

(کانون)

(۹۳) کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست؟ (O = ۱۶, P = ۳۱, Fe = ۵۶)

(۱) اگر جرم $10^{22} \times 1/50$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول مولکولی P_2O_5 , P_2O_5 با $1/7$ گرم باشد γ برابر با ۱۰ است.(۲) تعداد اتم ها در $112/0$ میلی گرم آهن معادل تعداد اتم ها در 12×10^{-6} گرم آب است.(۳) جرم هر سه مورد مقابل کاملاً با هم برابر است. 1_1H , ${}^{12}_6C$, ${}^{16}_8O$

(۴) اگر جرم مولی عنصر (الف) دو برابر جرم مولی عنصر (ب) باشد، تعداد اتم های یک گرم (ب) با تعداد اتم های دو گرم (الف) برابر است

(کانون)

(۹۴) در آزمایشی مقدار متان (CH_4) به کار رفته برابر ۸ گرم است. مجموع ذرات زیر اتمی خنثی در این نمونه چقدر است؟

$CH_4 = 12 + 4 = 16$
 $16g \quad | \quad 7 \times 6.02 \times 10^{23}$
 $16g \quad | \quad 7 \times 6.02 \times 10^{23}$
 $16g \quad | \quad 7 \times 6.02 \times 10^{23}$

(۹۵) اگر به تعداد عدد آووگادرو، اتم هیدروژن در یک نمونه از گاز متان (CH_4) موجود باشد، جرم آن نمونه چند amu است؟ (C = ۱۲, H = ۱)

$$\frac{8}{1/66 \times 10^{-24}} (4)$$

$$\frac{4}{1/66 \times 10^{-24}} (3)$$

$$\frac{6/02 \times 10^{23}}{8} (2)$$

$$\frac{6/02 \times 10^{23}}{4} (1)$$

(۹۶) نمونه ای از گاز آمونیاک دارای $3/3 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن است. در این نمونه چه تعداد مولکول NH_3 وجود دارد؟

(المپیاد ۷۵)

(۱) $3/3 \times 10^{23}$ (۲) $1/1 \times 10^{23}$ (۳) $1/2 \times 3/3 \times 10^{23}$ (۴) $0/55$

(آزاد ۶۸)

(۹۷) در $0/5$ مول کربن دی اکسید چند اتم اکسیژن، به صورت ترکیب وجود دارد؟(۱) $3/01 \times 10^{23}$ (۲) $6/02 \times 10^{23}$ (۳) $6/02 \times 10^{23}$ (۴) $3/01 \times 10^{23}$ (۹۸) اگر 220 میلی گرم از CO_2 دارای $6/022 \times 10^{23}$ اتم اکسیژن باشد، مقدار x کدام است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶)

(جامع سنجش)

(۱) ۱۸ (۲) ۲۲ (۳) ۱۹ (۴) ۲۱

(سنجش)

 P_2O_x (۹۹) اگر جرم $0/5$ مول از P_2O_x برابر $14/2$ g باشد، مقدار x، کدام است؟ (P = ۳۱, O = ۱۶)

$0/5 \text{ mol} \quad | \quad 14,2 \text{ g}$
 $1 \quad | \quad ?$
 284

$4(31) + 14x = 284$
 $x = 1$
 $P_2O_3 \rightarrow P_2O_5$
 $10 (4)$

(آزمون کانون)

(۱۰۰) تعداد اتم های موجود در $0/64$ گرم متانول (CH_3OH) برابر $7/224 \times 10^{23}$ می باشد. n برابر کدام گزینه است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۲۱ (۳) ۲۲ (۴) ۲۳ (C = ۱۲, O = ۱۶, H = ۱)

(۱۰۱) اگر در $4/17$ گرم از ترکیب PCl_x , $1/204 \times 10^{23}$ اتم فسفر وجود داشته باشد، تعداد اتمهای کلر موجود در $0/2$ مول از این ترکیب کدام است(کانون) (۱) $6/02 \times 10^{23}$ (۲) $6/02 \times 10^{23}$ (۳) $3/613 \times 10^{23}$ (۴) $3/623 \times 10^{23}$ (P = ۳۱, Cl = ۳۵/۵)

۱۰۲ ترکیبی از فسفر و کلر با فرمول PCl_x داریم. اگر جرم $10^{-2} \times 6/0.2$ مولکول از آن برابر 0.2085 g باشد، x کدام است؟

$\frac{71.2 \times 10^{-23}}{71.2 \times 10^{-23}} \mid \frac{0.2085}{2}$ (آزمون کانون)
 $2.085 = 31 + 35.5x$ ($P = 31, Cl = 35.5$)
 $x = 5$
 PCl_5

۱ (۲) ~~۲ (۱)~~ ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۰۳ گوگرد می تواند در شرایط معین با فلوئور ترکیبی با فرمول شیمیایی SF_n تشکیل دهد. اگر $2/92$ گرم از فراورده، $12/04 \times 10^{-21}$ مولکول را در بر داشته باشد، n کدام است؟ ($F = 19, S = 32$) (تجربی تیر ۱۴۰۲)

$\frac{12.04 \times 10^{-23}}{71.2 \times 10^{-23}} \mid \frac{2.92 \text{ g}}{2}$
 $127 = 32 + 19n$
 $n = 4$

۱ (۶) ۲ (۴) ۳ (۳) ۴ (۲) ۵ (۱)

۱۰۴ جرم یک مولکول از یک نوع گوگرد (S_n) برابر $10^{-22} \times 3/20$ گرم است. چند اتم گوگرد در هر مولکول از این ماده وجود دارد؟

۱ (۴) ۲ (۶) ۳ (۸) ۴ (۱۲) ۵ (۳۲) ($S = 32$) (المپیاد شیمی)

۱۰۵ جرم $10^{-22} \times 3/0.1$ مولکول از اکسیدی با فرمول عمومی N_mO_n برابر $5/4$ گرم است. نسبت n به m کدام است؟ (تجربی ۹۵)

$\frac{3.0 \times 10^{-22}}{71.2 \times 10^{-23}} \mid \frac{5.4 \text{ g}}{2}$
 $1.8 = 14m + 16n$
 $14(2) + 16(5) = 1.8$
 $n/m = 5/2$

۱ (۱) ۲ (۵/۱) ۳ (۳/۲) ۴ (۲/۵)

۱۰۶ جرم $10^{-22} \times 1/50.5$ مولکول از اکسید عنصر فسفر با فرمول کلی P_xO_y ، $7/1$ گرم می باشد. مقدار y در این ترکیب کدام است و در 213 گرم از این ترکیب، چند گرم اکسیژن وجود دارد؟ ($P = 31, O = 16$) (کاج)

۱ (۱۰) ۲ (۶) ۳ (۱۰) ۴ (۶) ۵ (۱۰۰)

۱۰۷ اگر در ترکیب ACl_x ، x عددی صحیح باشد و $10^{-22} \times 1/20.44$ مولکول از این ترکیب $2/75$ گرم جرم داشته باشد، فرمول مولکولی این ترکیب کدام است؟ ($A = 31, Cl = 35.5$) (آزمون کانون)

۱ (۴) ۲ (۳) ۳ (۵) ۴ (۲)

۱۰۸ در نمونه خالص $3/8$ گرمی از یک ماده مولکولی با فرمول شیمیایی N_rM_r ، شمار اتمها $10^{-22} \times 1/50.5$ است. جرم مولی عنصر M چند گرم بر مول است؟ ($N = 14$) (آزمون گزینه دو)

۱ (۱۶) ۲ (۱۶/۴) ۳ (۳۲) ۴ (۳۲/۴)

۱۰۹ 0.8 مول از برمید فلز M (از گروه دوم) دارای $3/2$ گرم از فلز M است. در چند گرم از ترکیب مورد نظر، 0.48 گرم یون برمید وجود دارد؟ ($Br = 80 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱ (۶/۰) ۲ (۷/۳) ۳ (۵۵/۰) ۴ (۸۵/۱)

۱۱۰ $10^{-22} \times 3/0.1$ مولکول SF_n جرمی برابر $7/3$ گرم دارد. در 10 مول از این ترکیب چند اتم وجود دارد؟ ($F = 19, S = 32$) (مدارس برتر)

۱ (۲۱/۴۲) ۲ (۲۲/۰۶) ۳ (۲۴/۱۴۲) ۴ (۲۱/۰۲۶)

۱۱۱ نمونه ای از ترکیب XCl_n به جرم $7/7$ گرم، شامل $10^{-22} \times 3/0.1$ مولکول XCl_n و 0.2 مول اتم کلر است. اگر شمار نوترونها و شمار پروتونها در اتم X برابر باشد، عدد اتمی X کدام است؟ ($Cl = 35.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$) (گزینه دو)

۱ (۶) ۲ (۱۲) ۳ (۱۴) ۴ (۲۸)

۱۲۲) مخلوطی به جرم ۸ گرم شامل CH_3OH و CH_4 شامل $10^{23} \times \frac{9}{6}$ اتم هیدروژن است. نسبت شمار مولهای CH_3OH به CH_4 و شمار اتمهای اکسیژن در این مخلوط کدام است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, N_A = 6 \times 10^{23}$) (گزینه دو)

(۱) $\frac{1}{4}, \frac{1}{2} \times 10^{23}$ (۲) $\frac{1}{2}, \frac{1}{2} \times 10^{23}$ (۳) $\frac{1}{4}, 6 \times 10^{23}$ (۴) $\frac{1}{2}, 6 \times 10^{23}$

۱۲۳) جرم های برابر از متانول و آمونیوم نیترات در اختیار داریم. اگر تفاوت شمار اتمهای هیدروژن موجود در این دو ماده برابر با $1/806 \times 10^{24}$ عدد باشد، در این نمونه از متانول چند گرم اکسیژن وجود خواهد داشت؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1$) (ماز)

(۱) ۴ (۲) ۲۰ (۳) ۸ (۴) ۴۰

۱۲۴) جرم مولی عنصر A، ۷۰/۰ برابر جرم مولی عنصر X است. اگر جرم اتمی میانگین عنصر X، ۶۶/۶ برابر جرم یک اتم کربن-۱۲ باشد، عدد اتمی عنصر A کدام است؟ (از نظر عددی، جرم اتمی را معادل عدد جرمی در نظر بگیرید و تفاوت شمار پروتون ها و نوترون های عنصر A برابر ۴ است.)

(۱) ۲۶ (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴) ۲۸ (کاج)

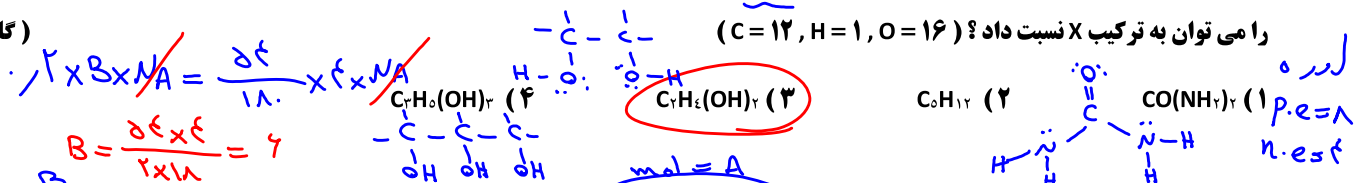
۱۲۵) ورقه ای از جنس قلع به ابعاد ۵۸ mm در ۳۷/۵ mm و ضخامت ۴ mm را در نظر بگیرید که درون آن، سوراخ گردی به قطر ۳۰ mm ایجاد شده است. چند اتم قلع در این قطعه وجود دارد؟ ($\pi = 3, \rho = 6 \text{ g.cm}^{-3}$ ، چگالی قلع، $\text{Sn} = 120 \text{ g.mol}^{-1}$) (کاج)

(۱) $1/806 \times 10^{23}$ (۲) $1/806 \times 10^{23}$ (۳) $3/01 \times 10^{23}$ (۴) $3/01 \times 10^{23}$

۱۲۶) اگر m مول گاز متان (CH_4) معادل 100 m^3 گرم از آن باشد، m گرم آب به تقریب شامل چند اتم است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$) (کاج)

(۱) 4×10^{22} (۲) 4×10^{21} (۳) $1/33 \times 10^{22}$ (۴) $1/33 \times 10^{21}$

۱۲۷) شمار اتم های هیدروژن در ۰/۲ مول از ترکیب X برابر با شمار اتم های اکسیژن در ۵۴ g آسپرین ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$) است و کدام یک از فرمول های زیر را می توان به ترکیب X نسبت داد؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$) (کاج)



۱۲۸) شمار اتم های هیدروژن در نمونه ای از بنزوئیک اسید ($\text{C}_7\text{H}_5\text{COOH}$)، ۰/۲۵ شمار اتم های هیدروژن در نمونه ای از نفتالن (C_{10}H_8) است. اگر تفاوت جرم دو نمونه برابر ۵۲/۴ گرم باشد، جرم نفتالن چند گرم است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16$) (کاج)

(۱) $51/2$ (۲) $76/8$ (۳) 96 (۴) $115/2$

$128B - 122A = 52.4 \Rightarrow 128B - 122 \times \frac{B}{3} = 52.4 \Rightarrow B = 0.7 \Rightarrow 7 \times 128$

۱۲۹) شمار یونهای موجود در ۸۴ گرم منیزیم سولفید، چند برابر شمار یونهای مثبت موجود در ۱۶/۶ گرم سدیم نیتريد است؟

(۱) $0/27$ (۲) $2/5$ (۳) $3/75$ (۴) 5 (ریاضی خارج ۹۹)

۱۳۰) تعداد اتم های موجود در ۵/۶ گرم آهن، با تعداد اتم های موجود در چند گرم آب برابر است؟ ($H_2O = 18, Fe = 56$) (کانون)

(۱) $0/6$ (۲) $0/9$ (۳) $1/8$ (۴) $3/6$

$\frac{56}{56} = \frac{9_{\text{H}_2\text{O}}}{18} \times 2 \Rightarrow 9 = 7$

۱۳۱) تعداد اتم های موجود در چند گرم متان با تعداد مولکولهای ۱۴/۲ گرم گاز برابر است؟ (C = ۱۲, Cl = ۳۵/۵, H = ۱)

- (۱) ۰/۱۶ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۶۴ (۴) ۰/۳۸ (آزمون کانون)

۱۳۲) تعداد اتم ها در ۹ گرم آب با تعداد اتم ها در چند گرم متان برابر است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶)

- (۱) ۳/۲ (۲) ۴/۸ (۳) ۶/۴ (۴) ۸ (آزمون گزینه دو)

$$m_{\text{H}_2\text{O}} \times \frac{1}{18} \times N_A = m_{\text{CH}_4} \times \frac{1}{16} \times N_A$$

$$\frac{9}{18} \times 1 = \frac{g}{16} \times 1 \Rightarrow g = 8$$

۱۳۳) تعداد مولکولهای موجود در ۱/۷ گرم NH_3 چند برابر تعداد اتم های موجود در ۲/۳ گرم سدیم است؟ (Na = ۲۳, NH_3 = ۱۷)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱ (کانون)

۱۳۴) تعداد اتم های ۱۳۵ گرم از ترکیب $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_2$ با تعداد اتم های چند گرم $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OH})_2$ برابر است؟ (H = ۱, O = ۱۶, C = ۱۲)

- (۱) ۱۴۲ (۲) ۱۵۵ (۳) ۱۳۰ (۴) ۱۷۰ (کانون)

۱۳۵) شمار اتمها در ۰/۰۲ مول گوگردی اکسید با شمار اتم ها در چند گرم اوزون برابر است؟ (O = ۱۶)

- (۱) ۰/۰۴۸ (۲) ۰/۰۹۶ (۳) ۰/۱۴۴ (۴) ۰/۱۹۲ (جامع سنجش)

۱۳۶) تعداد اتم ها در ۱۰۰ میلی لیتر گاز متان (CH_4) با تعداد اتم های هیدروژن در چند گرم یون NH_4^+ برابر است؟ (گاج)

$$m_{\text{CH}_4} \times \frac{1}{16} \times N_A = m_{\text{NH}_4^+} \times \frac{1}{18} \times N_A$$

$$\frac{100 \times 10^{-3} \times 1}{16} \times 1 = \frac{g_{\text{NH}_4^+}}{18} \times 1$$

($\frac{12}{16}\text{C}$, $\frac{1}{16}\text{H}$, $\frac{14}{16}\text{N}$) چگالی متان در حالت گازی ($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) = ۰/۶۴

- (۱) ۰/۰۴۵ (۲) ۰/۰۹ (۳) ۰/۱۸ (۴) ۰/۰۳

۱۳۷) شمار مولکول های موجود در گرم SO_2 با شمار اتم های موجود در ۷/۶ گرم از ترکیب برابر است. (کانون)

- (۱) N_2O_5 , ۲۵ (۲) NO , ۲۰/۲ (۳) N_2O , ۱۳/۸ (۴) N_2O_3 , ۴۰ (N = ۱۴, S = ۳۲, O = ۱۶)

۱۳۸) در کدام گزینه تعداد اتم های ماده داده شده، ۵ برابر تعداد مولکولهای موجود در ۱۴۲ گرم گاز Cl_2 است؟ (آزمون کانون)

- (۱) ۱۱۲ گرم CO (۲) ۴۰ گرم CH_4 (۳) ۳۱۰ گرم P_4 (۴) ۴۴۰ گرم CO_2 (C = ۱۲, P = ۳۱, O = ۱۶, H = ۱, Cl = ۳۵/۵)

۱۳۹) تعداد اتم اکسیژن در ۳۴۱ گرم اتیلن گلیکول ($\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$) با کدام یک از گزینه های زیر برابر است؟ (کانون)

- (۱) تعداد O در ۲۶۴ گرم CO_2 (۲) تعداد H در ۱۰۸ گرم H_2O (S = ۳۲, H = ۱, O = ۱۶, C = ۱۲, N = ۱۴)

- (۳) تعداد S در ۳۷۴ گرم H_2S (۴) تعداد N در ۲۷۰ گرم NO

۱۴۰) تعداد اتم ها در ۲۲/۷ گرم از نیتروکلیسرین $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$ برابر با تعداد اتم های ۶/۴ گرم از گاز A است. کدام یک از گازهای زیر می تواند گاز

A باشد؟ (H = ۱, O = ۱۶, C = ۱۲, N = ۱۴) (کانون)

- (۱) CH_4 (۲) CO_2 (۳) CO (۴) C_2H_6

$\frac{y}{x}$

۱۴۱) شمار اتم ها در ۴ گرم از ترکیبی به فرمول N_xO_y ، ۷ برابر شمار اتم ها در ۱ گرم فلز $^{27}_{13}Al$ است. نسبت y به x کدام است؟

(گزینه دو) $(N=14, O=16)$ $3(4) \quad 2(2) \quad 1/5(1)$
 $\frac{y}{x} = \frac{5}{3}$
 $(x+y) = 7 \times \frac{1}{27}$
 $\frac{4}{14x+16y}$

۱۴۲) شمار اتم های هیدروژن در ۱/۷ گرم هیدروژن سولفید، به تقریب با شمار کاتیونها در چند گرم سدیم فسفید برابر است؟ (گزینه دو)

(H=1, Na=23, P=31, S=32) $2/33(4) \quad 6/66(3) \quad 2/22(2) \quad 3/33(1)$

۱۴۳) شمار کل یونهای موجود در ۱۲/۱۲ گرم پتاسیم نیترات، با شمار یونهای اکسید در چند گرم آلومینیوم اکسید برابر است؟ (گزینه دو)

(KNO₃=101, Al₂O₃=102) $8/16(4) \quad 10/2(3) \quad 5/1(2) \quad 4/08(1)$

۱۴۴) جرم اکسیژن موجود در ۴/۱۲۵ گرم گاز CO₂، چند برابر جرم کربن موجود در ۵ لیتر از این گاز با چگالی ۱/۱ g.L⁻¹ است؟

(کاج) $(C=12, O=16)$ $4(4) \quad 3(3) \quad 2(2) \quad 1(1)$

۱۴۵) تعداد اتم ها در ۴/۴ گرم CF₄ به تقریب با تعداد الکترونها در چند گرم سدیم سولفات (Na₂SO₄) برابر است؟ (کاج)

$e = 2(11) + 1(12) + 4(8) = 70$
 $(16S=32, 11Na=23, 8O=16, 6C=12, 9F=19)$ $1(4) \quad 0/75(3) \quad 0/5(2) \quad 0/25(1)$
 $\frac{mol CF_4 \times 4 \times N_A}{188} = \frac{mol Na_2SO_4 \times 70 \times N_A}{144} \Rightarrow \frac{4.4}{188} \times 4 = \frac{g}{144} \times 70 \Rightarrow g =$

۱۴۶) اگر تعداد اتم های هیدروژن در نمونه ای از اتان (C₂H₆) برابر تعداد اتم های کربن در نمونه ای از گلوکز (C₆H₁₂O₆) باشد، نسبت جرم نمونه

اتان به جرم نمونه گلوکز کدام است؟ (C=12, H=1, O=16) (کانون)

$\frac{1}{3}(4) \quad \frac{1}{6}(3) \quad 3(2) \quad 6(1)$

۱۴۷) پاسخ درست پرسش های (الف) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش (پ) به ترتیب از راست به چپ در کدام گزینه آمده است؟

(کانون) $(O=16, N=14, C=12, H=1, F=19, S=32)$

الف) اگر ۰/۰۱ مول از ترکیب N_xO_y ، ۰/۳ گرم جرم داشته باشد، فرمول شیمیایی این ترکیب کدام است؟

ب) تعداد اتم ها در چند گرم CH₄ برابر تعداد اتم ها در ۹/۶ گرم O₂ است؟

پ) در صورتی که $10^{21} \times 6/02$ مولکول از SF_x جرمی معادل ۱/۴۶ گرم داشته باشد، x کدام است؟

$4, 1/92, NO(4) \quad 6, 1/29, NO_2(3) \quad 4, 1/29, NO_2(2) \quad 6, 1/92, NO(1)$

۱۴۸) اگر جرم های یکسانی از مواد زیر را در اختیار داشته باشیم، تعداد اتم ها در کدام دو نمونه برابر است؟ (آزمون کانون)

$(H=1, O=16, S=32, C=12, N=14)$ H_2S و $N_2(4) \quad CO$ و $NO(3) \quad H_2S$ و $NO(2) \quad CO$ و $N_2(1)$

۱۴۹) تعداد اتم های موجود در ۲/۳ گرم گاز N₂O₄، ۱/۵ برابر تعداد اتم های موجود در ۱/۶ گرم گاز سه اتمی A است. جرم مولی گاز A کدام است؟

(N=14, O=16) (آزمون کانون)

$48(4) \quad 16(3) \quad 64(2) \quad 36(1)$

۱۵۰) جرم نمونه ای از گاز SO_2 دو برابر جرم نمونه ای از CaC_2O_4 است. نسبت شمار اتم های SO_2 به شمار اتم های مورد نیاز برای تولید CaC_2O_4 در کدام گزینه آمده است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{C} = 12$, $\text{O} = 16$, $\text{S} = 32$) (آزمون کانون)

$$(1) \frac{35}{64} \quad (2) \frac{16}{5} \quad (3) \frac{5}{16} \quad (4) \frac{64}{35}$$

۱۵۱) شمار مولهای اتم اکسیژن موجود در $\frac{3}{62}$ گرم NaClO_2 , چند برابر شمار مولهای اتم هیدروژن موجود در $\frac{2}{52}$ گرم $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ است؟

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) \frac{1}{5} \quad (4) \frac{1}{5} \quad (\text{Cr} = 52, \text{Cl} = 35.5, \text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{N} = 14, \text{H} = 1) \quad (\text{کانون})$$

۱۵۲) نسبت جرم مولی عنصر A به عنصر B برابر $\frac{10}{75}$ است. اگر تعداد اتم ها در ۲ گرم عنصر B برابر 1.022×10^{22} باشد، در این صورت جرم مولی عنصر A برابر گرم بر مول است و در گرم عنصر A، همین تعداد اتم وجود دارد؟

$$(1) 30 \text{ و } 3 \quad (2) 30 \text{ و } \frac{1}{5} \quad (3) 70 \text{ و } 7 \quad (4) 70 \text{ و } \frac{3}{5} \quad (\text{کانون})$$

۱۵۳) تعداد نوترونهای $\frac{6}{5}$ گرم $^{39}_{19}\text{K}$ با تعداد الکترونهای چند گرم یون کربنات (CO_3^{2-}) برابر است؟ (ایزوتوپهای $^{16}_8\text{O}$ و $^{12}_6\text{C}$ مدنظر هستند.)

$$(1) 6 \quad (2) \frac{6}{25} \quad (3) \frac{6}{5} \quad (4) \frac{6}{75}$$

۱۵۴) تعداد اتمهای هیدروژن $\frac{1}{25}$ مول C_2H_6 , با تعداد اتمهای اکسیژن چند گرم N_2O_5 برابر است؟

$$(1) 162 \quad (2) 216 \quad (3) 156 \quad (4) 226 \quad (\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16)$$

۱۵۵) کدام گزینه نادرست است؟ (تجربی ۹۳)

(۱) $\frac{1}{14}$ لیتر از هر گاز ایده آل در شرایط STP، شامل $10^{-3} \times \frac{6}{25}$ مول از آن گاز است.

(۲) فرمول شیمیایی آهن (III) سولفات به صورت $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ است.

(۳) $\frac{0.005}{100}$ مول هیدروژن سیانید، از $10^{20} \times \frac{90}{33}$ اتم تشکیل شده است.

(۴) در هر واکنش جا به جایی دو گانه، همواره دو ماده مرکب شرکت دارند.

۱۵۶) کدام گزینه نادرست است؟ ($\text{C} = 12$, $\text{H} = 1$, $\text{Na} = 23$, $\text{O} = 16$, $\text{K} = 39$, $\text{Cr} = 52$, $\text{Fe} = 56$) (تجربی ۹۳)

(۱) از واکنش $\frac{0.2}{100}$ مول سدیم هیدروکسید با بنزویک اسید $\frac{28}{8}$ گرم سدیم بنزوات تشکیل می شود.

(۲) در واکنش: $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow$ فراورده نامحلول در آب تشکیل می شود.

(۳) فراورده های واکنش: $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow$ مواد محلول در آب اند.

(۴) نسبت جرم پتاسیم به جرم کروم در پتاسیم دی کرومات، برابر $\frac{10}{75}$ است.

۱۵۷) استوانه ای به ارتفاع ۸ cm و شعاع قاعده ۲ cm با هگزان (C_6H_{14}) و آب کاملاً پر شده است. اگر حجم این دو مایع با هم برابر باشد، شمار اتم های هیدروژن موجود در این استوانه، چه مضربی از عدد آووگادرو است؟ (آب و هگزان در یکدیگر حل نمی شوند.) (کاج)

$$(\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{O} = 16, d_{\text{H}_2\text{O}} = 1, d_{(\text{C}_6\text{H}_{14})} = \frac{0.645}{\text{g.mL}^{-1}}, \pi = 3)$$

$$(1) 6 \quad (2) 3 \quad (3) \frac{2}{59} \quad (4) \frac{10}{37}$$

۱۵۸) ۱ کیلوگرم از محلول NaOH(aq) شامل ۲/۵ مول سدیم هیدروکسید است. تعداد اتم H در این محلول چند برابر تعداد اکسیژن است؟

(۱) ۰/۴۹ (۲) ۰/۵۱ (۳) ۱/۹۵ (۴) ۲/۰۵ (Na = ۲۳, O = ۱۶, H = ۱) (کاج)

درصد جرمی اتم ها در یک ترکیب خالص

درصد جرمی اتم در یک ترکیب: نشان دهنده جرم اتم مورد نظر به جرم کل ترکیب است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{جرم اتم} \times \text{تعداد اتم}}{\text{جرم کل ترکیب}} \times 100$$

تمرین: درصد جرمی اتم های تشکیل دهنده آسپرین ($C_9H_8O_4$) را محاسبه کنید؟ (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶)

$$\%C = \frac{9 \times 12}{A} \times 100$$

$$\% \Rightarrow C > O > H$$

$$\%H = \frac{8 \times 1}{A} \times 100$$

$$\%O = \frac{4 \times 16}{A} \times 100$$

سوالات چهار گزینه ای

(تجربی ۹۴)

۱۵۹) درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب کم تر است؟ (H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶)

(۱) دی نیتروژن مونو اکسید N_2O (۲) دی نیتروژن تری اکسید N_2O_3 (۳) نیتروژن مونو اکسید $(NO) \times 2$ (۴) نیتروژن دی اکسید $(NO_2) \times 2$

(جامع سنجش)

۱۶۰) درصد جرمی نیتروژن در کدام ترکیب کمتر است؟ (N = ۱۴, O = ۱۶, H = ۱)

$$\%N = \frac{2 \times 14}{A} \times 100$$

(۱) N_2O (۲) NH_4NO_2 (۳) NH_4NO_3 (۴) N_2H_4

$$A \uparrow \Rightarrow \%N \downarrow$$

۱۶۱) یک ماده شیمیایی، سه اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد. اگر ۳۱/۲٪ جرم این ماده را کروم تشکیل داده باشد، جرم مولی آن، چند گرم

(ریاضی ۹۷)

است؟ (Cr = ۵۲)

$$\%Cr = \frac{3 \times 52}{A} \times 100 = 31.2$$

(۱) ۱۶۶/۷ (۲) ۲۵۰ (۳) ۳۳۳/۳ (۴) ۵۰۰

۱۶۲) درصد جرمی کدام عنصر در گلیسین (آمینو اتانویک اسید $C_2H_5NO_2$) درست گزارش شده است (C = ۱۲, H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶)

(۱) کربن - ۳۲ (۲) اکسیژن - ۲۱/۴ (۳) نیتروژن - ۲۵ (۴) هیدروژن - ۴/۶ (ریاضی ۹۲ خارج)

(المپیاد)

۱۶۳) چند درصد از جرم کات کبود متبلور یا مس (II) سولفات پنج آبه ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) را مس تشکیل می دهد؟

(۱) ۲۱/۳٪ (۲) ۲۵/۶٪ (۳) ۴۲/۶٪ (۴) ۶۴٪ (H = ۱, O = ۱۶, S = ۳۲, Cu = ۶۴)

۱۶۴) چند درصد از جرم آهن (III) سولفات، به اکسیژن مربوط است؟ (Fe = ۵۶ و S = ۳۲ و O = ۱۶)

(تجربی ۷۳)

(۱) ۱۶ (۲) ۲۴ (۳) ۳۲ (۴) ۴۸

۱۶۵) اگر ترکیب حاصل از واکنش آلومینیوم با یکی از عنصرهای گروه ۱۶، دارای ۳۶ درصد جرمی آلومینیوم باشد این عنصر کدام است؟ (شمار پروتونها و نوترونهای اتم این عنصر با هم برابر است.) (Al = ۲۷)

(۱) گوگرد (S ۱۶) (۲) تلور (Te ۵۲) (۳) اکسیژن (O ۸) (۴) سلنیم (Se ۷۴)

$$1) \frac{70}{100} = \frac{2M}{2M + 3(16)}$$

۱۶۶) اگر درصد جرمی عنصر M در اکسیدی از آن با فرمول M_2O_3 برابر ۷۰ درصد باشد جرم اتمی عنصر M، کدام است؟

$$2) \frac{70}{100} = \frac{2M}{2M + 3(16)}$$

$$\frac{M}{O} \Rightarrow \frac{V}{3} = \frac{2M}{3 \times 16}$$

(۱) ۵۲ (۲) ۵۴ (۳) ۵۶ (۴) ۵۸ (O = ۱۶)

۱۶۷) اگر درصد جرمی عنصر M در اکسیدی از آن با فرمول MO برابر ۸۰ درصد باشد درصد جرمی آن در اکسید M_2O آن کدام است؟

(۱) ۷۸/۹۸ (۲) ۸۷/۸۶ (۳) ۸۸/۸۹ (۴) ۸۹/۹۸ (ریاضی ۸۶)

$$\frac{70}{100} = \frac{2M}{2M + 3(16)}$$

$$\frac{70}{100} = \frac{2M}{2M + 3(16)}$$

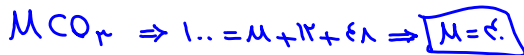
(جامع سنجش)

$$\frac{0}{V} \Rightarrow \frac{32}{78} = \frac{17x}{2 \times 81} \Rightarrow x = 3$$

۱۶۸) اگر ۳۲ درصد V_2O_x را اکسیژن تشکیل داده باشد و اندیم در این ترکیب دارای کدام عدد اکسایش است؟

(۱) +۲ (۲) +۳ (۳) +۴ (۴) +۵ (V = ۵۱, O = ۱۶)

۱۶۹) کربنات یک فلز با ظرفیت ۲، دارای ۴۸ درصد اکسیژن است، جرم اتمی این فلز کدام است؟ در صورتی که شمار پروتونها و نوترونهای هسته آن برابر باشند، خواص شیمیایی این عنصر با کدام عنصر مشابهت دارد؟



(جامع سنجش)

$$\frac{48}{100} = \frac{3 \times 12}{A} \Rightarrow A = 100$$

۲۴ Cr و ۲۴ (۴)

۳۸ Sr و ۴۰ (۳)

۳۸ Sr و ۲۴ (۲)

۴۰ Zr و ۴۰ (۱)

۱۷۰) اگر درصد جرمی عنصر X در اکسیدی از آن با فرمول XO_2 برابر ۵۰ درصد باشد، ۰/۴ مول XO_2 چند گرم است؟ (O = ۱۶)

(۱) ۲۳ (۲) ۳۲ (۳) ۶۵/۲ (۴) ۲۵/۶ (آزمون کانون)

۱۷۱) درصد جرمی منیزیم در منیزیم کربنات، چند برابر درصد جرمی کربن در سدیم هیدروژن کربنات است؟

(آزمون جامع سنجش)

(۱) ۲ (۲) ۲/۲۵ (۳) ۲/۵ (۴) ۳ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳, Mg = ۲۴)

۱۷۲) در مخلوطی به جرم ۱۸/۱ گرم شامل ۵۵/۸ درصد KNO_3 و ۴۴/۲ درصد NaOH، چه تعداد اتم اکسیژن وجود دارد؟ (کاج)

(۱) $1/5 \times 10^{23}$ (۲) $3/01 \times 10^{23}$ (K = ۳۹, Na = ۲۳, N = ۱۴, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵)

(۳) $1/5 \times 10^{23}$ (۴) $3/01 \times 10^{23}$

۱۷۳) اگر درصد جرمی عنصر A در اکسیدی از آن با فرمول A_2O_3 برابر ۳۶/۸ باشد، درصد جرمی A در اکسید AO_2 کدام است؟ (O = ۱۶)

(۱) ۳۰/۴ (۲) ۲۶/۲ (۳) ۴۱/۴ (۴) ۴۶/۸ (کاج)

۱۷۴) درصد جرمی نیتروژن در مخلوط گازی شامل ۴۵٪ جرمی نیتروژن مونوکسید، ۴۰٪ جرمی نیتروژن دی اکسید و ۱۵٪ جرمی نیتروژن به

تقریب کدام است؟ (N = ۱۴, O = ۱۶) (کاج)

(۱) ۵۷/۳ (۲) ۳۹/۶ (۳) ۴۸/۱ (۴) ۶۱/۴

۱۷۵) نینئول آلیازی از دو فلز نیکل و تیتانیوم است. اگر ۷۲/۵ درصد جرم نمونه ای نینئول از نیکل تشکیل شده باشد، مجموع شمار اتم ها در یک کره توپر از جنس این آلیاز به قطر 4 cm کدام است؟ (۳ = π ، $6/5 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ چگالی آلیاز، $\text{Ti} = 48$ ، $\text{Ni} = 58$) (کاج ۳)

$$\frac{2}{2A} \times 1.0^{23} (F) \qquad \frac{2}{2A} \times 1.0^{25} (3) \qquad \frac{3}{92} \times 1.0^{23} (2) \qquad \frac{3}{92} \times 1.0^{25} (1)$$

۱۷۶) برای تهیه یک کیلوگرم مخلوط شیمیایی ویژه که باید ۱۴ درصد جرم آن را نیتروژن تشکیل دهد، به ترتیب از راست به چپ، چند گرم آمونیوم سولفات و چند گرم پتاسیم کلرید را باید با یکدیگر مخلوط کرد؟ (N = ۱۴, O = ۱۶, S = ۳۲, Cl = ۳۵/۵, K = ۳۹)

A $(NH_4)_2SO_4 = 132$ $132A \text{ kg } g$
 B $(\text{تجربی } 97)$ KCl $76 \text{ ? } | 140$ $340, 660 (4)$ $440, 560 (3)$ $560, 440 (2)$ $660, 340 (1)$
 $\%N = 14\% \Rightarrow [gN = 14.]$ $A+B=1 \dots g$ $76 \downarrow$ $132 \downarrow$

۱۷۷) مخلوطی از کلسیم کربنات (CaCO_3) و مس (II) سولفات پنج آبه ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)، دارای ۲۰ درصد جرمی کلسیم است. چند درصد جرم مخلوط را آب تشکیل می‌دهد؟ ($\text{Cu} = 64, \text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1$) (ریاضی ۹۴)

$\text{CaCO}_3 = 1 \dots \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$1 \dots \text{g A}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1}$

 $\text{g}_A = 0$

۱۷۸) ۲۰ گرم مخلوط نمک خوراکی و منیزیم سولفات خشک پس از جذب آب تبلور به وسیله منیزیم سولفات ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ۳۵/۱۲ g جرم دارد . در صد جرمی منیزیم سولفات در این نمونه کدام است ؟ ($\text{MgSO}_4 = ۱۲۰$, $\text{H}_2\text{O} = ۱۸$) (تجربی ۹۲)

84 (4) 75/6 (3) 72 (2) 10/8 (1)

۱۷۹) پودر تجاری کلسیم کلرید دارای ۷۲ درصد CaCl_2 خالص و ۱۰ درصد آب است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت، مقدار آب آن به ۲۰ درصد افزایش می یابد. درصد حرمی CaCl_2 در محصول نهایی چقدر است؟ (آزمون کانون)

افزایش می یابد. درصد جرمی CaCl_2 در محصول نهایی چقدر است؟

۶۹ (۱) ۵۸ (۳) ۶۲ (۲) ۶۴ (۴)

$\therefore \text{CaCl}_2 = \frac{72}{112 \times x} \times 100$

$x = 12,5$

۲. CaCl_2 و H_2O ۱۰۰ گرم = نمونه اولیه

$\Rightarrow \therefore \text{H}_2\text{O} = \frac{100 + x}{100} = \frac{100}{100 + x}$ نمونه پخته شده

(آزمون کانون)

۱۸۰) عنصر M دارای عدددهای اکسایش بایدار ۱ و ۴ و عنصر X دارای عدددهای اکسایش ۱ و ۲ - است. اگر جرم اتمی X، دو برابر جرم اتمی M باشد، با کدام عدددهای اکسایش عنصرهای M و X در صد جرمی M در ترکیب های آنها بیشتر است؟ (۲) (ریاضی ۹۴)

باشد، با کدام عددهای اکسایش عناصر M و X درصد جرمی M در ترکیب های آنها بیشتر است؟ (ریاضی ۹۴)

$x = 2m$

$$\begin{matrix} M & \left\{ \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \right. & \begin{matrix} M_1X_1 \\ M_2X_2 \end{matrix} \\ X & \left\{ \begin{matrix} 1 \\ 2 \end{matrix} \right. & \begin{matrix} M_1X_1 \\ M_2X_2 \end{matrix} \end{matrix}$$

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

$$\therefore M = \frac{2m}{m}$$

۱۸۱) اگر ۱۱/۵ میلی لیتر اتانول را با ۱۴/۴ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مولهای مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد؟
چگالی اتانول را ۰/۸ g . ml^{-۱} در نظر بگیرید. (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶) (تجربی ۹۰)

५०. (५) ५०. (३) ५५/१५ (२) ५१/१५ (१)

۱۸۲) در یک واحد صنعتی، از سنگ معدنی که دارای ۶۴٪ Cr_2O_3 است برای استخراج کروم استفاده می‌شود. برای تولید ۸۸۴ کیلوگرم کروم، به تقریب چند تن از این سنگ معدن، نیاز است؟ (O = ۱۶، Cr = ۵۲) (تجربی خارج ۹۷)

F/25 (F) 3/25 (3) 2/019 (2) 1/292 (1)

واکنش های شیمیایی و قانون پایستگی جرم

تغییرهای فیزیکی: فرایندهایی که در آنها، تغییر حالت بدون تغییر ماهیت رخ می دهد. مثال: تبخیر، ذوب شدن، فرارشی (تصعید) و

تغییرهای شیمیایی: تغییرهایی که در آنها ماهیت (خواص شیمیایی) مواد تغییر می کند. و هنگامی ماهیت تغییر می کند که ساختار لوویس تغییر کند.

مثال: سوختن، جابه جایی یگانه و دو گانه، ترکیب، تجزیه و.....

نکته: تغییر شیمیایی می تواند با تغییر رنگ، بو، مزه یا آزادسازی گاز، تشکیل رسوب و گاهی تولید نور و صدا همراه باشد.

واکنش نوشتاری: نام فرآورده ها (محصولات) → نام واکنش دهنده ها (مواد اولیه)

مثال: بخار آب + گاز کربن دی اکسید → گاز اکسیژن + گاز پروپان

واکنش نمادی: فرمول شیمیایی محصولات → فرمول شیمیایی مواد اولیه

مثال: $C_2H_8(g) + 5O_2(g) \rightarrow 3CO_2(g) + 4H_2O(g)$

سوال: یک واکنش نمادی چه اطلاعاتی را در اختیار ما می گذارد؟

• حالت فیزیکی مواد: جامد (s)، مایع و مذاب (l)، گاز و بخار (g)، محلول در آب (aq)

• اطلاعاتی درباره شرایط انجام واکنش

• پیروی از قانون پایستگی جرم و بار

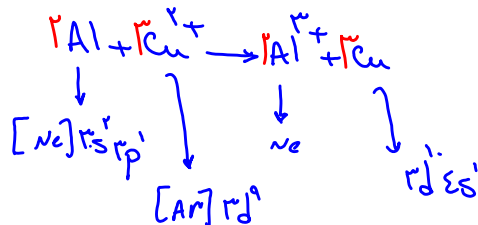
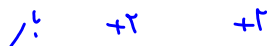
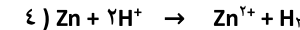
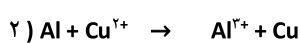
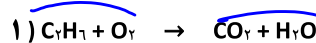
بر اساس این قانون، در واکنش های شیمیایی اتم ها از بین نمی روند و وجود هم نمی آیند و فقط شیوه اتصال آنها تغییر کرده و نوآرایی می کنند. به عبارت دیگر جرم مواد پیش از واکنش و پس از واکنش برابر است. و جمع جبری بار در دو طرف واکنش باید برابر باشد.

نکته: یک واکنش هنگامی از قانون پایستگی جرم و بار پیروی می کند که:

(۱) شمار اتم های هر نوع عنصر در دو طرف واکنش برابر باشد. (موازنة جرم)

(۲) جمع جبری بار در دو طرف واکنش برابر باشد. (موازنة بار)

تمرین: آیا واکنشهای زیر از قانون پایستگی جرم پیروی می کنند؟



هنگامی که یک واکنش از قانون پایستگی جرم پیروی می کند:

(۱) مجموع جرم واکنش دهنده ها برابر مجموع جرم فرآورده ها است.

(۲) مجموع تعداد کل اتم ها در یک واکنش شیمیایی، ثابت است.

(۳) جمع جبری بار در دو طرف واکنش برابر است.

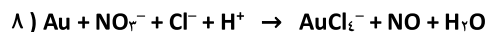
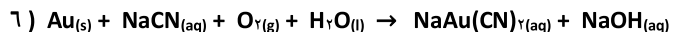
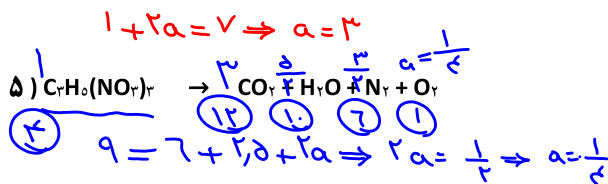
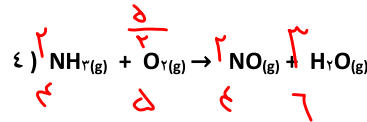
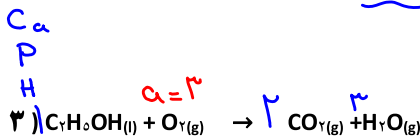
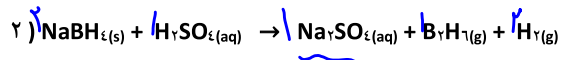
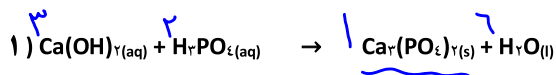
نکته: موازنه بودن به معنای برابر بودن مجموع مول مواد اولیه و فرآورده نیست.

روش های موازنه کردن یک واکنش شیمیایی

(۱) روش واری:

- موازنه را از ترکیبی شروع می کنیم که بیشترین تعداد اتم را دارا باشد. و به آن ضریب ۱ را می دهیم.
- در آن ترکیب موازنه را از اتمی شروع می کنیم که تعداد بیشتری داشته ولی H و O نباشد. (عنصر فقط در ساختار یک ترکیب در هر سمت واکنش باشد).
- گونه های چند اتمی (NO_3^- , PO_4^{3-} , ...) که در دو طرف واکنش وجود دارند را به صورت یک گونه (A, B, ...) در نظر می گیریم.
- H و O را در آخر موازنه می کنیم.
- نکته: ضرایب مواد پس از موازنه باید کوچک ترین عدد طبیعی ممکن باشند.
- نکته: بهتر است موازنه را به ترتیب (فلزها, نافلزها, هیدروژن و اکسیژن) انجام می دهیم.
- نکته: گونه های تنها را آخر موازنه می کنیم.

تمرین: واکنشهای زیر را به روش واری موازنه کنید.



(۲) موازنه به روش استفاده از تغییرات عدد اکسایش (۳) موازنه به روش نوشتن نیم واکنش ها

نکته: روش های ۲ و ۳ در فصل دوم شیمی ۳ (شیمی دوازدهم) مورد بررسی قرار می گیرد.

سوالات چهار گزینه ای

(ریاضی خارج ۱۴۰۲)

۱۸۳) کدام مورد درست است؟

۱) یک معادله موازنه شده، شمار مولها یا مولکولهای مورد نیاز از واکنش دهنده (ها) برای انجام یک واکنش را نشان می دهد.

۲) مطابق با قانون پایستگی جرم، شمار مولکولها در دو سوی معادله یک واکنش شیمیایی، برابر است.

۳) معادله واکنش: $\text{A}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{X}_2(\text{g}) \rightarrow \text{AX}(\text{g})$ یک معادله موازنه شده به شمار می آید. ضرایب برابرند

۴) قهوه ای شدن شکر سفید بر اثر گرما، نمونه ای از تغییر فیزیکی به شمار می آید.

۱۸۴) x گرم گوگرد S، با y گرم آلومینیوم Al، به طور کامل واکنش می دهد و از آن z گرم آلومینیوم سولفید Al_2S_3 ، تولید می شود. با توجه به آن

(المپیاد ۸۲)

مجموع نسبت های $\frac{x}{z} + \frac{y}{z}$ کدام است؟ (Al = ۲۷, S = ۳۲)

۱ (۴)

۰/۳۹۳ (۳)

۰/۲۱۳ (۲)

۰/۱۸ (۱)