اگر جمله سوم برابر ۶ باشد، جمله دهم کدام است؟

- ① ۳۲ ② ۳۴ ③ ۳۶ ④ ۳۸

۴- در ۲۰ جمله‌ی اول یک دنباله‌ی هندسی مجموع جملات ردیف فرد ۱۳۵ است. اگر قدر نسبت دنباله $q = \frac{2}{3}$ باشد، مجموع جملات ردیف زوج کدام است؟

- ① ۱۳۵ ② ۱۱۰ ③ ۱۰۲ ④ ۹۰

۵- حدود m برای این که معادله‌ی درجه دوم $x^2 + 2mx + m^2 - m - 2 = 0$ دو ریشه‌ی حقیقی منفی و متمایز داشته باشد، کدام است؟

- ① $-1 < m < 0$ ② $-1 < m < 2$ ③ $m > 2$ ④ $-2 < m < 0$

۶- به ازای کدام مقادیر m منحنی به معادله $y = (m+2)x^2 - 2x + 1$ از هر چهار ناحیه‌ی محورهای مختصات می‌گذرد؟

- ① $m < -2$ ② $m < -1$ ③ $-2 < m < -1$ ④ $-4 < m < -2$

۷- اگر α, β ریشه‌های معادله $x(5x+3) = 2$ باشند، به ازای کدام مقدار k مجموعه جواب‌های معادله $4x^2 - kx + 25 = 0$ به صورت

$$\left\{ \frac{1}{\alpha^2}, \frac{1}{\beta^2} \right\}$$

است؟

- ① ۲۷ ② ۲۸ ③ ۲۹ ④ ۳۱

۸- مجموع ریشه‌های حقیقی معادله $(x^2 + x)^2 - 18(x^2 + x) + 72 = 0$ کدام است؟

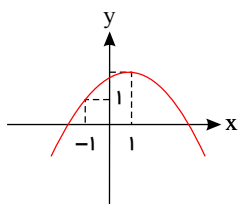
- ① ۴ ② -۲ ③ ۲ ④ -۴

۹- اگر مجموع n جمله‌ی اول یک دنباله‌ی حسابی با قدر نسبت ۶ برابر با $S_n = an^2 + (a+b)n + b - 2$ باشد، آن‌گاه جمله‌ی سوم دنباله کدام است؟

- ① ۱۲ ② ۲۸ ③ ۲۰ ④ ۲۹

۱۰- در سهمی شکل مقابل به معادله $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، اگر $a - b = -3$ آنگاه $f(1)$ کدام است؟

- ① -۴ ② ۰ ③ ۴ ④ ۵



۱۱- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^2 - 6x + 4 = 0$ باشند، حاصل $\frac{\sqrt{\alpha}}{\beta} + \frac{\sqrt{\beta}}{\alpha}$ کدام است؟

- ① ۳ ② $\sqrt{10}$ ③ $2\sqrt{3}$ ④ ۴۰



۱۲- در معادله درجه دوم $mx^2 + (3+m)x + 6 = m^2$ دو ریشه، معکوس یکدیگرند. مجموع ریشه‌ها کدام است؟

- ① $\frac{5}{2}$ ② $\frac{1}{3}$ ③ $-\frac{5}{2}$ ④ صفر

۱۳- حاصل عبارت $\frac{t^{11} + t^{10} + t^9 + \dots + t + 1}{t^9 + t^6 + t^3 + 1}$ ، به ازای $t = \frac{-1 + \sqrt{5}}{2}$ کدام است؟

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

۱۴- اگر نمودار تابع با ضابطه $f(x) = 2x^3 - 5x^2 - x + m$ ، محور x ها را در نقطه‌ای به طول ۲ قطع کند، طول‌های دو نقطه‌ی تلاقی دیگر آن با محور x ها کدام است؟

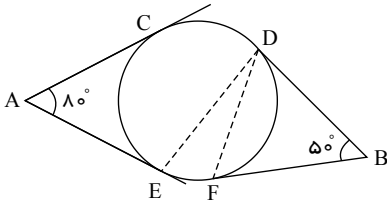
- ① $-\frac{1}{2}$ و ۱ ② $-\frac{1}{2}$ و ۳ ③ $-\frac{3}{2}$ و ۱ ④ $-\frac{1}{2}$ و ۳

۱۵- در دو دنباله‌ی حسابی به صورت $\begin{cases} 2, 5, 8, \dots \\ 3, 7, 11, \dots \end{cases}$ مجموع اعداد مشترک دو دنباله که در بازه $(100, 200)$ قرار دارند، کدام است؟

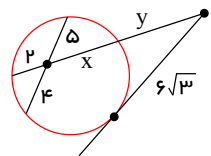
- ① ۹۶۸ ② ۱۲۰۰ ③ ۱۱۹۲ ④ ۱۲۰۲



۱۶- در شکل زیر، اضلاع زاویه‌های A و B بر دایره مماس‌اند، اگر وتر CD برابر شعاع دایره باشد. زاویه \widehat{EDF} چند درجه است؟



- ① ۲۵
② ۳۰
③ ۳۵
④ ۴۰

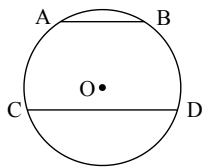


- ② ۷٫۵
④ ۹

۱۷- در شکل مقابل مقدار y کدام است؟

- ① ۶
③ ۸

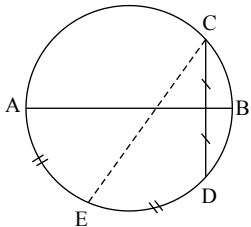
۱۸- در شکل زیر، شعاع دایره برابر $4\sqrt{7}$ و $AB \parallel CD$ است. اگر فاصله مرکز دایره تا وتر AB ، 5 برابر فاصله مرکز دایره تا وتر CD و $CD = 3AB$ باشد، طول وتر AB کدام است؟



- ② $4\sqrt{2}$
④ $2\sqrt{3}$

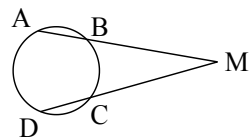
- ① $4\sqrt{3}$
③ $2\sqrt{2}$

۱۹- در دایره شکل زیر، قطر AB از وسط وتر CD می‌گذرد. اگر کمان‌های \widehat{AE} و \widehat{ED} برابر باشند، آن‌گاه نقطه برخورد پاره‌خط‌های CE و AB همواره کدام یک از نقاط زیر است؟



- ① نقطه همرسی میانه‌های مثلث ACD
② نقطه همرسی ارتفاع‌های مثلث ACD
③ نقطه همرسی نیمسازهای زوایای داخلی مثلث ACD
④ نقطه همرسی عمودمنصف‌های اضلاع مثلث ACD

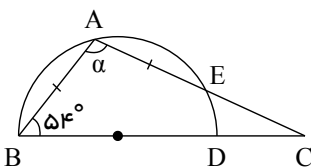
۲۰- امتداد دو وتر AB و CD از دایره‌ای به شعاع R ، با زاویه 30° در بیرون دایره متقاطعند. اگر $BC = R$ ، آنگاه طول AD کدام است؟



- ② $R\sqrt{2}$
④ $\frac{4R}{3}$

- ① $R\sqrt{3}$
③ $\frac{3R}{\sqrt{2}}$

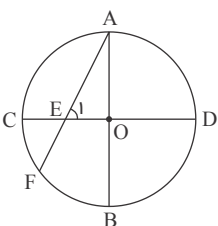
۲۱- در شکل زیر، $AB = AE$ و BD قطر نیم دایره است. زاویه α چند درجه است؟



- ② ۱۱۶
④ ۱۲۶

- ① ۱۰۸
③ ۱۲۰

۲۲- در شکل مقابل، دو قطر AB و CD بر هم عمودند. اگر $OE = EF$ باشد، اندازه زاویه E_1 کدام است؟

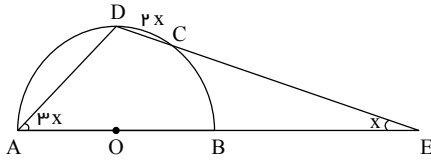


- ② 40°
④ 60°

- ① 30°
③ 45°



۲۳- در شکل زیر، AB قطر یک نیم‌دایره است. اگر $\widehat{DC} = 2x$ ، $\widehat{E} = x$ و $\widehat{A} = 3x$ باشد، x کدام است؟



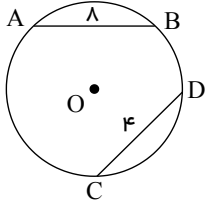
۲۰° (۲)

۳۰° (۱)

۱۰° (۴)

۱۵° (۳)

۲۴- در شکل زیر اگر فاصله مرکز دایره از وتر AB برابر ۳ واحد باشد، فاصله آن تا وتر CD کدام است؟



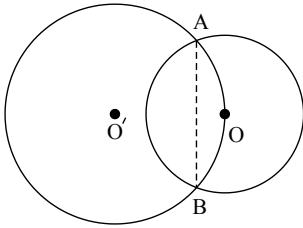
$\sqrt{5}$ (۲)

$\sqrt{21}$ (۱)

$\sqrt{29}$ (۴)

۶ (۳)

۲۵- دو دایره $C(O, \sqrt{5})$ و $C'(O', \frac{5}{2})$ مطابق شکل رسم شده‌اند. طول وتر AB کدام است؟



۳ (۲)

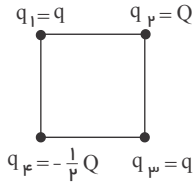
۲ (۱)

۶ (۴)

۴ (۳)



۲۶- چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. برابند نیروهای الکتریکی وارد بر ذره باردار q_2 صفر است. $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



- ① $2\sqrt{2}$ ② $4\sqrt{2}$
 ③ $-2\sqrt{2}$ ④ $-4\sqrt{2}$

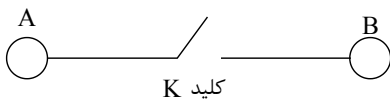
۲۷- چند الکترون باید از یک سکه‌ی خنثی خارج شود، تا بار الکتریکی آن $+1\mu C$ شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- ① 1.6×10^6 ② 1.6×10^{12} ③ 6.25×10^6 ④ 6.25×10^{12}

۲۸- سه جسم A و B و C را دو به دو به یکدیگر نزدیک می‌کنیم. وقتی A و B به یکدیگر نزدیک شوند، همدیگر را با نیروی الکتریکی جذب می‌کنند و اگر B و C را به یکدیگر نزدیک کنیم، یکدیگر را با نیروی الکتریکی دفع می‌کنند. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند صحیح باشد؟

- ① A و C بار همنام و هم اندازه دارند. ② B و C بار غیر همنام دارند. ③ B بدون بار و C باردار است. ④ A بدون بار و B باردار است.

۲۹- مطابق شکل، دو گلوله کوچک باردار فلزی مشابه در فاصله ۶۰ سانتی‌متری، یکدیگر را با نیروی الکتریکی به بزرگی ۲ نیوتون جذب می‌کنند. با وصل کردن کلید k ، الکترون‌ها از گلوله B به گلوله A منتقل می‌شوند و بار هر کدام از گلوله‌ها $+8\mu C$ می‌شود. نسبت بار گلوله A به بار گلوله B قبل از تماس کدام است؟ (باری روی سیم رابط قرار نمی‌گیرد و $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}$)



- ① $-\frac{1}{5}$ ② -20
 ③ -5 ④ $-\frac{1}{20}$

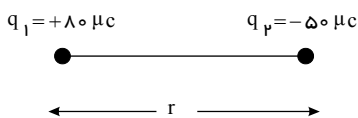
۳۰- میدان الکتریکی حاصل از بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +2\mu C$ در نقطه A به فاصله x از آن برابر با \vec{E} است. بار الکتریکی نقطه‌ای Q را بر روی بار q می‌گذاریم تا در نقطه A بزرگی میدان الکتریکی $2E$ شود. کدام گزینه اندازه بار Q را برحسب میکروکولن به درستی می‌تواند نشان دهد؟

- ① ۱ ② ۴ ③ ۶ ④ هر سه گزینه نادرست است.

۳۱- دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 2q_1$ در فاصله r از هم قرار دارند و به هم نیروی دافعه وارد می‌کنند. چند درصد از بار q_2 را به q_1 منتقل کنیم تا در همان فاصله، نیروی دافعه‌ی بین بارهای الکتریکی بیشینه شود؟

- ① ۱۵ ② ۲۵ ③ ۴۰ ④ ۵۰

۳۲- مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی در فاصله r ، نیروی جاذبه F بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر با ثابت بودن فاصله، ۲۵ درصد از بار q_1 را به q_2 انتقال دهیم، نیروی جاذبه بین دو بار چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟



- ① ۲۵، کاهش ② ۲۵، افزایش
 ③ ۵۵، کاهش ④ ۵۵، افزایش

۳۳- کره‌ای رسانا دارای بار الکتریکی مثبت است. اگر 5×10^{13} الکترون به کره بدهیم، بار آن منفی و اندازه بار، منفی $\frac{2}{3}$ اندازه بار اولیه‌اش می‌شود. با

اتصال این کره به کره‌ای مشابه که دارای بار $19.2\mu C$ است، چند میکروکولن بار از یکی به دیگری منتقل می‌شود؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} C$)

- ① ۸ ② 11.2 ③ 12.4 ④ 12.2

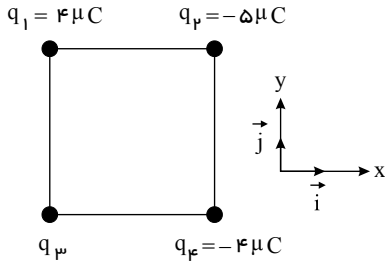


۳۴- دو گلوله‌ی فلزی کوچک و مشابه که دارای بارالکتریکی می‌باشند، از فاصله‌ی ۳۰ سانتی‌متری، نیروی جاذبه‌ی ۴ نیوتون بر یکدیگر وارد می‌کنند. اگر این دو گلوله را به هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر کدام $+3\mu C$ خواهد شد. بار اولیه گلوله‌ها برحسب میکروکولن کدام است؟

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

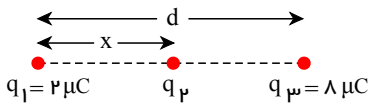
- (۱) ۶ و ۱۲- (۲) ۴ و ۱۰- (۳) ۳ و ۹- (۴) ۲ و ۸-

۳۵- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 20 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_4 در SI به صورت $\vec{F} = -9\vec{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟ $(k = 9 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{C}^2)$



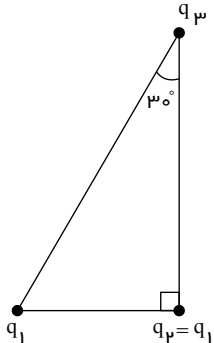
- (۱) $-8\sqrt{2}$
(۲) -۴
(۳) ۴
(۴) $8\sqrt{2}$

۳۶- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل قرار دارند. برآیند نیروهای الکترواستاتیکی وارد بر هر یک از بارها صفر است. بار q_2 چند میکروکولن است؟



- (۱) $-\frac{2}{9}$
(۲) $+\frac{2}{9}$
(۳) $-\frac{8}{9}$
(۴) $+\frac{8}{9}$

۳۷- سه ذرهٔ باردار در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه قرار دارند. بزرگی نیروی الکتریکی که بار q_1 بر q_2 وارد می‌کند، F_1 و بزرگی نیروی الکتریکی که q_2 بر q_3 وارد می‌کند، F_2 است. در صورتی که $F_1 = F_2$ باشد، بزرگی نیرویی که q_1 به q_3 وارد می‌کند، چند برابر F_1 است؟



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

۳۸- دوبار نقطه‌ای q_1 و $q_2 = 4q_1$ ، در فاصله‌ی r از هم واقع‌اند. میدان الکتریکی ناشی از دو بار در فاصله‌ی d_1 از بار q_1 برابر صفر است. اگر فاصله دو بار از هم ۲ برابر شود، میدان الکتریکی برآیند در فاصله‌ی d_2 از بار q_2 برابر صفر می‌شود. d_2 چند برابر d_1 است؟

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

۳۹- وضعیت قرارگیری دو مادهٔ A و B در سری الکتروسیتهٔ مالشی به صورت زیر است. اگر مادهٔ A را با مادهٔ B مالش دهیم، بار الکتریکی مادهٔ B چند میکروکولن می‌تواند باشد؟ $(e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

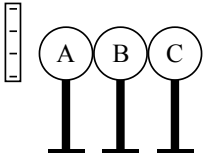
انتهای مثبت سری
A

B
انتهای منفی سری

- (۱) 4.8×10^{-13}
(۲) -4.8×10^{-13}
(۳) 3.6×10^{-13}
(۴) -3.6×10^{-13}



۴۰- مطابق شکل زیر، میله‌ای با بار الکتریکی منفی را به سه کره رسانای A ، B و C که در تماس با هم قرار دارند و در ابتدا خنثی هستند، نزدیک کرده و نگه می‌داریم. اگر در این حالت کره B را از بین دو کره خارج کنیم و سپس میله باردار را دور کنیم، علامت بار کره‌های A ، B و C به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (پایه‌ها عایق هستند).



۲) منفی، مثبت، مثبت

۴) منفی، خنثی، مثبت

۱) مثبت، مثبت، منفی

۳) مثبت، خنثی، منفی



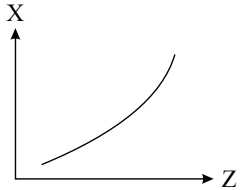
فرزانگان ۲

نام آزمون: شیمی جامع یازدهم ریاضی

تاریخ آزمون: ۱۳۹۹/۰۶/۲۰

زمان برگزاری: ۲۰ دقیقه

۴۱- باتوجه به نمودار روبه‌رو، X نمی‌تواند روند کلی تغییر کدام خاصیت عناصر فلزی گروه دوم جدول تناوبی نسبت به عدد اتمی (Z) آن‌ها باشد؟



۱ شعاع یونی

۲ تمایل به تشکیل کاتیون پایدار M^{+2} در واکنش‌ها

۳ نیروی جاذبه هسته بر الکترون‌های لایه ظرفیت

۴ خصلت فلزی

۴۲- باتوجه به جدول مقابل که نشان‌دهنده پنج عنصر نخست گروه چهاردهم جدول دوره‌ای است، چند مورد از مطالب بیان‌شده درست‌اند؟

A
B
C
D
E

*عناصر B و C از نظر خواص فیزیکی به E و D و از نظر خواص شیمیایی به A شباهت دارند.

*عناصر C و D رسانایی الکتریکی کمی دارند.

*عناصر A و B برخلاف عنصر C شکننده‌اند و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارند.

*همه عناصر به جز عنصر A دارای سطح براق هستند.

*شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه الکترونی اتم همه عناصر داده‌شده برابر است.

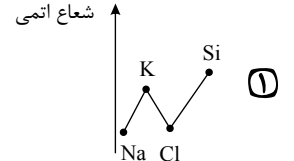
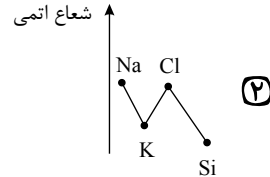
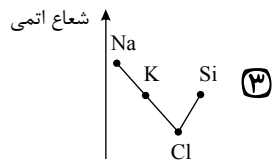
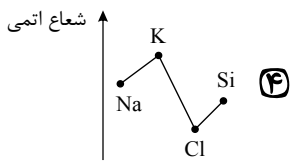
۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱

۴۳- کدامیک از نمودارهای زیر شعاع اتمی عنصرهای (Na , Si , Cl , K) را به درستی نمایش می‌دهد؟ (نمودارها به‌طور تقریبی رسم شده‌اند).



۴۴- سه عنصر کلر، گوگرد و فسفر در شرایط یکسان، در ویژگی‌های نوشته شده در همه گزینه‌ها شباهت دارند، به جز

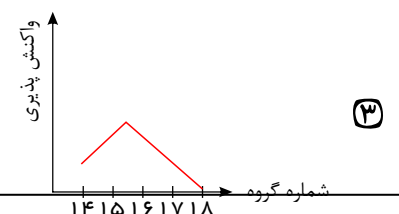
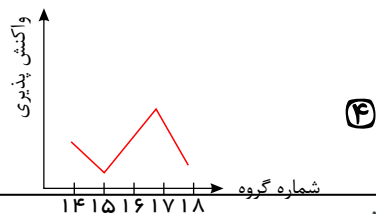
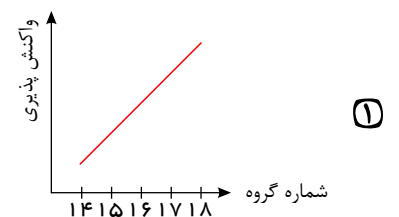
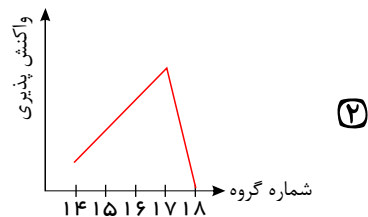
۱ تمایل به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها

۲ حالت فیزیکی و رنگ

۳ شمار لایه‌ها و زیرلایه‌های دارای الکترون

۴ داشتن سطح مات و کدر

۴۵- روند کلی واکنش‌پذیری عنصرهای گروه‌های ۱۴ تا ۱۸ در دوره دوم جدول تناوبی مطابق کدام نمودار است؟





۴۶- چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

- پراکندگی و توزیع یکسان منابع موجب پیدایش تجارت جهانی شده است.
- سنگ معدن آهن بعد از طی مراحل به فولادی تبدیل می‌شود که در برابر زنگ زدن مقاوم است.
- ظروف شیشه‌ای از خاک چینی ساخته می‌شود.
- سه عنصر پتاسیم، نیتروژن و فسفر در کودهای گیاهان وجود دارند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴۷- اگر عدد جرمی اتم A برابر با ۶۶ بوده و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون سه بار مثبت آن، برابر با ۱۱ باشد. تعداد الکترون‌های موجود در زیرلایه‌های با $l = 0$ در این عنصر کدام است؟

- ۵ (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴)

۴۸- شکننده بودن، رسانایی الکتریکی کم و به اشتراک گذاشتن الکترون در واکنش با دیگر اتم‌ها از ویژگی‌های عناصر دوره‌های و از گروه چهاردهم جدول تناوبی است.

- ۱ (۱) دوم - سوم ۲ (۲) چهارم - پنجم ۳ (۳) سوم - چهارم ۴ (۴) پنجم - ششم

۴۹- کدام گزینه جمله داده شده را به درستی تکمیل می‌کند؟

« برخلاف ، است. »

- ۱ (۱) قلع - کربن - رسانای گرما ۲ (۲) سیلیسیم - ژرمانیم - دارای سطح صیقلی
۳ (۳) ژرمانیم - قلع - رسانای الکتریکی ۴ (۴) سرب - قلع - شکل پذیر

۵۰- کدام یک از مقایسه‌های زیر درست است؟

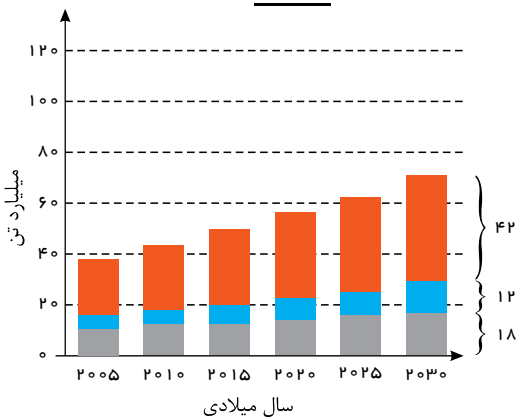
- ۱ (۱) اختلاف شعاع اتمی: $Al - Si < S - Cl$ ۲ (۲) دمای مورد نیاز برای واکنش با گاز H_2 : $Br_2 > Cl_2 > F_2$
۳ (۳) زمان لازم برای کدر شدن سطح (در شرایط یکسان): $Na < Fe$ ۴ (۴) شدت واکنش با آب (در شرایط یکسان): $Sr > Ca > Rb$

۵۱- چند مورد از مطالب زیر به درستی بیان نشده است؟

- (الف) توانایی انسان در بیرون کشیدن نفت و فلزها سبب شده تا بتواند سرپناهی ایمن و گرم برای خود فراهم سازد.
(ب) گسترش صنعت خودرو مدیون دسترسی به فولاد بوده و پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد رسانا ساخته می‌شوند.
(پ) همه مواد طبیعی برخلاف مواد ساختمانی از کره زمین به دست می‌آیند.

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) صفر

۵۲- با توجه به نمودار مقابل که برآورد میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد را در جهان نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



۱ (۱) میزان تولید و مصرف سوخت‌های فسیلی مانند فلزها رو به افزایش است.

۲ (۲) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۰ در مجموع کمتر از ۵۰ میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شود.

۳ (۳) در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

۴ (۴) در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.

پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ میزان استخراج و مصرف مواد معدنی بیش از دو برابر سوخت‌های فسیلی باشد.

۵۳- در گروه‌های نافلزی از بالا به پایین خصلت نافلزی می‌یابد و تمایل اتم‌ها به دریافت الکترون می‌یابد.

- ۱ (۱) کاهش - افزایش ۲ (۲) کاهش - کاهش ۳ (۳) افزایش - کاهش ۴ (۴) افزایش - افزایش

