



مجموعه سوالات موضوعی و میکروطبقه بندی شده شیمی ۱ فصل اول

✓ موضوع اول: مشخصات اتمی

۱-

۶ با توجه به روند تشکیل عناصر در ستارگان، از به هم پیوستن حداقل چند اتم از فراوان ترین ایزوتوپ هلیوم، یک اتم ${}^{24}_{12}\text{Mg}$ می تواند به وجود آید؟ (از تبادل انرژی و تغییرات اندک جرم صرف نظر شود).

- ۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۲-

۷ اگر تعداد الکترون های X^{2+} ${}_{m-2}^{n-2}$ برابر تعداد نوترون های ${}^n_m\text{E}^-$ باشد، تعداد نوترون های Z^{m-1}_{n+2} کدام است؟

- ۱) ۱۰ ۲) ۲ ۳) ۷ ۴) ۱۱

۳-

۱۴ در یون X^{2-} تفاوت تعداد الکترون ها و نوترون ها برابر $\frac{1}{3}$ تعداد پروتون ها است. مجموع تعداد ذرات زیر اتمی اتم X کدام است؟

- ۱) ۱۷۶ ۲) ۱۷۳ ۳) ۱۷۰ ۴) ۱۶۷

۴-

۲۱ اگر یون X^{2+} دارای ۱۲۱ نوترون و ۷۸ الکترون باشد و در یون Y^{2-} تعداد نوترون ها دو برابر تعداد الکترون های اتم X باشد، تفاوت عدد جرمی عنصر Y و عدد اتمی عنصر X کدام است؟

- ۱) ۱۶۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۷۰ ۴) ۲۵۰



- ۵

۳۱ کدام دو یون با F^- هم الکترون هستند؟

- ① O^{2-} Mg^{2+} ② Na^+ O^- ③ K^+ S^{2-} ④ Cl^- Mg^{2+}

- ۶

۳۵ یون‌های X^{2-} و Y^{2+} تعداد الکترون و نوترون برابری دارند. عدد جرمی Y کدام است؟

- ① ۳۲ ② ۳۳ ③ ۳۴ ④ ۳۵

- ۷

۴۱ در یون A^{2+} ، نسبت تعداد الکترون‌ها به تعداد نوترون‌ها برابر ۸/۵ و مجموع تعداد نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۶۵ است. اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در عنصر مورد نظر کدام است؟

- ① ۸ ② ۷ ③ ۶ ④ ۵

- ۸

۴۵ در یک اتم، تعداد نوترون‌ها ۱٫۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون با ${}_{18}^{20}Ar$ هم الکترون شود، عدد جرمی آن کدام است؟

- ① ۳۲ ② ۳۸ ③ ۳۴ ④ ۳۶

- ۹

۴۴ در اتم عنصر A ، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با ۸/۵ و شمار الکترون‌های A^{2+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر ${}_{17}^{36}B$ است. نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.

- ① ۱٫۸ ② ۱٫۷ ③ ۱٫۵ ④ ۱٫۳



-۱۰

۴۵ اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون ${}^{207}\text{Pb}^{2+}$ برابر با ۴۵ می‌باشد. عدد اتمی عنصر E و همچنین شمار نوترون‌های آن به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ① ۱۲۰ - ۴۵ ② ۱۲۷ - ۸۰ ③ ۸۰ - ۴۵ ④ ۲۰۹ - ۸۰

موضوع دوم: ایزوتوپ

-۱

۱. باتوجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_pX_r چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

ایزوتوپ	${}^{45}\text{A}$	${}^{47}\text{A}$	${}^{35}\text{X}$	${}^{37}\text{X}$
درصد فراوانی	۱۰	۹۰	۲۰	۸۰

- ① ۲۱۳٫۶ ② ۲۰۳٫۳ ③ ۱۹۸٫۵ ④ ۱۸۸٫۷

-۲

۴. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ${}^{14}\text{amu}$ و ${}^{16}\text{amu}$ و جرم اتمی میانگین ${}^{14.2}\text{amu}$ است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{9}$ ③ $\frac{1}{10}$ ④ $\frac{1}{11}$

-۳

۵. عنصر A دارای سه ایزوتوپ ${}^{88}\text{A}$ ، ${}^{89}\text{A}$ ، ${}^{90}\text{A}$ است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر 86.4 باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی را به تقریب معادل جرم اتمی هر ایزوتوپ در نظر بگیرید.)

- ① ۶۰٫۲۰ ② ۲۰٫۲۰ ③ ۳۰٫۵۰ ④ ۲۰٫۶۰



-۴

۹ نیکل (${}_{28}Ni$) با جرم اتمی میانگین $58.69 amu$ دارای سه ایزوتوپ است. در ایزوتوپ سبک‌تر اختلاف تعداد ذرات داخل هسته با یکدیگر ۲ است. اختلاف جرم دو ایزوتوپ دیگر به اندازه یک نوترون است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین‌تر $\frac{1}{5}$ درصد فراوانی ایزوتوپ با جرم متوسط است و در یون Ni^{2+} در ایزوتوپ سنگین‌تر تفاوت نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- ① ۶۰ ② ۷۰ ③ ۶۵ ④ ۷۵

-۵

۱۲ عنصر ${}_8X$ با جرم اتمی میانگین $36.8 amu$ دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی ۲۰٪ و دیگری نوترون یا فراوانی ۷۰٪ است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر $1 amu$ در نظر بگیرید.)

- ① ۴۱ ② ۲۲ ③ ۲۳ ④ ۲۴

-۶

۱۶ عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۲ و ۵۴ است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول ۶۵ و فراوانی ایزوتوپ سوم ۱۵ درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام‌اند؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A ، برابر $50.95 amu$ فرض شود.)

- ① ۲۹٫۵، ۳۵٫۵ ② ۱۷٫۵، ۳۷٫۵ ③ ۱۵٫۵۰ ④ ۱۴٫۵، ۵۰٫۵

-۷

۲۰ عنصری دارای دو ایزوتوپ ${}_{17}^{A+2}X$ و ${}_{17}^AX$ است. اگر تعداد نوترون‌های ${}_{17}^{A+2}X$ با تعداد الکترون‌های آن برابر و جرم اتمی میانگین عنصر X برابر ۳۵٫۷۵ باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

- ① ۲۵ ② ۳۷٫۵ ③ ۶۲٫۵ ④ ۷۵



-۸

۲۵ اگر در یون ${}^A_ZX^{3+}$ اختلاف شمار نوترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۱ و مجموع شمار الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر ۳۳ باشد و اتم این یون دارای دو ایزوتوپ دیگر با نمادهای ${}^{A+3}_ZX$ و ${}^{A+6}_ZX$ با درصدهای فراوانی ۲۵ و ۳۵ باشد، جرم اتمی میانگین X کدام است؟

- ① ۳۷٫۲ ② ۳۲٫۱ ③ ۳۹٫۸۵ ④ ۳۱٫۵

-۹

۳۳ یون X^- دارای ۳۶ الکترون است. در صورتی که در یکی از ایزوتوپ‌های عنصر X با فراوانی ۹۰٪ رابطه $A = \frac{16}{7}Z$ برقرار باشد و در ایزوتوپ دیگر اختلاف شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها ۹ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر X چند است؟ (A : عدد جرمی، Z : عدد اتمی)

- ① ۷۹٫۱ ② ۷۹٫۲ ③ ۷۹٫۹ ④ ۷۹٫۵

-۱۰

۴۹ اگر جرم مولکولی ترکیب A_7X_7 برابر 2074 amu باشد، مقدار x کدام است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)
(جرم مولکولی، از جمع جرم اتمی میانگین اتم‌های به کار رفته در مولکول به دست می‌آید.)

ایزوتوپ	${}^{40}A$	${}^{47}A$	${}^{35}X$	${}^{37}X$
درصد فراوانی	y	x	۲۰	۸۰

- ① ۱۰ ② ۹۰ ③ ۶۰ ④ ۳۰



-۱۱

۵۲ عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 24amu و 27amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر 26.7amu باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



۱۶ (۱)

۱۹ (۲)

۲۲ (۳)

۲۷ (۴)

-۱۲

۵۴ اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون ${}^mX^{r+}$ برابر r واحد می‌باشد. اتم X با چه تعداد از اتم‌های زیر ایزوتوپ است؟

$${}^{m-r}_m A, {}^{m-1}_{m+1} B, {}^{m+1}_{m-r} C, {}^{m-r}_m D, {}^{m-5}_{m+1} E, {}^m_m F, {}^{m+r}_{m+1} G$$

۲ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

موضوع سوم: جرم اتمی

-۱

۳۶ اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به جای کربن ${}^{12}_6C$ ، $\frac{1}{7}$ جرم اتمی نیتروژن ${}^{14}_7N$ را یکای جرم اتمی در نظر بگیریم، آن‌گاه جرم اتمی

${}^{56}_{26}Fe$ در این مقیاس جدید چقدر است؟ (جرم اتمی ${}^{14}_7N$ و ${}^{56}_{26}Fe$ در مقیاس amu را به ترتیب برابر 14.007 و 55.845 در نظر بگیرید.)

27.86 (۴)

27.92 (۳)

28 (۲)

27.78 (۱)

6

-۲

۳۴ اگر جرم یک اتم اکسیژن 1.22 برابر جرم یک اتم کربن و جرم یک اتم کلسیم 2.8 برابر جرم یک اتم اکسیژن باشد، جرم CaO چند برابر جرم یک اتم کربن است؟

3.556 (۴)

3.666 (۳)

3.655 (۲)

3.655 (۱)



-۳

۱۷ اگر هر amu معادل 1.66×10^{-24} گرم و جرم یک اتم کربن ۱۲ برابر با $1.66 \times 10^{-24} \times x$ گرم باشد، کدام عدد است؟

- ① ۱۲ ② ۰٫۱ ③ ۱٫۲ ④ ۱۰

-۴

۸ اگر جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{2000}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم ${}^{22}_A$ به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

- ① $\frac{1}{2000}$ ② $\frac{1}{2000}$ ③ $\frac{1}{1000}$ ④ $\frac{1}{5000}$

-۵

۲ اگر جرم پروتون ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $9.109 \times 10^{-31} amu$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم از ایزوتوپ طبیعی پرتوزای هیدروژن برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1 amu = 1.66 \times 10^{-24} g$)

- ① 2.98×10^{-22} ② 9.112×10^{-22} ③ 2.33×10^{-22} ④ 9.815×10^{-22}



موضوع چهارم: مفهوم مول و جرم مولی

-۱

۱۱ همه مطالب زیر درست‌اند به جز: $(H = 1, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

- ① در ۳٫۶ گرم آب، $10^{23} \times 12$ گرم اتم وجود دارد.
 ② $10^{23} \times 1$ مولکول NH_3 شامل $10^{23} \times 1,203$ اتم است.
 ③ ۲٫۰۲ مول یون فلئورید (F^-) شامل $10^{23} \times 1,203$ الکترون است.
 ④ اگر جرم مولی دو عنصر A و B به ترتیب ۸۰ و ۳۰ گرم باشد، شمار اتم‌ها در ۱٫۰۲ مول A، دو برابر شمار اتم‌ها در ۱٫۰۲ مول B است.

-۲

۱۵ در یک نمونه مس، ۷۵ درصد اتم‌ها را ایزوتوپی تشکیل می‌دهد که $10^{23} \times 2$ اتم از آن، ۲۱٫۰۲ گرم جرم دارد. اگر در ایزوتوپ دیگر مس، تعداد نوترون‌ها، ۲ واحد بیشتر از ایزوتوپ اول باشد، جرم اتمی میانگین مس کدام است؟ (N_A (عدد آووگادرو) را $10^{23} \times 6$ در نظر بگیرید)

- ① ۶۳٫۵ ② ۶۳٫۵ ③ ۶۵٫۵ ④ ۶۲٫۵

-۳

۱۹ یک گرم از کدام ترکیب، دارای کم‌ترین تعداد مولکول است؟

$(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16, F = 19 : g \cdot mol^{-1})$

- ① NH_3 ② CO_2 ③ CH_4 ④ F_2

-۳

۲۷ $10^{23} \times 12,04$ مولکول SF_n ، ۲۹٫۲ گرم جرم دارد. n کدام است؟

$(F = 19, S = 32 : g \cdot mol^{-1})$

- ① ۲ ② ۳ ③ ۶ ④ ۸



-۴

۲۸ اگر آلیاژی از آهن و مس حاوی ۳۰ درصد جرمی مس باشد، نسبت تعداد اتم‌های آهن به تعداد اتم‌های مس در این آلیاژ کدام است؟
($Cu = 64$, $Fe = 56 : g \cdot mol^{-1}$)

$\frac{A}{3}$ (۴)

$\frac{3}{8}$ (۳)

$\frac{7}{3}$ (۲)

$\frac{3}{7}$ (۱)

-۵

۳۷ تعداد الکترون‌های موجود در $5,4$ گرم از یون پایدار $_{13}Al^{3+}$ به تقریب با تعداد الکترون‌های موجود در چند گرم یون پایدار $_{15}P^{3-}$ برابر است؟
($P = 31$, $Al = 27 : g \cdot mol^{-1}$)

$3,65$ (۴)

$3,22$ (۳)

$8,27$ (۲)

$5,37$ (۱)

-۶

۳۸ طعم و بوی زنجبیل به‌طور عمده به‌دلیل وجود یک ترکیب آلی به نام زینگرون با فرمول مولکولی $C_{11}H_{16}O_7$ است. در چند گرم از این ترکیب، $9,02 \times 10^{22}$ اتم کربن وجود دارد؟

($C = 12$, $H = 1$, $O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

$3,22$ (۴)

$58,2$ (۳)

$3,65$ (۲)

$8,8$ (۱)

-۷

۴۳ اگر $3,01 \times 10^{23}$ اتم از یک عنصر، ۲۰ میلی گرم جرم داشته باشد، جرم اتمی این عنصر کدام است؟

65 (۴)

60 (۳)

56 (۲)

30 (۱)



-۸

۴۷ اگر تعداد اتم‌های موجود در ۱٫۸۴ گرم N_2O_5 سه برابر تعداد اتم‌ها در ۰٫۶۴ گرم گاز O_2 باشد، n در مولکول N_2O_5 کدام است؟
($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

۴) ۲

۳) ۳

۷) ۲

۱) ۱

-۹

۴۸ در ۰٫۰۰۹ میلی‌گرم آب، $10^{18} \times 10^3$ عدد مولکول آب وجود دارد. n کدام عدد است؟ ($H_2O = 18 g \cdot mol^{-1}$)

۴) ۲۱

۳) ۲۰

۷) ۱۹

۱) ۱۷

-۱۰

۵۱ عنصری با جرم اتمی میانگین آن $60.2 amu$ دارای دو ایزوتوپ با جرم‌های اتمی ۶۰ و ۶۲ (amu) است. در ۳۰٫۱ میلی‌گرم از این عنصر چند مول از ایزوتوپ سبک‌تر وجود دارد؟

۴) 5×10^{-1}

۳) 3.5×10^{-1}

۷) 5×10^{-2}

۱) 3.5×10^{-2}