مرحلهٔ ۱

B

سال تحصیلی ۱۴۰۴-۱۴۰۳

آزمون ارزشیابی پیشرفت تحصیلی

رشتهٔ ریاضی و فیزیک

ویژهٔ دانش‌آموزان پایهٔ یازدهم

گزینه دو

مؤسسه آموزشی فرهنگی

مواد امتحانی	تعداد پرسش	از شماره	تا شماره	وقت پیشنهادی
ریاضیات	۳۵	۱	۳۵	۷۰ دقیقه
فیزیک	۲۵	۳۶	۶۰	۵۰ دقیقه
شیمی	۲۰	۶۱	۸۰	۲۵ دقیقه

تعداد کل پرسش‌ها: ۸۰

مدت پاسخ‌گویی: ۱۴۵ دقیقه

مهر ۱۴۰۳

دانش‌آموز گرامی، جهت استفاده از خدمات طلایی خود مانند کارنامه‌های هوشمند بعد از آزمون ارزشیابی، آزمونک‌ها، بانک سؤال گزینه‌دو، رفع اشکال هوشمند، جزوه‌های کمک آموزشی، آرشیو آزمون‌های گزینه‌دو و...، با استفاده از شمارهٔ داوطلبی (به‌عنوان نام کاربری) و کد ملی خود (به‌عنوان رمز عبور) وارد وب‌سایت گزینه‌دو به آدرس www.gozine2.ir شوید.

در صورتی که اینترنتی ثبت‌نام کرده‌اید، رمز عبور شما همان رمزی است که خودتان انتخاب نموده‌اید.

دانش‌آموز گرامی، شما می‌توانید با اسکن تصویر روبرو به وسیله گوشی هوشمند و یا تبلت خود،

حق چاپ، تکثیر و انتشارات سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) قبل و یا بعد از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی ممنوع است (حتی با ذکر منبع) و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

وقت پیشنهادی: ۷۰ دقیقه

ریاضیات

حسابان ۱: فصل ۱ درس ۱ و درس ۲ تا ابتدای صفرهای تابع (صفحه ۱ تا ۹)
هندسه ۲: فصل ۱ درس ۱ تا ابتدای زاویه ظلی (صفحه ۹ تا ۱۴)
آمار و احتمال: فصل ۱ درس ۱ تا ابتدای ترکیب شرطی دوگزاره (صفحه ۱ تا ۷)

۱- روی یک دایره ۱۴ نقطه قرار دارد. تعداد کل وترهای ساخته‌شده از وصل کردن این نقاط به هم، کدام است؟

۱) ۱۰۰ ۲) ۹۱ ۳) ۷۸ ۴) ۱۵۶

۲- در یک دنبالهٔ هندسی با جملهٔ اول a_1 و قدرنسبت q، اگر S_n مجموع n جملهٔ اول این دنباله باشد، حاصل $S_n - S_nq$ کدام است؟

۱) $\frac{a_1(1-q^n)}{1-q}$ ۲) $\frac{a_1(1-q)}{1-q^n}$ ۳) $a_1(1-q^n)$ ۴) $a_1(1-q)^n$

۳- اگر حاصل‌ضرب ریشه‌های معادلهٔ $-3x^2+bx+c=0$ برابر -2 باشد، مقدار c کدام است؟

۱) -6 ۲) 6 ۳) -4 ۴) 4

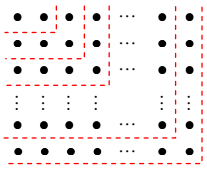
۴- مجموع ۷ جملهٔ اول دنبالهٔ هندسی $4,2,1,\cdots$ کدام است؟

۱) $\frac{63}{32}$ ۲) $\frac{127}{32}$ ۳) $\frac{63}{16}$ ۴) $\frac{127}{16}$

۵- در یک نوع بازی، در هر دست نصف افراد از بازی خارج می‌شوند. می‌دانیم تعداد شرکت‌کننده‌های در بازی، زوج است. اگر بعد از ۶ دست بازی ۱۲۶ نفر از بازی خارج شوند، در دست دوم چند نفر از بازی خارج شده‌اند؟

۱) ۸ نفر ۲) ۱۶ نفر ۳) ۶۴ نفر ۴) ۳۲ نفر

۶- به کمک شکل روبه‌رو، حاصل $2n+\cdots+6+4+2$، کدام است؟



۱) n^2
۲) n^2+n
۳) n^2-n
۴) n^3+n

۷- مجموع ریشه‌های کدام‌یک از معادلات زیر با حاصل جمع ۱۰ جملهٔ اول دنبالهٔ حسابی $-9,-7,-5,\cdots$ برابر است؟

۱) $x^2-x-3=0$ ۲) $x^2-2x-3=0$ ۳) $3x^2-5=0$ ۴) $2x^2+4x-1=0$

۸- تجزیه‌شدهٔ عبارت $a^{11}-1$ کدام است؟

۱) $(a+1)(a^{10}+a^9+\cdots+a^2+a+1)$ ۲) $(a-1)(a^{11}+a^{10}+\cdots+a^2+a+1)$
۳) $(a+1)(a^{10}-a^9+a^8+\cdots+a^2+a-1)$ ۴) $(a-1)(a^{10}+a^9+\cdots+a^2+a+1)$

۹- اگر α و β ریشه‌های معادلهٔ $4x^2-3x-2=0$ باشند، مقدار $\frac{1}{\alpha}+\frac{1}{\beta}$ کدام است؟

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

۱۰- مجموع تمام جملات دنبالهٔ حسابی $-7,-4,\cdots,50$ کدام است؟

۱) ۴۳۰ ۲) ۴۷۳ ۳) ۳۹۷ ۴) ۲۱۵

۱۱- در معادلهٔ درجه‌دوم $ax^2-4mx+2m^2=0$ حاصل جمع ریشه‌ها، نصف حاصل‌ضرب ریشه‌ها است. مقدار m کدام است؟

۱) -2 ۲) 2 ۳) -4 ۴) 4

۱۲- ریشه‌های معادلهٔ $3x^2-24x+35=0$ طول و عرض یک مستطیل هستند. محیط این مستطیل کدام است؟

۱) ۸ ۲) ۱۷/۵ ۳) ۱۶ ۴) ۴

۱۳- مجموع n جملهٔ اول یک دنبالهٔ حسابی با جملهٔ اول a_1 و قدرنسبت d، از رابطهٔ $S_n=2n^2-n(2-a_1)$ به‌دست می‌آید. مقدار d^2 کدام است؟

۱) ۹ ۲) ۶۴ ۳) ۱۶ ۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۱۴- یک دستگاه حفر چاه که به‌صورت ضربه‌ای عمل می‌کند، در ضربهٔ اول ۲ متر، در ضربهٔ دوم ۲/۵ مترِ دیگر، در ضربهٔ سوم ۳ مترِ دیگر، در ضربهٔ چهارم ۳/۵ مترِ دیگر و ... ، ارتفاع چاه را افزایش می‌دهد. برای حفر چاهی از سطح زمین، پس از چند بار ضربه، چاهی به ارتفاع ۶۵ متر حفر می‌شود؟

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۱۴ ۴) ۱۵

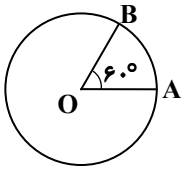
۱۵- کدام معادلهٔ درجه‌دوم زیر، دارای دو ریشهٔ حقیقی منفی است؟

۱) $-۵x^۲-\frac{۵}{۴}x-\frac{۳}{۷}=۰$ ۲) $\frac{۱}{۴}x^۲-۲x+\frac{۳}{۵}=۰$ ۳) $۴x^۲+\frac{۱۷}{۳}x+\frac{۹}{۸}=۰$ ۴) $-۸x^۲-\frac{۱۳}{۶}x+\frac{۲}{۹}=۰$

۱۶- معادله‌ای که هر کدام از ریشه‌های آن، از ریشه‌های معادلهٔ $۲x^۲-۶x+۳=۰$ یک واحد بیشتر هستند، کدام است؟

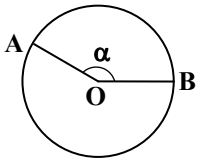
۱) $۲x^۲-۱۰x+۱۱=۰$ ۲) $۲x^۲-۵x+۱۱=۰$ ۳) $۲x^۲-۴x+۵=۰$ ۴) $x^۲-۵x+۷=۰$

۱۷- در شکل مقابل، مساحت قطاع AOB برابر ۳۰π است. محیط دایره کدام است؟



۱) $۱۲\pi\sqrt{۵}$
۲) $۶\pi\sqrt{۵}$
۳) $۱۲\pi\sqrt{۳}$
۴) $۶\pi\sqrt{۳}$

۱۸- اگر مساحت دایرهٔ مقابل ۳۶π سانتی‌متر مربع باشد، زاویهٔ α چند درجه باشد تا طول کمان AB برابر ۱۸ سانتی‌متر باشد؟ $(\pi \simeq ۳)$

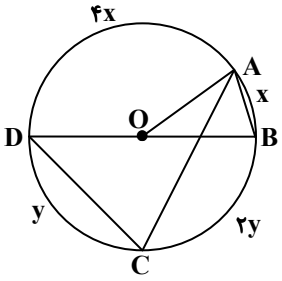


۱) ۱۷۰°
۲) ۱۸۰°
۳) ۲۰۰°
۴) ۱۶۰°

۱۹- در دایرهٔ $C(O,۱۲)$ فاصلهٔ مرکز دایره از دو وتر AB و CD به‌ترتیب $x+۹$ و $۴x+۶$ است. اگر $\frac{AB}{CD}=۱$، آنگاه اندازهٔ وتر CD چقدر است؟

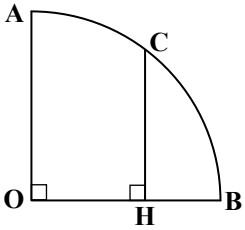
۱) $۲\sqrt{۱۱}$ ۲) $۴\sqrt{۱۱}$ ۳) $۲\sqrt{۷}$ ۴) $۴\sqrt{۷}$

۲۰- در شکل روبه‌رو، DB قطر دایره است. مجموع زوایای $B\hat{A}C$ و $A\hat{C}D$ چقدر است؟



۱) ۱۳۰°
۲) ۱۴۳°
۳) ۱۲۴°
۴) ۱۳۲°

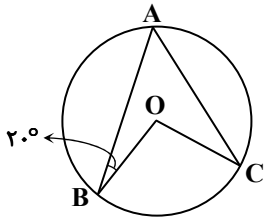
۲۱- در ربع دایرهٔ شکل روبه‌رو، اگر $BH=۳$ و $CH=۶$ باشد، مساحت ربع دایره کدام است؟



۱) $\frac{۱۶۹\pi}{۴}$
۲) $\frac{۲۲۵\pi}{۴}$
۳) $\frac{۱۶۹\pi}{۱۶}$
۴) $\frac{۲۲۵\pi}{۱۶}$

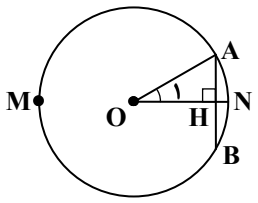
محل انجام محاسبات:

۲۲- در شکل روبه‌رو، O مرکز دایره است. اگر اندازهٔ کمان BC برابر ۱۰۰° باشد، اندازهٔ کمان AC چند درجه است؟



۱) ۱۲۰°
۲) ۱۱۰°
۳) ۸۰°
۴) ۱۴۰°

۲۳- در دایرهٔ شکل مقابل، اگر اندازهٔ کمان AMB، پنج برابر اندازهٔ کمان ANB باشد، زاویهٔ O_1 چند درجه است؟ (O مرکز دایره است)

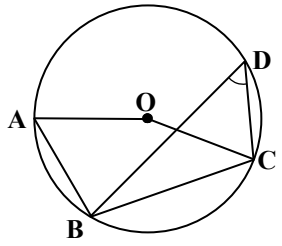


۱) ۳۵°
۲) ۲۵°
۳) ۴۰°
۴) ۳۰°

۲۴- در دایرهٔ $C(O,۳)$، فاصلهٔ وتر AB تا مرکز دایره، چهار برابر اندازهٔ وتر AB است. اندازهٔ وتر AB چقدر است؟

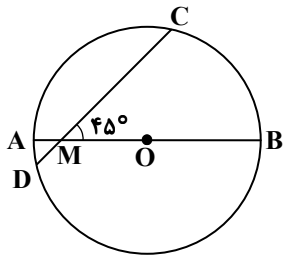
۱) $\frac{۶}{\sqrt{۶۳}}$ ۲) $\frac{۳}{\sqrt{۶۳}}$ ۳) $\frac{۶}{\sqrt{۶۵}}$ ۴) $\frac{۳}{\sqrt{۶۵}}$

۲۵- در شکل روبه‌رو، O مرکز دایره است. اگر $\hat{D} = ۵۰°$ و $A\hat{B}C = ۱۰۰°$، آنگاه اندازهٔ کمان AB کدام است؟



۱) ۴۰°
۲) ۵۰°
۳) ۶۰°
۴) ۷۰°

۲۶- در شکل مقابل وتر CD و قطر AB در نقطهٔ M متقاطع‌اند و با هم زاویهٔ ۴۵° می‌سازند. اگر $MD = ۲$ و شعاع دایره برابر $\sqrt{۳۴}$ باشد، اندازهٔ CD کدام است؟



۱) ۱۰
۲) ۱۲
۳) $۲\sqrt{۳۰}$
۴) $۴\sqrt{۳۰}$

۲۷- اگر p گزاره‌ای درست و q گزاره‌ای نادرست و r گزاره‌ای دلخواه باشد، گزارهٔ $(p \vee r) \wedge (q \wedge \sim r)$ هم‌ارز کدام است؟

۱) F ۲) r ۳) T ۴) $\sim r$

۲۸- کدام هم‌ارزی زیر درست است؟

۱) $\sim (p \wedge \sim q) \equiv \sim p \wedge q$ ۲) $\sim (\sim p \vee q) \equiv p \vee \sim q$ ۳) $\sim (\sim p \wedge q) \equiv \sim p \vee q$ ۴) $\sim (p \vee \sim q) \equiv \sim p \wedge q$

۲۹- نقیض گزارهٔ «چنین نیست که ۹۱ عددی اول نیست» کدام است؟

۱) ۹۱ عددی اول نیست. ۲) ۹۱ عددی اول است. ۳) ۹۱ عددی اول یا مرکب است. ۴) ۹۱ عددی اول و مرکب است.

محل انجام محاسبات:

۳۰- اگر گزاره‌های $r \vee \sim p$ و $\sim r \vee \sim q$ درست باشند، کدام گزینه قطعاً درست است؟

۱) $p \vee q \equiv T$ ۲) $P \equiv T$ ۳) $p \equiv q$ ۴) $p \wedge q \equiv F$

۳۱- اگر $p \wedge q$ نادرست باشد، گزارهٔ $(q \vee p) \wedge \sim p$ همواره با کدام گزینه هم‌ارز است؟

۱) $p \vee q$ ۲) q ۳) $\sim q$ ۴) $p \vee \sim q$

۳۲- در جدول ارزش گزاره‌های p_1, p_2, p_3, p_4, p_5 در چند حالت، ارزش ۳ گزاره نادرست است؟

۱) ۳ ۲) ۱۰ ۳) ۵ ۴) ۱۶

۳۳- اگر گزارهٔ $p \vee q$ نادرست باشد، ارزش کدام گزاره، درست است؟

۱) $(p \wedge \sim q) \vee (\sim p \wedge q)$ ۲) $(\sim p \wedge q) \vee (p \vee \sim q)$ ۳) $p \vee (q \wedge \sim p)$ ۴) $q \wedge (\sim p \vee q)$

۳۴- مجموعه جواب کدام گزاره‌نما با دامنهٔ متغیر اعداد طبیعی، تهی است؟

۱) $(x-4=0) \wedge (x>3)$ ۲) $(x^2-1=0) \vee (x^2+1=0)$ ۳) $(x>1) \wedge (x<4)$ ۴) $(x>1) \wedge (x^2+x=0)$

۳۵- مجموعه جواب گزاره‌نمای «در پرتاب یک تاس، احتمال پیشامد A برابر $\frac{2}{3}$ است» چند عضو دارد؟

۱) ۱۰ ۲) ۶ ۳) ۱۵ ۴) ۵

وقت پیشنهادی: ۵۰ دقیقه

فیزیک

فیزیک ۲: فصل ۱ تا ابتدای میدان الکتریکی (صفحه ۱ تا ۱۰)

۳۶- چه تعداد از عبارت‌های زیر صحیح است؟

الف) نوع باری که دو جسم مختلف بر اثر مالش پیدا می‌کنند، به جنس آن‌ها بستگی دارد.

ب) جسم خنثی جسمی است که هیچ‌گونه بار الکتریکی در آن وجود ندارد.

پ) در باردار کردن الکتروسکوپ (برق‌نما)، همواره بار تیغه‌ها همنام می‌مانند.

ت) تعیین جرم بارهای الکتریکی، یکی از کاربردهای الکتروسکوپ است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۷- چه تعداد از پدیده‌های زیر منشأ الکتریکی دارند؟

الف) قابلیت چسبیدن نوار سلوفان بر ظروف

ب) بالارفتن یک مارمولک از دیوار

پ) انتقال پیام‌های عصبی در دستگاه اعصاب بدن انسان

ت) گرم‌شدن کف دست هنگام مالش دو دست به یکدیگر

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۸- پنج مادهٔ A، B، C، D و E در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی زیر قرار دارند. نتیجهٔ آزمایش‌ها در کدام گزینه نمی‌تواند باعث شود که دو جسم B و D یکدیگر را جذب کنند؟

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
E
انتهای منفی سری

۱) مالش دو جسم B و C- مالش دو جسم A و D

۲) مالش دو جسم A و B- مالش دو جسم D و E

۳) مالش دو جسم B و C- مالش دو جسم D و E

۴) مالش دو جسم B و E- مالش دو جسم C و D

محل انجام محاسبات:

۳۹- چهار مادهٔ A، B، C و D در جدول سری الکتریسیتهٔ مالشی زیر قرار دارند. هنگام مالش دو مـادهٔ A و C بـه یکدیگر، بین آن‌ها $۲/۵\times۱۰^{۱۳}$ الکترون و هنگام مالش دو مادهٔ B و D به یکدیگر، بین آن‌ها ۵×۱۰^{۱۰} الکترون جابه‌جا می‌شود. بار الکتریکی هر یک از دو مادهٔ B و C کدام است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\,C)$

انتهای مثبت سری
A
B
C
D
انتهای منفی سری

۱) $q_B = -۸\,nC$ و $q_C = +۴\,\mu C$

۲) $q_B = +۸\,nC$ و $q_C = -۴\,\mu C$

۳) $q_B = -۸\,\mu C$ و $q_C = +۴\,nC$

۴) $q_B = +۸\,\mu C$ و $q_C = -۴\,nC$

۴۰- بار یک الکتروسکوپ منفی است. یک میلهٔ رسانا با دستهٔ عایق را با کلاهک الکتروسکوپ تماس می‌دهیم. انحراف تیغـه‌ها کـاهش می‌یابـد. دربارهٔ بار اولیهٔ میلهٔ رسانا چه می‌توان گفت؟

۱) الزاماً مثبت است.

۲) الزاماً منفی است.

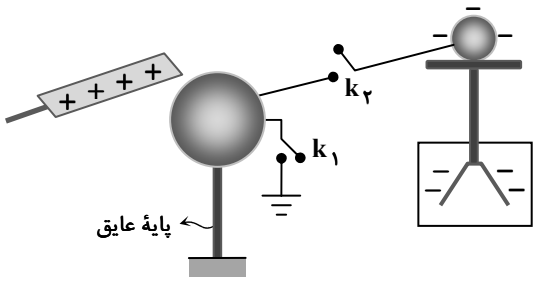
۳) می‌تواند خنثی یا مثبت باشد.

۴) می‌تواند خنثی، مثبت و یا منفی باشد.

۴۱- اگر ضریب گذردهی الکتریکی خلأ را $۸/۵\times۱۰^{-۱۲}\ \frac{C^۲}{N\cdot m^۲}$ در نظر بگیریم، ثابت الکتروستاتیکی (ثابت کـولن) در SI تقریبـاً برابـر کـدام گزینه خواهد شد؟ (عدد π را ۳ فرض کنید.)

۱) $۸/۵\times۱۰^{۹}$ ۲) ۹×۱۰^{۹} ۳) ۱۰×۱۰^{۹} ۴) $۹/۵\times۱۰^{۹}$

۴۲- مطابق شکل، الکتروسکوپ دارای بار منفی است. میله‌ای با بار مثبت را به کرهٔ رسانا نزدیک می‌کنیم. کلیـد $k_۱$ را می‌بنـدیم و سـپس بـاز می‌کنیم. پس از دورکردن میلهٔ باردار، کلید $k_۲$ را می‌بندیم. در این حالت، فاصلهٔ تیغه‌ها ..... و کره ..... خواهد شد.



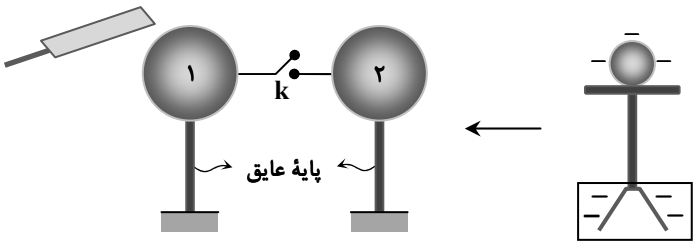
۱) الزاماً تغییر نمی‌کند- خنثی

۲) الزاماً افزایش می‌یابد- دارای بار منفی

۳) الزاماً کاهش می‌یابد- خنثی

۴) بسته به شرایط کاهش، افزایش یا ثابت می‌ماند- دارای بار منفی

۴۳- شکل مقابل، دو کرهٔ رسانای مشابه، یک میله با دستگیرهٔ عایق و یک الکتروسکوپ (برق‌نما) را نشان می‌دهد. بار الکتروسکوپ منفی است و با نزدیک‌کردن کلاهک الکتروسکوپ (برق‌نما) به کرهٔ ۲، تیغه‌های آن به یکدیگر نزدیک می‌شود و سپس در همین حالت، بـا بسـتن کلیـد k تیغه‌ها از یکدیگر دور می‌شوند. در مورد بار کره‌ها و میله کدام گزینه می‌تواند درست باشد؟



۱) $q_۱ < ۰$، $q_۲ > ۰$، $|q_۱| > |q_۲|$، میله خنثی است.

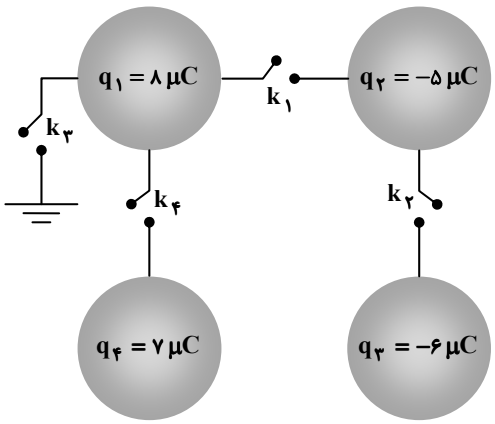
۲) $q_۱ = ۰$، $q_۲ > ۰$، بار میله منفی است.

۳) $q_۱ > ۰$، $q_۲ > ۰$، بار میله منفی است.

۴) هر سه گزینه می‌تواند نتیجهٔ آزمایش را به‌وجود آورد.

محل انجام محاسبات:

۴۴- شکل مقابل، چهار کرهٔ رسانای مشابه باردار و چهار کلید اتصال را نشان می‌دهد. ابتدا کلیدهای k_1 و k_2 را هم‌زمان می‌بندیم و باز می‌کنیم. سپس کلیدهای k_3 و k_4 را هم‌زمان می‌بندیم و باز می‌کنیم. بار کرهٔ ۳ ..... و بار کرهٔ ۴ ..... خواهد شد.



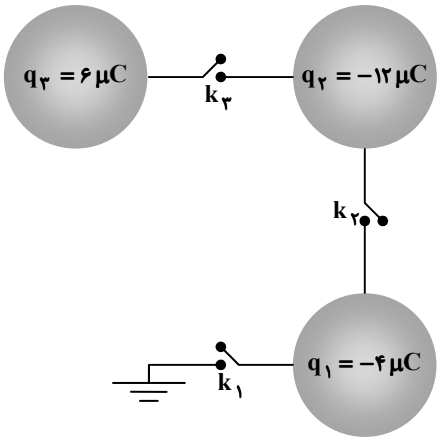
۱) $-1\mu C$ ، صفر

۲) $-1\mu C$ ، $+3\mu C$

۳) $-2\mu C$ ، صفر

۴) $-2\mu C$ ، $+3\mu C$

۴۵- شکل مقابل، سه کرهٔ رسانای باردار مشابه و سه کلید را نشان می‌دهد. ابتدا کلید k_1 را می‌بندیم و باز می‌کنیم. سپس کلیدهای k_2 و k_3 را هم‌زمان می‌بندیم. تعداد نهایی الکترون‌های جابه‌جاشده از مسیر k_1 ..... و از مسیر کلید k_3 ..... است. $(e = 1/6 \times 10^{-19}\ C)$



۱) 8×10^{13} - $2/5 \times 10^{13}$

۲) 5×10^{13} - $2/5 \times 10^{13}$

۳) 8×10^{13} - $6/25 \times 10^{13}$

۴) 5×10^{13} - $6/25 \times 10^{13}$

۴۶- چه تعداد از عبارات زیر در مورد نیروی الکتریکی صحیح است؟

الف) ترازوی پیچشی وسیله‌ای است که نیروی الکتریکی بین دو ذرهٔ باردار را به‌دست می‌آورد.

ب) هنگام کپی‌کردن با دستگاه فتوکپی، از خاصیت نیروی الکتریکی استفاده می‌شود.

پ) اگر n ذرهٔ باردار در فضا وجود داشته باشد، به هر یک از ذرات باردار به تعداد nتا نیروی الکتریکی وارد می‌شود.

ت) اگر فقط علامت یک ذرهٔ باردار تغییر کند، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن بار تغییر نخواهد کرد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۴۷- دو ذرهٔ باردار $q_1 = +20\mu C$ و $q_2 = -50\mu C$ در فاصلهٔ d از یکدیگر ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی الکتریکی $40N$ وارد می‌کنند. اگر ۲۰ درصد از بار q_2 را برداریم و به بار q_1 بیفزاییم و فاصلهٔ بین ذرات را به $2d$ برسانیم، نیروی الکتریکی وارد بر هر بار چند نیوتون تغییر می‌کند؟

۱) ۳۶ ۲) ۳۰ ۳) ۲۴ ۴) ۱۸

۴۸- دو ذرهٔ باردار $q_1 = -9\mu C$ و $q_2 = +4\mu C$ که در فاصلهٔ مشخصی از یکدیگر قرار دارند، به یکدیگر نیروی الکتریکی $0/9N$ وارد می‌کنند. فاصلهٔ بین دو ذره را $30cm$ کاهش می‌دهیم. اگر تعداد $\frac{15}{8} \times 10^{13}$ الکترون از بار q_1 جدا و به بار q_2 اضافه کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند نیوتون خواهد شد؟ $(e = 1/6 \times 10^{-19}\ C$ و $k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2})$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

محل انجام محاسبات:

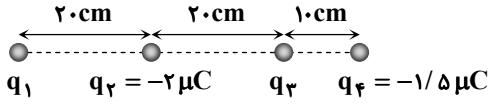
۴۹- اگر فاصلهٔ بین دو بار نقطه‌ای را ۴۰ درصد کاهش و اندازهٔ یکی از بارها را ۸۰ درصد افزایش دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۳/۵ ۴) ۵

۵۰- دو ذره با بار الکتریکی مشابه q در فاصلهٔ d از یکدیگر ثابت شده‌اند و به یکدیگر نیروی دافعهٔ $0/4\,N$ وارد می‌کنند. اگر $+3\,\mu C$ به یکی از بارها اضافه کنیم، نیروی دافعهٔ الکتریکی بین آن‌ها $0/64\,N$ می‌شود. بار اولیهٔ هر ذره چند میکروکولن است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۵ ۴) ۷/۵

۵۱- در شکل نشان داده‌شده نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار نقطه‌ای q_3 صفر است. بار نقطه‌ای q_1 چند میکروکولن است؟ $\left(k = 9\times10^9 \frac{N\cdot m^2}{C^2}\right)$



۱) ۱۶− ۲) ۱۶+ ۳) ۸− ۴) ۸+

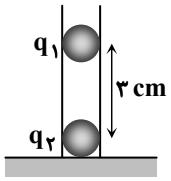
۵۲- دو گلولهٔ فلزی کوچک مشابه و باردار q_1 و q_2 در فاصلهٔ ۱۵ سانتی‌متر از یکدیگر قرار دارند و با نیروی الکتریکی ۱۰/۸ نیوتون همدیگر را جذب می‌کنند. اگر این گلوله‌ها را با هم تماس دهیم، بار الکتریکی هر یک از آن‌ها $3\,\mu C-$ خواهد شد. بارهای q_1 و q_2 برحسب میکروکولن به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $\left(k = 9\times10^9 \frac{N\cdot m^2}{C^2}\right)$

۱) ۱۲−، ۶+ ۲) ۹−، ۳+ ۳) ۴−، ۲− ۴) ۳−، ۳−

۵۳- یک ذرهٔ باردار که تعداد $3/75\times10^{13}$ الکترون اضافی دارد، در فاصلهٔ $30\,cm$ از یک ذرهٔ باردار با بار $+3\,\mu C$ قرار دارد. اگر فاصلهٔ بین دو ذره را ۵۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین دو ذره چند نیوتون کاهش می‌یابد؟ ($e = 1/6\times10^{-19}\,C$ و $k = 9\times10^9 \frac{N\cdot m^2}{C^2}$)

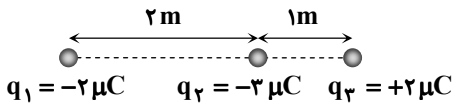
۱) ۰/۳ ۲) ۰/۵ ۳) ۱ ۴) ۱/۲

۵۴- مطابق شکل، دو ذرهٔ باردار مشابه q_1 و q_2 به جرم m و بارهای یکسان $10\,nC$ در حال تعادل هستند. اگر بار هر دو ذره را ۳ برابر کنیم، شتاب ذرهٔ q_1 در لحظهٔ افزایش بارها چند متر بر مربع‌ثانیه خواهد بود؟ (از اصطکاک ذرات با دیواره صرف‌نظر کنید و $g = 10\frac{m}{s^2}$)



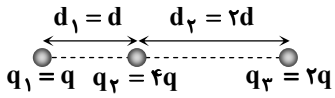
۱) ۱۰ ۲) ۲۰
۳) ۴۰ ۴) ۸۰

۵۵- سه ذرهٔ باردار مطابق شکل ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 چند برابر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_1 است؟



۱) $\frac{۱۳۵}{۱۹}$ ۲) $\frac{۷۸}{۱۹}$ ۳) $\frac{۱۰۷}{۲۶}$ ۴) $\frac{۵۳}{۲۶}$

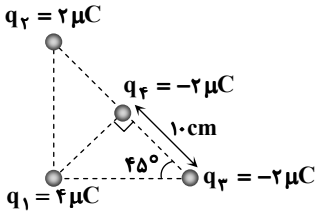
۵۶- شکل مقابل، سه ذرهٔ باردار همنام را نشان می‌دهد. با اعمال کدام‌یک از تغییرات زیر، نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 به نصف کاهش می‌یابد؟



۱) اندازهٔ بار q_1 دو برابر شود.
۲) اندازهٔ هر دو بار q_1 و q_2 نصف شود.
۳) فاصلهٔ d_2 نصف شود.
۴) فاصلهٔ d_1 دو برابر شود.

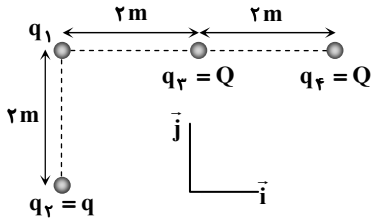
محل انجام محاسبات:

۵۷- چهار بار الکتریکی نقطه‌ای، مطابق شکل ثابت شده‌اند؛ به‌طوری که $q_۴$ وسط فاصلهٔ $q_۳$ تا $q_۲$ قرار دارد. اگر علامت بار $q_۳$ را تغییر دهیم، بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۴$ چند برابر می‌شود؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N\cdot m^۲}{C^۲})$



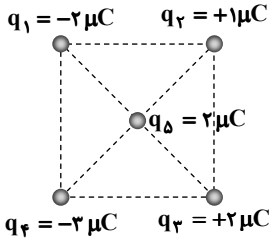
۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) $\sqrt{۲}$
۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

۵۸- شکل روبه‌رو، چهار بار الکتریکی نقطه‌ای را نشان می‌دهد. بردار نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۱$ به‌صورت $\vec{F}_T = (-۱۵\,N)\vec{i} + (-۹\,N)\vec{j}$ است. نسبت $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



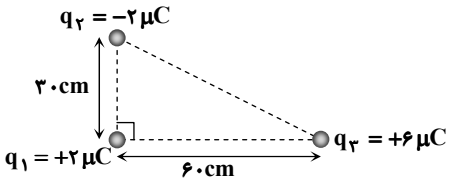
۱) $\frac{۴}{۳}$
۲) $-\frac{۴}{۳}$
۳) $\frac{۳}{۵}$
۴) $-\frac{۳}{۵}$

۵۹- مطابق شکل، پنج ذرهٔ باردار در رئوس یک مربع و محل برخورد قطرها ثابت شده‌اند. اگر علامت بارهای منفی را تغییر دهیم، اندازهٔ نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار $q_۵$ چند برابر می‌شود؟



۱) $\frac{۱}{۲}$
۲) ۲
۳) $\frac{\sqrt{۲}}{۴}$
۴) $۴\sqrt{۲}$

۶۰- مطابق شکل، سه بار الکتریکی نقطه‌ای بر روی رئوس یک مثلث قائم‌الزاویه ثابت شده‌اند. اگر بار $q_۳$ را به $+۸\,\mu C$ برسانیم، زاویهٔ بردار نیروی الکتریکی برایند وارد بر بار $q_۱$ نسبت به سطح افق در حالت جدید چند درجه نسبت به حالت اولیه تغییر خواهد کرد؟ ($Cos۵۳^\circ = ۰/۶$ و $k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N\cdot m^۲}{C^۲}$)



۱) ۸
۲) ۱۵
۳) ۳۷
۴) ۴۵

شیمی وقت پیشنهادی: ۲۵ دقیقه

شیمی ۲: فصل ۱ تا ابتدای دنیایی رنگی با عنصرهای دستهٔ d (صفحه ۱ تا ۱۴)

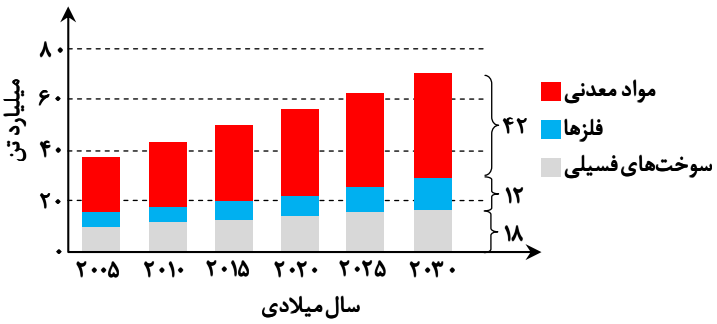
۶۱- کدام دو عبارت درست است؟

الف) در جدول دوره‌ای، عناصر براساس بنیادی‌ترین ویژگی خود یعنی عدد جرمی چیده شده‌اند.
ب) عناصر یک گروه در دستهٔ p آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت مشابه دارند و تنها، عنصر هلیم از این قاعده پیروی نمی‌کند.
پ) براساس آرایش الکترونی لایهٔ ظرفیت اتم، عناصر جدول در سه دستهٔ فلز، شبه‌فلز و نافلز قرار گرفته‌اند.
ت) موقعیت یک عنصر در جدول، کمک بسیار زیادی به پیش‌بینی خواص و رفتار آن می‌کند.

۱) «الف» و «پ»
۲) «الف» و «ت»
۳) «ب» و «پ»
۴) «ب» و «ت»

محل انجام محاسبات:

۶۲- با توجه به نمودار داده‌شده، کدام عبارت نادرست است؟



۱) پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ میزان استفاده از سوخت‌های فسیلی حدود ۱/۵ برابر میزان استفاده از فلزها باشد.

۲) میزان استفاده از منابع نشان داده شده، روندی صعودی دارد.

۳) نسبت میزان استفاده از این منابع با گذشت زمان، ثابت مانده است.

۴) از بررسی نمودار می‌توان نتیجه گرفت طی گذشت زمان، به طور نسبی استفاده بشر از منابع فلزی در مقایسه با سایر منابع افزایش بیشتری یافته است.

۶۳- کدام عبارت نادرست است؟

۱) همهٔ مواد طبیعی و ساختگی به‌صورت مستقیم یا غیرمستقیم از کرهٔ زمین به‌دست می‌آیند.

۲) به‌طور کلی موادی که از طبیعت به‌دست می‌آوریم، سرانجام دوباره به طبیعت باز می‌گردند.

۳) هرچه میزان بهره‌برداری از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است.

۴) به‌تقریب جرم کل مواد موجود در کرهٔ زمین را می‌توان ثابت در نظر گرفت.

۶۴- چند مورد از مجموعه‌های داده‌شده، عبارت زیر را با مفهوم درستی کامل می‌کنند؟

«عنصر ..... مانند عنصر ..... در واکنش‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد ولی برخلاف عنصر ..... »

الف) نخستین گروه ۱۴- دوم این گروه- عنصر چهارم این گروه سطحی تیره و کدر دارد.

ب) ژرمانیم- سیلیسیم- کربن، شکننده محسوب می‌شود.

پ) کربن- سیلیسیم- قلع، نارسانای برق است.

ت) سرب- سیلیسیم- کربن، شکل‌پذیر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶۵- کدام عبارت نادرست است؟

۱) در گروه ۱۴ جدول شمار شبه فلزها، دو برابر شمار نافلزها است.

۲) تنها نافلز گروه ۱۴ که در دورهٔ دوم جدول قرار دارد، در اثر ضربه خرد می‌شود.

۳) سیلیسیم، دومین عنصر گروه ۱۴ است و مانند فلزها سطحی براق دارد ولی برخلاف آن‌ها بر اثر ضربه خرد می‌شود.

۴) در اتم عنصری از گروه ۱۴ که رسانایی گرمایی و الکتریکی بالایی دارد، حداقل ۳ لایهٔ الکترونی وجود دارد.

۶۶- در گروه ۱۴، با افزایش عدد اتمی .....

۱) تمایل اتم برای از دست دادن الکترون و تبدیل شدن به کاتیون افزایش می‌یابد.

۲) رسانایی الکتریکی به طور پیوسته افزایش می‌یابد.

۳) شعاع و اندازهٔ اتم‌های بزرگ‌تر شده و واکنش‌پذیری آن‌ها کاهش می‌یابد.

۴) شمار لایه‌های الکترونی اتم عنصرها افزایش ولی تعداد الکترون‌ها در لایهٔ آخر آن‌ها کاهش می‌یابد.

۶۷- چند مورد از ویژگی‌های زیر، از ویژگی‌های مشترک عنصرهای فسفر ($_{15}P$) و آلومینیم ($_{13}Al$) هستند؟

- در بیرونی‌ترین زیرلایهٔ اتم دارای یک الکترون هستند.
- اتم آن‌ها ۳ لایه الکترونی دارد.
- در واکنش با سایر عناصر می‌توانند به یون تک اتمی تبدیل شوند.
- در تبدیل شدن به یون تک اتمی پایدار، شمار الکترون‌های یکسانی مبادله می‌کنند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

محل انجام محاسبات:

۶۸- کدام عبارت درست است؟

۱) ۸۰ درصد از عناصر دورهٔ سوم، جزو فلزها هستند.

۲) ۲۰ درصد از عناصر دورهٔ سوم، در واکنش با سایر عناصر، الکترون از دست می‌دهند.

۳) ۷۵ درصد از عناصر دورهٔ سوم، نافلز هستند.

۴) ۵۰ درصد از نافلزهای دورهٔ سوم، در حالت آزاد و در شرایط معمولی گاز هستند.

۶۹- در بین عناصر دورهٔ سوم، ..... عنصر وجود دارد که در اثر انجام واکنش می‌توانند به کاتیون تبدیل شوند و در بین آن‌ها ..... عنصر به دستهٔ s تعلق دارد.

۱) ۱ ،۵ ۲) ۲ ،۳ ۳) ۲ ،۶ ۴) ۳ ،۳

۷۰- کدام عبارت درست است؟

۱) در هر گروه جدول، روند تغییر شعاع اتمی با روند تغییر واکنش‌پذیری همسو است.

۲) در یک دوره از جدول، روند تغییر عدد اتمی و تغییر شعاع اتم‌ها عکس یکدیگر است.

۳) در یک دوره تفاوت شعاع اتمی عناصر با عدد اتمی $Z+1$ و Z همواره کمتر از تفاوت شعاع اتمی عناصر با عدد اتمی Z و $Z-1$ است.

۴) در یک دوره، بیشترین تمایل برای دریافت الکترون را می‌توان برای بزرگ‌ترین (شعاع اتمی بزرگ‌تر) نافلزی در نظر گرفت که واکنش‌پذیری قابل توجه دارد.

۷۱- در ارتباط با ۳ فلز قلیایی نخست، کدام توصیف نادرست است؟

۱) در اتم آن‌ها حداقل ۲ و حداکثر ۴ لایه الکترونی وجود دارد که در بیرونی‌ترین لایه ۱ الکترون دارند.

۲) عنصر با بزرگ‌ترین شعاع اتم، در مقایسه با دو عنصر دیگر با شدت کمتری با گاز کلر واکنش داده و نوری ارغوانی ایجاد می‌کند.

۳) هر سه عنصر با گاز کلر واکنش می‌دهند و شدت نور تولیدشده در واکنش فلز با عدد اتمی کوچک‌تر، در مقایسه با واکنش دو فلز دیگر کمتر است.

۴) اتم فلزی که نماد آخرین زیرلایه آن $4s$ است در مقایسه با اتم دو عنصر دیگر تمایل بیشتری برای از دست دادن الکترون دارد.

۷۲- با بررسی خواص و ویژگی‌های عناصر می‌توان دریافت، به طور کلی، در هر دوره از جدول دوره‌ای، ..... از خاصیت ..... عناصر کاسته می‌شود و در هر گروه از جدول دوره‌ای، از بالا به پایین به خاصیت ..... افزوده می‌شود.

۱) از چپ به راست- نافلزی- فلزی ۲) با افزایش عدد اتمی- نافلزی- نافلزی

۳) از چپ به راست- فلزی- فلزی ۴) با افزایش عدد اتمی- فلزی- نافلزی

۷۳- عنصری مربوط به دورهٔ سوم در ترکیب با فلوئور، ترکیب یونی با فرمول شیمیایی MF_3 ایجاد می‌کند، کدام عبارت در ارتباط با این عنصر درست است؟

۱) شعاع اتمی آن از شعاع اتمی عناصر هم‌دوره و هم‌گروه متوالی خودش بزرگ‌تر است.

۲) در بین فلزات هم‌دورهٔ خودش، کمترین خصلت فلزی را دارد.

۳) عدد اتمی آن ۳ واحد بیشتر از عدد اتمی گاز نجیب قبل از خودش بوده و در گروه سوم جدول قرار دارد.

۴) در حالت خالص شکل‌پذیر بوده و در مقایسه با عناصر هم‌دوره‌اش که عدد اتمی کمتری از آن دارند، واکنش‌پذیری بیشتری دارد.

۷۴- کدام دو مورد درست می‌باشد؟

الف) در یک دوره با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی عناصر به طور پیوسته کاهش می‌یابد.

ب) همواره در یک دوره تفاوت شعاع اتمی دو نافلز متوالی از تفاوت شعاع اتمی دو فلز متوالی بزرگ‌تر است.

پ) در یک دوره شعاع اتمی یک عنصر همواره از شعاع اتمی عنصر قبل از خودش کوچک‌تر است.

ت) نمودار تغییر شعاع اتمی عناصر یک دوره برحسب افزایش عدد اتمی آن‌ها را می‌توان به طور کلی یک منحنی نزولی در نظر گرفت که با شیب کمتر آغاز می‌شود.

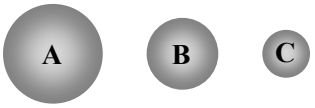
۱) «الف» و «پ» ۲) «الف» و «ت» ۳) «ب» و «پ» ۴) «ب» و «ت»

محل انجام محاسبات:

۷۵- در بین عناصر دورهٔ سوم، ..... بزرگ‌ترین شعاع اتمی را دارد و بیشترین تفاوت شعاع اتمی دو عنصر متوالی به عنصرهای ..... و ..... مربوط است.

۱) لیتیم- سوم و چهارم دوره
۲) سدیم- سوم و چهارم
۳) لیتیم- اول و دوم
۴) سدیم- اول و دوم

۷۶- در شکل مقابل به‌صورت نسبی اندازه (شعاع) اتم سه عنصر فرضی و متوالی (در گروه یا دوره) در جدول دوره‌ای نمایش داده‌شده است. با توجه به این شکل کدام عبارت نادرست است؟



۱) اگر عدد اتمی این سه عنصر، ۱۹، ۲۰ و ۲۱ باشد، عدد اتمی عنصر A، ۱۹ است.
۲) اگر هر سه عنصر، هالوژن باشند، واکنش‌پذیری C بیشتر است.
۳) اگر هر سه فلزهای قلیایی باشند، واکنش‌پذیری آن‌ها به‌صورت: $A > B > C$ است.
۴) اگر هر سه فلزهای یک دوره باشند، ترتیب عدد اتمی آن‌ها به‌صورت: $Z_C < Z_B < Z_A$ است.

۷۷- کدام عبارت در ارتباط با نافلزهای گروه ۱۷ جدول دوره‌ای درست است؟

۱) به هالوژن‌ها معروف هستند و در ترکیب‌هایشان تنها به‌صورت آنیون تک اتمی معروف به یون هالید وجود دارند.
۲) در واکنش‌های شیمیایی تمایل به دریافت الکترون دارند و می‌توانند با دریافت یک الکترون به کاتیونی پایدار تبدیل شوند.
۳) در بین آن‌ها، سه عنصر وجود دارد که در شرایط معمولی و در دمای اتاق می‌توانند با گاز هیدروژن واکنش دهند.
۴) هالوژنی که بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن $2p$ است، کمترین شعاع اتمی و بیشترین واکنش‌پذیری را دارد.

۷۸- چند مورد از توصیف‌های زیر در ارتباط با چهاردهمین عنصر جدول درست هستند؟

- در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن ۴ الکترون وجود دارد.
- در واکنش‌های شیمیایی الکترون به اشتراک می‌گذارد و در حالت خالص برای تهیهٔ سیم‌های نازک و انعطاف‌پذیر مناسب است.
- دومین عنصر گروه ۱۴ بوده و شعاع اتمی بزرگ‌تری از نافلز هم‌گروه خود دارد.
- مانند فلزات سطحی درخشنده دارد ولی برخلاف فلزات هم‌گروه خودش رسانایی الکتریکی کمی دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۷۹- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

- فلزها از نظر خواصی مانند میزان چکش‌خواری و شکل‌پذیری و میزان رسانایی گرمایی مانند یکدیگر هستند.
- در یک دوره، اتم واکنش‌پذیرترین فلز، کمترین شمار الکترون را در مقایسه با اتم سایر عناصر دوره دارد.
- در بین نافلزهای واکنش‌پذیر در یک دوره، بیشترین شمار الکترون‌های ظرفیتی را، واکنش‌پذیرترین آن‌ها دارد.
- شبه فلز، در مقایسه با فلز هم‌دوره خود، شعاع اتمی کمتر و در مقایسه با نافلز هم‌دوره خود، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۸۰- عناصر $_{11}A$، $_{19}B$ و $_{17}C$ را در نظر بگیرید، کدام توصیف در ارتباط با آن‌ها درست است؟

۱) عناصر A و B برخلاف عنصر C تمایل به دریافت الکترون و تبدیل شدن به کاتیون دارند.
۲) در بین آن‌ها، B بیشترین و A کمترین شعاع اتمی را دارد.
۳) شمار الکترون‌های لایهٔ آخر اتم این عناصر به‌صورت: $C > B > A$ است.
۴) A و B در شرایط مناسب با مادهٔ C به سرعت واکنشی همراه با تولید نور انجام می‌دهند.

محل انجام محاسبات: