



دفترچه سؤال

سال یازدهم ریاضی

(آزمون هدیه ۱۱ مهر ۱۴۰۴)

مدت پاسخ‌گویی به آزمون: ۹۵ دقیقه
تعداد کل سؤالات جهت پاسخ‌گویی: ۷۰ سؤال

عنوان	نام درس	تعداد سؤال	شماره سؤال	شماره صفحه (دفترچه سؤال)	وقت پیشنهادی (دقیقه)
دروس اختصاصی	ریاضی (۱)	۲۰	۱-۲۰	۳-۵	۳۰
	هندسه (۱)	۱۰	۲۱-۳۰	۶-۷	۱۵
	فیزیک (۱)	۲۰	۳۱-۵۰	۸-۱۱	۳۰
	شیمی (۱)	۲۰	۵۱-۷۰	۱۲-۱۵	۲۰
جمع کل		۷۰	۱-۷۰	۳-۱۵	۹۵

گروه آزمون

بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی (وقف عام)

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

۳۰ دقیقه

ریاضی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۷۰

ریاضی (۱)

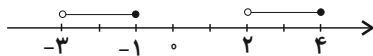
۱- کدام یک از گزینه‌های زیر، نشان‌دهنده نمودار زیر است؟

(۱) $(-3, 4] \cap (-1, 2]$

(۲) $(-3, 4] - [-1, 2]$

(۳) $[-3, 4) \cap (-5, 5)$

(۴) $(-3, 4] - (-1, 2]$



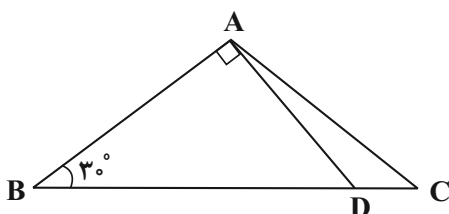
۲- در شکل زیر، مساحت مثلث ABC برابر با $\frac{1}{6}\sqrt{3}$ و $BC = 8$ است. حاصل $\frac{S_{\triangle ACD}}{S_{\triangle ABD}}$ کدام است؟

(۱) $\frac{\sqrt{3}}{4}$

(۲) $\frac{1}{4}$

(۳) $\frac{\sqrt{3}}{6}$

(۴) $\frac{1}{3}$



۳- در یک الگوی خطی، مجموع سه جمله دوم برابر ۲۷ است. اگر جمله دهم دو برابر جمله سوم باشد، جمله اول این الگو کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۸

(۲) ۵

(۱) ۴

۴- مجموع و حاصل ضرب سه جمله متوالی از یک دنباله حسابی با قدرنسبت مثبت، به ترتیب از راست به چپ برابر ۲۱ و ۳۱۵ است. قدرنسبت این دنباله، کدام است؟

(۴) ۱

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۴

۵- کدام یک از نقاط زیر، روی خطی قرار دارد که زاویه آن با جهت مثبت محور xها، 30° است و از نقطه $(1, 0)$ می‌گذرد؟

(۴) $(4, \sqrt{3})$

(۳) $(2, \sqrt{3})$

(۲) $(0, -\sqrt{3})$

(۱) $(-5, 2\sqrt{3})$

۶- با فرض $\tan \theta = \frac{2}{3}$ ، حاصل عبارت $(\tan \theta + \cot \theta)^2 + \frac{1}{\sin^2 \theta}$ کدام است؟

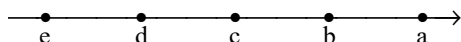
(۴) $\frac{9}{67}$

(۳) $\frac{143}{18}$

(۲) $\frac{1}{9}$

(۱) $\frac{114}{15}$

۷- اگر اعداد $\sqrt[3]{0/01}$ ، $(0/1)^5$ ، $\sqrt{0/0001}$ ، $(0/1)^3$ و $\sqrt[5]{-0/0001}$ را روی محور اعداد حقیقی، با حروف a، b، c، d و e نمایش دهیم، نشان دهنده کدام عدد است؟



(۱) $\sqrt[3]{0/01}$

(۲) $(0/1)^3$

(۳) $\sqrt{0/0001}$

(۴) $\sqrt[5]{-0/0001}$

۸- اگر $\sqrt[3]{\alpha} \times \sqrt[3]{\beta} = -c$ ، α و β کدام یک می‌تواند باشد؟ ($c > 0, a > b > 0$)

(۱) $\beta = (b-a)^3$ و $\alpha = (a+b)^3$

(۲) $\beta = (a+b)^3$ و $\alpha = (a-b)^3$

(۳) $\beta = (a-b)^3$ و $\alpha = (a+b)^3$

(۴) $\beta = (a+b)^3$ و $\alpha = (b-a)^3$

۹- اگر $x=1$ یکی از جواب‌های معادله $(a-3)x^2 + (19-9a)x + a^2 = 0$ باشد، جواب دیگر معادله کدام است؟

(۱) ۱۶

(۲) ۸

(۳) ۱۲

(۴) قابل تعیین نیست.

۱۰- اگر $256 = 16^{m-1} \times (\sqrt{2})^{2m^2}$ باشد، مجموع مقادیر ریشه‌های معادله $x^2 + mx - 3 = 0$ به ازای تمام مقادیر ممکن برای m کدام است؟

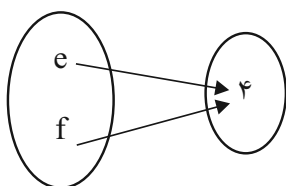
(۱) ۱

(۲) -۳

(۳) -۲

(۴) ۴

۱۱- نمودار پیکانی تابع $g = \{(2a, 4c), (c+2, a)\}$ مطابق شکل زیر است. مقدار $e+f$ کدام است؟



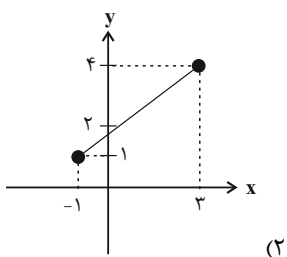
(۱) ۱۰

(۲) ۱۲

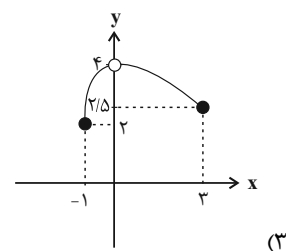
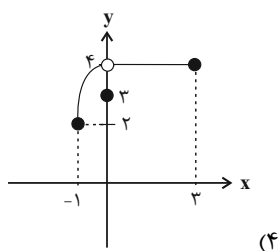
(۳) ۱۳

(۴) ۱۱

۱۲- کدام یک از توابع زیر، دارای دامنه $[-1, 3]$ و برد $[2, 4]$ می‌باشد؟



(۱) $f = \{(-1, 2), (3, 4)\}$

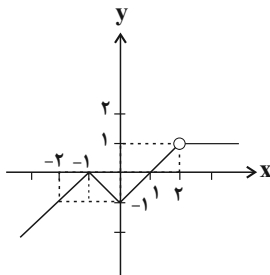


۱۳- اگر تابع $f(x) = (2a - b)x + 4a + 3b$ یک تابع همانی باشد، حاصل ab کدام است؟

(۱) $-۰/۱$ (۲) $۰/۱$

(۳) $-۰/۱۲$ (۴) $۰/۱۲$

۱۴- کدام یک از ضابطه‌های زیر مربوط به نمودار روبه‌رو است؟



$$y = \begin{cases} 1 & x > 2 \\ |x - 1| & -1 < x < 2 \\ x + 1 & x < -1 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 1 & x > 2 \\ |x - 1| & -1 < x < 2 \\ x + 1 & x \leq -1 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 1 & x > 2 \\ |x| - 1 & -1 < x < 2 \\ x + 1 & x < -1 \end{cases}$$

$$y = \begin{cases} 1 & x > 2 \\ |x| - 1 & -1 < x < 2 \\ x + 1 & x \leq -1 \end{cases}$$

۱۵- با ارقام ۲، ۰، ۷، ۸ و ۹ چند عدد سه‌رقمی زوج، بدون ارقام تکراری می‌توان ساخت؟

(۱) ۳۶ (۲) ۳۰

(۳) ۱۸ (۴) ۳۲

۱۶- تعداد جایگشت‌های سه حرفی از حروف کلمه «ستاره» کدام است؟

(۱) ۶۰ (۲) ۱۵

(۳) ۲۰ (۴) ۷۲

۱۷- سکه سالمی را ۵ بار پرتاب می‌کنیم، احتمال آن که دقیقاً سه بار «رو» بیاید کدام است؟

(۱) $\frac{۳}{۱۶}$ (۲) $\frac{۵}{۱۶}$

(۳) $\frac{۶}{۲۵}$ (۴) $\frac{۲}{۵}$

۱۸- اگر ۷ نفر که دو نفر آن‌ها با هم برادرند، به تصادف در یک ردیف قرار بگیرند، چه قدر احتمال دارد تعداد افراد بین دو برادر بیش از یک نفر باشد؟

(۱) $\frac{۱}{۲}$ (۲) $\frac{۱۰}{۲۱}$

(۳) $\frac{۱}{۷}$ (۴) $\frac{۱۱}{۲۱}$

۱۹- کدام گزینه درست نیست؟

(۱) اولین قدم در استفاده از علم آمار، جمع‌آوری داده‌هاست.

(۲) پیش‌بینی و تصمیم‌گیری برای آینده، نتیجه استفاده از علم آمار است.

(۳) بهترین روش برای بررسی میزان قد افراد یک تیم فوتبال، سرشماری است.

(۴) به مجموعه تمام افراد یا اشیایی که درباره ویژگی‌هایی روی آن‌ها تحقیق صورت می‌گیرد، نمونه می‌گویند.

۲۰- نوع متغیرهای «اقوام ایرانی» و «تعداد فرزندان یک خانواده» به ترتیب از راست به چپ، با کدام متغیرها یکسان است؟

(۱) رنگ مو - وزن افراد (۲) جنسیت افراد - قد افراد شهر تهران

(۳) مدرک تحصیلی یک فرد - تعداد شهرهای یک کشور (۴) گروه خونی افراد - تعداد نامه‌های یک صندوق

۱۵ دقیقه

هندسه (۱)

هندسه (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۹۶

۲۱- به ازای کدام مقدار n ، در یک n ضلعی محدب، $\frac{1}{4}$ قطرها از رأس مشخص A عبور می‌کنند؟

۸ (۴)

۱۲ (۳)

۱۶ (۲)

۲۰ (۱)

۲۲- در مثلث ABC نیمسازهای دو زاویه A و B و عمود منصف ضلع AC هم‌رسانند. کدام نتیجه‌گیری الزاماً درست است؟

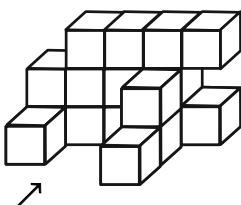
هیچ‌کدام (۴)

$AC = BC$ (۳)

$AB = BC$ (۲)

$AB = AC$ (۱)

۲۳- سازه زیر از مکعب‌های یکسان تشکیل شده است. مساحت تصویر نمای بالای این سازه چند برابر مساحت تصویر نمای رو به روی آن است؟



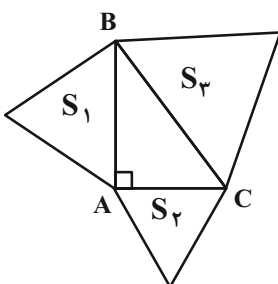
$\frac{9}{13}$ (۲)

$\frac{5}{6}$ (۱)

$\frac{8}{13}$ (۴)

$\frac{2}{3}$ (۳)

۲۴- در شکل زیر، سه مثلث متساوی‌الاضلاع با مساحت‌های S_1 ، S_2 و S_3 روی اضلاع یک مثلث قائم‌الزاویه رسم کرده‌ایم. کدام رابطه بین مساحت‌ها برقرار است؟



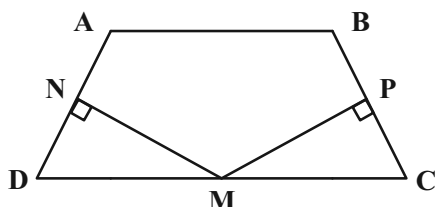
$$S_3 = S_1 \times S_2 \quad (۱)$$

$$S_3 = S_1 + S_2 \quad (۲)$$

$$\sqrt{S_3} = \sqrt{S_1} + \sqrt{S_2} \quad (۳)$$

$$S_3 = S_1 + S_2 \quad (۴)$$

۲۵- در شکل زیر از نقطه M وسط قاعده CD در دوزنقه متساوی‌الساقین $ABCD$ ، دو عمود MN و MP بر دو ساق دوزنقه رسم کرده‌ایم. اگر طول قاعده‌های دوزنقه ۱۶ و ۲۴ و طول ساق آن برابر ۵ باشد، مجموع طول‌های دو پاره‌خط MN و MP کدام است؟



۱۲/۸ (۱)

۱۴/۴ (۲)

۱۵ (۳)

۱۶ (۴)

۲۶- در مثلث $(\hat{A} > \hat{C})ABC$ ، نیمساز زاویه $\hat{B}$ ، ضلع AC را در نقطه D قطع می‌کند. اگر M و M' به ترتیب وسط اضلاع AB و BC

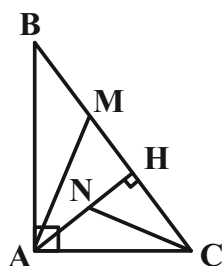
باشند، نسبت مساحت $\triangle BDM'$ به مساحت $\triangle BDM$ کدام است؟

(۱) ۱ (۲) $\frac{1}{2}$

(۳) بین $\frac{1}{2}$ و ۱ (۴) بزرگ‌تر از ۱

۲۷- در شکل زیر، در مثلث قائم‌الزاویه ABC ($\hat{A} = 90^\circ$)، نقاط M و N به ترتیب وسط پاره‌های BH و AH هستند. اگر $BH = 3CH$

باشد، نسبت AM به CN کدام است؟



(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) ۳

(۳) $\sqrt{3}$

(۴) $2\sqrt{3}$

۲۸- در دوزنقه‌ای با طول قاعده‌های ۶ و ۹ واحد، مساحت مثلث محدود به دو قطر و یک ساق برابر ۲۷ واحد مربع است. طول ارتفاع دوزنقه کدام

است؟

(۱) ۶ (۲) ۹

(۳) ۱۲ (۴) ۱۵

۲۹- قاعده هرمی، مستطیل $ABCD$ به اضلاع ۴ و ۶ واحد است. رأس هرم (نقطه O) به فاصله ۱۰ واحد از صفحه قاعده هرم قرار گرفته‌است.

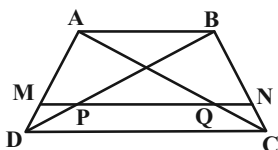
مساحت سطح مقطع حاصل از برخورد صفحه‌ای که بر ارتفاع هرم عمود باشد و فاصله این صفحه تا صفحه قاعده ۴ واحد باشد، کدام است؟

(۱) $10/42$ (۲) $10/64$

(۳) $9/46$ (۴) $8/64$

۳۰- در شکل زیر اندازه قاعده بزرگ دوزنقه $ABCD$ ، سه برابر اندازه قاعده کوچک آن است. اگر پاره خط MN موازی دو قاعده و $\frac{AM}{MD} = 2$

باشد، آنگاه مساحت چهارضلعی $ABQP$ چند برابر مساحت چهارضلعی $PQCD$ است؟



(۱) $\frac{3}{2}$ (۲) $\frac{6}{5}$

(۳) $\frac{9}{8}$ (۴) $\frac{8}{7}$

۳۰ دقیقه

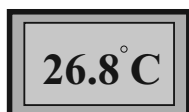
فیزیک (۱)

فیزیک (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۴۹

۳۱- دماسنج شکل زیر، دمای یک محیط را نشان می‌دهد. دقت اندازه‌گیری این وسیله چند درجه سلسیوس است؟



۰/۸ (۲)

۰/۱ (۱)

۸ (۴)

۱ (۳)

۳۲- حاصل جمع دو کمیت فیزیکی $۶۰۰ \frac{\text{cm}}{\text{s.kg}}$ و $۱/۸ \frac{\text{km}}{\text{h.g}}$ ، برحسب یکاهای SI و به‌صورت نمادگذاری علمی کدام است؟ (h: ساعت)

 $۱/۱ \times ۱۰^{-۳}$ (۴)

 $۵/۰۳ \times ۱۰^{-۳}$ (۳)

 $۵/۰۶ \times ۱۰^{-۲}$ (۲)

 $۶/۱۸ \times ۱۰^{-۲}$ (۱)

۳۳- داخل کره‌ای فلزی به شعاع ۳ cm، حفره‌ای کروی به شعاع ۲ cm وجود دارد. وقتی حفره را از مایعی به چگالی $\frac{۵}{۷} \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ پر کنیم، جرم کره ۴۰

درصد افزایش می‌یابد. چگالی ماده سازنده کره چند $\frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ است؟ ($\pi = ۳$)

۳ (۴)

۶ (۳)

۴/۵ (۲)

۸ (۱)

۳۴- دو کره با حجم‌های ظاهری یکسان از فلزهایی با چگالی‌های $\rho_۱ = ۸ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ و $\rho_۲ = ۵ \frac{\text{g}}{\text{cm}^۳}$ ساخته شده‌اند. کره (۱) توپر و کره (۲) دارای

حفره‌ای کروی است که حجم آن ۰/۸ درصد از حجم کل کره است. اگر اختلاف جرم دو کره $۱/۵۲ \text{kg}$ باشد، حجم حفره چند سانتی‌متر مکعب

است؟ ($\pi = ۳$)

۸ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۳۵- چه تعداد از جمله‌های زیر نادرست است؟

الف) الماس و شیشه مثال‌هایی از جامدهای بی‌شکل هستند.

ب) فاصله ذرات سازنده مایع و جامد تقریباً یکسان و در حدود ۰/۵ آنگستروم است.

پ) دلیل پخش ذرات نمک و جوهر در آب، به حرکت نامنظم و کاتوره‌ای مولکول‌های نمک و جوهر و برخورد آن با ذرات آب مربوط می‌شود.

ت) حالت ماده به چگونگی حرکت ذرات سازنده آن و اندازه نیروی بین آن‌ها بستگی دارد.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۳۶- فشار هوای بالای دریاچه‌ای 70 cmHg است. در عمق چند متری این دریاچه، فشار کل برابر 120 cmHg است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \text{ و } \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$$

۱۰ (۴)

۵ (۳)

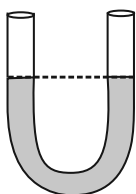
۱۳/۶ (۲)

۶/۸ (۱)

۳۷- در لوله U شکل زیر که قطر لوله‌های دو شاخه آن برابر است، مایعی به چگالی $400 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ ریخته‌ایم. چنانچه شاخه سمت چپ این لوله را به

مخزنی که فشار گاز داخل آن 103 kPa و شاخه سمت راست آن را به مخزنی که فشار گاز داخل آن 105 kPa است، وصل کنیم، در حالت

تبادل، مایع شاخه سمت ...،... سانتی‌متر بالاتر می‌رود. $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$



(۱) چپ - ۲۵

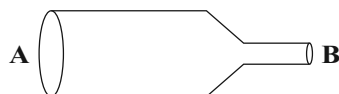
(۲) راست - ۵۰

(۳) چپ - ۵۰

(۴) راست - ۲۵

۳۸- در شکل زیر، قطر لوله افقی در مقطع A سه برابر قطر لوله در مقطع B است و آب در لوله، در حال جریان است. اگر تندی آب در مقطع A لوله

برابر با $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ باشد، تندی آب در مقطع B چند متر بر ثانیه است؟ (آب را شارهای تراکم‌ناپذیر و جریان را پایا فرض کنید).



(۲) ۳۶

(۱) ۱۲

(۴) ۲۴

(۳) ۷۲

۳۹- متحرکی با تندی $8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در حال حرکت است. تندی متحرک چند متر بر ثانیه افزایش یابد تا انرژی جنبشی آن ۱۶ برابر شود؟

(۲) ۴۰

(۱) ۱۲۰

(۴) جرم متحرک باید مشخص باشد.

(۳) ۲۴

۴۰- به جسم ساکنی که روی یک سطح افقی قرار دارد، نیروی ثابت و خالص $\vec{F}$ در راستای افقی وارد می‌شود. تندی این جسم در پایان دو جابه‌جایی

متوالی به اندازه‌های d و d' ، به‌ترتیب به $2v$ و $4v$ می‌رسد. d' چند برابر d است؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۱- جسمی با تندی اولیه 20 m/s از پایین یک سطح شیبدار به بالا فرستاده شده و با تندی 10 m/s به محل پرتاب برمی گردد. چنانچه کار نیروی

اصطکاک در مسیرهای رفت و برگشت برابر باشد، جسم حداکثر تا چه ارتفاع قائمی از محل پرتاب بر حسب متر بالا رفته است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

(۲) ۱۲/۵

(۱) ۲۰

(۴) اطلاعات مسأله کافی نیست.

(۳) ۲۵

۴۲- یک پمپ آب در هر دقیقه 60 لیتر آب ساکن را از چاهی به عمق 20 متر بالا می آورد و با تندی $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از دهانه لوله ای در سطح زمین خارج

می کند. اگر بازده پمپ 80 درصد باشد، توان متوسط الکتریکی مصرفی پمپ چند وات است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, \rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3})$$

(۴) ۲۴۰

(۳) ۳۲۰

(۲) ۵۰۰

(۱) ۴۰۰

۴۳- ظرفی به حجم 2 لیتر، از مایعی به ضریب انبساط حجمی $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$ کاملاً پر شده است. چنانچه دمای مجموعه ظرف و مایع درون آن

10°C افزایش به طور یکنواخت یابد، چند سانتی متر مکعب مایع از ظرف بیرون می ریزد؟ (ضریب انبساط خطی ظرف $\frac{1}{C} \times 10^{-5}$)

می باشد.

(۴) ۴/۸

(۳) ۶

(۲) ۳/۶

(۱) ۲/۴

۴۴- 50 کیلوگرم یخ 0°C را داخل مقداری آب 50°C می اندازیم. اگر پس از رسیدن به تعادل گرمایی، جرم آب داخل ظرف 650 گرم باشد، چند

درصد از یخ ذوب شده است؟ $(L_f = 336 \frac{\text{J}}{\text{g}}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{g.k}})$

(۴) ۸۰

(۳) ۷۵

(۲) ۵۰

(۱) ۲۵

۴۵- در مورد تابش گرمایی، چند مورد از عبارتهای زیر درست بیان شده است؟

الف) تابش گرمایی از سطح هر جسم، به دما و مساحت سطح آن جسم هم بستگی دارد.

ب) تابش گرمایی از سطح هر جسم، به میزان صیقلی بودن و رنگ سطح آن جسم هم بستگی دارد.

پ) سطوح تیره، مات و ناصاف تابش گرمایی کمتری دارند.

ت) هر جسم در هر دمایی تابش الکترومغناطیسی گسیل می کند که به این نوع تابش، تابش گرمایی می گوئیم.

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۴۶- در ظرفی به حجم ۱۰ لیتر، ۲ kg گاز کامل با فشار ۵ atm وجود دارد. اگر ۵۰°C از گاز را از ظرف خارج کنیم، فشار گاز باقی مانده چند اتمسفر می‌شود؟ (دمای گاز ثابت فرض شود).

(۴) $۷/۵$

(۳) ۱۵

(۲) $۳/۷۵$

(۱) $۳/۳$

۴۷- در رابطه قانون اول ترمودینامیک برای یک فرایند ایستاوار ($\Delta U = Q + W$)، کمیت‌های Q و W به ترتیب از راست به چپ چه چیزهایی را نشان می‌دهند؟

(۱) کاری که دستگاه انجام می‌دهد و گرمایی که دستگاه می‌گیرد.

(۲) کاری که روی دستگاه انجام می‌شود و گرمایی که دستگاه می‌گیرد.

(۳) کاری که روی دستگاه انجام می‌شود و گرمایی که دستگاه از دست می‌دهد.

(۴) کاری که دستگاه انجام می‌دهد و گرمایی که دستگاه از دست می‌دهد.

۴۸- کدامیک از عبارتهای زیر برای مقدار معینی گاز کامل الزاماً صحیح است؟

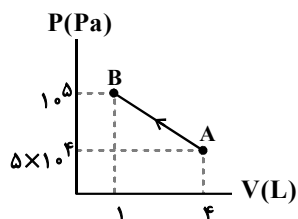
(۱) در یک فرایند هم‌حجم، اگر فشار گاز افزایش یابد، انرژی درونی آن کاهش می‌یابد.

(۲) اگر در یک انبساط دمای گاز بالا برود، گاز مقداری گرما دریافت کرده است.

(۳) اگر در یک انبساط گاز مقداری گرما به دست آورد، دمای آن افزایش می‌یابد.

(۴) در تراکم بی‌دررو، انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد.

۴۹- در نمودار $P - V$ شکل زیر، $U_A = ۵۰۰\text{ J}$ و $U_B = ۲۵۰\text{ J}$ است. گرمای داده شده به گاز کامل در فرایند AB چند ژول است؟


(۱) ۲۵

(۲) ۴۷۵

(۳) -۲۵

(۴) -۴۷۵

۵۰- بازده یک ماشین گرمایی ۳۰ درصد است و میزان گرمایی که ماشین در هر چرخه به منبع دما پایین می‌دهد ۷۰۰ J است. این ماشین پس از چند

چرخه، ۱۲۰۰ J کار انجام می‌دهد؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۵

۲۰ دقیقه

شیمی (۱)

شیمی (۱)

کل کتاب

صفحه‌های ۱ تا ۱۲۲

۵۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) هیدروژن دارای سه ایزوتوپ طبیعی پایدار و ۴ ایزوتوپ ساختگی ناپایدار است.
- (۲) انرژی گرمایی و نور خیره‌کننده خورشید به دلیل تبدیل هلیوم به هیدروژن در واکنش‌های هسته‌ای است.
- (۳) انرژی آزاد شده فقط در واکنش شیمیایی آن قدر زیاد است که می‌تواند صدها میلیون تن فولاد را ذوب کند.
- (۴) انفجار بزرگ در یک ستاره سبب می‌شود عنصرهای تشکیل شده در آن، در فضا پراکنده شود، لذا ستارگان را باید کارخانه تولید عنصرها دانست.

۵۲- کدام مطلب درست است؟

- (۱) مقایسه جرم ذره‌های زیراتمی e ، p ، n و اتم ${}^1_1\text{H}$ به صورت $e > p > n > {}^1_1\text{H}$ است.
 - (۲) از روی جرم یک نمونه ماده، می‌توان به شمار واحدهای موجود در آن دست یافت.
 - (۳) هر گروه جدول تناوبی، شامل عنصرهایی است که خواص فیزیکی و شیمیایی یکسان دارند.
 - (۴) عنصرهای موجود در جدول تناوبی براساس افزایش جرم اتمی سازماندهی شده‌اند.
- ۵۳- کدام گزینه نادرست است؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)

- (۱) اگر جرم اتمی میانگین برای عنصری با ایزوتوپ‌های ${}^1_0\text{A}$ و ${}^{11}_1\text{A}$ برابر $10/8$ باشد، فراوانی یکی از ایزوتوپ‌های آن، ۴ برابر دیگری است.
- (۲) توده‌های سرطانی گلوکز نشان‌دار را بیشتر از گلوکز معمولی جذب می‌کنند.
- (۳) اگر تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها در یک اتم، بزرگتر از نصف عدد اتمی باشد، اغلب، آن اتم پرتوزا است.
- (۴) جرم N_A عدد اتم پایدار هیدروژن می‌تواند به تقریب برابر ۲ گرم باشد.

۵۴- با توجه به ظرف‌های داده شده که مقادیر مشخصی از سیلیسیم (Si) و آهن (Fe) هستند، کدام گزینه درست است؟

 $(\text{Si} = 28, \text{Fe} = 56: \text{g.mol}^{-1})$ ظرف‌ها هم‌اندازه هستند.

(۲)

$\frac{1}{4}$ جرم آهن در ظرف (۱)
سیلیسیم

(۱)

۱۰۰ گرم آهن

- (۱) مقدار مول اتم‌های موجود در هر دو ظرف، یکسان است.
- (۲) تعداد اتم‌های آهن بیشتر از تعداد اتم‌های سیلیسیم است.
- (۳) در ظرف ۲، $10/75 \times 10^{22}$ اتم سیلیسیم وجود دارد.
- (۴) در صورت تشکیل آلیاژی از این نمونه با نسبت ۱ به ۱ (FeSi)، جرم مولی آلیاژ برابر با ۴۲ گرم بر مول می‌شود.

۵۵- کدام گزینه درست است؟

- (۱) طول موج نور بنفش از طول موج نور سبز، کوتاه‌تر است.
- (۲) انرژی هر رنگ نور مرئی، با طول موج آن نسبت مستقیم دارد.
- (۳) نوارهای رنگی در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از انتقال الکترون‌ها از لایه‌های بالاتر به لایه $n = 1$ است.
- (۴) هرچه فاصله میان لایه‌های انتقال الکترون در اتم برانگیخته هیدروژن بیشتر باشد، طول موج نور نشر شده، بلندتر است.

۵۶- بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتمی، $4s^1$ می‌باشد. کدام عبارت زیر به یقین در مورد اتم آن عنصر درست است؟

(۱) تفاوت عدد اتمی آن با سومین فلز گروه دوم جدول تناوبی برابر ۱ است.

(۲) سه لایه الکترونی پر از الکترون دارد و شمار الکترون‌ها با $I=0$ در آن برابر ۷ است.

(۳) در گروه ششم جدول تناوبی است و در لایه ظرفیت خود ۶ الکترون دارد.

(۴) تعداد الکترون‌ها با $I=1$ در اتم آن، دو برابر عدد اتمی اولین عضو گروه ۱۴ جدول تناوبی است.

۵۷- کدام گزینه نادرست است؟ (نماد عنصرهای A، G و X فرضی است.)

(۱) دو عنصر $27A$ و $39G$ در زیرلایه p بالاترین لایه اشغال شده اتم خود، الکترون ندارند.

(۲) تفاضل عدد اتمی اولین عنصر گروه ۱۶ و مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌هایی که در دوره چهارم جدول تناوبی الکترون می‌پذیرند، برابر ۵ است.

(۳) اگر آرایش الکترونی عنصر X به صورت $4d^1 5s^2 5p^2 [Kr]$ باشد، می‌توان گفت که لایه چهارم این عنصر کاملاً از الکترون پر شده است.

(۴) اگر آرایش الکترونی اتم عنصری به آرایش $5s^2 5p^4$ ختم شود، این عنصر متعلق به گروه ۱۶ و دوره ۵ جدول تناوبی است.

۵۸- باتوجه به آرایش الکترونی آخرین زیرلایه اتم‌های داده شده در جدول، کدام گزینه درست است؟

نماد فرضی عنصر	X	Y	M	Z
آخرین زیرلایه	$3p^5$	$3s^2$	$2p^3$	$3p^1$

(۱) فرمول شیمیایی ترکیب X با Z به صورت ZX بوده و برای تشکیل هر مول از آن، یک مول الکترون مبادله شده است.

(۲) اتم M در لایه ظرفیت خود ۳ الکترون دارد و با عنصر Y ترکیب یونی Y_3M_2 تولید می‌کند.

(۳) دو عنصر M و X با به اشتراک گذاشتن الکترون ترکیب مولکولی دوتایی با ۱۰ جفت الکترون ناپیوندی در هر مولکول تشکیل می‌دهند.

(۴) یون‌های پایدار دو عنصر Z و X، هم‌الکترون هستند.

۵۹- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) کربن دی‌اکسید موجود در هوا در دمای $-78^\circ C$ از حالت گاز به حالت مایع تغییر حالت می‌دهد.

(ب) به‌جز نیتروژن و اکسیژن، درصد حجمی سایر اجزای سازنده هوای پاک و خشک کمتر از ۱٪ است.

(ج) در فرآیند تقطیر جزء به جزء اجزای سازنده هواکره، CO_2 دومین گازی است که از مخلوط گازهای اولیه که در دمای اتاق قرار داشتند، جدا می‌شود.

(د) گازی که دمای جوش آن برابر $-186^\circ C$ است، دومین گاز فراوان هوای پاک و خشک است.

(۱) (الف) و (د)

(۲) (ب) و (ج)

(۳) (ب) و (د)

(۴) (الف) و (ج)

۶۰- کدام گزینه درست است؟ (عدد اتمی اتم‌های O و F ۸ و ۹ است.)

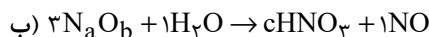
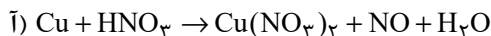
(۱) تغییرات فشار در لایه دوم هواکره برخلاف تغییرات دما در همین لایه نزولی است.

(۲) تعداد اتم‌ها در دی‌نیتروژن مونوکسید سه برابر شمار کاتیون‌ها در هر واحد فرمولی کروم (II) نیتريد است.

(۳) هلیوم از واکنش‌های شیمیایی در ژرفای زمین تولید می‌شود.

(۴) با رعایت قاعده هشت‌تایی، اتم مرکزی در مولکول $\begin{array}{c} O \\ | \\ F - X - F \\ | \\ F \end{array}$ ، در گروه ۱۶ جدول دوره‌ای قرار دارد. (نماد عنصر X فرضی است.)

۶۱- با توجه به معادله‌های موازنه نشده زیر، کدام عبارت نادرست است؟



(۱) در معادله (آ)، نسبت ضریب استوکیومتری ترکیب یونی موجود در فراورده‌ها به ضریب استوکیومتری ترکیب مولکولی موجود در واکنش دهنده‌ها، $\frac{3}{8}$ است.

(۲) در معادله (ب)، رابطه: $\frac{b}{a} = c$ برقرار است.

(۳) در هر دو واکنش پس از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها از مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها کمتر است.

(۴) مونونیتروژن مونوکسید، نام فراورده مشترک هر دو واکنش است.

۶۲- طی یک پژوهشی بر روی پرتوهای خورشیدی تابش شده به زمین، مشخص شده است که این پرتوها به‌طور میانگین، طول موجی معادل 250nm دارند، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) میانگین طول موج پرتوهایی که پس از برخورد به زمین به هواکره برمی‌گردند، می‌تواند ۴ برابر شود.

(۲) با افزایش بازتابش پرتوهایی که توسط گازهای گلخانه‌ای به سمت زمین بازتابش شده‌اند، مساحت سطح برف در نیمکره شمالی زمین کاهش خواهد یافت.

(۳) در فرایند تقطیر جزء به جزء هوای مایع، از دو ماده‌ای که در حین کاهش دما تا دمای 200°C به‌صورت جامد جدا می‌شوند، می‌توان به عنوان عاملی نام برد که از کاهش میانگین دمای کره زمین تا 18°C جلوگیری می‌کنند.

(۴) گازی سه‌اتمی با شمار الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی برابر، می‌تواند مانع از خروج بخش قابل توجهی از گرمای آزاد شده توسط زمین، پس از برخورد پرتوهای خورشیدی با زمین شود.

۶۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر نادرست هستند؟

الف) اتانول توسط جانداران ذره‌بینی به مواد ساده‌تر تجزیه شده و زیست تخریب‌ناپذیر است.

ب) کربن دی‌اکسید را می‌توان در سنگ‌های متخلخل در زیرزمین دفن کرد.

ج) نسبت شمار الکترون‌های ناپیوندی اوزون به شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی اکسیژن برابر ۳ است.

د) پرتوهای فرابنفش، گازی را که در صنعت برای گندزدایی میوه‌ها استفاده می‌شود، به ۳ اتم اکسیژن تبدیل می‌کنند.

(۱) الف - د (۲) ب - ج (۳) الف - ج (۴) ب - د

۶۴- در واکنش موازنه نشده $\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g})$ ، مخلوطی از واکنش دهنده‌ها به حجم 20 لیتر به‌طور کامل با هم واکنش داده و 40 مول گاز آمونیاک تولید می‌شود. حجم مولی گازها و همچنین چگالی گاز آمونیاک در شرایط واکنش به ترتیب چند لیتر بر مول و چند گرم بر لیتر

می‌باشد؟ ($H=1, N=14: \text{g.mol}^{-1}$) (دما و فشار در طول انجام واکنش ثابت است).

(۱) $50-28$ / $25-68$

(۲) $50-28$ / $25-68$

۶۵- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) زمین در فضا به رنگ آبی دیده می‌شود، زیرا بیشتر حجم آن از آب تشکیل شده است.

(۲) برآوردها نشان می‌دهند که 5×10^{16} کیلوگرم نمک در آب اقیانوس‌ها و دریاها وجود دارد.

(۳) فعالیت‌های آتشفشانی باعث می‌شود گازهای گوناگون و مواد شیمیایی جامد به‌صورت گردوغبار وارد هواکره شود.

(۴) آب دریاها و اقیانوس‌ها به دلیل وجود انواع یون‌ها و مولکول‌ها مخلوطی ناهمگن به‌حساب می‌آید.

۶۶- کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{Cl}=35, \text{Na}=23: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) اگر کره زمین را مسطح در نظر بگیریم، آب همه سطح آن را تا ارتفاع ۲ کیلومتر می‌پوشاند.

(۲) حلال جزئی از محلول است که حل‌شونده را در خود حل می‌کند و شمار مول‌های بیشتری دارد.

(۳) از انحلال هر واحد باریم هیدروکسید در آب ۳ واحد یون تولید می‌شود و نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد عناصر در این ترکیب برابر ۲ است.

(۴) اگر در ۴ کیلوگرم از یک نمونه آب دریا، غلظت سدیم کلرید برابر با 3900ppm باشد، می‌توان گفت بیش از ۶۱ گرم از یون سدیم در این نمونه آب دریا وجود دارد.

۶۷- ۸۴۰ گرم محلول سیرشده دارای پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرات در دمای 5°C در اختیار داریم. دمای این محلول را 20°C کاهش داده و رسوب‌های حاصل را مطابق واکنش‌های زیر تجزیه می‌کنیم. اگر $107/4$ لیتر گاز اکسیژن و $25/2$ گرم گاز نیتروژن تولید شود، درصد جرمی یون پتاسیم در محلول با دمای 30°C به تقریب کدام است؟ (انحلال‌پذیری پتاسیم نیترات و پتاسیم کلرات در دمای 50°C به ترتیب 90 و 20 گرم در 100 گرم آب بوده و حجم مولی گازها در این شرایط برابر با $39/2$ لیتر بر مول است).

$$(\text{KClO}_3 = 122/5, \text{KNO}_3 = 100, \text{K} = 39, \text{N} = 14: \text{g.mol}^{-1})$$

$\text{KClO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{KCl}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ (معادله واکنش‌ها موازنه شوند).

$\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{K}_2\text{O}(\text{s}) + \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

(۲) $13/4$

(۱) $10/3$

(۴) $19/7$

(۳) $16/8$

۶۸- کدام مطلب درست است؟

(۱) هگزان مولکولی ناقطبی است؛ بنابراین گشتاور دوقطبی آن دقیقاً برابر صفر است.

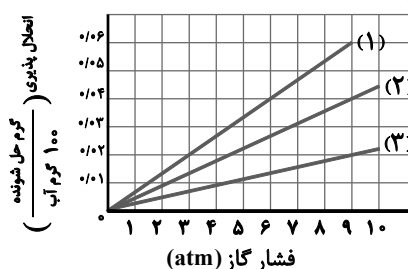
(۲) در شرایط یکسان، در مواد مولکولی با مولکول‌های ناقطبی، با افزایش جرم مولی، دمای جوش افزایش می‌یابد.

(۳) گاز N_2 نسبت به گاز CO آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.

(۴) در دا و فشار اتاق، ید به شکل جامد و برم مایع است، چون پیوند کووالانسی ید قوی‌تر است.

۶۹- با توجه به نمودار داده شده که انحلال‌پذیری گازهای O_2 ، N_2 و NO را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟

(از تغییر حجم آب بر اثر انحلال‌پذیری گازها صرف‌نظر شود.) ($\text{N} = 14, \text{O} = 16: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) نمودار (۳)، انحلال‌پذیری ماده‌ای را نشان می‌دهد که گشتاور دو قطبی برابر صفر دارد.

(۲) برای گاز He شیب خط می‌تواند از نمودار گازهای داده شده کمتر باشد.

(۳) در فشار $4/5 \text{ atm}$ ، غلظت ppm گاز O_2 به تقریب برابر 20 ppm است.

(۴) در فشار 9 atm ، غلظت مولار گاز O_2 در محلول سیرشده خود، ۲ برابر این غلظت برای گاز N_2 در محلول سیرشده آن است.

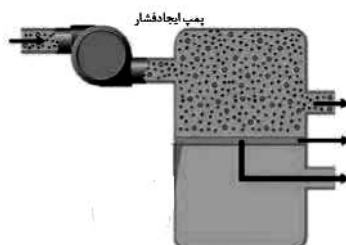
۷۰- درستی و نادرستی عبارت‌های زیر، به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه به درستی آمده است؟

الف) حشره‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها، آلاینده‌های سنگینی هستند که به علت جرم مولی بالا، در فرایند تقطیر قابل جداسازی نیستند.

ب) روش صافی کربن توانایی حذف تمام آلاینده‌های موجود در آب را دارا است.

ج) مزیت روش اسمز معکوس و روش صافی کربن نسبت به روش تقطیر، حذف ترکیب‌های آلی فرار از یک نمونه محلول است.

د) در شکل زیر، برای دستگاه آب شیرین کن، آب شور از قسمت بالایی وارد شده و محلول آب شیرین از طرف دیگر قسمت فوقانی و محلول غلیظ که چگالی بیشتری دارد از قسمت تحتانی جدا می‌شود.



(۱) نادرست-نادرست-نادرست-درست

(۲) نادرست-درست-درست-نادرست

(۳) نادرست-نادرست-درست-نادرست

(۴) درست-درست-نادرست-درست