



سال یازدهم ریاضی

۳ مرداد ۱۴۰۴

دفترچه سؤال

تعداد کل سؤالات جهت پاسخ گویی: ۷۰ سؤال نگاه به گذشته (اجباری) + ۶۰ سؤال نگاه به آینده (انتخابی)
مدت پاسخ گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه سؤالات نگاه به گذشته (اجباری) + ۸۰ دقیقه سؤالات نگاه به آینده (انتخابی)

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
نگاه به گذشته (اجباری)	ریاضی (۱)	۱۰	۱-۱۰	۴-۷	۳۰
		۱۰	۱۱-۲۰		
	هندسه (۱)		۲۱-۳۰	۸-۹	۱۵
	فیزیک (۱)		۳۱-۵۰	۱۰-۱۳	۳۰
	شیمی (۱)		۵۱-۷۰	۱۴-۱۸	۲۰
مجموع		۷۰	۱-۷۰	۴-۱۸	۹۵
نگاه به آینده (انتخابی)	حسابان (۱)	۱۰	۷۱-۸۰	۱۹-۲۲	۳۰
		۱۰	۸۱-۹۰		
	هندسه (۲)		۹۱-۱۰۰	۲۳-۲۴	۱۵
	فیزیک (۲)		۱۰۱-۱۱۰	۲۵-۲۶	۱۵
	شیمی (۲)	۱۰	۱۱۱-۱۲۰	۲۷-۳۱	۲۰
		۱۰	۱۲۱-۱۳۰		
	مجموع		۶۰	۱۹-۳۱	۸۰
جمع کل		۱۳۰	۱-۱۳۰	۴-۳۱	۱۷۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلمچی (وقف عام)

دفتر مرکزی: خیابان انقلاب - بین صبا و فلسطین - پلاک ۹۲۳ - تلفن: ۰۲۱-۶۴۶۳



پدید آورندگان آزمون ۳ مرداد

سال یازدهم ریاضی

طراحان

نام طراحان	نام درس
محمد پیمانی - شاهین پروازی - عادل حسینی - میلاد سجادی لاریجانی - مهدی ملارمضانی - سعید علم‌پور - حامد خاکی - میثم بهرامی جویا - مجتبی نادری - احسان غنی‌زاده - مسعود برملا - حمید عزیزاده - جواد زنگنه قاسم آبادی - طاهر دادستانی	ریاضی (۱) و حسابان (۱)
حسین حاجیلو - پژمان فرهادیان - امیر محمد کریمی - کیوان دارابی - نصیر محبی‌نژاد - سرژ یقیازاریان تبریزی - امیر هوشنگ خمسه - امیر حسین ابومحبوب - محمد پوراحمدی - محمدابراهیم توزنده جانی - میثم بهرامی جویا - ابراهیم نجفی - رضا عباسی اصل	هندسه (۱) و (۲)
بابک اسلامی - محمدعلی راست‌پیمان - میلاد نقوی - عبدالرضا امینی‌نسب - حسین مخدومی - کاظم منشادی - محسن قندچلر - اسعد حاجی‌زاده - محمدجعفر مفتاح - مصطفی مصطفی‌زاده - افشین مینو - خسرو ارغوانی‌فرد - پوریا علاقه‌مند - علیرضا جباری - زهره آقامحمدی - علیرضا گونه - مهدی شریفی - شادمان ویسی - سینا صالحی - شهرام آموزگار - امیر ستارزاده	فیزیک (۱) و (۲)
امیر حسین طیبی - میر حسن حسینی - ایمان حسین‌زاد - روزبه رضوانی - مجید معین‌السادات - علیرضا اصل فلاح - کیارش معدنی - یاشار باغساری - محمدرضا جمشیدی - فرزاد رضایی - محمد عظیمیان زواره - رسول عابدینی‌زواره - امیر حسین نوروزی - امیر حاتمیان - مسعود جعفری - موسی خیاط‌علیمحمدی - میلاد کریمی - سیدرحیم هاشمی‌دهکردی - محمد فلاح‌نژاد - ارسلان عزیززاده	شیمی (۱) و (۲)

گزینشگران، مسئولین درس و ویراستاران

نام درس	گزینشگر و مسئول درس	گروه ویراستاری	مسئول درسی مستندسازی
ریاضی (۱) و حسابان (۱)	مهدی ملارمضانی	سپهر متولیان - احسان غنی‌زاده - مهدی بحر کاظمی گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - سیداحسان میرزینلی - سجاد سلیمی	سمیه اسکندری
هندسه (۱) و (۲)	امیر محمد کریمی	مهدی بحر کاظمی - سپهر متولیان - سجاد محمدنژاد گروه مستندسازی: معصومه صنعت‌کار - مهسا محمدنیا - سیداحسان میرزینلی	سجاد سلیمی
فیزیک (۱) و (۲)	سینا صالحی	حسین بصیرتر کمبور - بابک اسلامی گروه مستندسازی: سیدکیان مکی - ابراهیم نوری	علیرضا همایون‌خواه
شیمی (۱) و (۲)	ایمان حسین‌نژاد	احسان پنجه‌شاهی - آرش ظریف - امیررضا حکمت‌نیا - پویا رستگاری گروه مستندسازی: محسن دستجردی - عرفان قره‌مشک	سمیه اسکندری

گروه فنی و تولید

مدیر گروه	بابک اسلامی
مسئول دفترچه	لیلا نورانی
مستندسازی و مطابقت با مصوبات	مدیر گروه: محیا اصغری / مسئول دفترچه: سجاد سلیمی
حروف‌نگاری و صفحه‌آرایی	فاطمه علی‌باری
نظارت چاپ	حمید محمدی

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱) - نگاه به گذشته

ریاضی (۱)
مجموعه، الگو و دنباله
مثلثات (نسبت‌های
مثلثاتی)
صفحه‌های ۱ تا ۳۵

۱- مجموعه A دارای ۱۴ عضو، مجموعه B دارای ۱۷ عضو و مجموعه $A \cap B$ دارای ۵ عضو است. مجموعه

$(A - B) \cup (B - A)$ چند عضو دارد؟

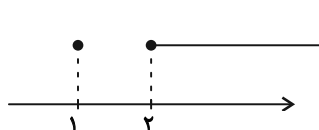
۲۰ (۲)

۱۹ (۱)

۲۲ (۴)

۲۱ (۳)

۲- نمایش مجموعه $(x^2, 2x) - (3x - 2, +\infty)$ روی محور اعداد حقیقی به صورت زیر است. x کدام است؟



$\frac{1}{2}$ (۲)

۲ (۱)

۱ (۴)

۴ (۳)

۳- با توجه به مجموعه‌های $A = \{x \in \mathbb{R} \mid -11 < 2x - 3 < 3\}$ ، $B = \{x \in \mathbb{R} \mid x \geq 1\}$ و $C = \{x \in \mathbb{R} \mid \frac{1}{3} < x < \frac{a+1}{3}\}$ ، اگر

$(A - B) \cup C = A$ باشد، مقدار $\frac{a+1}{3}$ کدام است؟

۷ (۲)

۳ (۱)

۴ (۴)

۱ (۳)

۴- در یک دنباله حسابی، با جملات مثبت، جمله هشتم، ۱۶ واحد از جمله چهارم بیشتر است. اگر حاصل ضرب این دو جمله برابر ۶۶۵ باشد،

جمله ششم این دنباله کدام است؟

۲۳ (۲)

۲۷ (۱)

۱۹ (۴)

۳۵ (۳)

۵- چندمین جمله از دنباله حسابی و غیر ثابت $\dots, -3, -3, a+3, a, a+3, \dots$ صفر می‌باشد؟

۲ پنجم

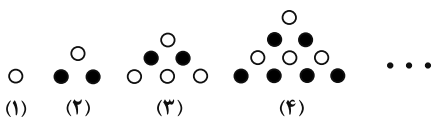
۱ ششم

۴ هفتم

۳ چهارم

محل انجام محاسبات

۶- با توجه به الگوی زیر، در شکل یازدهم، اختلاف دایره‌های توپر و توخالی کدام است؟



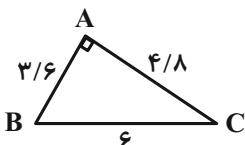
(۲) ۶

(۱) ۷

(۴) ۸

(۳) ۵

۷- در مثلث روبه‌رو، حاصل $3 \sin \hat{B} + 4 \sin \hat{C}$ کدام است؟



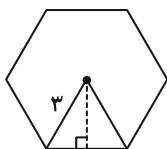
(۲) ۴/۸

(۱) ۲/۴

(۴) ۵/۴

(۳) ۲/۸

۸- مساحت شش‌ضلعی منتظم زیر چقدر است؟



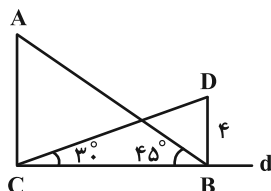
(۲) $\frac{27\sqrt{3}}{2}$

(۱) $\frac{9\sqrt{3}}{2}$

(۴) $\frac{27}{2}$

(۳) $\frac{9}{2}$

۹- در شکل زیر، اندازه AB کدام است؟ (AC و DB بر خط d عمودند.)



(۱) $6\sqrt{3}$

(۲) $4\sqrt{6}$

(۳) $3\sqrt{6}$

(۴) $8\sqrt{3}$

۱۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) مجموعه اعداد گویا در بازه $(0/1, 0/2)$ نامتناهی است.

(۲) اگر A و B دو مجموعه نامتناهی باشند، آن‌گاه $A - B$ الزاماً مجموعه‌ای نامتناهی است.

(۳) اگر $A \subseteq B$ و B مجموعه‌ای متناهی باشد، آن‌گاه A الزاماً مجموعه‌ای متناهی است.

(۴) تعداد عضوهای یک مجموعه نامتناهی را نمی‌توان با یک عدد حسابی بیان کرد.

محل انجام محاسبات

ریاضی (۱) - سوالات آشنا

۱۱- کدام یک از مجموعه‌های زیر، مجموعه‌ای متناهی را نشان می‌دهد؟

$$A = \{x^2 \mid x \in \mathbb{R}, x \leq 5\} \quad (۱) \quad B = \{2x \mid x \in \mathbb{N}, 1 - x < 3\} \quad (۲)$$

$$C = \{x^3 \mid x \in \mathbb{N}, x \leq 10\} \quad (۳) \quad D = \{1 - x \mid x \in \mathbb{Z}, x < 4\} \quad (۴)$$

۱۲- اگر $n(U) = 50$ ، $n(B) = 35$ ، $n(A' \cup B') = 30$ و $n(A') = 20$ باشند، مقدار $n(A \cup B)$ کدام است؟

$$۳۵ \quad (۱) \quad ۴۰ \quad (۲)$$

$$۴۵ \quad (۳) \quad ۲۰ \quad (۴)$$

۱۳- چند جمله از دنباله با جمله عمومی $a_n = 3n - 13$ ، منفی است؟

$$(۱) \text{ سه جمله} \quad (۲) \text{ چهار جمله}$$

$$(۳) \text{ دو جمله} \quad (۴) \text{ بی شمار}$$

۱۴- در یک دنباله اعداد، $a_1 = 1$ و برای هر $n \geq 2$ داریم: $a_n = 2a_{n-1} + 1$ ، جمله هشتم این دنباله کدام است؟

$$۱۲۷ \quad (۱) \quad ۱۵۹ \quad (۲)$$

$$۲۴۷ \quad (۳) \quad ۲۵۵ \quad (۴)$$

۱۵- در یک دنباله حسابی، $t_3 + t_5 = 16$ و $t_3 - t_5 = -160$ است، قدرنسبت این دنباله کدام است؟

$$۲ \quad (۱) \quad -۲ \quad (۲)$$

$$۵ \quad (۳) \quad -۵ \quad (۴)$$

۱۶- بین دو عدد ۴ و ۳۲۴، سه واسطه هندسی درج کرده‌ایم. جمله سوم این دنباله کدام است؟

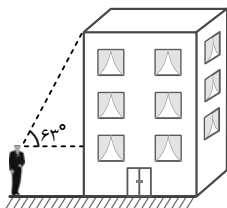
$$۳۶ \quad (۱) \quad ۴۵ \quad (۲)$$

$$۵۴ \quad (۳) \quad ۶۳ \quad (۴)$$

محل انجام محاسبات

۱۷- مطابق شکل زیر، شخصی با قد 200 cm در فاصله افقی 5 m از یک ساختمان قرار دارد. اگر این شخص با زاویه 63° نسبت به افق، لبه بالای

ساختمان را ببیند، ارتفاع ساختمان چند متر است؟ ($\tan 63^\circ \approx 2$)



(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

(۳) $7/5$

(۴) $4/5$

۱۸- حاصل عبارت $A = 4 \sin 60^\circ \cos 30^\circ - 3 \tan 45^\circ \sin 30^\circ + \tan^2 60^\circ$ کدام است؟

(۲) -۵

(۱) ۵

(۴) $-\frac{9}{2}$

(۳) $\frac{9}{2}$

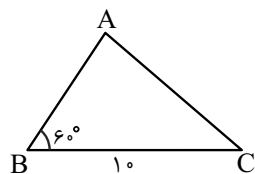
۱۹- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر $20\sqrt{3}$ است. ضلع AC چند برابر $\sqrt{21}$ است؟

(۱) ۲

(۲) ۳

(۳) ۴

(۴) ۵



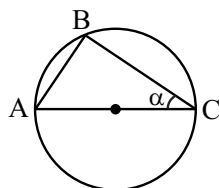
۲۰- در شکل زیر، اگر مساحت مثلث ABC برابر ۲۴ واحد مربع و $\tan \alpha = \frac{3}{4}$ و AC قطر دایره باشد، مساحت دایره چند واحد مربع است؟

(۱) 25π

(۲) 100π

(۳) 64π

(۴) 36π



محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۱) - نگاه به گذشته

هندسه (۱)

ترسیم‌های هندسی و

استدلال

صفحه‌های ۹ تا ۲۷

۲۱- می‌خواهیم به کمک روش رسم عمودمنصف یک پاره‌خط، از نقطه‌ای خارج یک خط، خطی موازی با آن رسم کنیم.

برای انجام این کار حداقل چند کمان باید رسم کنیم؟

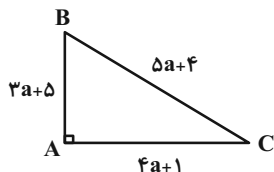
(۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶

۲۲- اگر $x + 5$ ، $2x - 2$ و $x + 1$ ، طول اضلاع مثلثی باشند، کدام عدد می‌تواند محیط این مثلث باشد؟

(۱) ۵ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۸

۲۳- در مثلث روبه‌رو می‌خواهیم عمودمنصف ضلع AC را به کمک پرگار و خط‌کش رسم کنیم. دهانه پرگار حداقل چقدر باید باز

باشد؟



(۱) ۲۱ (۲) ۲۹ (۳) ۱۰/۵ (۴) ۱۴/۵

۲۴- در مثلثی به اضلاع ۱، $\sqrt{2}$ و $\sqrt{3}$ ، فاصله نقطه همرسی عمودمنصف‌ها از نقطه همرسی ارتفاع‌ها چقدر است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$ (۲) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ (۳) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۲۵- نقطه‌ای داخل مربع ABCD وجود دارد که از نقاط A و B و نیز ضلع CD به یک فاصله است. مقدار این فاصله چند برابر طول ضلع مربع است؟

(۱) $\frac{3}{8}$ (۲) $\frac{5}{8}$ (۳) $\frac{1}{2}$ (۴) $\frac{3}{5}$

محل انجام محاسبات

۲۶- نقطه A به فاصله ۱ سانتی متر از خط d قرار دارد. چند نقطه در صفحه یافت می شود که از نقطه A به فاصله ۴ سانتی متر و از خط d به فاصله ۳

سانتی متر باشد؟

۲ (۲)

۱ (۱)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲۷- در مثلث متساوی الساقین ABC ($AB = AC$)، نیمساز خارجی $\hat{A}$ و نیمساز داخلی $\hat{B}$ در نقطه D متقاطع هستند، اگر نیمساز داخلی $\hat{B}$ ،

ضلع AC را در نقطه E قطع کند، نسبت $\frac{AD}{AC}$ کدام است؟

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

بین $\frac{1}{2}$ و ۱ (۴)

کوچکتر از $\frac{1}{2}$ (۳)

۲۸- در مثلث قائم الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، AD نیمساز زاویه داخلی A و $AB < AD < AC$ است. اگر زاویه B در بازه (α, β) قرار داشته

باشد، بیشترین مقدار $\beta - \alpha$ کدام است؟

$22/5^\circ$ (۲)

15° (۱)

$37/5^\circ$ (۴)

30° (۳)

۲۹- در شکل روبه رو OM و ON عمود منصف اضلاع متناظرشان هستند. اگر $AB = 8$ و $AC = 12$ باشد و محیط

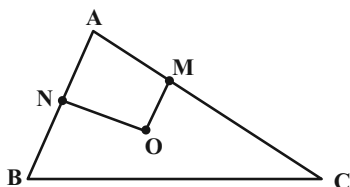
چهارضلعی AMON ۲۰ باشد، فاصله C از O چقدر است؟

$2\sqrt{13}$ (۱)

$3\sqrt{11}$ (۲)

$4\sqrt{7}$ (۳)

$\sqrt{13}$ (۴)



۳۰- در شکل زیر، اگر BE و CE نیمسازهای زاویه های $\hat{B}$ و $\hat{C}$ باشد و $AB = 3$ ، $AE = 6$ و $CD = 12$ باشد، مساحت مثلث BEC

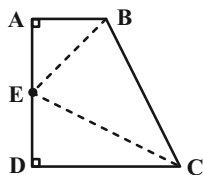
چقدر است؟

۵۴ (۱)

۴۵ (۲)

۹۰ (۳)

۳۶ (۴)



محل انجام محاسبات

۳۰ دقیقه

فیزیک (۱) - نگاه به گذشته

فیزیک (۱)
فیزیک و اندازه گیری
فصل ۱
صفحه های ۱ تا ۲۲

۳۱- چه تعداد از عبارت های زیر نادرست است؟

الف) مدل ها و نظریه های فیزیکی در طول زمان همواره معتبرند.

ب) آزمایش و مشاهده در پیشبرد و تکامل علم فیزیک بیش از همه نقش ایفا کرده است.

پ) ویژگی آزمون پذیری و اصلاح نظریه های فیزیک، نقطه قوت دانش فیزیک است.

ت) فیزیک پایه و اساس تمام مهندسی ها و فناوری هاست.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۲- کودک خردسالی، توپی را از پایین تپه ای به سمت بالا شوت می کند. در بررسی حرکت توپ نادیده گرفتن موارد ذکر شده در کدام گزینه در

مدل سازی فیزیکی این حرکت به درستی بیان شده است؟

(۱) شیب تپه - شکل توپ - مقاومت هوا

(۲) تغییر وزن توپ با ارتفاع - شیب تپه - شکل توپ

(۳) شکل توپ - وزن توپ - مقاومت هوا

(۴) مقاومت هوا - تغییر وزن توپ با ارتفاع - شکل توپ

۳۳- چند مورد از جمله های زیر درست است؟

الف) یکاهای اندازه گیری باید تغییر نکنند و دارای قابلیت باز تولید باشند.

ب) هنگام مدل سازی یک پدیده فیزیکی، باید اثرهای جزئی تر را نادیده گرفت.

پ) دقت اندازه گیری در ابزارهای رقمی (دیجیتال) همواره از دقت اندازه گیری ابزارهای مدرج، بیش تر است.

ت) در نمادگذاری علمی، هر عدد را به صورت حاصل ضرب عددی بین صفر و یک در توان صحیحی از ۱۰ می نویسیم.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۳۴- کمیت های ذکر شده در کدام گزینه، همگی نرده ای و جزء کمیت های فرعی در SI هستند؟

(۱) جریان الکتریکی - تندی - فشار

(۲) جریان الکتریکی - مقدار ماده - دما

(۳) گرمای ویژه - شتاب - نیرو

(۴) فشار - انرژی - تندی

۳۵- کدام یک از یکاهای SI زیر، با یکای فرعی خود تطابق ندارد؟

$$(۱) \text{ نیوتون} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

$$(۲) \text{ پاسکال} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

$$(۳) \text{ ژول} = \frac{\text{kg}}{\text{m}^2 \cdot \text{s}^2}$$

$$(۴) \text{ وات} = \frac{\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^3}$$

محل انجام محاسبات

۳۶- کدام گزینه جای خالی را برحسب نمادگذاری علمی به درستی پر می‌کند؟

$$9 \times 10^5 \text{ W} \cdot \mu\text{s} = \square \text{ mW} \cdot \text{h}$$

$$2 / 5 \times 10^{-1} \quad (2)$$

$$2 / 5 \times 10^{-3} \quad (1)$$

$$2 / 5 \times 10^{-2} \quad (4)$$

$$25 \times 10^2 \quad (3)$$

۳۷- ارتفاع برجی ۱/۰ فرسنگ است. ارتفاع این برج برحسب متر، برابر با کدام گزینه است؟ (هر فرسنگ برابر با ۶۰۰۰ ذرع و هر ذرع برابر با ۱۰۴

سانتی‌متر است.)

$$624 \quad (4)$$

$$756 \quad (3)$$

$$57/6 \quad (2)$$

$$6240 \quad (1)$$

۳۸- چه تعداد از یکاهای فرعی زیر، برابر با یکای چگالی در SI می‌باشند؟

$$\left[\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}, \frac{\text{ton}}{\text{km}^3}, \frac{\text{ng}}{\text{mm}^3} \right]$$

$$3 \quad (4)$$

$$2 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$\text{صفر} \quad (1)$$

۳۹- یک ورزشکار با یک رژیم غذایی و ورزش، در مدت یک ماه $2 / 592 \text{ kg}$ از جرم خود را از دست می‌دهد. آهنگ کاهش جرم این ورزشکار در دوره

رژیم غذایی و ورزش، چند $\frac{\text{pg}}{\mu\text{s}}$ است؟ (هر ماه را ۳۰ شبانه‌روز در نظر بگیرید.)

$$10^4 \quad (4)$$

$$10^3 \quad (3)$$

$$10^2 \quad (2)$$

$$10 \quad (1)$$

۴۰- اگر در رابطه فیزیکی $\frac{A}{B} = CD + E$ ، کمیت A انرژی، کمیت B زمان و کمیت C فشار و یکای تمامی آن‌ها SI باشد، به ترتیب از راست به

چپ یکای کمیت D و نام کمیت E چیست؟

$$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}, \text{وات} \quad (2)$$

$$\frac{\text{m}^2}{\text{s}}, \text{توان} \quad (1)$$

$$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}, \text{وات} \quad (4)$$

$$\frac{\text{m}^3}{\text{s}}, \text{توان} \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

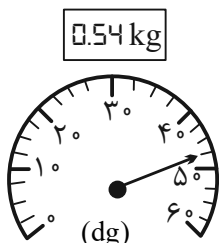
۴۱- آهنگ ورود آب به یک استخر نیمه پر به ابعاد $9m \times 8m \times 3m$ ، برابر با $\frac{22}{5} \frac{cm^3}{ms}$ و آهنگ خروج آب از آن برابر با $\frac{108}{h} \frac{dam^3}{h}$ است.

این استخر پس از ... ساعت به طور کامل ... می شود.

- (۱) ۴، خالی (۲) ۸، پر (۳) ۸، خالی (۴) ۴، پر

۴۲- در شکل های زیر، صفحه نمایش دو ترازوی رقمی و مدرج نشان داده شده است. دقت اندازه گیری ترازوی رقمی چند برابر دقت اندازه گیری ترازوی

مدرج است؟



(۱) $\frac{1}{250}$

(۲) $\frac{1}{250}$

(۳) $\frac{1}{40}$

(۴) $\frac{1}{40}$

۴۳- اگر ابعاد یک شمش توپر $3cm \times 8cm \times 15cm$ و چگالی آن $15 \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم این شمش چند کیلوگرم است؟

- (۱) $5/4$ (۲) 5400 (۳) 4500 (۴) $4/5$

۴۴- در صنعت آبکاری، با استفاده از دانش شیمی یک روکش یکنواخت و نازک فلزی بر روی سطح رسانای دیگری ایجاد می گردد. اگر با استفاده از یک

گرم طلا، یک طرف از یک ورقه مسی نازک به ابعاد $10cm \times 20cm$ را آبکاری نماییم، ضخامت روکش طلای حاصل چند میکرون خواهد بود؟

($\rho_{\text{طلا}} = 20 \frac{g}{cm^3}$)

- (۱) $0/25$ (۲) $2/5$ (۳) $0/5$ (۴) 5

۴۵- مکعبی توپر به ضلع ℓ و استوانه ای توخالی به شعاع داخلی $\frac{\ell}{3}$ ، شعاع خارجی ℓ و ارتفاع $\frac{3}{4}\ell$ در اختیار داریم. اگر جرم مکعب، $\frac{1}{4}$ جرم استوانه

باشد، نسبت چگالی استوانه به چگالی مکعب کدام است؟ ($\pi = 3$)

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

محل انجام محاسبات

۴۶- وقتی جرم مایعی را ۶ برابر کنیم، حجم آن 400 cm^3 تغییر می‌کند. حجم نهایی مایع چند لیتر است؟ (دما ثابت فرض شود).

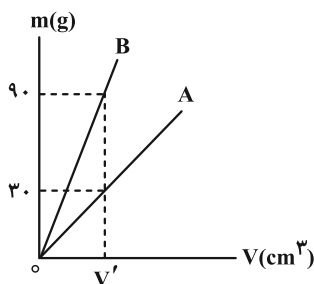
(۲) ۰/۴۸

(۱) ۴/۸

(۴) ۰/۲۴

(۳) ۲/۴

۴۷- برای دو جسم A و B، نمودار جرم بر حسب حجم به صورت زیر است. اگر چگالی جسم B، $\frac{6}{\text{cm}^3} \text{ g}$ باشد، جرم یک گلوله به حجم 5 cm^3 از جنس A چند گرم است؟ (دما ثابت و یکسان فرض شود).



(۱) ۱۰

(۲) ۲۰

(۳) ۳۰

(۴) ۴۰

۴۸- جرم یک استوانه توپر مسی، $3/6 \text{ kg}$ و شعاع قاعده آن 10 cm می‌باشد. این استوانه را ذوب می‌کنیم و از آن کره‌ای به شعاع 5 cm در همان دما می‌سازیم. حجم حفره داخل کره چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{مس}} = 9 \times 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $\pi = 3$)

(۲) ۲۵۰

(۱) ۱۰۰

(۴) ۵۰۰

(۳) ۴۰۰

۴۹- کره‌ای توپر به جرم یک کیلوگرم، از فلزی به چگالی $4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ساخته شده است. کره را به آرامی درون ظرفی پر از آب می‌اندازیم و 300 گرم آب از ظرف بیرون می‌ریزد. کدام گزینه صحیح است؟ ($\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)

(۱) کره توپر است و حجم آن 300 cm^3 است.

(۲) کره توپر است و حجم آن 250 cm^3 است.

(۳) کره توخالی است و حجم حفره داخل آن 50 cm^3 است.

(۴) کره توخالی است و حجم حفره داخل آن 250 cm^3 است.

۵۰- اگر 50 cm^3 از مایع A با چگالی $1200 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ را با 100 cm^3 از مایع B با چگالی $1800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ می‌شود؟ (در اثر مخلوط شدن دو مایع، تغییر حجم رخ نمی‌دهد).

(۲) ۱/۴

(۱) ۱/۳

(۴) ۱/۶

(۳) ۱/۵

۲۰ دقیقه

شیمی (۱) - نگاه به گذشته

شیمی (۱)

کیهان زادگاه عناصر

(از ابتدای فصل تا انتهای نشر)

نور و طیف نشری)

صفحه‌های ۱ تا ۲۳

۵۱- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پاسخ به پرسش «جهان کنونی چگونه شکل گرفته است؟» در قلمرو علم تجربی می‌گنجد.

(۲) دو فضایی ویجر ۱ و ۲ در سال ۱۹۷۷ میلادی برای شناخت بیشتر سامانه خورشیدی، سفر طولانی و تاریخی خود را آغاز کردند.

(۳) اولین عناصر ایجاد شده پس از مهبانگ، عنصرهای H و He بودند که با کاهش دما و گذشت زمان، سحابی‌ها را ایجاد کردند.

(۴) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.

۵۲- کدام گزینه درباره مقایسه هشت عنصر فراوان‌تر سیاره‌های زمین و مشتری درست است؟

(۱) در سیاره زمین برخلاف سیاره مشتری، عنصر نافلزی وجود ندارد.

(۲) گوگرد و اکسیژن در هر دو سیاره زمین و مشتری یافت می‌شوند که درصد فراوانی آن‌ها در سیاره مشتری بیشتر است.

(۳) از بین دو سیاره زمین و مشتری، سیاره بزرگ‌تر عمدتاً از گاز تشکیل شده است.

(۴) تفاوت درصد فراوانی دو عنصر فراوان‌تر سیاره مشتری، کمتر از این تفاوت در سیاره زمین است.

۵۳- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) انسان اولیه با نگاه به آسمان و مشاهده ستارگان در پی فهم نظام و قانونمندی در آسمان بوده است.

(۲) نوع و میزان فراوانی عناصرها در دو سیاره زمین و مشتری متفاوت است.

(۳) ویجر ۱ و ۲ مأموریت داشتند شناسنامه فیزیکی و شیمیایی را از همه سیاره‌های سامانه خورشیدی تهیه کنند و به زمین بفرستند.

(۴) با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عنصرهای سازنده خورشید می‌توان به درک

بهتری از چگونگی تشکیل عناصرها دست یافت.

۵۴- کدام گزینه در رابطه با دومین عنصر گروه دوم جدول تناوبی درست است؟

(۱) دارای سه ایزوتوپ است که فراوانی ایزوتوپ با عدد جرمی ۲۴ از دو ایزوتوپ دیگر آن کمتر است.

(۲) در پایدارترین ایزوتوپ آن شمار پروتون‌ها با شمار نوترون‌ها برابر است.

(۳) واکنش‌پذیری ایزوتوپ با عدد جرمی ۲۶، با گاز کلر در شرایط یکسان بیشتر از این خصلت در دو ایزوتوپ دیگر در واکنش با گاز کلر است.

(۴) برای جداسازی ایزوتوپ‌های آن از یکدیگر، روش‌های شیمیایی مناسب‌تر از روش‌های فیزیکی است.

محل انجام محاسبات

۵۵- تفاوت مجموع ذره‌های زیراتمی در ${}^{56}_{26}\text{Fe}^{3+}$ و ${}^{31}_{15}\text{P}^{3-}$ چند برابر شمار ذره‌های زیراتمی در پایدارترین رادیوایزوتوپ هیدروژن است؟

(۱) ۷/۵ (۲) ۸/۲۵

(۳) ۱۰ (۴) ۱۱

۵۶- همه گزینه‌های زیر درست هستند، به جز ...

(۱) همه ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن، ساختگی نیستند ولی تمام ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ناپایدارند.

(۲) در همه ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن، رابطه $n \geq 1/\Delta p$ برقرار است.

(۳) با افزایش عدد جرمی در ایزوتوپ‌های ناپایدار هیدروژن، نیم‌عمر همواره کاهش می‌یابد.

(۴) تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن با تعداد ایزوتوپ‌های طبیعی منیزیم برابر است.

۵۷- تعداد الکترون‌های یون X^{+} برابر ۷۹ است. اگر تعداد نوترون‌های اتم X ، $1/5$ برابر تعداد پروتون‌های آن باشد، عدد جرمی X کدام است؟

(X نماد شیمیایی عنصری فرضی است.)

(۱) ۲۰۰ (۲) ۱۹۸

(۳) ۱۹۶ (۴) ۱۹۴

۵۸- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ${}^{92}_{42}\text{A}^{4+}$ ، $1/6$ برابر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در اتم ${}^9\text{A}$ است. شمار نوترون‌های

موجود در هر اتم ${}^9\text{A}$ ، چند برابر شمار نوترون‌ها در هر اتم از ایزوتوپ طبیعی هیدروژن با کمترین فراوانی خواهد بود؟

(۱) ۲۴ (۲) ۲۵

(۳) ۲۶ (۴) ۲۷

۵۹- کدام گزینه درست است؟

(۱) به تقریب ۲۲ درصد از کل عناصر شناخته شده، ساختگی هستند.

(۲) از یون تکنسیم برای درمان بیماری‌های غده تیروئید استفاده می‌شود.

(۳) اورانیم شناخته شده‌ترین فلز پرتوزایی است که ایزوتوپ‌های آن به عنوان سوخت در راکتور اتمی استفاده می‌شوند.

(۴) دود سیگار و قلیان مقدار اندکی مواد پرتوزا دارد. از این رو اغلب افرادی که به سرطان دچار می‌شوند، سیگاری نیستند.

۶۰- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) تکنسیم نخستین عنصر ساخت بشر است که نیم عمر آن کم بوده و نمی توان آن را برای مدت طولانی ذخیره کرد.
- (۲) در روش تشخیص سرطان به وسیله گلوکز نشان دار، در محل توده های سرطانی هر دو نوع گلوکز معمولی و نشان دار مشاهده می شود.
- (۳) مهم ترین مرحله از چرخه تولید سوخت هسته ای، غنی سازی ایزوتوپی است.
- (۴) اغلب هسته هایی که نسبت شمار پروتون ها به نوترون های آن ها برابر یا کم تر از $\frac{2}{3}$ باشد، ناپایدارند.

۶۱- اختلاف شمار عناصر با نماد شیمیایی دو حرفی و عناصر با نماد شیمیایی یک حرفی در دوره چهارم جدول دوره ای کدام است؟

- | | |
|--------|--------|
| (۱) ۱۴ | (۲) ۱۳ |
| (۳) ۱۲ | (۴) ۱۱ |

۶۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دانشمندان همواره در پی یافتن سنجه ای مناسب و در دسترس برای اندازه گیری جرم اتم ها بوده اند.
- (۲) جرم پروتون و نوترون در حدود ۱ amu و جرم الکترون حدود 5×10^{-3} amu است.
- (۳) در نمادهای ${}^1_0e$ و ${}^1_1p$ ، عدد بالایی جرم نسبی ذره را نشان می دهد.
- (۴) جرم اتمی میانگین هیدروژن اندکی از جرم پروتون بیشتر است.

۶۳- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) نسبت شمار ایزوتوپ های طبیعی منیزیم به ایزوتوپ های طبیعی لیتیم برابر ۱/۵ است.
- (۲) ایزوتوپی از منیزیم که شمار الکترون ها و نوترون های آن یکسان است، درصد فراوانی بیش تری دارد.
- (۳) اگر از هر ۶۰ اتم X که دارای دو ایزوتوپ است، تعداد ۴۵ اتم ${}^aX$ باشد، درصد فراوانی ${}^bX$ برابر ۲۵ درصد خواهد بود.
- (۴) فراوانی ایزوتوپی از اورانیوم (${}^{235}_{92}U$) که دارای ۱۴۶ نوترون است، در مخلوط طبیعی از ۷/۰ درصد کمتر است و اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی کاربرد دارد.

۶۴- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) برای تعیین جرم اتم‌ها از یک مقیاس جرم نسبی استفاده می‌شود.

(ب) با تعریف amu، جرم اتمی عناصر و ذره‌های زیراتمی اندازه‌گیری شده است.

(پ) $\frac{1}{12}$ جرم اتمی میانگین ایزوتوپ‌های کربن را به عنوان یکای جرم اتمی در نظر گرفته و با amu نشان می‌دهند.

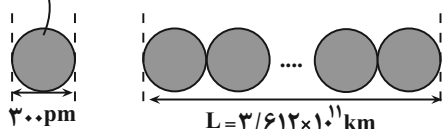
(ت) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر $1/08u$ است.

(۱) (الف) و (ب) (۲) (الف) و (ت)

(۳) (ب) و (پ) (۴) (پ) و (ت)

۶۵- اگر تعداد اتم‌های اکسیژنی که در $5/0$ مول از مولکول‌های N_xO_y وجود دارد، در کنار یکدیگر زنجیره‌ای به طول $3/612 \times 10^{11}$ کیلومتر مطابق شکل زیر تشکیل بدهند، کدام گزینه فرمول مولکولی آن را به درستی نشان می‌دهد؟ ($1\text{pm} = 10^{-12}\text{m}$)

اتم اکسیژن



(۱) NO

(۲) NO₂

(۳) N₂O₃

(۴) N₂O₄

۶۶- مخلوطی به جرم ۸ گرم شامل CH₃OH و C₃H₈ شامل $5/76 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن است. شمار اتم‌های کربن در این مخلوط به تقریب کدام است؟ ($H=1, C=12, O=16: \text{g.mol}^{-1}, N_A = 6 \times 10^{23}$)

(۱) $1/44 \times 10^{22}$ (۲) $1/92 \times 10^{22}$

(۳) $1/44 \times 10^{23}$ (۴) $1/92 \times 10^{23}$

۶۷- جدول زیر فراوانی ایزوتوپ‌های عناصر منیزیم و کربن را نشان می‌دهد. اگر شمار یون‌ها در یک نمونه $1/59$ گرمی از منیزیم کلرید برابر با $3/01 \times 10^{22}$ باشد، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در چند درصد از یون‌های موجود در این نمونه برابر با ۳ است؟ (جرم اتمی میانگین

و جرم مولی را یکسان فرض کنید.) (عدد اتمی: Cl=17, Mg=12)

³⁷ Cl	³⁵ Cl	²⁶ Mg	²⁵ Mg	²⁴ Mg	اتم
F	³ F	۱۵	F''	F'	فراوانی(درصد)

(۱) ۲/۲

(۲) ۳/۳

(۳) ۴/۴

(۴) ۵/۵

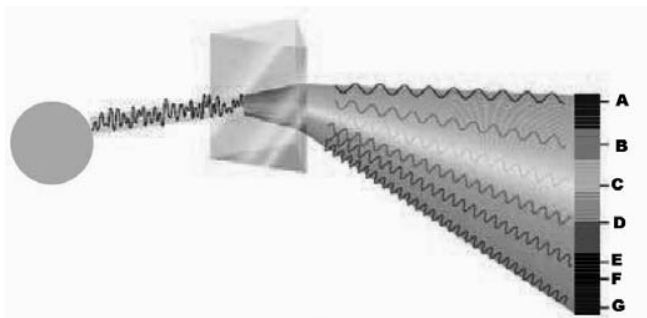
محل انجام محاسبات

۶۸- کدام مقایسه در مورد انرژی امواج الکترومغناطیسی به درستی صورت گرفته است؟

- (۱) پرتوهای گاما < ریزموجها < پرتوهای فروسرخ
(۲) ریزموجها < امواج رادیویی < امواج مرئی
(۳) نور مرئی < پرتوهای فرابنفش < پرتوهای گاما
(۴) پرتوهای ایکس < پرتوهای فروسرخ < موجهای رادیویی

۶۹- با توجه به شکل زیر، کدام گزینه درست است؟

(۱) با عبور نور نشر شده از لیتیم سولفات در شعله از یک منشور،



الگوی شامل ۴ خط رنگی A, E, F و G ایجاد می‌شود.

(۲) اگر دمای شعله مربوط به رنگ C برابر با 1750°C باشد،

دمای شعله مربوط به رنگ‌هایی E و A به ترتیب می‌تواند

800°C و 2750°C باشد.

(۳) در تصویری از خورشید که با استفاده از دوربین‌هایی حساس به پرتوهای به طول موج کوتاه‌تری از رنگ G گرفته شده است، خورشید به‌طور

عمده به شکل مخلوطی از رنگ‌های C تا G مشاهده می‌شود.

(۴) پرتو B نسبت به پرتو D، توانایی حمل انرژی بیشتری دارد.

۷۰- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) اگر فاصله بین سه قله متوالی پرتو یک موج الکترومغناطیس برابر با 700 نانومتر باشد، آن پرتو در گستره فرابنفش قرار خواهد گرفت.

(۲) شمار خطوط طیف نشری خطی نخستین عنصر دوره سوم جدول تناوبی با عدد اتمی نخستین عنصر گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.

(۳) اختلاف طول موج پرتو گسیل شده از چشمی کنترل تلویزیون از ریزموجها، نسبت به اختلاف طول موج آن از پرتوهای فرابنفش، بیشتر است.

(۴) انرژی رنگ شعله نخستین عنصر گروه ۱۱ جدول تناوبی، نسبت به انرژی رنگ شعله نخستین عنصر دوره دوم جدول تناوبی، بیشتر است.

۳۰ دقیقه

حسابان (۱) - نگاه به آینده

حسابان (۱)

جبر و معادله

(از ابتدای فصل تا انتهای روابط

بین ضرایب و ریشه های

معادله درجه دوم)

صفحه های ۱ تا ۹

۷۱- جمله عمومی یک دنباله به صورت $a_n = 3^{n-1}$ است. چند جمله از این دنباله را با هم جمع کنیم تا

حاصل برابر ۱۲۱ شود؟

۵ (۲)

۴ (۱)

۷ (۴)

۶ (۳)

۷۲- مجموع چند جمله اول دنباله حسابی $3, 8, 13, \dots$ برابر ۲۵۵ است؟

۱۱ (۲)

۹ (۱)

۱۰ (۴)

۱۲ (۳)

۷۳- معادله درجه دومی که ریشه های آن $5 + \sqrt{3}$ و $5 - \sqrt{3}$ باشند، کدام است؟

$$x^2 + 8x + 22 = 0 \quad (2)$$

$$x^2 - 8x + 22 = 0 \quad (1)$$

$$x^2 + 10x + 22 = 0 \quad (4)$$

$$x^2 - 10x + 22 = 0 \quad (3)$$

۷۴- جمله n ام یک دنباله حسابی به صورت $t_n = \frac{2kn - 3}{(k+1)n^2 + 3}$ است. مجموع بیست جمله اول این دنباله کدام است؟

-۱۲۰ (۲)

-۹۰ (۱)

-۱۶۰ (۴)

-۱۴۰ (۳)

۷۵- در دنباله حسابی $a_1, a_2, a_3, \dots$ اگر برای $n \geq 2$ داشته باشیم $a_{n+1} - a_{n-1} = \frac{3}{2}$ و $a_5 = \frac{3}{2}$ باشد، مجموع ۱۳ جمله اول این دنباله، کدام

است؟

۳۹ (۲)

۲۷ (۱)

۴۲ (۴)

۳۶ (۳)

محل انجام محاسبات

۷۶- اگر α و β ریشه‌های معادله درجه دوم $-6 = (m+2)x^2 - (1-m)x + 3m$ بوده و رابطه $\alpha^2 + \beta + 2 = 0$ برقرار باشد، m کدام می‌تواند باشد؟

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

$$(3) 5 \quad (4) -5$$

۷۷- اگر مجموع n جمله اول دنباله هندسی a_n برابر با $S_n = 4 - \frac{(-1)^n}{3^{n-2}}$ باشد، حاصل $a_7 + a_6 + a_5 + a_4 + a_3 + a_2 + a_1$ کدام است؟

$$(1) \frac{-511}{256} \quad (2) \frac{1023}{512}$$

$$(3) \frac{511}{128} \quad (4) \frac{-1023}{256}$$

۷۸- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $x^2 - 7x - 2 = 0$ باشند، حاصل عبارت $\frac{2x_1^2 - 4}{3x_1} + \frac{4x_2}{5x_2^2 - 10}$ کدام است؟

$$(1) \frac{502}{7} \quad (2) \frac{502}{5}$$

$$(3) \frac{27}{35} \quad (4) \frac{502}{105}$$

۷۹- یک دنباله حسابی n جمله دارد. اگر دو جمله وسط دنباله ۱۸ و ۳۰ و مجموع تمامی جملات ۴۳۲ باشد، n کدام است؟

$$(1) 24 \quad (2) 22$$

$$(3) 18 \quad (4) 16$$

۸۰- هر گاه α و β ریشه‌های معادله $x^2 + 2ax + b = 0$ باشند، کدام معادله همواره یک ریشه به صورت $\alpha + \beta + \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$ دارد؟

$$(1) x^2 + 4ax - 2b = 0 \quad (2) x^2 + 4ax + 2b = 0$$

$$(3) x^2 - 4ax + 2b = 0 \quad (4) x^2 - 4ax - 2b = 0$$

حسابان (۱) - سؤالات آشنا

۸۱- در دنباله حسابی $... ۲۵, b, a, ۳۷$ مجموع جملات مثبت دنباله کدام است؟

(۲) ۱۸۰

(۱) ۱۹۰

(۴) ۱۶۰

(۳) ۱۷۰

۸۲- حداقل چند جمله اول از دنباله $a_n = \frac{3^{n-2}}{4}$ را با هم جمع کنیم تا مجموع آن‌ها از ۱۱ بیشتر باشد؟

(۲) ۶

(۱) ۵

(۴) ۷

(۳) ۸

۸۳- سه جمله اول یک دنباله هندسی با قدرنسبت ۲ را در نظر بگیرید، اگر عدد ۱۲ را بین جملات دوم و سوم این دنباله قرار دهیم، چهار جمله

اول یک دنباله حسابی شکل می‌گیرد. مجموع بیست جمله اول این دنباله حسابی کدام است؟

(۲) ۸۲۰

(۱) ۸۴۰

(۴) ۸۴۵

(۳) ۸۲۵

۸۴- اعداد طبیعی زوج را به شکل زیر به گونه‌ای دسته‌بندی می‌کنیم که تعداد اعداد هر دسته با شماره آن برابر باشد. مجموع همه اعداد دسته

$..., (۱۲, ۱۰, ۸), (۶, ۴), (۲)$

دهم کدام است؟

(۲) ۹۶۵

(۱) ۹۰۹

(۴) ۱۰۱۰

(۳) ۱۲۱۰

۸۵- دایره‌ای به شعاع ۲ مفروض است. در مرحله اول نصف دایره را رنگ می‌کنیم. در مرحله دوم نیم‌دایره باقی‌مانده را مجدداً نصف کرده و آن را

رنگ می‌کنیم. اگر این کار را ادامه دهیم، پس از حداقل چند مرحله حداقل ۹۶ درصد مساحت دایره رنگ می‌شود؟

(۲) ۵

(۱) ۴

(۴) ۷

(۳) ۶

محل انجام محاسبات

۸۶- در یک دنباله هندسی، نسبت جمله سیزدهم به جمله چهارم برابر $\frac{-1}{512}$ است. مجموع ده جمله اول این دنباله چند برابر مجموع پنج جمله

دوم آن است؟

$$\frac{33}{32} \quad (2) \quad -31 \quad (1)$$

$$33 \quad (4) \quad \frac{-31}{32} \quad (3)$$

۸۷- حاصل $(x + \frac{1}{x})^2 + (x^2 + \frac{1}{x^2})^2 + \dots + (x^5 + \frac{1}{x^5})^2$ به ازای $x = \sqrt{2}$ چقدر از $-\frac{1}{32}$ بیشتر است؟

$$74 \quad (2) \quad 73 \quad (1)$$

$$82 \quad (4) \quad 78 \quad (3)$$

۸۸- اگر α و β ریشه‌های معادله $4x^2 - 12x + 1 = 0$ باشند، مقدار $\frac{1}{\sqrt{\alpha}} + \frac{1}{\sqrt{\beta}}$ چقدر است؟

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

$$6 \quad (4) \quad 4 \quad (3)$$

۸۹- اگر x_1 و x_2 ریشه‌های معادله $2x^2 - 5x - 1 = 0$ باشند، مقدار $|x_1| + |x_2|$ کدام است؟ ($x_1 > x_2$)

$$\sqrt{33} \quad (2) \quad \frac{\sqrt{33}}{2} \quad (1)$$

$$\sqrt{31} \quad (4) \quad \frac{\sqrt{32}}{2} \quad (3)$$

۹۰- اگر ریشه‌های معادله $x^2 + bx + c = 0$ مجذور ریشه‌های معادله $x^2 - 2x - 4 = 0$ باشند، $c - b$ کدام است؟

$$36 \quad (2) \quad 28 \quad (1)$$

$$-4 \quad (4) \quad 16 \quad (3)$$

محل انجام محاسبات

۱۵ دقیقه

هندسه (۲) - نگاه به آینده

هندسه (۲)

دایره

(مفاهیم اولیه و زاویه‌ها در دایره)

تا ابتدای زاویه ظلی)

صفحه‌های ۹ تا ۱۴

۹۱- دایره‌ای به شعاع ۵ مفروض است. اگر فاصله نقطه دلخواه M درون دایره از مرکز دایره $x^2 + 4x$ باشد،

آن گاه x کدام عدد می‌تواند باشد؟

(۲) ۴

(۱) ۵

(۴) $\frac{1}{2}$

(۳) ۱

۹۲- اگر خط d و دایره C یک نقطه اشتراک داشته باشند، نسبت فاصله خط از مرکز دایره به شعاع دایره کدام است؟

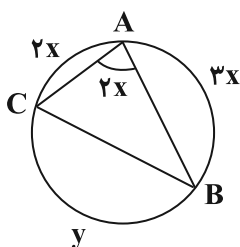
(۲) بزرگتر از یک

(۱) اظهار نظر قطعی ممکن نیست.

(۴) یک

(۳) کوچکتر از یک

۹۳- با توجه به شکل زیر، حاصل $y - x$ کدام است؟



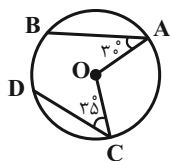
(۱) 90°

(۲) 150°

(۳) 120°

(۴) 135°

۹۴- در شکل زیر، حاصل $\widehat{AC} + \widehat{BD}$ چند درجه است؟



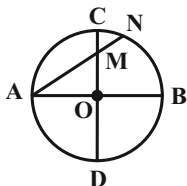
(۲) 140°

(۱) 145°

(۴) 130°

(۳) 135°

۹۵- در شکل زیر، نقطه O مرکز دایره است و دو قطر AB و CD بر هم عمودند. اگر $OM = MN$ باشد، اندازه زاویه A چند درجه است؟



(۲) 40°

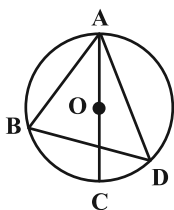
(۱) 30°

(۴) 55°

(۳) 45°

محل انجام محاسبات

۹۶- در شکل زیر $AB = BD$ و $\widehat{CAD} = 28^\circ$ است. زاویه $\widehat{BAC}$ چند درجه است؟ (O مرکز دایره است).



(۱) 30°

(۲) 31°

(۳) 24°

(۴) 36°

۹۷- در یک دایره، دو وتر به طول‌های ۴ و ۱۰ به گونه‌ای قرار گرفته‌اند که فاصله مرکز دایره از وتر کوچک‌تر، دو برابر فاصله آن تا وتر بزرگ‌تر



است. طول شعاع این دایره کدام است؟

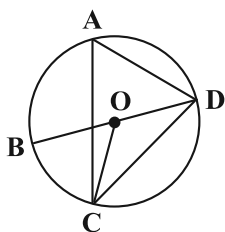
(۲) $4\sqrt{2}$

(۱) ۴

(۴) ۸

(۳) $4\sqrt{3}$

۹۸- در شکل زیر، BD قطر دایره است. اگر $\widehat{A} = 7\alpha - 1^\circ$ ، $\widehat{COD} = 10\alpha + 2^\circ$ و O مرکز دایره باشد، اندازه کمان $\widehat{BC}$ چند درجه است؟



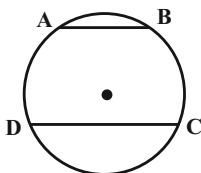
(۱) 15°

(۲) 30°

(۳) 45°

(۴) 60°

۹۹- در شکل زیر، $AB \parallel DC$ و $AB = 30$ ، $DC = 48$ است. اگر شعاع دایره برابر ۲۵ باشد، فاصله دو وتر AB و DC از یکدیگر کدام است؟



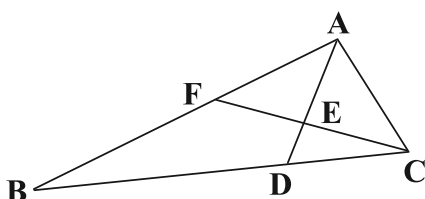
(۱) ۲۴

(۲) ۲۵

(۳) ۲۷

(۴) ۳۰

۱۰۰- در شکل مقابل، اگر $AF = AD = AC$ و $\widehat{BAD} = 7^\circ$ باشد، اندازه زاویه $\widehat{FCB}$ کدام است؟



(۱) 2°

(۲) 3°

(۳) 35°

(۴) 45°

۱۵ دقیقه

فیزیک (۲) - نگاه به آینده

فیزیک (۲)

الکتریسیته ساکن

(از ابتدای فصل تا انتهای

میدان الکتریکی)

صفحه‌های ۱ تا ۱۲

۱۰۱- ابتدا میله باردار A را به کلاهک الکتروسکوپ خنثی تماس می‌دهیم. سپس میله باردار B را به کلاهک

الکتروسکوپ نزدیک می‌کنیم. مشاهده می‌شود که ورقه‌های الکتروسکوپ ابتدا بسته و سپس باز می‌شوند و بار نهایی

ورقه‌ها در وضعیتی که میله B نزدیک است، منفی می‌باشد. بار میله A و B به ترتیب چگونه است؟

(۲) مثبت، منفی

(۱) مثبت، مثبت

(۴) منفی، مثبت

(۳) منفی، منفی

۱۰۲- دو گلوله آلومینیومی و برنجی را با روش مالش با اجسام مختلف باردار کرده و نزدیک یکدیگر قرار می‌دهیم. این دو

گلوله یکدیگر را دفع می‌کنند. در این صورت گلوله آلومینیومی می‌تواند با ... و گلوله برنجی با ... مالش داده شده

باشد.

(۱) کاغذ- پارچه کتان

(۲) نایلون- کاغذ

(۳) ابریشم- لاستیک

(۴) پارچه کتان- پارچه کتان

۱۰۳- عدد اتمی اورانیوم $Z = 92$ است. بار الکتریکی هسته اورانیوم چقدر است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



(۲) $1.672 \times 10^{-17} \text{ C}$

(۱) $1.672 \times 10^{-17} \text{ mC}$

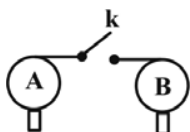
(۴) $2.944 \times 10^{-17} \text{ C}$

(۳) $2.944 \times 10^{-17} \text{ mC}$

۱۰۴- دو کره رسانای مشابه روی پایه‌های عایقی در فاصله‌ای مناسب از یکدیگر قرار دارند. کره A بدون بار و بار کره B برابر

با $q_B = -6/4 \text{ pC}$ است. با وصل کلید k، کره A چه تعداد الکترون دریافت می‌کند؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$) و فرض کنید باری روی

سیم رابط باقی نمی‌ماند.)



(۲) 4×10^6

(۱) 2×10^7

(۴) 2×10^6

(۳) 4×10^7

۱۰۵- کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند بیانگر بار الکتریکی یک جسم باشد؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۲) $\frac{5}{9} \mu\text{C}$

(۱) $8 \times 10^{-2} \text{ C}$

(۴) $5/2 \text{ nC}$

(۳) $\sqrt{3} \mu\text{C}$

محل انجام محاسبات

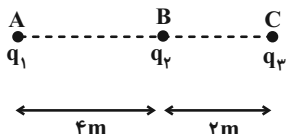
۱۰۶- بارهای نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله d ، به یکدیگر نیروی الکتریکی $2N$ وارد می‌کنند. اگر بار q_1 را نصف و آن را در فاصله $\frac{d}{4}$ از بار q_2

قرار دهیم، اندازه نیروی الکتریکی وارد شده به هر یک از دو بار چند نیوتون می‌شود؟

۱ (۱) ۲ (۲)

۸ (۳) ۴ (۴)

۱۰۷- سه ذره با بارهای $q_1 = 4 \mu C$ ، $q_2 = -1 \mu C$ و $q_3 = 4 \mu C$ ، در نقطه‌های A، B و C مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. نیروی

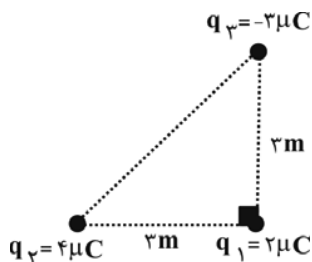


الکتریکی خالص وارد بر بار q_2 ، برابر با چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱ (۱) $11/25 \times 10^{-3}$ ۲ (۲) $8/75 \times 10^{-3}$

۳ (۳) $4/75 \times 10^{-3}$ ۴ (۴) $6/75 \times 10^{-3}$

۱۰۸- در شکل زیر، سه بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 ، q_2 و q_3 در سه رأس مثلث قائم‌الزاویه‌ای ثابت شده‌اند. نیروی الکتریکی برآیند وارد بر بار



نقطه‌ای q_1 ، از طرف دو بار نقطه‌ای q_2 و q_3 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

۱ (۱) 10^{-2} ۲ (۲) 10^{-3}

۳ (۳) 2×10^{-2} ۴ (۴) 2×10^{-3}

۱۰۹- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = -4 \mu C$ و $q_2 = 36 \mu C$ ، در فاصله $20cm$ از یکدیگر قرار دارند. بار q_3 را در فاصله چند سانتی‌متری بار

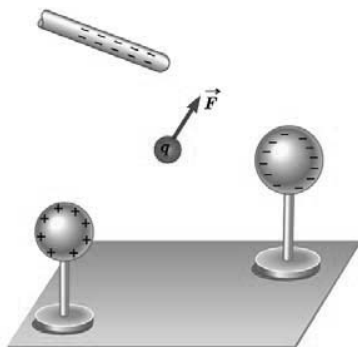
q_2 قرار دهیم تا در آن مکان به حال تعادل باقی بماند؟

۱ (۱) ۳۰ ۲ (۲) ۲۰ ۳ (۳) ۱۰ ۴ (۴) ۴۰

۱۱۰- بار آزمون نشان داده شده در شکل زیر، $q_0 = 3 \times 10^{-8} C$ است و از سوی دو گوی و یک میله باردار نیرویی برابر با $F = 6 \times 10^{-5} N$



در جهت نشان داده شده بر آن وارد می‌شود. اندازه میدان الکتریکی برحسب نیوتون بر کولن و جهت آن چگونه است؟



۱ (۱) 2×10^{-3} ، هم‌جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$

۲ (۲) 4×10^{-3} ، هم‌جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$

۳ (۳) 2×10^{-3} ، خلاف جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$

۴ (۴) 4×10^{-3} ، خلاف جهت و هم‌راستا با $\vec{F}$

۲۰ دقیقه

شیمی (۲) - نگاه به آینده

شیمی (۲)
قدر هدایای زمینی را
بدانیم
 (از ابتدای فصل تا انتهای
 الگوها و روندها در رفتار
 مواد و عناصرها)
 صفحه‌های ۱ تا ۱۰

۱۱۱- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) میزان تغییرات استخراج و مصرف مواد معدنی نسبت به سوخت‌های فسیلی، با گذشت زمان، شیب بیشتری داشته است.
- (۲) پیشرفت صنعت الکترونیک مبتنی بر اجزایی است که از مواد نیمه‌رسانا ساخته می‌شوند.
- (۳) در پنج سال آینده، میزان استخراج و مصرف سوخت‌های فسیلی بیش‌تر از فلزها پیش‌بینی می‌شود.
- (۴) برخی مواد استفاده شده در ساخت دوچرخه، طبیعی نیستند و از کره زمین به دست نمی‌آیند.

۱۱۲- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) با گسترش فناوری به رابطه میان خواص مواد با عناصرهای سازنده آن‌ها پی برده شد.
 - (۲) فولاد نقش تعیین‌کننده‌ای در گسترش صنعت خودرو داشته است.
 - (۳) جرم کل مواد در کره زمین به تقریب ثابت است.
 - (۴) رشد و گسترش تمدن بشری در گرو کشف و شناخت مواد جدید است.
- ۱۱۳- اگر عدد اتمی عناصر A ، C و D به ترتیب ۱۹، ۳۲ و ۳۵ باشد، عبارت کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عناصرها فرضی است).
- (۱) هر دو عنصر A و C رسانای جریان الکتریسیته هستند، اما عنصر C برخلاف عنصر A شکننده است.
 - (۲) عنصر A ضمن واکنش با عنصر D ، الکترون از دست داده و پیوند یونی برقرار می‌کند.
 - (۳) بیش‌ترین خصلت فلزی و نافلزی به ترتیب متعلق به عناصر D و A است.
 - (۴) عنصر C از نظر خواص فیزیکی بیش‌تر شبیه عنصر A و از نظر رفتار شیمیایی مانند عنصر D است.

۱۱۴- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) خصلت فلزی و تعداد زیرلایه‌های الکترونی عنصر سدیم از عنصر لیتیم بیش‌تر است.
- (۲) عناصرهای پتاسیم، منیزیم، قلع و سرب، رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند.
- (۳) عناصرهای اکسیژن، نیتروژن و فلوئور در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون می‌گیرند یا به اشتراک می‌گذارند.
- (۴) عناصرهای شبه‌فلزی در جدول دوره‌ای، در واکنش با دیگر اتم‌ها، الکترون از دست می‌دهند.

محل انجام محاسبات

۱۱۵- عبارت کدام گزینه درست است؟

- (۱) هلیوم در گروه ۱۸ جدول تناوبی جای دارد و عنصری از دسته S است که آرایش لایه ظرفیت آن به صورت هشت تایی پایدار است.
- (۲) عنصر با نماد فرضی X_{14} در واکنش با دیگر اتمها الکترون به اشتراک می گذارد و در اثر ضربه خرد می شود.
- (۳) در گروه ۱۴ جدول دوره ای عناصرها، با افزایش مجموع l و n الکترون های لایه ظرفیت اتمها، خصلت فلزی آنها کاهش می یابد.
- (۴) شمار عناصر شبه فلزی گروه ۱۴ جدول دوره ای عناصرها، برابر با شمار عناصر نافلزی آن است.
- ۱۱۶- با توجه به جدول زیر برای عناصر A، B، C، D و E، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه، تنها سه عنصر با ویژگی های داده شده هم خوانی دارند؟

عنصر	رسانایی الکتریکی	رسانایی گرمایی	سطح صیقلی	چکش خواری	ویژگی شیمیایی	حالت فیزیکی (25°C)
A	بالا	بالا	دارد	دارد	از دست دادن الکترون	جامد
B	پایین	بالا	دارد	ندارد	اشتراک الکترون	جامد
C	بالا	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک الکترون	جامد
D	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	اشتراک و گرفتن الکترون	جامد
E	ندارد	ندارد	ندارد	-	اشتراک و گرفتن الکترون	گاز

(۲) سدیم - قلع - کربن - گوگرد - فلورین

(۴) کربن - سیلیسیم - گوگرد - فسفر - سدیم

۱۱۷- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) دانش شیمی به ما کمک می کند تا ساختار دقیق ترکیبات گوناگون را شناسایی کنیم، به رفتار آنها پی ببریم و بهره برداری درست از آنها را بیاموزیم.
- (۲) گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است، به طوری که پیشرفت صنعت الکترونیک بر اجزایی مبتنی است که از موادی مانند Si و ... ساخته می شوند.
- (۳) انسان های پیشین از برخی مواد طبیعی مانند چوب، سنگ، سفال، پشم و پوست بهره می بردند، اما با گذشت زمان توانستند موادی مانند برخی فلزها را نیز استخراج کنند.
- (۴) با گسترش دانش تجربی، شیمی دان ها دریافتند که گرما دادن به مواد و افزودن آنها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می شود.

۱۱۸- با توجه به میزان تولید یا مصرف نسبی برخی مواد (مواد معدنی، فلزها و سوخت‌های فسیلی) در جهان، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) در سال ۲۰۱۵ به تقریب ۷ میلیارد تن فلز در جهان استخراج و مصرف شده است.
- (۲) هر چه میزان استخراج از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.
- (۳) سرعت رشد مصرف سوخت‌های فسیلی نسبت به فلزها کمتر است.
- (۴) پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۳۰ به تقریب در مجموع ۷۲ میلیارد تن از این مواد استخراج و مصرف شوند.

۱۱۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) با بررسی توزیع برخی عناصرها در جهان می‌توان پی برد که پراکندگی منابع نمی‌تواند دلیلی بر پیدایش تجارت جهانی باشد.
- (۲) علم شیمی را می‌توان مطالعه هدف‌دار، منظم و هوشمندانه رفتار عناصرها و مواد برای یافتن روندها، الگوهای رفتار فیزیکی و شیمیایی آنها دانست.
- (۳) عنصرهای جدول دوره‌ای که شامل ۱۸ دوره و ۷ گروه است، بر اساس رفتارشان در سه دسته شامل فلز، نافلز و شبه‌فلز جای دارند.
- (۴) هلیوم در گروه ۱۸ جدول دوره‌ای عناصرها جای دارد و همانند سایر گازهای نجیب متعلق به دسته عناصر p است.

۱۲۰- عنصر دارای ویژگی ذکر شده در هر یک از عبارت‌های (الف) تا (پ) به ترتیب از راست به چپ، در کدام گزینه آمده است؟

- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| (الف) رسانایی الکتریکی کمی دارد. | (۱) Si، Ge، C (گرافیت) |
| (ب) جامدی شکل‌پذیر است. | (۲) Pb، Si، C (گرافیت) |
| (پ) رسانای خوب گرماست. | (۳) Si، C (گرافیت)، Sn |
| | (۴) Pb، Sn، Ge |

شیمی (۲) - سوالات آشنا

۱۲۱- کدام عبارت درست است؟

- (۱) منابع شیمیایی در سرتاسر جهان به صورت یکسان پخش شده‌اند.
- (۲) مواد طبیعی برخلاف مواد مصنوعی از کره زمین به دست می‌آیند.
- (۳) گسترش صنعت خودرو، مدیون شناخت و دسترسی به فولاد است.
- (۴) با استخراج منابع از کره زمین، جرم کل مواد کره زمین کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

۱۲۲- کدام مطلب همواره درست است؟

- (۱) برای ساخت اجزاء مختلف دوچرخه تنها از فراوری نفت استفاده می‌شود.
- (۲) آهن و آلومینیم چون به طور مستقیم از طبیعت به دست می‌آیند، جزو مواد طبیعی می‌باشند.
- (۳) صرفاً هرچه میزان استخراج از منابع یک کشور بیشتر باشد، آن کشور توسعه یافته‌تر است.
- (۴) پراکندگی منابع در جهان می‌تواند دلیل پیدایش تجارت جهانی باشد.

۱۲۳- کدام گزینه در مورد جدول دوره‌ای عناصرها نادرست می‌باشد؟

- (۱) به شیمی‌دان‌ها کمک می‌کند تا حجم انبوهی از مشاهده‌ها را سازمان‌دهی و تجزیه و تحلیل کنند.
- (۲) جدول دوره‌ای شامل ۷ دوره و ۸ گروه می‌باشد.
- (۳) تعیین موقعیت یک عنصر در این جدول به معنی تعیین دوره و گروه آن نیز می‌باشد.
- (۴) در این جدول، اتم‌ها بر اساس عدد اتمی چیده شده‌اند.

۱۲۴- کدام موارد از مطالب زیر نادرست‌اند؟ (کامل‌ترین گزینه را انتخاب کنید.)

- (آ) عناصرهای جدول براساس بنیادی‌ترین ویژگی آن‌ها یعنی عدد اتمی (A) چیده شده‌اند.
 - (ب) بین فلزها، سوخت‌های فسیلی و مواد معدنی میزان تولید یا مصرف نسبی فلزها از همه کمتر است.
 - (پ) گازهای نجیب عناصری از دسته p هستند که در گروه ۱۸ قرار دارند.
 - (ت) اختلاف عدد اتمی اولین و سومین فلز قلیایی با عدد اتمی عنصری از گروه پانزدهم جدول دوره‌ای برابر است.
- (۱) آ، پ، ت (۲) ب، پ، ت (۳) آ، ت (۴) آ، ب

۱۲۵- کدام گزینه در رابطه با دومین شبه‌فلز گروه چهاردهم جدول تناوبی نادرست است؟

- (۱) همانند شبه‌فلز دیگر این گروه، رسانایی الکتریکی کمی دارد.
- (۲) در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.
- (۳) تفاوت عدد اتمی آن با دیگر شبه‌فلز این گروه، برابر ۱۷ است.
- (۴) چکش‌خوار نیست و در اثر ضربه خرد می‌شود.

۱۲۶- از بین پنج عنصر اول گروه چهاردهم ... عنصر سطح درخشان و صیقلی و ... عنصر رسانایی الکتریکی کمی دارند و ... عنصر بر اثر ضربه خرد می‌شوند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

(۲) ۳-۲-۴

(۱) ۳-۱-۴

(۴) ۱-۱-۳

(۳) ۱-۲-۳

۱۲۷- در کدام مورد، ویژگی نسبت داده شده به عنصر مورد نظر همواره صحیح است؟

(۱) ژرمانیم توانایی ایجاد پیوند اشتراکی را دارد و از لحاظ رسانایی الکتریکی نارسا است.

(۲) کربن نافلزی است که در اثر ضربه خرد می‌شود و رسانای جریان برق نیست.

(۳) قلع برخلاف فسفر درخشان است و در اثر ضربه خرد نمی‌شود.

(۴) آلومینیم با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب آرگون می‌رسد.

۱۲۸- عبارت کدام گزینه درست است؟

(۱) از بین عناصر گروه چهاردهم جدول دوره‌ای دو عنصر شکننده هستند.

(۲) خصلت نافلزی عنصر ^{17}Cl از خصلت نافلزی عنصر ^{35}Br کمتر است.

(۳) خواص فیزیکی و شیمیایی عناصر به صورت دوره‌ای تکرار می‌شوند که به قانون دوره‌ای عناصر معروف است.

(۴) خواص فیزیکی Si و Ge بیشتر به نافلزات شبیه است اما رفتار شیمیایی آن‌ها همانند فلزات است.

۱۲۹- در چند مورد از موارد زیر، ویژگی بیان شده با آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم عنصر مربوطه مطابقت دارد؟

- فاقد رسانایی الکتریکی می‌باشد. ($3p^2$)
- دارای سطحی تیره است. ($2p^2$)
- خواص فیزیکی آن کاملاً مانند فلزات است. ($4p^2$)
- دارای رسانایی گرمایی می‌باشد. ($3p^2$)
- چکش‌خوار می‌باشد. ($4p^2$)

(۴) ۵

(۳) ۳

(۲) ۱

(۱) ۲

۱۳۰- ویژگی‌های سه عنصر از جدول تناوبی به شرح زیر است. به ترتیب از راست به چپ، هر یک از این عناصر براساس رفتارشان در کدام دسته قرار می‌گیرند؟

الف) عنصری از دوره سوم جدول تناوبی که شمار الکترون‌های زیرلایه p لایه آخر آن نصف زیرلایه s همان لایه می‌باشد.

ب) عنصری از دوره دوم جدول تناوبی که رسانایی الکتریکی دارد اما رسانایی گرمایی ندارد و تنها توانایی به اشتراک گذاشتن الکترون را در واکنش با سایر عناصر دارد.

پ) عنصری که رسانایی الکتریکی کمی دارد، در اثر ضربه خرد می‌شود و در واکنش با دیگر اتم‌ها الکترون به اشتراک می‌گذارد.

(۲) نافلز - شبه‌فلز - فلز

(۱) فلز - فلز - شبه‌فلز

(۴) فلز - نافلز - شبه‌فلز

(۳) فلز - نافلز - شبه‌فلز

محل انجام محاسبات