

مجموعه سوالات آزمون‌های سراسری و آمادگی کنکور شیمی دهم

قسمت اول: اتم: ایزوتوپ، جرم اتمی، ذرات ریز اتمی

۱- در واکنشی مخلوطی از ایزوتوپ‌های ^{18}O و ^{16}O با ایزوتوپ‌های ^{24}Mg و ^{25}Mg امکان تشکیل چند اکسید با جرم‌های متفاوت وجود دارد و نسبت جرم مولی سنگین‌ترین آن‌ها به جرم مولی سبک‌ترین آن‌ها کدام است؟ (هر دو عنصر را با بالاترین ظرفیت خود در نظر بگیرید)

الف) ۶، ۱۰۷۵ (ب) ۴، ۱۰۲۵ (ج) ۴، ۱۰۷۵ (د) ۶، ۱۰۲۵

۲- کدام عبارت درست است؟

الف) بیشتر ایزوتوپ‌های شناخته شده عناصرها، ناپایدارند.

ب) در یون ${}^7_3\text{Li}^+$ شماره الکترون‌ها برابر شماره نوترون‌هاست.

ج) بیشتر اتم‌های کلر را ایزوتوپ‌های سنگین‌تر آن تشکیل می‌دهند.

د) اگر جرم اتمی عنصری ${}^{12}_6\text{C}$ برابر جرم اتمی ${}^{16}\text{amu}$ باشد، جرم اتمی آن 16amu است.

۳- یک مولکول گاز کلر شامل ۲۰ درصد جرمی ${}^{35}\text{Cl}$ و ۸۰ درصد جرمی ${}^{37}\text{Cl}$ است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر با ۳۰ لیتر باشد چند $\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ است؟ (عدد جرمی را به تقریب برابر اتم گرم در نظر بگیرید).

الف) ۱/۱۸ (ب) ۱/۲۲ (ج) ۱/۳۵ (د) ۱/۴۸

۴- با توجه به داده‌های جدول زیر جرم مولکولی A_2X_3 چند amu است؟

ایزوتوپ	${}^{45}\text{A}$	${}^{47}\text{A}$	${}^{35}\text{X}$	${}^{37}\text{X}$
درصد فراوانی	10	90	20	80

الف) ۲۱۳/۶ (ب) ۲۰۳/۴ (ج) ۱۹۸/۵ (د) ۱۸۸/۷

۵- اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون $0/00054\text{amu}$ در نظر گرفته باشد. جرم تقریبی یک تریتیوم برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1\text{amu}=1/66\times 10^{-24}\text{g}$).

الف) $4/96\times 10^{-24}$ (ب) $9/112\times 10^{-24}$ (ج) $4/34\times 10^{-22}$ (د) $9/815\times 10^{-22}$

۷- انرژی آزاد شده در واکنش شیمیایی $H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow H_2O(g)$ برابر 934KJ.mol^{-1} می‌باشد. انرژی آزاد شده در این واکنش معادل چه جرمی بر حسب گرم است؟

الف) $1/037 \times 10^{-11}$ (ب) $1/037 \times 10^{-8}$ (ج) $9/63 \times 10^{-11}$ (د) $9/63 \times 10^{-8}$

۸- عنصری داریم که چهار ایزوتوپ دارد. نسبت درصد فراوان‌ترین ایزوتوپ به ایزوتوپ با کمترین درصد فراوانی $4/5$ است و مجموع دو ایزوتوپ با کمترین درصد فراوانی 25 است. درصد دومین و سومین ایزوتوپ از نظر فراوانی چقدر است اگر نسبت درصد فراوان‌ترین ایزوتوپ به مجموع دومین و سومین ایزوتوپ از نظر فراوانی برابر با یک باشد؟

الف) $15-30$ (ب) $10-30$ (ج) $20-25$ (د) $17/5-27/5$

۹- اگر جرم الکترون با تقریب برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود نسبت جرم الکترون‌ها در اتم ${}^Z_Z A$ به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

الف) $\frac{1}{1000}$ (ب) $\frac{1}{2000}$ (ج) $\frac{1}{4000}$ (د) $\frac{1}{5000}$

۱۰- در گونه تک اتمی X تفاوت تعداد الکترون و نوترون برابر ۲ است. اگر تعداد نوترون‌ها برابر 32% و الکترون‌ها 36% ذره‌های زیر اتمی باشند، عدد اتمی عنصر کدام است؟

الف) ۲۰ (ب) ۱۶ (ج) ۱۲ (د) ۸

۱۱- تمام ذرات موجود در هسته اتم M دو برابر تعداد کل ذرات باردار اتم ${}^{40}_{20}B$ است. عدد جرمی عنصر M کدام است؟

الف) ۴۰ (ب) ۸۰ (ج) ۸۴ (د) ۱۲۴

۱۲- در کدام دو ذره تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌ها با هم برابر است؟

الف) ${}^{60}_{30}A^{2+}$ (۱) ${}^{32}_{16}B^{2-}$ (۲) ${}^{61}_{29}C^+$ (۳) ${}^{61}_{30}D$ (۴)

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

۱۳- اگر تعداد نوترون‌های یون X^{2-} از تعداد الکترون‌هایش ۲ تا کمتر بوده و عدد جرمی این یون ۹۶ باشد عدد اتمی این یون کدام است؟

الف) ۶۰ (ب) ۴۸ (ج) ۵۵ (د) ۵۰

قسمت دوم: اعداد کوانتومی و آرایش الکترونی

۱۴- کدام بیان درباره عنصر ${}_{34}\text{M}$ نادرست است؟

الف) عنصری اصلی است و در گروه ۱۶ جای دارد. (ب) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن $4s^2 4p^2$ است.

ج) با عنصر ${}_{19}\text{K}$ در یک دوره جدول تناوبی جای دارد. (د) اتم آن ۱۰ الکترون با عدد اتمی $I=2$ دارد.

۱۵- اتم عنصر واسطه‌ای می‌تواند کاتیونی پایدار با آرایش الکترونی هشتایی در لایه آخر خود تشکیل دهد. کدام عدد اتمی را می‌توان به این عنصر نسبت داد؟

الف) ۲۶ (ب) ۲۱ (ج) ۲۹ (د) ۲۸

۱۶- در عنصری با عدد کوانتومی ۲۹ چند الکترون با عدد اتمی $I=0$ و چند الکترون با عدد اتمی $I=2$ از راست به چپ وجود دارد؟

الف) ۸، ۹ (ب) ۲، ۱۴ (ج) ۷، ۱۰ (د) ۱۰، ۱۳

۱۷- اگر عدد جرمی عنصر M برابر ۱۰۶ و تفاوت شمار نوترون‌ها با پروتون‌های آن برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی این عنصر و شمار الکترون‌های بیرونی‌ترین زیر لایه یون M^{2+} کدامند؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید).

الف) ۸، ۴۸ (ب) ۶، ۴۶ (ج) ۸، ۴۶ (د) ۶، ۴۸

۱۸- تعداد الکترون‌های دو عنصر A و B در زیر لایه‌های $I=0$ آن‌ها برابر و تعداد الکترون‌های زیر لایه با $I=2$ عنصر A دو برابر عنصر B است. تعداد احتمالات ممکن صحیح برای عناصر تناوب چهارم جدول تناوبی با شرط ذکر شده کدام است؟

الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۵ (د) ۴

۱۹- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟

* بیرونی‌ترین زیر لایه اشغال شده در اتم ${}_{22}\text{Ti}$ دارای عددهای کوانتومی $I=0$ و $n=4$ است.

* امروزه با کمک روش‌های طیف‌سنجی مشاهده شده که آرایش الکترونی برخی اتم‌ها از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

* در همه عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی زیر لایه‌ای با عدد کوانتومی $I=1$ و $n=3$

* در اتم ${}_{35}\text{Br}$ ۳ لایه الکترونی به‌طور کامل پر شده است.

الف) ۴

ب) ۳

ج) ۲

د) ۱

۲۰- آرایش الکترونی کدام گونه شیمیایی با آرایش الکترونی هر یک از سه گونه دیگر تفاوت دارد؟

الف) 28Ni^{2+}

ب) 29Cu^+

ج) 30Zn^{2+}

د) 31Ga^{3+}

قسمت سوم: جدول تناوبی (دوره‌ای)

۲۱- کدام عبارت درباره جدول تناوبی عنصرها درست است؟

الف) عنصرهای مایع در شرایط استاندارد خواص نافلزی دارند.

ب) برخی از عنصرهای دوره ششم جدول تناوبی هنوز کشف نشده‌اند.

ج) دو عنصر $22Z$ و $29X$ جزو فلزهای واسطه بوده و هم گروه هستند.

د) لانتانیدها و آکتینیدها به ترتیب در دوره‌های ششم و هفتم جدول تناوبی جای دارند.

۲۲- گازهای نجیب در کدام گروه جدول تناوبی عنصرها جای دارند و تفاوت عدد اتمی گاز نجیب دوره اول و دوره سوم کدام است؟

الف) ۱۶، ۱۷

ب) ۱۸، ۱۷

ج) ۱۷، ۱۸

د) ۱۸، ۱۶

۲۳- فلزهای واسطه در هر دوره از جدول تناوبی در کدام گروه‌ها جای دارند و کوچک‌ترین عدد اتمی ممکن برای این فلزات کدام است؟

الف) ۳ تا ۱۲، ۲۱

ب) ۲ تا ۱۲، ۲۱

ج) ۳ تا ۱۲، ۲۲

د) ۲ تا ۱۲، ۲۲

۲۴- کدام مطلب درباره جدول تناوبی عنصرها درست است؟

الف) آخرین عنصر واسطه هر دوره در گروه ۱۰ جای دارد.

ب) نخستین عنصر ۱۴ تا ۱۸ در شرایط معمولی گازند.

ج) آخرین زیر لایه اشغال شده اتم عنصرهای واسطه دارای ۲ الکترون است.

د) در عنصرهای گروه ۱۷ با افزایش عدد اتمی واکنش‌پذیری کاهش می‌یابد.

۲۵- عنصری که آخرین لایه الکترونی اشغال شده اتم $4s^2 4p^3$ است در کدام گروه و دوره جدول تناوبی جای دارد؟

الف) ۱۳، چهارم (ب) ۱۳، پنجم (ج) ۱۵، چهارم (د) ۱۵، سوم

۲۶- اتمی که دارای الکترونی با عدد کوانتومی $n=4$ و $l=3$ است. در کدام دوره و در کدام دسته از عنصرهای جدول تناوبی جای دارد؟

الف) ششم، لانتانیدها (ب) ششم، اکتینیدها (ج) چهارم، لانتانیدها (د) چهارم، اکتینیدها

۲۷- اگر عنصر $32A$ با عنصر X از گروه ۱۵ جدول تناوبی هم دوره باشد عنصر A در کدام گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اتمی X کدام است؟

الف) سیزدهم، ۳۱ (ب) سیزدهم، ۳۳ (ج) چهاردهم، ۳۱ (د) چهاردهم، ۳۳

۲۸- اگر آرایش الکترونی گونه‌ای به $1s^2$ ختم شود چند مورد از مطالب زیر درست است؟

* عنصر مربوط تنها در تناوب اول جدول تناوبی جای دارد.

* عنصر مربوط می‌تواند در گروه اول جدول تناوبی قرار گیرد.

* چنین گونه‌ای می‌تواند آنیون متصل به کاتیون‌های فلزات قلیایی باشد.

* عنصر مربوط می‌تواند یک گاز نجیب باشد.

الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

۲۹- عنصرهای A, X, D, Z به صورتی پی در پی (به ترتیب از راست به چپ) براساس افزایش عدد اتمی در دوره چهارم جدول تناوبی جای دارند. اگر A با کلر دو ترکیب پایدار ACl_2 و ACl را تشکیل دهند کدام مورد درباره این عنصرها درست است؟

الف) Z فلز واسطه است و در گروه ۴ جای دارد.

ب) X فلزی دو ظرفیتی و هم گروه فلز منیزیم است.

ج) در بالاترین لایه الکترونی اشغال شده عنصر A دو الکترون وجود دارد.

د) آخرین الکترون اتم D دارای عدد کوانتومی $l=1$ و $n=4$ است.

۳۰- کدام گزینه درباره عنصرهای اکتینید درست است؟

الف) عدد اتمی این عناصر از ۵۷ تا ۷۰ است.

ب) نخستین عنصر آن‌ها، آکتینیم است و همگی هسته پایدار دارند.

ج) در دوره هفتم جدول تناوبی جای دارند و زیر لایه 4f اتم آن در حال پر شدن است.

د) مهم‌ترین آن‌ها اورانیوم است که فراوانی ایزوتوپ ^{235}U آن کمتر از ۰/۷ درصد است.

۳۱- عنصر 52A با عنصر در جدول تناوبی هم گروه است و آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن است و متعلق به گروه است.

الف) $16-4P^4-34X$ (الف) ب) $14-4P^2-32Y$ (ب) ج) $16-5P^4-34X$ (ج) د) $14-5P^2-32Y$ (د)

۳۲- کدام عنصر در جدول تناوبی با نیکل (28Ni) هم گروه است؟

الف) 42Mo (الف) ب) 46Pd (ب) ج) 48Cd (ج) د) 56Ba (د)

۳۳- در میان چهار عنصر $13A$ ، $19X$ ، $31Y$ ، $36D$ کدام دو عنصر به ترتیب در یک دوره و کدام دو عنصر در یک گروه جدول تناوبی جای دارند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

الف) A و D - Y و D ب) A و X - Y و D ج) X و A - Y و D د) X و A - D و Y

۳۴- اگر شما الکترون‌های زیر لایه 4s اتم عنصر A دو برابر شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم عنصر B و شمار الکترون‌های زیر لایه 3d اتم آن برابر نصف شمار الکترون‌های این زیر لایه در اتم B باشد، A و B به ترتیب از راست به چپ کدام دو عنصر در دوره چهارم جدول تناوبی‌اند؟

الف) 29Cu ، 24Cr (الف) ب) 29Cu ، 25Mn (ب) ج) 30Zn ، 24Cr (ج) د) 30Zn ، 25Mn (د)

۳۵- اگر اتم عنصری دارای ۱۷ الکترون با عدد کوانتومی $l=1$ باشد، آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن دارای الکترون است و این عنصر در دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد (گزینه‌ها از راست به چپ)

الف) ۵- چهارم - ۱۷ (الف) ب) ۵- پنجم - ۱۴ (ب) ج) ۷- پنجم - ۱۴ (ج) د) ۷- چهارم - ۱۷ (د)

قسمت چهارم: نامگذاری و فرمول نویسی

۳۶- با توجه به ارتباط آرایش الکترونی اتم عنصرها با موقعیت آنها در جدول تناوبی، آرایش الکترونی لایه ظرفیت عنصری که هم گروه $51Sb$ است و در دوره چهارم جای دارد کدام است؟

الف) $4s^2 4p^5$ ب) $4s^2 4p^3$ ج) $5s^2 5p^3$ د) $5s^2 5p^5$

۳۷- اگر شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون تک اتمی $^{207}M^{2+}$ برابر ۴۵ باشد عنصر M در کدام دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد؟

الف) پنجم-۱۳ ب) ششم-۱۴ ج) پنجم-۱۵ د) ششم-۱۶

۳۸- عنصری که در دوره چهارم و گروه هفدهم جدول تناوبی جای دارد به ترتیب از راست به چپ چند الکترون در زیر لایه p و چند الکترون در آخرین زیر لایه اشغال شده آن دارد؟

الف) ۱۵-۳ ب) ۱۵-۵ ج) ۱۷-۳ د) ۱۷-۵

۳۹- اگر تفاوت شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون تک اتمی $^{119}A^{4+}$ برابر ۲۳ باشد عنصر A در کدام دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد؟

الف) ۱۴-چهارم ب) ۱۵-پنجم ج) ۱۶-چهارم د) ۱۴-پنجم

۴۰- اگر اتم عنصری در مجموع دارای ۱۷ الکترون در زیر لایه $l=1$ خود باشد آخرین زیر لایه اشغال شده اتم آن دارای الکترون است و این عنصر در دوره و گروه جدول تناوبی جای دارد.

الف) ۵-چهارم-۱۷ ب) ۵-پنجم-۱۴ ج) ۷-پنجم-۱۴ د) ۷-چهارم-۱۷

۴۱- با توجه به این که فرمول شیمیایی کادمیم دی کرومات به صورت $CdCr_2O_7$ است. در فرمول شیمیایی کلرات آن در مجموع چند اتم وجود دارد؟

الف) ۵ ب) ۷ ج) ۸ د) ۹

۴۲- نسبت شمار اتم‌های نیتروژن به شمار اتم‌های اکسیژن در آمونیوم سولفات برابر نسبت شمار آنیون در کدام ترکیب است؟

الف) کلسیم استات ب) آلومنیوم نیتريد ج) مس (II) فسفات د) سرب (II) کربنات

۴۳- شمار اتم های اکسیژن در فرمول شیمیایی کدام دو ترکیب برابر است؟

الف) قلع (IV) اکسید، هیدروژن پراکسید (ب) پتاسیم پرمنگنات- منیزیم فسفات

ج) مس (II) سولفات- آهن (III) نیتريت (د) آمونیوم نترات، کلسیم هیدروژن کربنات

۴۴- تفاوت مجموع شمار اتمها در فرمول شیمیایی مس (II) دی کرومات و کروم (II) منگنات کدام است؟

الف) ۲ (ب) ۴ (ج) ۵ (د) ۶

۴۵- اگر فرمول اگزالات عنصر X به صورت $X_2(C_2O_4)_3$ باشد، فرمول آزيد این فلز کدام است؟

الف) XN (ب) XN_3 (ج) X_3N (د) $X(N_3)_3$

۴۶- در کدام مورد فرمول شیمیایی هر دو ترکیب درست است؟

۱- فسفر پنتا کلرید PCl_5 ، آمونیوم هیدروژن سولفات $(NH_4)_2HSO_4$

۲- جیوه (II) سیانید $HgCN$ ، پروپانیک اسید C_2H_5COOH

۳- دی نیتروژن پنتوکسید N_2O_5 ، پتاسیم منگنات K_2MnO_4

۴- باریم هیدروژن کربنات $Ba(HCO_3)_2$ ، منگنز (IV) اکسید MnO_2

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

۴۶- عنصر A با عدد اتمی ۳۸ به احتمال زیاد با عنصر X با عدد اتمی واکنش داده و ترکیب تشکیل می دهد.

الف) ۳۵- کووالانسی- A_2X (ب) ۳۵- یونی- AX_2 (ج) ۱۶- کووالانسی- AX_2 (د) ۱۶- یونی- A_2X

۴۷- با توجه به اینکه فرمول شیمیایی پتاسیم دی کرومات $K_2Cr_2O_7$ و فرمول شیمیایی اسکاندیم فسفات $ScPO_4$ است. فرمول اسکاندیم دی کرومات کدام است؟

الف) $ScCr_2O_2$ (ب) $Sc_2(Cr_2O_7)_3$ (ج) $Sc(Cr_2O_7)_2$ (د) $Sc_3(Cr_2O_7)_2$

۴۸- در ترکیب $MTi(PO_4)_6$ به جای M کدام کاتیون را می توان قرار داد؟ آرایش الکترونی لایه ظرفیت تیتانیم به صورت $4d^25s^2$ است و از بالاترین ظرفیت خود در این ترکیب استفاده کرده است؟

الف) K^+ ب) Fe^{3+} ج) Co^{2+} د) V^{4+}

۴۹- فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

الف) نقره کلریت: $AgClO_2$ ب) روی سیانید: $Zn(CN)_2$

ج) منیزیم دی کرومات: $MgCr_2O_7$ د) کلسیم فسفات: $CaPO_4$

۵۰- اگر نیتريد فلز اصلي M به صورت MN باشد فرمول سولفات و کلریت آن کدام است؟

الف) $M(SO_4)_2 - MCl_3$ ب) $MSO_4 - MCl_2$

ج) $M_2SO_4 - M(ClO_2)_2$ د) $M_2(SO_4)_3 - M(ClO_2)_3$

۵۱- با توجه به دو فرمول شیمیایی $X(HCO_3)_2$ و $YCrO_4$ در کدام گزینه فرمول شیمیایی داده شده درست است؟

الف) $XCIO_4 - YCO_3$ ب) $X(CN)_2 - YCLO_3$ ج) $X(OH)_2 - YCLO_3$ د) $XSO_4 - YO_2$

۵۲- عنصر X ترکیب‌هایی با فرمول شیمیایی XSO_3 و $X(NO_2)_3$ تشکیل می‌دهد. X کدامیک از عنصرهای زیر نمی‌تواند باشد؟

الف) Mn ب) Fe ج) Co د) Zn

۵۳- اگر یون تک اتمی عنصر X (با آرایش الکترونی گاز نجیب) دارای ۳۶ الکترون باشد. عنصر X می‌تواند در تناوب و گروه جای داشته و با اکسیژن ترکیبی با فرمول تشکیل دهد.

الف) چهارم - ۱۶ - XO_2 ب) چهارم - ۱۵ - XO_3 ج) پنجم - ۱۶ - XO_3 د) پنجم - ۱۷ - X_2O_3

قسمت پنجم: ساختار لوویس (الکترون - نقطه‌ای)

۵۴- شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کدام دو گونه نابرابر است؟

الف) $SO_3 - HCN$ ب) $PF_5 - HNO_3$ ج) $HCOOH - CH_3OH$ د) $H_2CO_3 - N_2O_4$

۵۵- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در کدام گونه با شمار آن‌ها در اتم مرکزی یون BrO_3^- برابر است؟

الف) NCS^- ب) NO_3^- ج) PCl_3 د) BF_3

۵۶- شمار الکترون‌های پیوندی در مولکول نیتروژن تری فلوئورید شمار الکترون‌های پیوندی در یون سیانید و شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در آن برابر شمار الکترون‌های ناپیوندی لایه بیرونی اتم‌ها در یون سیانید است.

الف) نصف - دو (ب) نصف - پنج (ج) برابر - دو (د) برابر - پنج

۵۷- کدام عبارت درست است؟

الف) در ساختار لوویس یون کربنات اتم مرکزی دارای دو جفت الکترون ناپیوندی است.

ب) مولکول سیانو اتن دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است.

ج) در ساختار لوویس یون اگزالات نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۰.۸ است.

د) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی در مولکول CO_2 و OF_2 یکسان است.

۵۸- ساختار لوویس یون سولفیت به ساختار کدام گونه شبیه است؟

الف) آمونیاک (ب) یون کربنات (ج) BF_4 (د) NO_2

۵۹- نسبت شمار الکترون‌های پیوندی به شمار الکترون‌های ناپیوندی در مولکول گلوکز کدام است؟

الف) ۴ (ب) ۳ (ج) ۲/۵ (د) ۲

۶۰- چند مورد از گونه‌های NO_2 ، H_3O^+ ، PF_4^+ و PO_3^{3-} اتم مرکزی از قاعده هشت تایی پیروی می‌کند؟

الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۵

۶۱- کدام گزینه ساختار لوویس متفاوتی با سه گونه دیگر دارد؟

الف) NO_2Cl (ب) PCl_4^+ (ج) SO_2F_2 (د) BeF_4^{2-}

۶۲- کدام یک از ترکیبات زیر به ترتیب از راست به چپ دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون‌های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون‌های پیوندی است؟

الف) نیتریک اسید (a) $COBr_2$ (b) ICl_2^- (c) بورهیدروکسید (d)

الف) b, a (ب) c, a (ج) d, b (د) d, c

۶۳- در مولکول کدام ترکیب نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی لایه ظرفیت آن‌ها به شمار جفت الکترون‌های پیوندی از سه ترکیب دیگر بیشتر است؟

الف) گوگرد (IV) فلوئورید ب) نیتروژن تری فلوئورید ج) گوگرد تری اکسید د) کربن دی سولفید

۶۴- درباره مولکول‌های H_2S ، PCl_3 و $SiCl_4$ به ترتیب از راست به چپ:

الف) اتم مرکزی آن‌ها دارای ۲، ۱ و ۱ جفت الکترون ناپیوندی است.

ب) اتم مرکزی آن‌ها دارای ۲، ۳ و ۴ قلمرو الکترونی است.

ج) در هر مولکول به ترتیب ۲، ۳ و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد.

د) قطبی، ناقطبی و ناقطبی‌اند.

۶۵- کدام دو مولکول ساختار لوویس مشابه دارند اما شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم آن‌ها نابرابر است؟

الف) NO_2 - SO_2 ب) CS_2 - CO_2 ج) SO_3 - NCl_3 د) $SiBr_4$ - SiF_4

۶۶- کدام مولکول قطبی است و شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم آن‌ها نابرابر است؟

الف) N_2O ب) N_2H_4 ج) $SOCl_2$ د) $COCl_2$

۶۷- در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن‌ها برابر است؟

الف) SiF_4 - SF_4 ب) SO_3 - CF_4 ج) HCN - $SOCl_2$ د) CO_2 - C_2H_2

۶۸- در کدام دو مولکول شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی دو برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی است؟

الف) ClF_3 - PCl_3 ب) NO_2Cl - $COCl_2$ ج) SO_2Cl_2 - $COCl_2$ د) SO_2Cl_2 - NO_2Cl

قسمت ششم: استوکیومتری

۶۹- یک ماده شیمیایی سه اتم کروم در فرمول شیمیایی خود دارد. اگر $\frac{31}{2}$ ٪ جرم این ماده را کروم تشکیل داده باشد جرم مولی آن چند گرم است؟

الف) $166/7$ ب) ۲۵۰ ج) $333/3$ د) ۵۰۰

۷۰- 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=14, O=16, S=32, Cl=35/5, K=39)

الف) ۳۴۰، ۶۶۰ (ب) ۴۴۰، ۵۶۰ (ج) ۴۴۰، ۵۶۰ (د) ۳۴۰، ۶۶۰

۷۱- اگر در فرایند زنگ زدن آهن در واکنش تبدیل آهن (II) هیدروژن به آهن (III) هیدروکسید ۰/۱ مول گاز اکسیژن شرکت شرکت کند تفاوت جرم واکنش دهنده جامد با جرم فراورده چند گرم است؟ (H=1, O=16, Fe= 56)

الف) ۱/۷ (ب) ۳/۲ (ج) ۶/۸ (د) ۸/۵

۷۲- مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم نیترات می-توان به دست آورد؟ (Na= 23, O=16, N=14)

الف) ۳۴ (ب) ۴۱ (ج) ۶۸ (د) ۷۶/۵

۷۳- اگر محلول کلرید یک فلز که دارای ۲/۷ گرم از این نمک است با مقدار کافی محلول نقره نیترات، ۵/۷۴ گرم نقره کلرید تشکیل دهد نسبت جرم مولی این فلز به ظرفیت آن کدام است؟ (Ag=108, Cl=35/5)

الف) ۶۷/۵ (ب) ۵۴ (ج) ۴۶ (د) ۳۲

۷۴- چند گرم آلومینیوم باید با هیدروکلرید اسید واکنش دهد تا گاز بدست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن واکنش کامل دهد؟ (Al=27, O=16)

الف) ۲/۷ (ب) ۹ (ج) ۱۳/۵ (د) ۱۸

۷۵- یک مول متان با ده مول گاز شامل ۲۰٪ اکسیژن و ۸۰٪ نیتروژن وارد موتور خودرو شده و به طور کامل می‌سوزد. اگر همه فراورده‌ها گاز باشند چند درصد حجم گازهای خارج شده از آگزوز را با تقریب کربن دی اکسید تشکیل می‌دهد؟

الف) ۶۶/۶ (ب) ۳۳/۳ (ج) ۱۳/۵ (د) ۹/۱

۷۵- ۰/۶ مول از یون کدام فلز در واکنش با یونفلوئورید ترکیبی به جرم ۴۶/۸ گرم تشکیل می‌دهد؟

(Ga=70, Ca=40, Al=27, Mg=24, F=19)

الف) Al (ب) Mg (ج) Ca (د) Ga

۷۶- اگر در واکنش 0.5 مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید $10/42$ گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود جرم اتمی این فلز کدام است؟ ($O=16, S=32$)

الف) $65/4$ (ب) $69/7$ (ج) $112/4$ (د) $114/8$

۷۷- برای تهیه $7/68$ لیتر گاز اکسیژن چند گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما تجزیه می‌شود؟ (چگالی گاز اکسیژن $1/25 \text{g.L}^{-1}$)

الف) $12/5$ (ب) $24/5$ (ج) $36/5$ (د) $72/5$

۷۸- اگر ترکیب حاصل از واکنش آلومینیم با یکی از عنصرهای گروه ۱۶، دارای ۳۶ درصد جرمی آلومینیوم باشد این عنصر کدام است؟ (شمار پروتون‌ها و نوترون‌های اتم این عنصر برابر است) ($A=27$)

الف) $16S$ (ب) $52Te$ (ج) $8O$ (د) $34Se$

۷۹- اگر در واکنش ۴ گرم هیدروکسید یک فلز اصلی گروه اول با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید مقدار $7/1$ گرم سولفات آن فلز تشکیل شود جرم اتمی این فلز کدام است؟ ($H=1, O=16, S=32$)

الف) 23 (ب) 46 (ج) 39 (د) 87

۸۰- مقدار ۸ گرم SO_x دارای $2/40.8 \times 10^{23}$ است کدام گزینه مقدار X را نشان می‌دهد؟ ($S=32, O=16$)

الف) 1 (ب) 3 (ج) 2 (د) 4

۸۱- تعداد اتم‌ها در 0.7 گرم کربن مونو کسید برابر تعداد اتم‌ها در $1/2$ گرم از یک فلز است. جرم اتمی این فلز کدام است؟ ($C=12, O=16$)

الف) 56 (ب) 48 (ج) 24 (د) 12

۸۲- تعداد $3/0.1 \times 10^{23}$ مولکول SFn به میزان $5/4$ گرم جرم دارد. n کدام است؟ ($S=32, F=19$)

الف) 1 (ب) 2 (ج) 4 (د) 6

۸۳- اگر بدانیم جرم $1/6$ مول اتم عنصر A با جرم $1/8$ مول اتم عنصر B برابر است تعداد اتم‌ها در m گرم عنصر A چند برابر تعداد اتم‌ها در m گرم عنصر B است؟

الف) $4/3$ (ب) $3/4$ (ج) $2/3$ (د) $3/2$

۸۴- ترکیبی از فسفر و کلر با فرمول PCl_x موجود است. اگر جرم $6/0 \times 10^{20}$ مولکول آن برابر $0/2085g$ باشد X کدام است؟ ($Cl=35/5, P=31$)

الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۵

قسمت هفتم: گازها: قوانین گازها و استوکیومتری در آن‌ها

۸۵- اگر A در ظرف ۱ قرار دارد و ظرف ۲ عاری از هر گونه گاز است پس از باز کردن شیر فشار گاز در مجموعه ظرف‌ها $\frac{1}{4}$ فشار اولیه ظرف ۱ می‌شود. حجم ظرف ۲ چند لیتر است؟ (در طول فرایند دما ثابت است).

الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۱ (د) ۳

۸۶- اگر به ازای هر ۲ کیلومتر افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر فشار هوا تقریباً $0/8\%$ مقدار اولیه خود برسد در ارتفاعی که فشار هوا $0/5atm$ است دما چند کلوین است؟ (دمای سطح زمین ۱۱ درجه سانتی‌گراد است).

الف) ۲۲۴ (ب) ۲۳۶ (ج) ۲۴۸ (د) ۲۵۲

۸۷- حجم یک بالن اندازه‌گیری دمای هوا با افزودن $1/3$ مول گاز اکسیژن به آن ۲۶ لیتر است. در دما و فشار ثابت چند مول دیگر گاز اکسیژن باید به آن اضافه کرد تا حجم آن به ۵۰ لیتر برسد؟

الف) $0/6$ (ب) $1/2$ (ج) $1/25$ (د) $2/5$

۸۸- چگالی گازی در دمای 65 درجه سانتیگراد و فشار 730 میلی‌متر جیوه برابر $2/14g.L^{-1}$ و در همین شرایط گاز اکسیژن برابر $1/11g.L^{-1}$ است. جرم مولی گاز مورد نظر چند گرم بر مول است؟ ($O=16$)

الف) $16/6$ (ب) $47/9$ (ج) $61/7$ (د) 76

۸۹- اگر $44/8$ گرم گاز O_2 در دما و فشار معین 35 لیتر حجم داشته باشد $30/8$ گرم گاز CO در همان شرایط چه حجمی بر حسب لیتر خواهد داشت؟ ($C=12, O=16$)

الف) $27/5$ (ب) $22/7$ (ج) $53/9$ (د) $46/5$

۹۰- بالن A حاوی 27 لیتر گاز Cl_2 و بالن B حاوی 45 لیتر گاز SO_2 است. هر دو حجم در دما و فشار یکسان اندازه‌گیری شده‌اند. اگر بالن A حاوی $1/5$ مول گاز Cl_2 باشد. چند مول گاز SO_2 در بالن B وجود دارد؟

الف) $1/5$ (ب) ۳ (ج) $2/5$ (د) ۲

۹۱- اگر در فشار ثابت دمای گازی که برابر 312K است را ۳۹ درجه سانتی‌گراد کاهش دهیم حجم آم چند درصد کاهش می‌یابد؟

الف) ۱۲/۵ (ب) ۲۵ (ج) ۳۷/۵ (د) ۵۰

۹۲- هوا تقریباً ۷۸٪ حجمی N_2 ، ۲۱٪ حجمی O_2 و ۱٪ حجمی آرگون است. در دما و فشار یکسان چگالی CO_2 چند برابر چگالی هوا است؟ ($Ar=40, O=16, N=14, C=12$)

الف) ۰/۶۶ (ب) ۱ (ج) ۱/۵ (د) ۳

۹۳- مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از $CaCO_3$ و KNO_3 بر اثر گرما تجزیه می‌شود. در صورتی که گاز خروجی با ۰/۵ مول متان به طور کامل واکنش دهد درصد جرمی $CaCO_3$ در این مخلوط کدام است؟ ($Ca=40, K=39, O=16, N=14, C=12$)

الف) ۲۰ (ب) ۳۰ (ج) ۴۵ (د) ۶۰

۹۴- در تولید صنعتی هر تن آلومینیوم مطابق واکنش $2Al_2O_3(s)+3C(s) \rightarrow 4Al(s)+3CO_2(g)$ به تقریب چند کیلوگرم گرافیت نیاز است و چند متر مکعب گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر می‌باشد، تولید می‌شود؟ (گزینه‌ها از راست به چپ) ($Al=27, C=12$)

الف) ۳۳۳-۶۹۴/۴ (ب) ۴۴۴-۶۹۴/۴ (ج) ۳۳۳-۶۹۹۴/۴ (د) ۴۴۴-۶۹۹۴/۴

۹۵- گاز نیتروژن مورد نیاز برای پر شدن کیسه هوای خودرو از تجزیه آزید (NaN_3) به دست می‌آید. اگر با مصرف ۱۳ گرم سدیم آزید و انجام واکنش دمای درون کیسه هوا به ۱۲۷ درجه سانتیگراد برسد حجم گاز درون کیسه هوا در این لحظه به تقریب چند لیتر خواهد بود؟ (فشار گاز درون کیسه ۱ اتمسفر است) ($Na=23, N=14$)

الف) ۶/۷۲ (ب) ۸/۲۵ (ج) ۹/۸۵ (د) ۱۱/۴۵

۹۶- برای سوختن کامل یک مول ۱- بوتانول (C_4H_9OH) چند لیتر هوا لازم است؟ (۲۰٪ حجم هوا را اکسیژن تشکیل می‌دهد و حجم مولی گازها در شرایط آزمایش ۲۵ لیتر است).

الف) ۶۲۵ (ب) ۶۸۷/۵ (ج) ۷۵۰ (د) ۸۱۲/۵

۹۷- $9/0.3 \times 10^{22}$ اتم آهن برابر چند مول است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می‌سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط واکنش برابر $0/08 \text{ g.L}^{-1}$ است. (گزینه‌ها از راست به چپ).

الف) ۴/۵ - ۰/۱۸ (ب) ۳/۹ - ۰/۱۸ (ج) ۳/۲۵ - ۰/۱۵ (د) ۳/۷۵ - ۰/۱۵

۹۸- شمار اتم‌های کلر در ۰/۵۶ لیتر گاز کلر در شرایط STP برابر شمار اتم‌ها در چند گرم نئون است؟ (Ne=20)

الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۰/۵ (د) ۱/۵

۹۹- برای سوختن کامل ۱۱/۴ گرم اوکتان (C_8H_{18}) خالص چند لیتر هوا شامل ۲۰٪ اکسیژن در شرایط STP لازم است؟ (H=1, Cl=12, O=16)

الف) ۲۸۰ (ب) ۴۲۰ (ج) ۱۴۰ (د) ۵۶۰

۱۰۰- برای تولید ۳۳/۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط STP چند گرم گلوکز باید اکسایش یابد؟ (O=16, H=1, C=12)

الف) ۹۰ (ب) ۴۵ (ج) ۳۰ (د) ۱۵

موازنه واکنش‌های شیمیایی

۱۰۱- مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها در معادله واکنش $C_2H_5NH_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + N_2$ پس از موازنه کدام است؟

الف) ۲۳ (ب) ۲۴ (ج) ۱۵ (د) ۱۲

۱۰۲- نسبت شمار مول‌های آب به شمار مول‌های O_2 در معادله واکنش سوختن $PH_3(g) + O_2(g) \rightarrow P_4O_{10}(s) + H_2O(g)$ پس از موازنه کدام است؟

الف) $\frac{3}{4}$ (ب) $\frac{3}{5}$ (ج) $\frac{1}{2}$ (د) $\frac{2}{5}$

۱۰۳- در کدام واکنش در شرایط استاندارد گاز تولید شده و مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله آن پس از موازنه بیشتر است؟

الف) \rightarrow پتاسیم پرمنگنات (ب) \rightarrow سدیم هیدروژن کربنات

ج) \rightarrow آلومینیوم + محلول هیدروکلریک اسید (د) \rightarrow محلول پتاسیم دی کرومات + سرب (II) نیترات

۱۰۴- در واکنش $CH_4 + NH_3 + O_2 \rightarrow HCN + H_2O$ پس از موازنه ضریب چند گونه با یکدیگر برابر است؟

الف) ۵ ب) ۲ ج) ۳ د) ۴

۱۰۵- در واکنش $3\text{Cu}(s) + a\text{HNO}_3(aq) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2(aq) + b\text{A}(g) + 4\text{H}_2\text{O}(l)$ و a و b به ترتیب از راست به چپ برابر و و گاز A است.

الف) ۸، ۲، NO ب) ۸، ۲، NO_2 ج) ۱۰، ۴، NO د) ۱۰، ۴، NO_2

۱۰۶- در واکنش $\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ نسبت مولی فراورده به مجموع ضریب‌های مولی واکنش دهنده‌ها در معادله موازنه شده آن برابر است.

الف) $\frac{3}{5}$ ب) $\frac{3}{4}$ ج) $\frac{4}{3}$ د) $\frac{2}{5}$

۱۰۷- مجموع ضرائب معادله شیمیایی زیر پس از موازنه چند است؟



الف) ۱۲ ب) ۱۴ ج) ۱۶ د) ۱۰