

۱- یک حبه قند، به‌طور میانگین جرمی حدود ۴ گرم دارد. چنان‌چه یک حبه قند به طور کامل به انرژی تبدیل شود انرژی آزاد- شده، چند برابر انرژی یک بمب اتمی خواهد بود؟ انرژی بمب اتمی را معادل $10^{12} \times 72$ ژول فرض کنید.

- (۱) ۵ (۲) 0.2 (۳) 0.5 (۴) ۲۰

۲- بر اثر انجام واکنش‌های هسته‌ای درون خورشید، در هر ثانیه $10^{26} \times 3/9$ ژول انرژی آزاد می‌شود. تعیین کنید در هر ثانیه تقریباً چند تن از جرم خورشید کاسته می‌شود؟

- (۱) $10^8 \times 11/7$ (۲) $10^7 \times 11/7$ (۳) $10^8 \times 4/3$ (۴) $10^6 \times 4/3$

۳- اگر بدانیم جرم 1_1H ، 2_1H و نوترون (1_0n) بر حسب واحد کربنی (amu) به ترتیب برابر 1.0078 ، 2.0141 و 1.0087 است. برای انجام فرایند: $^2_1H \rightarrow ^1_1H + ^1_0n$ چند کیلوژول انرژی لازم است؟ جرم واحد کربنی (amu) را برابر $10^{-24} \times 1/6$ در نظر بگیرید.

- (۱) $10^{-24} \times 11/52$ (۲) $10^{-17} \times 11/52$ (۳) $10^{-17} \times 34/56$ (۴) $10^{-13} \times 34/56$

۴- اگر بدانیم فرایند تجزیه‌ی یک نوترون به صورت $^1_0n \rightarrow ^1_1P + ^0_{-1}e$ است. گرمای آزاد شده در این فرایند بر حسب $kJ.mol^{-1}$ کدام است؟ جرم پروتون، نوترون و الکترون را به ترتیب برابر 1.0073 ، 1.0087 و 0.0005 گرم بر مول فرض کنید.

- (۱) $10^7 \times 8/1$ (۲) $10^7 \times 27$ (۳) $10^{10} \times 9$ (۴) $10^2 \times 2/7$

۵- انرژی معادل جرم یک نوترون قادر است تقریباً چند گرم سرب جامد را به صورت گاز درآورد؟ گرمای لازم برای ذوب و تبخیر سرب را به ترتیب $4/8$ و 209 کیلوژول بر مول در نظر بگیرید. از انرژی لازم برای تغییر دمای مواد صرف‌نظر کنید. جرم نوترون را معادل $10^{-24} \times 1/68$ گرم در نظر بگیرید. ($Pb = 207 g.mol^{-1}$)

- (۱) $10^{-14} \times 2/72$ (۲) $10^{-12} \times 2/24$ (۳) $10^{-12} \times 1/88$ (۴) $10^{-13} \times 1/46$

۶- در انفجار مهیب ستاره‌ها، یکی از منابع تولید انرژی، واکنش هسته‌ای مقابل است:

اگر جرم مولی ژرمانیم (Ge) و گادولینیم (Gd) را به ترتیب برابر $75/92$ و $151/76$ گرم بر مول در نظر بگیریم، ΔH فرایند ذکر شده بر حسب $kJ.mol^{-1}$ کدام است؟

- (۱) $10^8 \times -7/2$ (۲) $10^9 \times -7/2$ (۳) $10^9 \times -9/6$ (۴) $10^8 \times -9/6$

۷- اگر فرض کنیم هیدروژن دارای دو نوع ایزوتوپ (1_1H ، 2_1H) و اکسیژن نیز دارای دو نوع ایزوتوپ ($^{16}_8O$ ، $^{18}_8O$) است چند نوع مولکول آب خواهیم داشت؟

(۱) ۴ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴) ۱۲

۸- اگر بدانیم کربن دارای دو ایزوتوپ ($^{12}_6C$ ، $^{13}_6C$) و کلر نیز دارای دو ایزوتوپ ($^{35}_{17}Cl$ ، $^{37}_{17}Cl$) است، چند نوع مولکول کربن تتراکلرید (CCl_4) می‌توانیم داشته باشیم؟

(۱) ۶ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۲

۹- اگر هیدروژن دارای سه ایزوتوپ (1_1H ، 2_1H و 3_1H) و اکسیژن نیز دارای سه ایزوتوپ ($^{16}_8O$ ، $^{17}_8O$ و $^{18}_8O$) باشد چند نوع مولکول H_2O با جرم مولکولی برابر ۲۲ می‌توان در نظر گرفت؟

(۱) ۲ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۱۰- با در نظر گرفتن دو ایزوتوپ بور ($^{10}_5B$ و $^{11}_5B$) و دو ایزوتوپ کلر ($^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$) چند مولکول BCl_3 می‌توان یافت؟

(۱) ۶ (۲) ۱۲ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۱- عدد جرمی X برابر ۲۰۰ و تعداد نوترون‌های آن $1/5$ برابر تعداد پروتون‌هاست. تعداد الکترون‌های X کدام است؟

(۱) ۷۸ (۲) ۷۹ (۳) ۸۰ (۴) ۸۱

۱۲- در کدام گزینه، تنها نیمی از پرسش‌های زیر به درستی پاسخ داده شده‌اند؟

آ- در یون $^{3+}_{X}A^{2+}_{X}$ ، تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها چند است؟

ب- عدد جرمی عنصر M برابر ۴۵ است. اگر بدانیم تفاوت شمار پروتون‌ها با شمار نوترون‌های آن برابر ۳ است، یون M^{+3} چند الکترون دارد؟

پ- اگر در یون $^{2+}_{112}X$ ، تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱۸ باشد، عدد اتمی X چند است؟

ت- تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون $^{2+}_{56}Fe$ چند برابر این تفاوت در اتم $^{31}_{15}P$ است؟

(۱) ۸ - ۱۸ - ۴۲ - ۳ (۲) ۶ - ۱۸ - ۴۸ - ۶ (۳) ۶ - ۱۶ - ۴۶ - ۶ (۴) ۸ - ۱۶ - ۴۴ - ۳

۱۳- در یون $^{27}_{13}Al^{3+}$ مجموع جرم نوترون‌ها چند برابر مجموع جرم الکترون‌ها است؟ (جرم نوترون برابر $1.675 \times 10^{-24} g$ و جرم الکترون برابر $9.109 \times 10^{-28} g$ است.)

- (۱) ۲۵۷۴ (۲) ۲۳۱۵ (۳) ۲۸۱۷ (۴) ۲۲۱۰

۱۴- نسبت جرم اتم A به جرم اتم B برابر $1/5$ است. اگر بدانیم جرم اتم B، $2/5$ برابر اتم کربن ($^{12}_6C$) است، جرم اتمی A کدام است؟

- (۱) ۳۶ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۲۸

۱۵- اگر جرم پروتون 1840 برابر جرم الکترون، جرم نوترون 1850 برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $0.00054 amu$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم 3H برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1 amu = 1.66 \times 10^{-24} g$) ریاضی سراسری - ۹۳

- (۱) $4/96 \times 10^{-24}$ (۲) $9/112 \times 10^{-24}$ (۳) $4/34 \times 10^{-22}$ (۴) $9/115 \times 10^{-22}$

۱۶- میانگین جرم اتمی عنصری با دو ایزوتوپ برابر $200/5$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر نسبت به فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر $\frac{3}{5}$ باشد و اختلاف نوترون‌ها برابر ۴ باشد و نیز در ایزوتوپ سبک‌تر، اختلاف پروتون و نوترون برابر ۳۹ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است؟

- (۱) ۸۶ (۲) ۸۰ (۳) ۱۱۶ (۴) ۱۱۰

۱۷- اگر فرض کنیم کربن دارای دو ایزوتوپ ($^{12}_6C$ و $^{13}_6C$)، هیدروژن دارای سه ایزوتوپ (1H ، 2H و 3H) و کلر دارای یک ایزوتوپ ($^{35}_{17}Cl$) است، جرم مولکولی یکی از مولکول‌های بوتیل کلرید (C_4H_9Cl) که در آن ایزوتوپ‌های کربن و نیز ایزوتوپ‌ها هیدروژن به تعداد مساوی تقسیم شده‌اند کدام است؟

- (۱) ۱۰۳ (۲) ۱۰۱ (۳) ۱۰۵ (۴) ۹۹

۱۸- شمار اتم‌های $^{64}_{29}Cu$ در یک بلور مکعبی مس که هر ضلع آن ۵ نانومتر می‌باشد به تقریب کدام است؟ چگالی مس را برابر $9 g.cm^{-3}$ و درصد فراوانی $^{64}_{29}Cu$ را در میان ایزوتوپ‌های مختلف مس برابر ۷۰ درصد در نظر بگیرید. (راهنمایی: هر نانومتر برابر 10^{-9} متر است.) جرم اتمی میانگین مس را برابر $63/5 amu$ فرض کنید.

- (۱) ۶۰۱۴ (۲) ۹۱۶۸ (۳) ۳۱۹۹ (۴) ۷۴۶۵

۱۹- اگر بدانییم عنصر منیزیم دارای سه ایزوتوپ طبیعی به صورت ^{24}Mg ، ^{25}Mg و ^{26}Mg است که میزان فراوانی ^{24}Mg برابر ۷۹ درصد و میزان فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ به اندازه‌ی یک درصد از میزان فراوانی ^{25}Mg بیشتر است، در یک نمونه‌ی ۲۰/۰ گرمی از فلز منیزیم خالص، چند اتم ^{26}Mg وجود دارد؟ (N_A را برابر $10^{23} \times 6/0$ فرض کنید.)

- (۱) $6/3 \times 10^{21}$ (۲) $2/4 \times 10^{21}$ (۳) $4/9 \times 10^{22}$ (۴) $5/4 \times 10^{22}$

۲۰- آدیپیک‌اسید ($\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$) برای تولید نایلون به کار می‌رود. مجموع تعداد اتم‌ها در یک گرم از این اسید تقریباً کدام است؟ (H=۱, C=۱۲, O=۱۶)

- (۱) $1/31 \times 10^{22}$ (۲) $1/31 \times 10^{23}$ (۳) $8/24 \times 10^{22}$ (۴) $8/24 \times 10^{23}$

۲۱- یک اتم از یک عنصر، جرمی معادل $9/133 \times 10^{-23}$ گرم دارد. اگر فرض کنیم این عنصر تنها یک ایزوتوپ دارد، این عنصر کدام است؟ (Mg=۲۴, Cr=۵۲, Mn=۵۵, Fe=۵۶)

- (۱) Fe (۲) Cr (۳) Mn (۴) Mg

۲۲- مقدار a گرم کربن تتراکلرید (CCl_4) کاملاً خالص شامل $a^2 \times \left(\frac{3/01 \times 10^{20}}{3/08} \right)$ اتم است. مقدار a کدام است؟ (Cl=۳۵/۳, C=۱۲)

- (۱) ۲۵۰ (۲) ۱۵۰ (۳) ۲۰۰ (۴) ۱۲۰

۲۳- تعداد اتم‌ها در ۲ گرم گاز اوزون (O_3) برابر تعداد مولکول‌ها در ۸ گرم گاز XO_2 است جرم‌اتمی X کدام است؟ (O=۱۶)

- (۱) ۳۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۲ (۴) ۲۸

۲۴- در ۱/۰۸ لیتر از یک نمونه آب دریا با چگالی $1/1 \text{ g.mL}^{-1}$ که شامل ۲۰ درصد ناخالصی است، چند مول آب وجود دارد؟ ریاضی سراسری - ۸۶ (H=۱, O=۱۶)

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۱ (۳) ۵۲/۸ (۴) ۵۵/۵۵

۲۵- جرم $3/01 \times 10^{22}$ مولکول اکسیدی با فرمول عمومی $N_m\text{O}_n$ ، برابر ۵/۴ گرم است. نسبت n به m، کدام است؟ (N=۱۴, O=۱۶)

- (۱) ۲/۵ (۲) ۲ (۳) ۱/۵ (۴) ۱ تجربی سراسری - ۹۵ با کمی تغییر

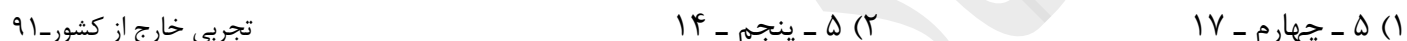
۲۶- با توجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آن‌ها در جدول دوره‌ای، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم‌گروه Sb است و در دوره‌ی چهارم جای دارد، کدام است؟
تجربی سراسری - ۹۰



۲۷- اگر عنصر E از گروه ۱۵ با عنصر G که عدد اتمی آن برابر ۳۴ است، هم‌دوره باشد، عدد اتمی عنصر E کدام است و در بیرونی‌ترین زیرلایه‌ی الکترونی آن، چند الکترون وجود دارد؟
ریاضی سراسری - ۹۰



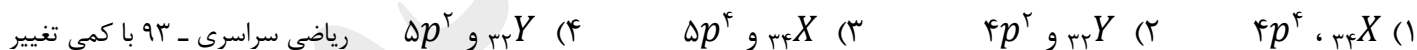
۲۸- اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $I=1$ باشد، آخرین زیرلایه اشغال شده اتم آن دارای الکترون است و این عنصر در دوره و گروه جدول دوره‌ای جای دارد. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).



۲۹- اگر شمار الکترون‌های زیرلایه $4s$ اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیرلایه $3d$ اتم آن برابر نصف شمار الکترون‌های این زیرلایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ، کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول دوره‌ای‌اند؟
ریاضی سراسری - ۹۲



۳۰- عنصر A با عنصر در جدول دوره‌ای هم‌گروه است و آخرین زیرلایه‌ی اشغال شده اتم آن، است.



۳۱- در میان چهار عنصر A ، Y ، X و D ، کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول دوره‌ای جای دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).
ریاضی خارج از کشور - ۹۳



۳۲- اگر عنصر A با عنصر X از گروه ۱۵ جدول دوره‌ای هم‌دوره باشد، عنصر A در کدام گروه جدول دوره‌ای جای دارد و عدد اتمی عنصر X کدام است؟
تجربی سراسری - ۹۵



۳۳- اگر بدانیم آرایش الکترونی یون‌های X^{3+} ، Y^{3+} و Z^{3+} به ترتیب به $3p^6$ ، $4p^6$ و $2p^6$ ختم شده است تعداد لایه‌های الکترونی اتم با یون برابر است و عنصرهای در یک گروه جای دارند.

$$(1) Z \text{ و } Y, X - Z^{3+} - X \quad (2) Z \text{ و } Y, X - Y^{3+} - X$$

$$(3) Y \text{ و } X - X^{3+} - Y \quad (4) X \text{ و } Y - X^{3+} - Z$$

۳۴- در یون تک اتمی $^{75}_{33}A^{3-}$ ، تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار الکترون‌ها برابر ۶ است. تفاوت عدد اتمی و عدد جرمی اتم A چند است؟

$$(1) 42 \quad (2) 33 \quad (3) 23 \quad (4) 9$$

۳۵- در کدام گزینه، همه‌ی عددهای اتمی داده‌شده مربوط به عنصرهایی است که می‌توانند در واکنش‌های شیمیایی با گرفتن یا از دست دادن الکترون به آرایش الکترونی گازهای نجیب برسند؟

$$(1) 11 - 9 - 56 - 23 \quad (2) 8 - 21 - 31 - 15$$

$$(3) 51 - 17 - 3 - 45 \quad (4) 21 - 55 - 7 - 1$$

۳۶- کدام آرایش الکترونی نمی‌تواند متعلق به یک کاتیون پایدار باشد؟

$$(1) 3p^6 \quad (2) 3d^2 \quad (3) 3s^2 \quad (4) 1s^2$$

۳۷- کدام آرایش الکترونی را می‌توان فقط به آخرین زیرلایه‌ی یک کاتیون پایدار نسبت داد؟

$$(1) 2p^6 \quad (2) 2p^3 \quad (3) 3d^{10} \quad (4) 3s^1$$

۳۸- پس از جداکردن ۳ الکترون از اتم A، ۲۶ الکترون برای یون آن باقی می‌ماند. آرایش الکترونی یون A^+ در آخرین زیرلایه‌ی آن کدام است؟

$$(1) 4s^2 \quad (2) 4s^1 \quad (3) 3d^9 \quad (4) 3d^{10}$$

۳۹- چنانچه آرایش الکترونی آخرین زیرلایه‌ی چند ذره در حالت پایه، به صورت گزینه‌های داده شده باشند، آرایش الکترونی داده شده در گزینه‌ی فقط می‌تواند مربوط به یک کاتیون باشد.

$$(1) 4d^2 \quad (2) 4s^2 \quad (3) 3d^{10} 4s^1 \quad (4) 2p^6$$

۴۰- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های A، B، C و D کدام یک از آن‌ها به ترتیب با از دست دادن الکترون و یا به دست آوردن الکترون می‌تواند، به یون پایداری با آرایش هشت‌تایی تبدیل شود؟
ریاضی سراسری - ۸۶

A: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ A و D (۲) A و C (۱)

B: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ B و D (۴) B و C (۳)

C: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

D: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^1$

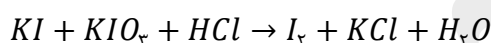
۴۱- اگر عدد جرمی عنصر M، برابر ۱۰۶ و تفاوت شمار نوترون‌های آن با شمار پروتون‌های آن برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی این عنصر و شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین لایه‌ی یون M^{2+} کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید)
ریاضی سراسری - ۸۷

۸ ، ۴۸ (۱) ۶ ، ۴۶ (۲) ۸ ، ۴۶ (۳) ۶ ، ۴۸ (۴)

۴۲- اگر تفاوت شمار الکترون‌های با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی $^{93}X^{5+}(g)$ برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این عنصر، کدام است و در کدام دوره جای دارد؟
تجربی سراسری - ۸۸

۵۱ - ششم (۱) ۵۲ - ششم (۲) ۴۱ - پنجم (۳) ۴۳ - پنجم (۴)

۴۳- در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟



$\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{11}{12}$ (۳) $\frac{12}{11}$ (۲) ۱ (۱)

۴۴- در واکنش مقابل، پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها کدام است؟
 $NaBH_4 + NH_4Cl \rightarrow H_2 + NaCl + B_3N_3H_6$

۷ (۴) ۸ (۳) ۱۳ (۲) ۱۱ (۱)

۴۵- در واکنش مقابل، پس از موازنه، مجموع ضرایب فراورده‌ها کدام است؟
 $NH_3 + F_2 \rightarrow N_2F_4 + HF$

۱۴ (۴) ۸ (۳) ۷ (۲) ۶ (۱)

۴۶- در واکنش مقابل، پس از موازنه، مجموع ضرایب مواد کدام است؟
 $H_2SO_3 + I_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4 + HI$

۹ (۴) ۷ (۳) ۸ (۲) ۶ (۱)

۴۷- در واکنش زیر، پس از موازنه، نسبت مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها به مجموع ضرایب فراورده‌ها کدام است؟



۱ (۱) $\frac{5}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴)

۴۸- در واکنش مقابل، پس از موازنه، مجموع ضریب استوکیومتری مواد موجود در واکنش، چند است؟



۱۴ (۱) ۱۱ (۲)

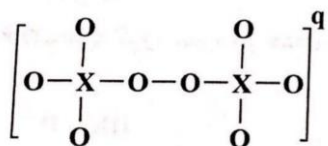
۱۲ (۳) ۱۳ (۴)

۴۹- در واکنش: $3Cu(s) + aHNO_3(aq) \rightarrow 3Cu(NO_3)_2(aq) + bA(g) + 4H_2O(l)$ ، a و b به ترتیب (از راست به چپ)

برابر و و A گاز است.

NO، ۲، ۸ (۱) NO، ۴، ۱۰ (۳) NO، ۴، ۱۰ (۴) NO، ۲، ۸ (۲)

۵۰- در ساختار یون مقابل، اگر بدانیم اتم X جزو گروه ۱۶ است و همه‌ی اتم‌ها اوکت هستند، q کدام است؟



-۲ (۱) -۱ (۲)

+۲ (۳) +۱ (۴)

۵۱- در یون $[N - N \equiv N]^q$ با فرض اوکت بودن همه‌ی اتم‌ها، بار الکتریکی (q) چند است؟

-۲ (۱) -۱ (۲) +۱ (۳) +۲ (۴)

۵۲- با رعایت قاعده‌ی هشتایی برای کدام فرمول باید بار مثبت در نظر گرفت؟

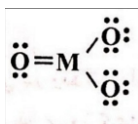
$Pb(C_2H_5)_4$ (۴) BeF_4 (۳) BF_4 (۲) $(C_2H_5)_4As$ (۱)

۵۳- در ساختار مولکول مانند مولکول، یک پیوند وجود دارد. ریاضی خارج از کشور-۸۷

(۱) اتین - نیتروژن - سه گانه (۲) اتن - هیدروژن سیانید - دو گانه

(۳) اتن - کربن مونو اکسید - دو گانه (۴) اتین - سولفوریل کلرید - سه گانه

۵۴- با توجه به ساختار لوویس مولکول زیر، اتم M به عنصر کدام گروه جدول دوره‌ای تعلق دارد و در حالت گازی در لایه‌ی ظرفیت خود، چند الکترون دارد؟
تجربی خارج از کشور - ۸۸ با کمی تغییر



- (۱) ۴ - ۶ (۲) ۴ - ۱۶ (۳) ۶ - ۶ (۴) ۶ - ۱۶

۵۵- مولکول NO_2Cl مانند مولکول دارای پیوند کووالانسی است و پیوند در میان آن‌ها از نوع دوگانه است.
ریاضی خارج از کشور - ۸۹

- (۱) نیتروژن دی‌اکسید - سه - دو
(۲) گوگرد دی‌اکسید - سه - یک
(۳) متانال - چهار - یک
(۴) کربن دی‌اکسید - چهار - دو

۵۶- در مولکول کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه‌ی ظرفیت اتم‌ها به شمار جفت الکترون‌های پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیش‌تر است؟
ریاضی سراسری - ۹۳

- (۱) گوگرد (IV) فلوئورید (۲) نیتروژن تری فلوئورید (۳) گوگرد تری اکسید (۴) کربن دی سولفید

۵۷- نمونه‌ای از گاز نیتروژن در فشار ۰/۹۷۱ اتمسفر، حجمی معادل ۰/۵۰۰ لیتر را اشغال کرده است. چنان‌چه در دمای ثابت، فشار گاز را به ۱/۵۰ اتمسفر برسانیم، حجم این گاز به تقریب چند میلی‌لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۳۴۲ (۲) ۴۲۴ (۳) ۳۲۴ (۴) ۴۴۲

۵۸- چنان‌چه در دمای ثابت یک لیتر گاز هلیوم با فشار ۷۶۰ میلی‌متر جیوه را متراکم کنیم تا حجم آن به ۰/۸ لیتر برسد، تغییر فشار این گاز چند سانتی‌متر جیوه خواهد بود؟

- (۱) ۹۵۰ (۲) ۱۹ (۳) ۱۹۰ (۴) ۱۵/۲

۵۹- ۴/۰۰ لیتر نیتروژن با فشار ۱/۰۰ اتمسفر دارای دمای 27°C است. اگر بخواهیم حجم این نمونه گاز نیتروژن را به ۶/۰۰ لیتر و فشار آن را به ۸۰۰ mmHg برسانیم، دمای آن را باید تقریباً به چند درجه‌ی سانتی‌گراد برسانیم؟

- (۱) ۴۶۸ (۲) ۴۷۳ (۳) ۱۹۵/۴ (۴) ۲۰۰/۷

۶۰- اگر نمونه‌ای از گاز نیتروژن با فشار ۵/۰ atm را از دمای 0°C تا دمای 546°C حرارت دهیم و حجم آن را نیز به $\frac{1}{3}$ حجم اولیه برسانیم، فشار نهایی چند atm خواهد بود؟

- (۱) ۴۵ (۲) ۱۵ (۳) ۳۰ (۴) ۷/۵

۶۱- مقدار معینی گاز اکسیژن در دما و فشار معین، حجمی معادل ۴۰/۰ لیتر را اشغال می‌کند. همین نمونه گاز اکسیژن در سه برابر دمای مطلق شرایط مذکور و فشار $\frac{1}{4}$ برابر فشار آن، چه حجمی را بر حسب لیتر اشغال می‌کند؟

۹۷۶ (۱) ۱۰۸۰ (۲) ۸۲۵ (۳) ۸۰۶ (۴)

۶۲- نمونه‌ای از گاز آمونیاک که شامل $10^{22} \times \frac{4}{116}$ اتم است، در شرایط استاندارد چه حجمی را بر حسب لیتر اشغال می‌کند؟

۴/۴۸ (۱) ۰/۲۲۴ (۲) ۰/۴۴۸ (۳) ۲/۲۴ (۴)

۶۳- اگر بدانیم ۰/۸ گرم از گاز SO_n در شرایطی که حجم مولی گاز اوزون برابر ۲۴ لیتر است حجمی معادل ۳۰۰ میلی‌لیتر اشغال می‌کند، مقدار n کدام است؟ ($O=16$, $S=32$)

۴ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) اطلاعات داده شده کافی نیست.

۶۴- چگالی گاز نیتروژن در شرایط معینی از دما و فشار برابر $1/40 \text{ g.L}^{-1}$ گزارش شده است. در همین شرایط، ۰/۰۲ مول گاز کربن دی‌اکسید، چه حجمی را بر حسب لیتر اشغال می‌کند؟ ($O=16$, $N=14$, $C=12$)

۰/۴۰ (۱) ۰/۴۴ (۲) ۲/۲ (۳) ۰/۸۸ (۴)

۶۵- در دما و فشار معین، چگالی گاز اکسیژن برابر $1/28 \text{ g.L}^{-1}$ گزارش شده است. در همین شرایط، ۵ لیتر گاز اوزون شامل چند اتم اکسیژن می‌باشد؟ ($O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۶/۰۲ $\times 10^{22}$ (۱) ۸/۰۲ $\times 10^{23}$ (۲) ۱/۲۰۴ $\times 10^{22}$ (۳) ۳/۶۱۲ $\times 10^{23}$ (۴)

۶۶- چنانچه هوا شامل ۷۹ درصد مولی نیتروژن، ۲۰ درصد مولی اکسیژن و ۱ درصد مولی آرگون باشد، چگالی هوا در دمای 25°C و فشار ۱/۰۰ اتمسفر بر حسب گرم بر لیتر به تقریب کدام است؟ ($Ar=40$, $O=16$, $N=14$)

۱/۳۴ (۱) ۰/۹۶ (۲) ۱/۱۸ (۳) ۲/۳۴ (۴)

۶۷- شمار مول‌ها در کدام نمونه بیش‌تر است؟ ($H=1$, $C=12$, $O=16$, $Na=23$, $Cl=35/5$) ریاضی سراسری - ۹۰

۱/۳۸ گرم فلز سدیم (۱) ۲/۳۴ گرم سدیم کلرید (۲)

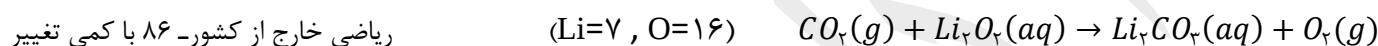
۲ لیتر گاز کلر با چگالی $2/84 \text{ g.L}^{-1}$ (۳) ۰/۵۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP (۴)

۶۸- برای تهیه‌ی ۸۴ لیتر گاز نیتروژن، چند گرم NaN_3 باید به طور کامل تجزیه شود؟ (چگالی گاز نیتروژن را در شرایط آزمایش برابر $0.92 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ در نظر بگیرید.) ($N=14$, $Na=23$) (معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش به صورت:



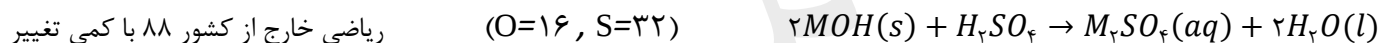
(۱) ۱۱۶/۹ (۲) ۱۱۷/۴ (۳) ۱۱۸/۵ (۴) ۱۱۹/۶

۶۹- مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی موازنه‌شده‌ی واکنش کربن‌دی‌اکسید با لیتیم پراکسید کدام است و به ازای مصرف ۱۱/۵ گرم لیتیم پراکسید، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می‌شود؟ معادله‌ی موازنه نشده به صورت زیر است:



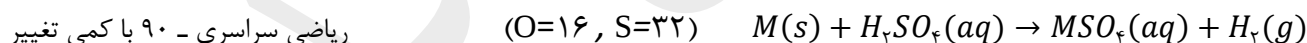
(۱) ۲/۳، ۷ (۲) ۲/۸، ۷ (۳) ۲/۴، ۸ (۴) ۳/۲، ۸

۷۰- اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز گروه اول، با مقدار کافی محلول سولفوریک‌اسید، مقدار ۷/۱ گرم سولفات (بدون آب تبلور) آن فلز تشکیل شود، جرم اتمی این فلز، کدام است؟ معادله واکنش را به صورت زیر در نظر بگیرید:



(۱) ۲۳ (۲) ۳۹ (۳) ۴۶ (۴) ۸۷

۷۱- اگر در واکنش ۰/۵ مول از یک فلز که در گروه ۲ جدول دوره‌ای جای دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک‌اسید، ۱۰/۴۲ گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود. جرم اتمی این فلز کدام است؟ معادله‌ی واکنش را به صورت زیر در نظر بگیرید:



(۱) ۶۹/۷ (۲) ۶۵/۴ (۳) ۱۱۲/۴ (۴) ۱۱۴/۸

۷۲- ۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش با یون فلوئورید، ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می‌دهد؟ ($Ga=70$, $Ca=40$) ریاضی سراسری - ۹۲



(۱) Al (۲) Mg (۳) Ca (۴) Ga

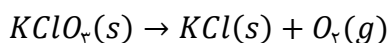
۷۳- $10^{22} \times 9/0.3$ اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک‌اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر $0.08 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ است، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) معادله‌ی واکنش را به صورت: $Fe(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + H_2(g)$ ($H=1$) در نظر بگیرید.

(۱) ۴/۵ - ۰/۱۸ (۲) ۳/۹ - ۰/۱۸ (۳) ۳/۲۵ - ۰/۱۵ (۴) ۳/۷۵ - ۰/۱۵ ریاضی سراسری - ۹۳ با کمی تغییر

۷۴- برای سوختن کامل یک مول از «بوتانول C_4H_9OH » چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰ درصد حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵L است).
تجربی خارج از کشور- ۹۳ با کمی تغییر

(۱) ۶۲۵ (۲) ۶۸۷/۵ (۳) ۷۵۰ (۴) ۸۱۲/۵

۷۵- مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه‌ی گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیه‌ی گرمایی چند گرم سدیم نیترات می‌توان به دست آورد؟ معادله‌ی موازنه نشده‌ی واکنش‌های انجام شده به صورت زیر است:
ریاضی سراسری - ۹۵ با کمی تغییر



(N=۱۴, O=۱۶, Na=۲۳)

(۱) ۳۴ (۲) ۴۱ (۳) ۶۸ (۴) ۷۶/۵

۷۶- ۴۰٪ حجم یک مخلوط گازی را کربن دی‌اکسید تشکیل می‌دهد که در واکنش با مقدار استوکیومتری LiOH، ۴/۵g آب تولید می‌کند. این مخلوط شامل چند مول گاز بوده است؟
 $2LiOH(aq) + CO_2(g) \rightarrow Li_2CO_3(aq) + H_2O(l)$

(۱) ۰/۵ (۲) ۰/۲۵ (۳) ۰/۶۲۵ (۴) ۱/۲۵ (H=۱, O=۱۶)

۷۷- نوع برچسب آلاینده‌ی یک خودرو E است. اگر این خودرو به طور میانگین سالانه مسافتی معادل ۱۷۲۵۰ km را طی کند، برای مصرف مقدار کربن دی‌اکسید تولید شده توسط این خودرو در یک سال، به حداقل چند درخت با قطر (۲۲-۲۸cm) که به طور میانگین، در هر سال ۳۴/۵ کیلوگرم CO_2 مصرف می‌کند، نیاز است؟ (خودروی دارای برچسب E، در هر کیلومتر ۱۸۰ گرم CO_2 تولید می‌کند).

(۱) ۷۲ (۲) ۶۰ (۳) ۹۲ (۴) ۹۰

۷۸- نمونه‌ای از گاز نیتروژن در دمای $15^\circ C$ و فشار ۲/۵atm، ظرفی به حجم ۲۰ لیتر را به طور کامل پر کرده است. اگر این نمونه را در دمای ثابت به ظرفی که ۴ برابر ظرف اول حجم دارد منتقل کنیم، فشار گاز چند سانتی‌متر جیوه کاهش می‌یابد؟
(۱atm= ۷۶cmHg)

(۱) ۱/۸۷۵ (۲) ۴۷/۵ (۳) ۱۴۲/۵ (۴) ۰/۶۲۵

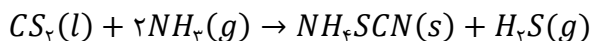
۷۹- اگر فشار یک نمونه‌ی گاز، به میزان ۲۰٪ کاهش و دمای آن در مقیاس کلوین ۲۰٪ افزایش یابد، حجم این نمونه به چه صورت تغییر می‌کند؟

۱) ۰/۷ برابر می‌شود. ۲) ۰/۵ برابر می‌شود. ۳) ۱/۵ برابر می‌شود. ۴) دو برابر می‌شود.

۸۰- چنانچه از واکنش کامل ۱۶۵/۶ گرم سالیسیلیک‌اسید ($C_7H_6O_3$) با ۱/۲ مول استیک‌انیدرید ($C_4H_6O_3$)، ۱/۲ مول استیک-اسید ($C_2H_4O_2$) و مقدار مشخصی آسپرین تولید شود و مجموع ضرایب استوکیومتری همه‌ی مواد در معادله‌ی موازنه‌شده برابر با ۴ باشد، فرمول مولکولی آسپرین کدام است؟ ($C=۱۲$ ، $H=۱$ ، $O=۱۶$)

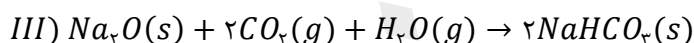
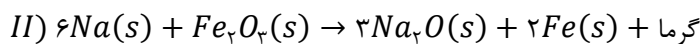
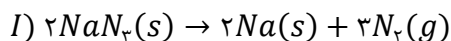
(۱) $C_8H_9O_4$ (۲) $C_8H_9O_3$ (۳) $C_9H_8O_3$ (۴) $C_9H_8O_4$

۸۱- اگر در اثر ترکیب شدن ۱۱۴ گرم CS_2 با مقدار کافی NH_3 در فشار ۳ اتمسفر، ۱۳/۴۴ لیتر گاز H_2S تولید شود، دما برابر چند درجه‌ی سلسیوس است؟ ($S=۳۲$ ، $C=۱۲$)



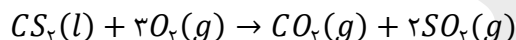
(۱) $327/6^\circ C$ (۲) $401/5^\circ C$ (۳) $54/6^\circ C$ (۴) $136/5^\circ C$

۸۲- اگر با انجام پشت سرهم واکنش‌های زیر در کیسه‌ی هوای یک اتومبیل، ۲۷ گرم رطوبت جذب شود، درون کیسه‌ی هوای این اتومبیل، حداقل چند گرم سدیم‌آزید (NaN_3) مصرف شده است؟



(۱) ۱۹۵ (۲) ۸۷/۷۵ (۳) ۲۶۳/۲۵ (۴) ۶۶/۸

۸۳- در واکنش کامل ۰/۱۲۵ مول کربن دی‌سولفید با اکسیژن، چند لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود؟



(۱) ۸/۴ (۲) ۰/۹۳ (۳) ۲/۸ (۴) ۷/۳

۸۴- اگر حجم H_2O تولیدشده در اثر واکنش ۱۷ گرم H_2S با مقدار کافی O_2 در دمای $350^\circ C$ برابر با حجم CO_2 مصرف شده در واکنش مصرف شدن کامل ۹ گرم لیتیم هیدروکسید در شرایط STP باشد، چگالی $H_2O(g)$ در دمای $350^\circ C$ به تقریب، چنر گرم بر لیتر است؟ ($Li=۷$ ، $C=۱۲$ ، $O=۱۶$ ، $H=۱$ ، $S=۳۲$)



(۱) ۳/۲۸ (۲) ۲/۵۶ (۳) ۲/۱۴ (۴) ۲/۸۱

۸۵- در شرایط استاندارد، حجم ۳۴/۵ گرم گاز NO_2 چند برابر حجم $10^{23} \times 9/03$ مولکول CO_2 است؟ ($O=۱۶$ ، $N=۱۴$)

۱ (۴)

۱/۵ (۳)

۰/۵ (۲)

۲ (۱)

۸۶- با توجه به واکنش‌های موازنه نشده‌ی زیر، در دما و فشار معین حجم گاز تولیدی از تجزیه‌ی چند گرم NaN_3 با حجم گاز تولیدی از تجزیه‌ی $20/2$ گرم KNO_3 در همان شرایط برابر است؟ ($O=16$, $K=39$, $N=14$, $Na=23$)



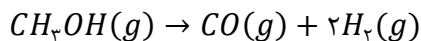
۸/۶۶ (۴)

۱۰/۸۲ (۳)

۶/۴۹ (۲)

۴/۳۳ (۱)

۸۷- مقداری بخار متانول در یک ظرف با حجم متغیر در شرایط STP به میزان $\frac{1}{3}$ مقدار اولیه تجزیه می‌شود و حجم ظرف را در همان شرایط به $123/2$ لیتر می‌رساند. جرم اولیه‌ی متانول چند گرم بوده است؟ ($C=12$, $O=16$, $H=1$)



۲۶۴ (۴)

۱۰۵/۶ (۳)

۷۳/۶ (۲)

۱۷۶ (۱)

۸۹- اگر در فشار ثابت، حجم نمونه‌ای از یک گاز با دمای اولیه‌ی $27^\circ C$ به میزان 5% افزایش یابد، دمای آن برحسب درجه‌ی سلسیوس، به تقریب چند درصد تغییر می‌کند؟

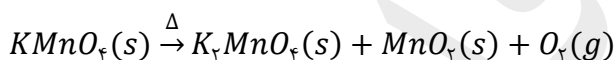
۴۵ (۴)

۱۶ (۳)

۵۶ (۲)

۵ (۱)

۹۰- مقداری از $KMnO_4$ مطابق واکنش موازنه نشده‌ی زیر در یک ظرف سرباز تجزیه می‌شود. اگر بر اثر انجام این واکنش، 40 گرم از جرم مواد درون ظرف کاسته شود، جرم فراورده‌ها جامد تولید شده، چند گرم است؟ ($K=39$, $Mn=55$, $O=16$)



۳۵۵ (۴)

۱۴۸/۷۵ (۳)

۳۹۵ (۲)

۲۴۶/۲۵ (۱)