

مرکز نجش آموزش مدارس برتر

دفترچه شماره ۲

جمعه

۱۳۹۷/۵/۱۲

پایه دوازدهم - آزمون شماره ۱

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۱۳۰ دقیقه

تعداد سؤال: ۹۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

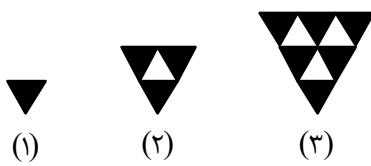
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۰	۷۱	۱۲۰	۷۵ دقیقه
۲	فیزیک	۲۵	۱۲۱	۱۴۵	۳۵ دقیقه
۳	شیمی	۲۰	۱۴۶	۱۶۵	۲۰ دقیقه

مواد امتحانی	سرفصل دوازدهم	سرفصل بازدهم	سرفصل دهم
حسابان ۲	-	فصل ۱ (صفحه ۱ تا ۳۶)	فصل ۱ (صفحه ۱ تا ۲۷) و فصل ۳ و ۴ (صفحه ۹۳ تا ۴۷)
هندسه	-	-	فصل ۲۹ (صفحه ۹ تا ۵۱)
گستینه	-	فصل ۲ (صفحه ۴۰ تا ۵۱)	فصل ۷۹ (صفحه ۱۱۹ تا ۱۵۱)
فیزیک	-	-	فصل ۱ (صفحه ۱ تا ۲۶ و صفحه ۵۹ تا ۹۰)
شیمی	-	-	فصل ۲۹ (صفحه ۶۴ تا ۶۴ صفحه ۱ تا ۶۴)

مدت پاسخگویی: ۳۰ دقیقه

حسابان ۲

۷۱- با توجه به الگوی مقابل در شکل بیستم نسبت مثلثهای رنگ شده به مثلثهای رنگ نشده چه عددی است؟



(۱) $\frac{19}{20}$

(۲) $\frac{20}{19}$

(۳) $\frac{21}{19}$

(۴) $\frac{19}{21}$

۷۲- ساده شده $\sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{6}}} \times \sqrt[4]{\sqrt[4]{24}} \times \sqrt[3]{\sqrt[3]{\sqrt[3]{6}}}$ برابر چه عددی است؟

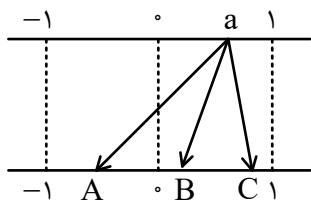
(۱) $\sqrt[6]{18}$

(۲) $\sqrt[6]{12}$

(۳) $\sqrt[6]{6}$

(۴) $2\sqrt{3}$

۷۳- اگر a عدد حقیقی در بازه $(0, 1)$ باشد مقادیر C و B و A به ترتیب از چپ به راست کدامند؟



(۱) $-\sqrt[4]{a}, \sqrt[3]{a}, a^2$

(۲) $-\sqrt[3]{a}, \sqrt[4]{a}, a^2$

(۳) $-a^2, a^3, \sqrt[3]{a}$

(۴) $-a^2, \sqrt[3]{a}, \sqrt{a}$

۷۴- تساوی $\frac{3}{x^3-1} = \frac{a}{x-1} + \frac{bx+c}{x^2+x+1}$ برای اعداد حقیقی $a \neq 1$ برقرار است. مقدار a کدام است؟

(۱) -3

(۲) 3

(۳) -1

(۴) 1

۷۵- اگر α و β ریشه‌های معادله $x^3 + x + m = 0$ باشد، مقدار m کدام است؟

(۱) -12

(۲) -6

(۳) -2

(۴) -8

۷۶- در یک دنباله هندسی $2n$ جمله‌ای، مجموع تمام جملات، ۴ برابر مجموع جملات با ردیف فرد است. قدر نسبت دنباله، کدام است؟

(۱) $\frac{3}{2}$

(۲) $\frac{2}{3}$

(۳) $\frac{4}{3}$

۷۷- جملات دوم، پنجم و نهم یک دنباله حسابی با قدر نسبت ۲، سه جمله متولی یک دنباله هندسی هستند. مجموع ۱۰ جمله ابتدایی

دنباله حسابی، چه عددی است؟

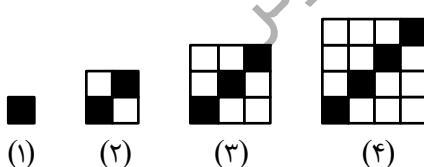
(۱) 400

(۲) 200

(۳) 500

(۴) 250

۷۸- با توجه به الگوی مقابل، در شکل صدم، تعداد مربع رنگ نشده چه نسبتی از تعداد کل مربع کوچک است؟



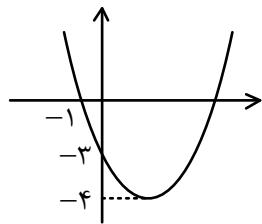
(۱) $\frac{99}{100}$

(۲) $\frac{81}{100}$

(۳) $\frac{91}{100}$

(۴) $\frac{90}{100}$

- ۷۹- نمودار یک سهمی شکل مقابله است. اختلاف ۲ ریشه چه عددی است؟



- ۸) ۱
۶) ۲
۵) ۳
۴) ۴

- ۸۰- هرگاه α, β ریشه‌های $x^3 + ax + b = 0$ و $\frac{1}{\beta}$ می‌باشد؟

$$6x^3 + x + 1 = 0 \quad (4) \quad 6x^3 - x - 1 = 0 \quad (3) \quad 6x^3 + x - 1 = 0 \quad (2) \quad 6x^3 - x + 1 = 0 \quad (1)$$

- ۸۱- معادله $x^3 - (1-m)x + m + 2 = 0$ دو ریشه حقیقی مثبت است. حدود m کدام است؟

$$m > 7 \quad (4) \quad 1 < m < 7 \quad (3) \quad m < -1 \quad (2) \quad -2 < m < -1 \quad (1)$$

- ۸۲- معادله $\frac{3}{x+2} + \frac{2}{x} = \frac{4x+a}{x^2-4}$ فقط یک جواب دارد. مقدار a کدام می‌تواند باشد؟

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

- ۸۳- اگر $x = 7$ ریشه معادله $\sqrt{2x+K} = x - 4$ باشد، ریشه دیگر کدام است؟

$$X = 13 \quad (3) \quad X = 3 \quad (2) \quad X = 9 \quad (1)$$

۴) ریشه دیگری ندارد

- ۸۴- جواب نامعادله $\frac{x-1}{x+1} > 2x$ کدام مجموعه است؟

$$(-4, -1) \quad (4) \quad (-1, 1) \quad (3) \quad (-\infty, 1) \quad (2) \quad (-\infty, -1) \quad (1)$$

- ۸۵- مساحت ناحیه محدود به نمودارهای دوتابع $y = 3 - |x|$ و $y = |x| - 1$ کدام است؟

$$16) \quad 4 \quad 8) \quad 3 \quad 4) \quad 2 \quad 12) \quad 1$$

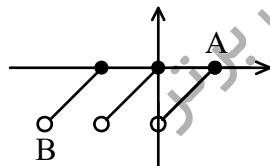
- ۸۶- جواب نامعادله $|x-1| < \sqrt{x+1}$ یک بازه به صورت (a, b) است. مقدار $\frac{b-a}{2}$ چه عددی است؟

$$\frac{3}{2} \quad (4) \quad \frac{5}{2} \quad (3) \quad 1) \quad 2 \quad 2) \quad 1$$

- ۸۷- اگر $g(x) = 2x^3 + 5x + 1$ باشد، نمودارهای دوتابع $f(x) = |x+2| + |x+3|$ و $y = |1-x|$ در چند نقطه مشترک هستند؟

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

- ۸۸- بخشی از نمودار تابع $y = x + |-x|$ به صورت مقابله است. فاصله A از B چقدر است؟

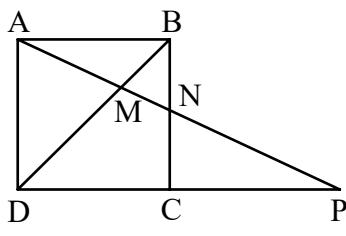


- ۱) $\sqrt{5}$
۲) $\sqrt{10}$
۳) $2\sqrt{2}$
۴) $2\sqrt{3}$

- ۸۹- سه رأس لوزی $ABCD$ ، $A(0, -1)$ و $B(-1, 2)$ و $C(a, 1)$ باشند. مجموع مختصات رأس D کدام است؟ ($a > 0$)
- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) -۲
- ۹۰- اگر $ay = b$ و $4x - 6y = 3$ دو ضلع ممکن با مساحت ۱۳ باشد، مقدار b کدام می‌تواند باشد؟
- ۱) ۱۱/۵
۲) ۱۴/۵
۳) ۱۴/۵ و $-14/5$
۴) $-14/5$ و $11/5$

مدت پاسخگویی: ۲۲ دقیقه**هندسه**

- ۹۱- متوازی الاضلاعی با طول قطرهای ۴ و ۷ و ضلع a رسم شده است. چند مقدار طبیعی برای a وجود دارد؟
- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴
۵) ۵
- ۹۲- چند گزاره از گزاره‌های زیر درست است؟
- آ) هرگاه در مثلثی محل همروزی عمودمنصفها بر وسط بزرگ‌ترین ضلع مثلث قرار گیرد، مثلث قائم‌الزاویه است.
- ب) محل همروزی ارتفاع‌ها در داخل یا خارج مثلث قرار دارد.
- ج) در صفحه مثلث تنها یک نقطه وجود دارد که از سه رأس به یک فاصله است.
- د) بزرگ‌ترین ضلع مثلث از یک سوم محیط مثلث بزرگ‌تر است.
- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴
۵) ۵
- ۹۳- روی پاره خط AB به طول ۱۶ واحد نقاط P و Q را به گونه‌ای انتخاب کرده‌ایم که $\frac{QA}{PA} = \frac{PB}{QB} = \frac{5}{2}$ است. طول PQ چقدر است؟
- ۱) ۱
۲) ۲
۳) ۳
۴) ۴
۵) ۵
- ۹۴- در شکل زیر $ABCD$ مربع است. اگر نسبت DP به AB برابر $\frac{3}{2}$ باشد، حاصل $\frac{AM}{AN}$ چقدر است؟



- ۱) $\frac{2}{3}$
۲) $\frac{3}{4}$
۳) $\frac{3}{5}$
۴) $\frac{1}{3}$

- ۹۵- در شکل زیر $DE \parallel BC$ اگر مساحت مثلث ADE ، 75 درصد مساحت مثلث DEC باشد، $\frac{AD}{AB}$ چقدر است؟
- ۱) $\frac{3}{7}$
۲) $\frac{3}{4}$
۳) $\frac{1}{3}$
۴) $\frac{1}{5}$

محل انجام محاسبه

۹۶- چند متوازی‌الاضلاع می‌توان رسم کرد که در آن طول ضلع‌ها ۵ و ۶ و طول یکی از قطرهای آن ۸ باشد؟

- (۱) صفر (۲) ۲ (۳) ۲ (۴) نامتناهی

۹۷- دو خط d_1 و d_2 متقاطع‌اند. چند نقطه وجود دارد که از این دو خط به فاصله ۳ باشد؟

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

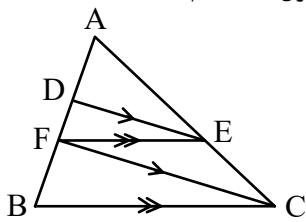
۹۸- در صفحه مثلث ABC (قائم‌الزاویه نیست) چند نقطه هست که از رأس‌های B و C به یک فاصله و از ضلع AB یا امتداد آن به فاصله L باشد؟

- (۱) حداقل یک نقطه (۲) دو نقطه (۳) حداقل چهار نقطه (۴) حداقل بی‌شمار

۹۹- دایره‌ای درون زاویه xoy قرار دارد. بر روی این دایره چند نقطه وجود دارد که از اضلاع زاویه xoy به یک فاصله باشد؟

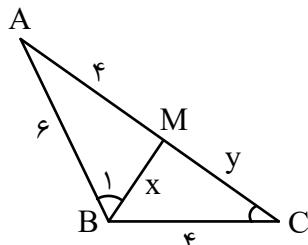
- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) یک نقطه (۴) حداقل دو نقطه

۱۰۰- در شکل مقابل $BC \parallel EF$ و $DE \parallel CF$ باشد، طول AF کدام است؟



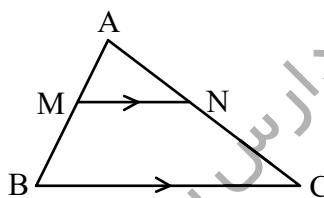
- (۱) ۲ (۲) ۸ (۳) ۶ (۴) ۱۰

۱۰۱- در شکل مقابل $\hat{B}_1 = \hat{C}$ باشد. حاصل $y - x$ کدام است؟



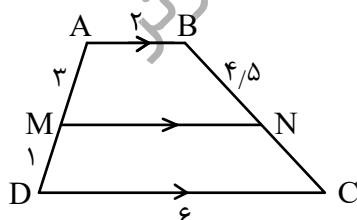
- $\frac{23}{3}$ (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{8}{3}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۴)

۱۰۲- در شکل مقابل $MN \parallel BC$ و مساحت ذوزنقه ۱۵ برابر مساحت مثلث AMN می‌باشد. حاصل $\frac{AC}{AN}$ چقدر است؟



- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۸

۱۰۳- در ذوزنقه $MN \parallel AB \parallel CD$ می‌باشد. محیط کوچک‌ترین ذوزنقه چقدر است؟



- ۱۴/۵ (۱) ۱۷/۵ (۲) ۱۳/۵ (۳) ۱۲/۵ (۴)

محل انجام محاسبه

۱۰۴- کدام مورد الزاماً درست نیست؟

۱) دو مثلث متساوی‌الاضلاع همواره متشابهند.

۲) دو لوزی همواره متشابهند.

۳) دو مستطیل با نسبت طول به عرض یکسان، متشابهند.

۴) دو مثلث متساوی‌الساقینی که نسبت قاعده به ساق برابر دارند، متشابهند.

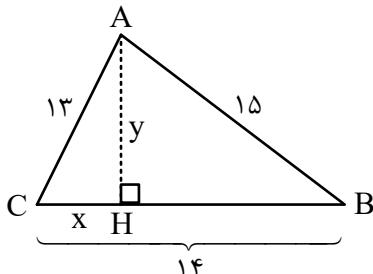
۱۰۵- در شکل مقابل، $H = 90^\circ$ می‌باشد. حاصل $\frac{y}{x}$ چقدر است؟

۱) ۴/۸

۲) ۲

۳) ۲/۴

۴) ۱/۲



مدت پاسخگویی: ۲۳ دقیقه

گستته

۱۰۶- با ارقام {۱, ۲, ۳, ۵, ۶, ۰} چند عدد چهار رقمی زوج بزرگ‌تر از ۳۰۰۰، بدون تکرار ارقام می‌توان ساخت؟

۱) ۵۴ (۴)

۲) ۹۶ (۳)

۳) ۲۴ (۲)

۴) ۷۲ (۱)

۱۰۷- حاصل $\frac{7! \times 6!}{7! + 8!}$ چقدر است؟

۱) $\frac{-1}{495}$ (۴)

۲) $\frac{2}{405}$ (۳)

۳) $\frac{1}{6}$ (۲)

۴) $\frac{-2}{165}$ (۱)

۱۰۸- در یک آپارتمان ۶ زوج زندگی می‌کنند به چند طریق می‌توان ۳ نفر از زوج‌ها انتخاب کرد به طوری که هیچ زن و شوهری با هم انتخاب نشوند؟

۱) ۷۲۰ (۴)

۲) ۳۲۰ (۳)

۳) ۱۶۰ (۲)

۴) ۱۲۰ (۱)

۱۰۹- می‌خواهیم از بین دانش‌آموزان یک کلاس، ۵ نفر را انتخاب کنیم به طوری که دانش‌آموز A بین ۵ نفر انتخاب شده باشد و دانش‌آموز B بین ۵ نفر انتخاب شده نباشد. اگر ۲۱۰ حالت برای انتخاب آنها وجود داشته باشد، کلاس دارای چند دانش‌آموز است؟

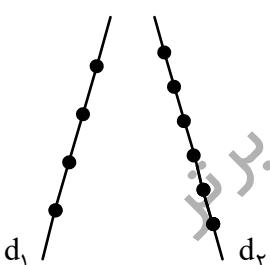
۱) ۱۲ (۴)

۲) ۹ (۳)

۳) ۱۰ (۲)

۴) ۱۱ (۱)

۱۱۰- از نقاط واقع شده بر روی خط‌های d_1 , d_2 چند مثلث می‌توان ساخت؟



۱) ۱۲۰ (۱)

۲) ۶۰ (۲)

۳) ۳۰ (۳)

۴) ۹۶ (۴)

۱۱۱- با حروف کلمه computer چند کلمه ۸ حرفی می‌توان ساخت که در آن حرف O بلافاصله بعد از C ظاهر شود؟

۱) ۸! (۳)

۲) $7! \times 2!$ (۳)

۳) $7 \times 2!$ (۲)

۴) ۷! (۱)

محل انجام محاسبه

۱۱۲- از بین X مهره سیاه و Y مهره سفید، Z مهره به تصادف انتخاب می‌کنیم. اگر احتمال سفید بودن مهره‌ها $\frac{1}{4}$ باشد، احتمال سیاه بودن هر سه آنها چقدر است؟

(۴) $\frac{1}{30}$

(۳) $\frac{1}{4}$

(۲) $\frac{1}{2}$

(۱) $\frac{1}{6}$

۱۱۳- سکه‌ای را پرتاب می‌کنیم، اگر «رو» ظاهر شود یک تاس و اگر «پشت» ظاهر شود دو سکه دیگر پرتاب می‌کنیم، پیشامد آن که حداقل یکی از سکه‌ها «رو» بباید چند عضو دارد؟

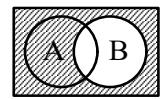
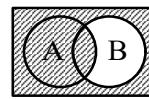
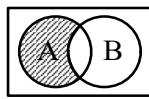
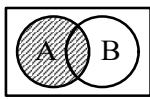
(۴) 7

(۳) 8

(۲) 9

(۱) 10

۱۱۴- کدام گزینه پیشامد (فقط A رخ دهد و B رخ ندهد) را نشان می‌دهد؟



۱۱۵- در پرتاب دو تاس متمایز احتمال آنکه قدر مطلق تفاضل اعداد رو شده برابر عدد اول باشد، چقدر است؟

(۴) $\frac{7}{18}$

(۳) $\frac{5}{9}$

(۲) $\frac{4}{9}$

(۱) $\frac{1}{2}$

۱۱۶- از بین 4 دختر و 5 پسر، 4 نفر را به تصادف انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه تعداد دخترها و پسرها متفاوت باشد، چقدر است؟

(۴) $\frac{1}{21}$

(۳) $\frac{20}{21}$

(۲) $\frac{11}{21}$

(۱) $\frac{10}{21}$

۱۱۷- ۸ کتاب شیمی و 3 کتاب عربی متفاوت را در یک ردیف قرار می‌دهیم. احتمال آنکه هیچ کدام از کتاب‌های عربی کنار هم قرار نگیرند، چقدر است؟

(۴) $\frac{56}{101}$

(۳) $\frac{28}{55}$

(۲) $\frac{14}{165}$

(۱) $\frac{14}{55}$

۱۱۸- اگر A و B دو پیشامد ناسازگار باشند، کدام رابطه درست است؟

$P(A) + P(B) + P(A' \cup B') = 1$ (۲)

$P(A) + P(B) = 1 - P(A \cup B)$ (۱)

$P(A \cup B) = 1 - P(A)P(B)$ (۴)

$P(A) + P(B) + P(A' \cap B') = 1$ (۳)

۱۱۹- عددی را به تصادف از مجموعه $\{1, 2, \dots, 99, 100\}$ انتخاب می‌کنیم. احتمال آنکه این عدد بر 3 بخش‌پذیر باشد یا بر 5 بخش‌پذیر نباشد چقدر است؟

(۴) $\frac{37}{50}$

(۳) $\frac{43}{50}$

(۲) $\frac{1}{5}$

(۱) $\frac{3}{50}$

۱۲۰- سه شخص A و B و C در یک مسابقه شرکت کرده‌اند، اگر احتمال پیروزی A برابر با $\frac{1}{3}$ احتمال شکست C و احتمال پیروزی C برابر با $\frac{1}{4}$ احتمال شکست B باشد، احتمال پیروزی شخص B چقدر است؟

(۴) $\frac{2}{5}$

(۳) $\frac{3}{5}$

(۲) $\frac{1}{10}$

(۱) $\frac{3}{10}$

۱۲۱- در رابطه $T = 2\pi\sqrt{\frac{A}{g}}$ واحد A از جنس کدام کمیت فیزیکی است؟ (g شتاب گرانش و T زمان می‌باشد.)

- ۱) طول ۲) سطح ۳) حجم ۴) عکس طول

۱۲۲- تخمین مرتبه بزرگی حجم کل آب موجود در سطح کره زمین بر حسب لیتر کدام است؟ (شعاع کره زمین ۶۴۰۰ کیلومتر و می‌دانیم $\frac{3}{4}$ سطح کره زمین را آب تشکیل می‌دهد و عمق متوسط آب‌های کره زمین را ۵ km فرض کنید.)

- ۱) 10^{14} ۲) 10^{17} ۳) 10^{21} ۴) 10^{25}

۱۲۳- با ترازوی عقربه‌ای و درجه‌بندی شده که کوچکترین تقسیم‌بندی آن برابر یک گرم است. جرم جسمی را اندازه‌گیری کرده‌ایم. کدام مقدار می‌تواند گزارش دقیق از نتیجه این اندازه‌گیری بر حسب گرم باشد؟

- ۱) $4/21 \pm 0/5$ ۲) $4/2 \pm 0/5$ ۳) $4/2 \pm 1/2$ ۴) $4/2/0$

۱۲۴- خطای دستگاه رقمی A، ۱/۰ خطای دستگاه رقمی B است. در این صورت دستگاه دستگاه دقیق‌تری بوده و اگر B طول میزی را نشان دهد، دستگاه A طول میز را می‌تواند نشان دهد.

- ۱) $2/400$ ، A ۲) $2/4$ ، B ۳) $B/400$ ، B ۴) $2/4$

۱۲۵- یک ترازوی دیجیتال (رقمی) جرم جسمی را $4/2g$ نشان می‌دهد، دقت اندازه‌گیری این ترازوی دیجیتال چند گرم می‌تواند باشد؟

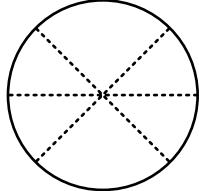
- ۱) $0/1$ ۲) $0/2$ ۳) $0/6$

۴) هر ۳ گزینه ۱، ۲ و ۳ می‌تواند جواب باشد

۱۲۶- فردی را در نظر بگیرید که به وسیله اسکیت روی سطح شیبداری در حال پایین آمدن است، چند مورد از موارد زیر را می‌توان در فرآیند مدل‌سازی این پدیده نادیده گرفت و از وجود آنها صرف نظر کرد؟
نیروی مقاومت هوا / شب سطح شیبدار / نیروی گرانش وارد بر شخص از طرف زمین / نیروی اصطکاک بین چرخ‌های اسکیت و سطح شیبدار / تغییرات نیروی گرانش در هین تغییر ارتفاع شخص از سطح زمین

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۷- ورقه‌ای همگن از جنس مس به شکل دایره در اختیار داریم، اگر در دمای ثابت، ورقه را برش داده به ۶ قسمت مساوی مطابق شکل تقسیم کنیم، چگالی هر یک از تکه‌های بریده شده چند برابر چگالی ورقه اولیه می‌باشد؟

- ۱) $\frac{1}{6}$ ۲) $\frac{5}{6}$ ۳) 6 ۴) 1
- 

۱۲۸- جوابیان عبوری از یک مدار توسط آمپرسنجی رفمی (دیجیتال) به صورت $4100 \pm 0/4100$ آمپر نشان داده شده است. تعداد رقم با معنا و خطای این نتیجه‌گیری به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه صحیح بیان شده‌اند؟

- ۱) $\pm 0/1mA$ ، ۲) $\pm 0/5mA$ ، ۳) $\pm 0/1mA$ ، ۴) $\pm 0/05mA$

۱۲۹- کدام یک از جملات زیر صحیح می‌باشد؟

- ۱) به لحاظ تاریخی یکای طول (متر) به صورت یک ده میلیونیم فاصله قطب شمال تا قطب جنوب تعریف شده است.
- ۲) یکای جرم در SI، گرم نامیده می‌شود و به صورت جرم فلزی استوانه‌ای از جنس پلاتین - ایریدیوم تعریف شده است.
- ۳) در استاندارد کنونی زمان، ثانیه، به صورت $\frac{1}{86400}$ میانگین روز خورشیدی تعریف می‌شود.
- ۴) نیرو، شتاب و سرعت همگی جزو کمیت‌های فرعی و برداری هستند.

۱۳۰- در بازی فوتبال به طور متوسط هر بازیکن در جریان ۹۰ دقیقه بازی حدود ۲۳۰ متر با توب حرکت می‌کند. در لیگ برتر ایران ۱۶ تیم حضور دارند که به طور رفت و برگشت با یکدیگر مسابقه می‌دهند. اگر یک بازیکن در تمام بازی‌های تیم خود در یک فصل حضور داشته باشد تخمین بزنید مرتبه بزرگی مسافت حرکت پا به توب در یک فصل برای یک بازیکن چند متر است؟

- (۱) ۱۰^۳ (۲) ۱۰^۶ (۳) ۱۰^۹ (۴) ۱۰^{۱۰}

۱۳۱- چند مورد از موارد زیر صحیح می‌باشد؟

- الف) نمک طعام، مواد معدنی و شیشه همگی جزء جامد‌های بلورین هستند.
- ب) به حرکت تصادفی و نامنظم مولکول‌ها در شاره‌ها حرکت براونی می‌گویند.
- پ) ویژگی‌های فیزیکی مواد مانند رساندنگی و نقطه انجاماد برای ابعاد نانو در مواد با ابعاد عادی آنها تفاوت دارد.
- ت) نیروی بین مولکول‌های ناهمسان مانند نیروی جاذبه بین مولکول‌های آب و سطح جامد در تماس با آن را نیروی هم چسبی می‌گویند.

- (۱) ۱۰^{۱۱} (۲) ۲۷۲ (۳) ۳ (۴) هیچ‌کدام صحیح نمی‌باشد

۱۳۲- در دیواره یک زیر دریایی سوراخی به شکل دایره به مساحت 4 cm^2 در عمق ۱۰ متری دریا ایجاد شده است. حداقل نیروی لازم برای جلوگیری از ورود آب به زیردریایی تقریباً چند نیوتن می‌باشد؟ (چگالی آب دریا $1,02 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$)

- (۱) ۹۱ (۲) ۷۱ (۳) ۶۱ (۴) ۴۱

۱۳۳- ظرفی محتوی آب روی ترازوی قرار دارد. هرگاه قطعه فلزی را به آرامی از خارج ظرف (موقعیت ۱) وارد آب کرده و آن را به تدریج مطابق شکل تا نزدیکی کف ظرف (موقعیت ۳) فرو ببریم بدون آنکه به کف ظرف برخوردی داشته باشد، در طی این عمل ترازو به ترتیب از راست به چپ عده‌های W_1 ، W_2 و W_3 را نمایش می‌دهد. کدام گزینه در رابطه با مقایسه این عده‌ها صحیح است؟ (در موقعیت

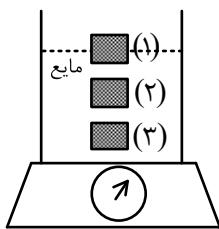
- (۱) تنها بخشی از جسم در آب فرو رفته است. (چگالی فلز بیشتر از آب بوده و تغیر است)

$$W_1 > W_2 > W_3 \quad (1)$$

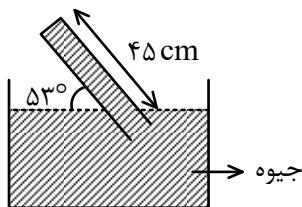
$$W_1 > W_2 = W_3 \quad (2)$$

$$W_1 < W_2 < W_3 \quad (3)$$

$$W_1 < W_2 = W_3 \quad (4)$$



۱۳۴- اگر فشار هوا محیط برابر ۷۶ سانتی متر جیوه باشد، نیرویی که جیوه در شکل مقابل به انتهای بسته لوله به مساحت 10 cm^2 وارد



$$(\sin 53^\circ = \frac{h}{L}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, p = 13/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3})$$

۴/۸ (۱)

۵/۴ (۲)

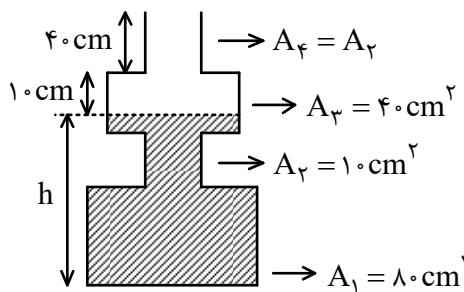
۵/۸ (۳)

۴) از طرف جیوه فشاری به انتهای لوله وارد نمی‌شود.

۱۳۵- مطابق شکل ظرفی متعدد از استوانه‌هایی با سطح مقطع های A_4, A_3, A_2, A_1 در اختیار داریم که درون آن تا ارتفاع h مایع به

چگالی $\frac{g}{10}$ قرار دارد. اگر 352 گرم از مایعی به چگالی $\frac{g}{8}$ را از بالا درون این ظرف بریزیم، با فرض اینکه مایع‌ها با

یکدیگر مخلوط نشوند، نیروی وارد بر کف ظرف چند نیوتون افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



۳۲ (۱)

۶/۴ (۲)

۸/۹۶ (۳)

۴/۴۸ (۴)

۱۳۶- در یک ظرف با شکل نامعین مقدار 5 لیتر مایع با چگالی $\frac{g}{8}$ می‌ریزیم. اگر سطح مقطع ظرف 40 cm^2 بوده و مایع تا ارتفاع

50 cm ظرف را پر کند، برایند نیروهایی که از طرف مایع به دیواره‌های ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۵۶ (۴)

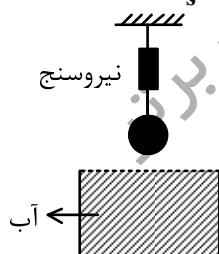
۲۴ (۳)

۱۶ (۲)

۴۰ (۱)

۱۳۷- در شکل مقابل آب درون ظرف لبریز است. اگر ظرف آب را به تدریج بالا آوریم، آب از ظرف بیرون می‌ریزد. در این حالت

نیروسنج عدد چند نیوتون را نشان می‌دهد؟ (چگالی آب 1 ، چگالی فلز $\frac{g}{2.5}$ و $\frac{g}{cm^3}$ است)



۷/۵ (۱)

۳ (۲)

۴/۵ (۳)

۱۰/۵ (۴)

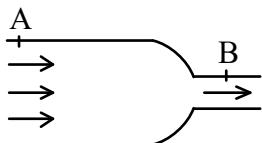
محل انجام محاسبه

۱۳۸- درون یک مکعب فلزی به جرم m و چگالی $\frac{g}{cm^3} = 8$ که دارای ضلع 10 cm است، یک حفره به حجم 900 cm^3 وجود دارد که آب در آن

نفوذ نمی‌کند. اگر این مکعب را داخل آب با چگالی $\frac{g}{cm^3} = 1$ بیندازیم، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟

- (۱) شناور می‌شود (۲) تمدنیشین می‌شود (۳) غوطه‌ور می‌شود (۴) نمی‌توان تعیین کرد

۱۳۹- در شکل مقابل شاعع مقطع لوله در قسمت A، برابر B است. اگر در مدت ۲s، حجم 200 cm^3 آب از مقطع A عبور کند، حجم آب عبوری از مقطع B در نیم دقیقه چند لیتر است؟



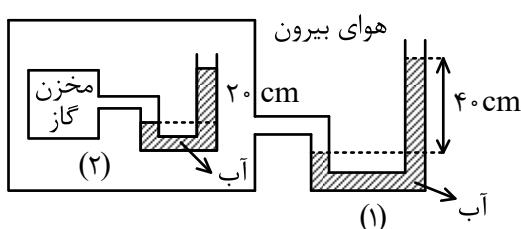
- (۱) $0/12$
 (۲) 75
 (۳) 15
 (۴) 3

۱۴۰- در محلی که فشار هوا محیط 9×10^4 پاسکال است. برای نوشیدن مایعی به چگالی $1/1$ گرم بر سانتی‌متر مکعب توسط نی تا ارتفاع

10 cm بالاتر از سطح آزاد مایع، باید فشار هوا درون دهان چند پاسکال باشد ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) 79000 (۲) 101000 (۳) 91100 (۴) 88900

۱۴۱- در شکل مقابل، اگر آب داخل لوله‌ها در حالت تعادل باشد فشار گاز درون مخزن چند پاسکال از فشار هوا بیرون بیشتر است؟



- (۱) 2000 (۲) 4000 (۳) 6000 (۴) 8000

۱۴۲- از فلزی به چگالی $\frac{gr}{cm^3} = 10$ ، مکعبی به ضلع 20 cm درست می‌کنیم که داخل آن حفره‌ای کروی به شاعع 5 cm قرار دارد اگر این

حفره را با آب پر کنیم مجموع جرم مکعب و آب داخل آن چند کیلوگرم می‌شود؟ ($\pi = 3$ ، $\rho_{آب} = 1 \frac{gr}{cm^3}$)

- (۱) 85 (۲) $85/5 \times 10^3$ (۳) $75/5$ (۴) $75/5 \times 10^3$

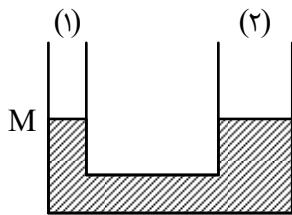
۱۴۳- مخلوطی از دو مایع A و B به ترتیب چگالی‌های $\frac{kg}{m^3} = 1/2$ و $\frac{kg}{m^3} = 800$ داریم. اگر جرم مایع A، یک و نیم برابر جرم مایع B باشد،

چگالی مخلوط چند $\frac{kg}{m^3}$ است؟ (از تغییر حجم در اثر مخلوط کردن صرف نظر می‌شود)

- (۱) 250 (۲) 1000 (۳) 1300 (۴) 3125

۱۴۴- در شکل مقابل در لوله U شکل آب در حال تعادل با چگالی $\rho = 1 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ می‌باشد. در سمت راست مایعی به ارتفاع ۵ cm و چگالی

$\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$ اضافه می‌کنیم. آب تا چه ارتفاعی از نقطه M بالاتر می‌رود؟ (فرض کنید سطح مقطع لوله سمت راست، ۵ برابر لوله سمت



چپ است)

۰/۵ cm (۱)

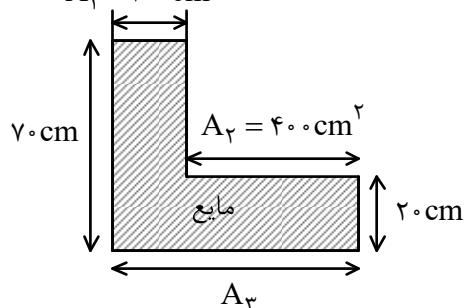
۲/۵ cm (۲)

۳ cm (۳)

۴ cm (۴)

$$A_1 = 100 \text{ cm}^2$$

۱۴۵- در شکل مقابل نیروی وارد بر کف ظرف (سطح A۳) چند برابر وزن مایع A است؟



$\frac{7}{3}$ (۱)

$\frac{5}{2}$ (۲)

$\frac{7}{2}$ (۳)

۵ (۴)

محل انجام محاسبه

۱۴۶- در فرآیند چگونگی پیدایش عناصر، با گذشت زمان و دما، تولید شده متراکم شدن و مجموعه‌ای به نام را ایجاد کردند و در نهایت با انجام واکنش‌های در داخل عناصر سنگین‌تر تشکیل شدند.

(۱) افزایش - گازهای هیدروژن و هلیم - سحابی - شیمیابی - ستاره‌ها

(۲) افزایش - ذره‌های زیر اتمی - سحابی - هسته‌ای - ستاره‌ها

(۳) کاهش - گازهای هیدروژن و هلیم - سحابی - هسته‌ای - ستاره‌ها

(۴) کاهش - گازهای هیدروژن و هلیم - ستاره‌ها - شیمیابی - سحابی

۱۴۷- با توجه به درصد فراوانی عناصر در سیاره زمین و مشتری، کدام گزینه نادرست است؟

(۱) فراوان‌ترین عناصر در زمین و مشتری به ترتیب آهن و هیدروژن هستند.

(۲) تمام عناصر موجود در سیاره زمین، فلز و جامد هستند.

(۳) عناصری مانند اکسیژن و گوگرد میان دو سیاره مشترک می‌باشند.

(۴) اغلب عناصر تشکیل دهنده سیاره مشتری گازی هستند.

۱۴۸- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست است؟

الف) نسبت تعداد نوترون‌های ناپایدار‌ترین ایزوتوپ منیزیم به تعداد نوترون‌های دومین ایزوتوپ فراوان در میان ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، برابر $\frac{5}{9}$ است.

ب) در اغلب ایزوتوپ‌های ناپایدار، نسبت عدد اتمی به عدد جرمی برابر یا کوچک‌تر از $\frac{8}{9}$ است.

پ) اگر نیم عمر رادیو ایزوتوپی ۵ دقیقه باشد، در مدت 25° ساعت، $\frac{1}{8}$ آن مصرف خواهد شد.

ت) در مقایسه ایزوتوپ‌های هیدروژن، از لحظه پایداری، تعداد نوترون‌های چهارمین ایزوتوپ، یک واحد بیشتر از ششمین ایزوتوپ است.

(۱) فقط (ت) (۲) فقط (پ) (۳) (ب) و (ت) (۴) (الف)، (پ) و (ت)

۱۴۹- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

(۱) تعداد N_A اتم هیدروژن جرمی معادل $\frac{1}{12}$ ایزوتوپ کربن-۱۲ دارد.

(۲) تعداد نوترون‌ها در دو مول ^{12}C با تعداد نوترون در یک مول ^{24}Mg برابر است.

(۳) جرم اتمی میانگین هیدروژن برابر با مجموع جرم یک الکترون و یک پروتون است.

(۴) به جرم $\frac{1}{12}$ ایزوتوپ ^{12}C ، جرم مولی می‌گویند و بر حسب گرم بر مول گزارش می‌شود.

۱۵۰- در چه تعداد از ویژگی‌های زیر ایزوتوپ‌های یک عنصر مشابه یکدیگر هستند؟

اختلاف تعداد نوترون و الکترون - مجموع ذرات باردار سازنده - جرم اتمی - جایگاه در جدول عناصر - چگالی - عدد جرمی

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۲

۱۵۱- اگر 2% مول از عنصر X جرمی برابر با $1/28$ گرم داشته باشد و اختلاف الکترون‌ها و نوترون‌های آن در یون X^{2+} برابر با ۸ باشد، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصر X کدام است؟

(۱) $3d^6 4s^2$ (۲) $3d^7 4s^2$ (۳) $3d^1 4s^1$ (۴) $3d^5 4s^1$

۱۵۲- نسبت تعداد ذره‌های با بار نسبی (۱) در $۰/۵$ مول گونه N_2^- به تعداد اتم‌های هیدروژن در $۲۴/۵$ گرم ترکیب H_2SO_4 کدام است؟

$$(H=1, O=16, S=32; g/mol^{-1})$$

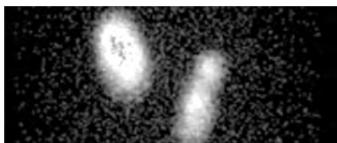
۳۲ (۴)

۲۸ (۳)

۲۲ (۲)

۱۵ (۱)

۱۵۳- تمام عبارت‌های زیر درباره تختیین عنصر ساخته شده توسط بشر در واکنشگاه هسته‌ای درست است، به جز:



۱) تصویر مقابل کاربرد آن را برای شناسایی غده تیروئید ناسالم نشان می‌دهد.

۲) اختلاف تعداد نوترون و الکترون آن برابر ۱۳ است.

۳) تمام آن در راکتور و در زمانی که نیاز است، تهیه می‌شود.

۴) اندازه آن با اندازه یونی از گروه هفدهم و دوره پنجم مشابه است.

۱۵۴- کدام عبارت درست است؟

۱) با عبور نور خورشید از منشور، یک طیف نشري خطی همانند هیدروژن و لیتیم پدید می‌آید.

۲) پرتوهای الکترومغناطیسی خورشید فقط شامل پرتوهایی در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر می‌شود.

۳) پرتوهای الکترومغناطیسی حامل انرژی هستند که با طول موج پرتو رابطه وارون دارد.

۴) در پرتوهای الکترومغناطیسی، ترتیب انرژی تعدادی از پرتوها به صورت «فرابنفش < فروسخ > مرئی بنفش» می‌باشد.

۱۵۵- با توجه به اطلاعات زیر، در کدام گزینه ترتیب طول موج نورها به درستی مقایسه شده است؟

(A) نور شمع

(B) رنگ شعله ترکیب مس (II) کلرید

(C) کم انرژی ترین خط در بخش مرئی طیف نشري خطی اتم هیدروژن

(D) نور مربوط به انتقال از لایه پنجم به لایه دوم در اتم هیدروژن

B>C>D>A (۴) C>B>A>D (۳) C>A>B>D (۲) A>B>C>D (۱)

۱۵۶- چند مورد از عبارت‌های بیان شده، جمله زیر را به درستی کامل می‌کنند؟

«در اتم هیدروژن،»

- ۱) اگر الکترون از لایه ششم به لایه اول منتقل شود، طول موج نور حاصل در محدوده ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر است.

- ۲) در طیف نشري خطی آن، خط بنفش نشان دهنده بازگشت الکترون از لایه ششم به حالت پایه است.

- ۳) طول موج نور حاصل از انتقال الکترون از لایه دوم به اول کمتر از لایه ششم به دوم است.

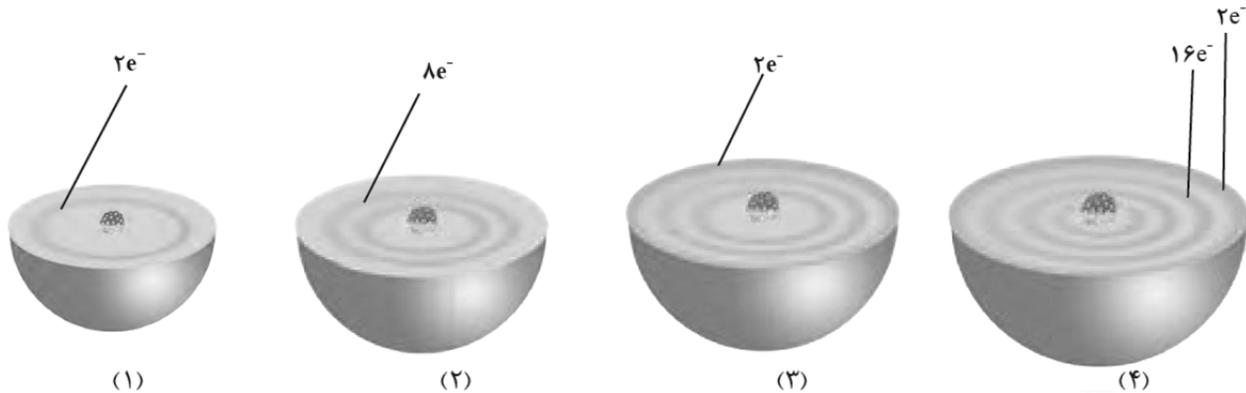
- ۴) در طیف نشري خطی آن، هرچه به سمت طول موج‌های کمتر حرکت می‌کنیم، فاصله بیان خطوط رنگی کمتر می‌شود.

۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۵۷- در اتم A تعداد الکترون‌های لایه چهارم نصف تعداد الکترون‌های لایه سوم است. این اتم در کدام گروه و دوره از جدول دوره‌ای عناصر قرار گرفته است؟

۱) گروه سوم - دوره ۴ ۲) گروه سوم - دوره ۵ ۳) گروه چهارم - دوره ۵ ۴) گروه چهارم - دوره ۴

۱۵۸- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهند، کدام گزینه نادرست است؟



۱) عنصرهایی با عدد اتمی ۳۸ و ۱۵ با گونه (۳) به ترتیب هم‌گروه و هم‌دوره هستند.

۲) در پایدارترین ایزوتوپ گونه (۳)، تعداد ذرهای زیر اتمی باردار، دو برابر تعداد ذرات با بار نسبی صفر است.

۳) گونه‌های (۲) و (۱) به ترتیب مربوط به دسته‌های p و s هستند و تعداد خطوط طیف نشري خطی در ناحیه مرئی هر دو، بیشتر از تعداد خطوط طیف نشري خطی هیدروژن در ناحیه مرئی است.

۴) گونه (۴) در دوره‌ای قرار دارد که آخرین زیرلایه سه عنصر آن دوره، نیمه پر است.

۱۵۹- کدام عبارت زیر نادرست است؟

۱) کاتیون‌ها و آنیون‌هایی مانند یون لیتیم و یون فلوئورید، یون‌های تک اتمی هستند.

۲) در ساختار یک ترکیب یونی مولکول مجزایی وجود ندارد و نمی‌توان برای آنها واژه مولکول به کار برد.

۳) یک ترکیب یونی از لحاظ الکتریکی خنثی است، یعنی تعداد کاتیون‌ها و آنیون‌های آن با یکدیگر برابر است.

۴) به ازای تشکیل هر مول آلومینیم اکسید، ۶ مول الکترون میان اتم‌های آن مبادله می‌شود.

۱۶۰- تمام عبارت‌های زیر نادرست هستند، به جز

۱) چهار ترکیب CH_4 , Cl , Na_2S و HClO مولکولی بوده و تعداد جفت الکترون‌های پیوندی متان برابر ۴ می‌باشد.

۲) گازی که برای گندزدایی استفاده می‌شود، یک ترکیب مولکولی است که همانند مولکول اکسیژن از اشتراک دو الکترون میان دو اتم تشکیل شده است.

۳) اگر جرم مولی ترکیب XO_3^- برابر ۱۲۸ گرم بر مول باشد، جرم مولی مولکول PX_3 برابر ۲۷۱ است.

$$(\text{O} = 16, \text{P} = 31 : \text{g.mol}^{-1})$$

۴) در ترکیب‌های مولکولی، همه اتم‌ها با تشکیل پیوند کوالانسی هشتایی و پایدار می‌شوند.

۱۶۱- عبارت کدام گزینه، نادرست است؟

۱) با توجه به جدول رو به رو، در دمای -19°C در مخلوط هوا مایع، گازهای اکسیژن و آرگون وجود دارند.

۲) گازهای هواکره دارای انرژی گرمایی بوده و در سرتاسر هواکره پراکنده هستند.

۳) میان گازهای هوا، واکنش‌های شیمیایی گوناگونی انجام می‌شود که اغلب سودمند هستند.

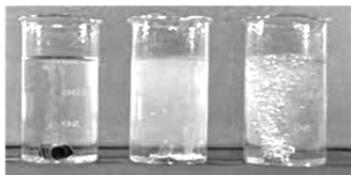
۴) بالاترین لایه هواکره بیشتر شامل گونه‌های یونی بوده و نسبت به سایر لایه‌ها تعداد ذره‌ها در واحد حجم آن بیشتر است.

۱۶۲- چند مورد از نام‌گذاری‌های زیر نادرست است؟

FeO : آهن اکسید N_2O : دی‌نیتروژن اکسید Cu_2O : مس (II) اکسید

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۶۳- با توجه به شکل زیر که واکنش سه فلز آلومینیم، روی و آهن را با محلولی از یک اسید در شرایط یکسان نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) (۲) (۳)

۱) شکل‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب مربوط به واکنش فلزهای Fe و Zn است.

۲) فلزهای موجود در ظرف‌های (۲) و (۳) به ترتیب به صورت سنگ معدن هماتیت و بوکسیت در طبیعت وجود دارند.

۳) فلز موجود در ظرف (۱)، اکسیدی با ساختار متراکم و پایدار ایجاد می‌کند که در برابر خوردگی مقاوم است.

۴) فلز موجود در ظرف (۱)، در واکنش با اکسیژن، دونوع اکسید ایجاد می‌کند که از این فلز برای تهیه رشتہ درونی کابل‌های برق استفاده می‌شود.

۱۶۴- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درست است؟

۱) به واکنش آرام مواد با اکسیژن که با تولید نور و گرما همراه باشد، اکسایش می‌گویند.

۲) بر خلاف آهن، لایه‌های درونی Al در مجاورت اکسیژن، اکسایش می‌یابد.

۳) در سوختن ناقص هیدروکربن‌ها علاوه بر CO_2 و H_2O گاز CO نیز تولید می‌شود.

۴) زغال‌سنگ سوخت فسیلی بوده و تمامی فراورده‌های سوختن آن مشابه فراورده‌های سوختن سایر هیدروکربن‌ها است.

۱۶۵- در واکنش سوختن کامل بنزن (C_6H_6)، پس از موازنی، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد موجود در واکنش کدام است؟

(۱) ۱۸ (۲) ۳۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۸