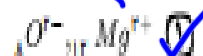


۱۰۹ ← از و السون

i.e.

هم الركن



ne ne

1.e 1.e

$$Z_X + 1 = Z_Y + r$$

$$Z_X - Z_Y = 1$$

$$A = Z + \textcircled{N}_{\text{res}}$$

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



۴۱. در یون A^{Z+} ، 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؟



۴۰ در یک اتم، تعداد نوترون‌ها ۱٫۲۵ برابر تعداد الکترون‌ها است. اگر این اتم با گرفتن دو الکترون با ${}_{18}^{40}\text{Ar}^{2+}$ هم الکترون شود، عدد جرمی آن کدام است؟



۴۴) در اتم عنصر A ، نسبت شمار پروتون به نوترون برابر با $\frac{8}{7}$ و شمار الکترون‌های A^{2+} چهار واحد بیشتر از شمار نوترون‌های اتم عنصر ${}_{11}^{22}\text{B}$ است. نسبت عدد جرمی A به عدد جرمی B برابر با کدام است.





تفاوت نوترون با پروتون در ایزوتوپ

جمع بندی

۴۵ اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها در یون $^{45}_{20}\text{Ca}^{2+}$ برابر با ۴۵ می‌باشد. عدد اتمی عنصر E و همچنین شمار نوترون‌های آن به ترتیب از راست به

چپ کدام است؟

بازوی با معادله است

$$Z = \frac{A - [\Delta n - 9]}{2} \Rightarrow Z = \frac{20 - [45 - 2]}{2} = \frac{16}{2} = 8$$

موضوع دوم: ایزوتوپ

۲۰.۷ E
۸۰

۲۰.۷ - ۸۰ = ۱۲۷

۱. باتوجه به داده‌های جدول زیر، جرم مولکولی ترکیب A_2X_3 چند amu است؟ (عدد جرمی را برابر جرم اتمی با یکای amu در نظر بگیرید.)

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

۱۸۸.۷ (۴) ۱۹۸.۵ (۳) ۲۰۳.۳ (۵) ۲۱۳.۶ (۱)

$$\bar{M}_A = 47 - [2 \times 10] = 27$$

$$\bar{M}_X = 37 - [2 \times 20] = 15$$

$$2 \times 27 + 3 \times 15 = 87$$

۴. عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های ۴amu و ۱۶amu و جرم اتمی میانگین ۱۴.۲amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک در آن کدام است؟

$\frac{1}{11}$ (۴) $\frac{1}{10}$ (۳) $\frac{1}{9}$ (۲) $\frac{1}{8}$ (۱)

خواهان کریم $\Rightarrow$ تردیتر A^{86}

۵. عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{86}A ، ^{87}A ، ^{88}A است. اگر درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶.۴ 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.)

۶۰.۲۰ (۱) ۴۰.۶۰ (۵) ۳۰.۵۰ (۳) ۲۰.۶۰ (۴)

$$86.4 = 86 - [2 \times 20] + [2 \times \frac{x}{100}]$$

$$\frac{2x}{100} = 0.8$$

$$2x = 80 \Rightarrow x = 40$$



-۴

۹ نیکل ($^{58}_{28}\text{Ni}$) با جرم اتمی میانگین 58.69amu 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؟

سبب: 58Ni , 28p , 30n

سنگین: $^{61}_{28}\text{Ni}$

متوسط: $^{59}_{28}\text{Ni}$

فراوانی: 1% , 2% , 97%

محاسبات:

$$58.69 = 58 + \left[2 \times \frac{a}{100}\right] + \left[3 \times \frac{a}{100}\right]$$

$$58.69 = 58 + \frac{5a}{100} \Rightarrow 0.69 = \frac{5a}{100} \Rightarrow a = 13.8$$

پس درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر 13.8% است.

۷۵ (۴)

۶۵ (۳)

۷۰ (۲)

۶۰ (۱)

محاسبات اضافی:

$$n = 28 + 7 = 35$$

$$A = 28 + 35 = 63$$

$$1.0a + 2a = 63 \Rightarrow 3a = 63 \Rightarrow a = 21$$

۱۲ عنصر $^{18}_8\text{O}$ با جرم اتمی میانگین 16.99amu دارای سه ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آن‌ها دارای ۲۰ نوترون و فراوانی 2% و دیگری نوترون یا فراوانی 7% است. شمار نوترون‌های ایزوتوپ دیگر کدام است؟ (جرم پروتون و نوترون را یکسان و برابر 1amu در نظر بگیرید.)

۲۲ (۴)

۲۳ (۳)

۲۲ (۲)

۲۱ (۱)

-۶

۱۶ عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی 49 ، 51 ، 52 و 54 است. اگر مجموع فراوانی دو ایزوتوپ اول 65% و فراوانی ایزوتوپ سوم 15% درصد باشد، درصد فراوانی دو ایزوتوپ اول، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ (عدد جرمی ایزوتوپ‌ها، برابر جرم اتمی آن‌ها و جرم اتمی میانگین برای عنصر A برابر 50.9amu فرض شود.)

محاسبات:

$$50.9 = 49 \times 0.65 + 51 \times 0.15 + 52 \times 0.15 + 54 \times a$$

$$50.9 = 31.85 + 7.65 + 7.8 + 54a$$

$$50.9 = 47.3 + 54a \Rightarrow 3.6 = 54a \Rightarrow a = 0.0667 = 6.67\%$$

پس درصد فراوانی ایزوتوپ‌ها به ترتیب از راست به چپ: 6.67% ، 15% ، 15% ، 63.33%

4

-۷

۲۰ عنصری دارای دو ایزوتوپ $^{A+2}_{17}\text{X}$ و $^{A}_{17}\text{X}$ است. اگر تعداد نوترون‌های $^{A}_{17}\text{X}$ با تعداد الکترون‌های آن برابر و جرم اتمی میانگین عنصر X برابر 35.75 باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر کدام است؟

محاسبات:

$$35.75 = (A+2) \times a + A \times (1-a)$$

$$35.75 = A + 2a \Rightarrow 0.75 = 2a \Rightarrow a = 0.375 = 37.5\%$$

پس درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر 37.5% است.

۷۵ (۴)

۶۲.۵ (۳)

۳۷.۵ (۲)

۲۵ (۱)



-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 $۲۰۲٫۴ amu$ 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

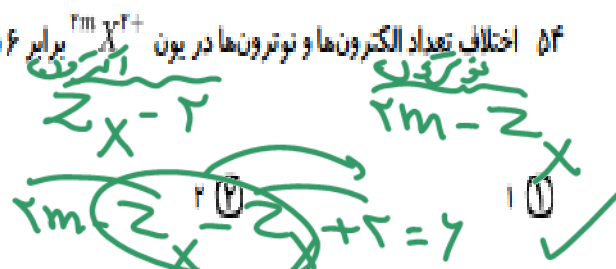
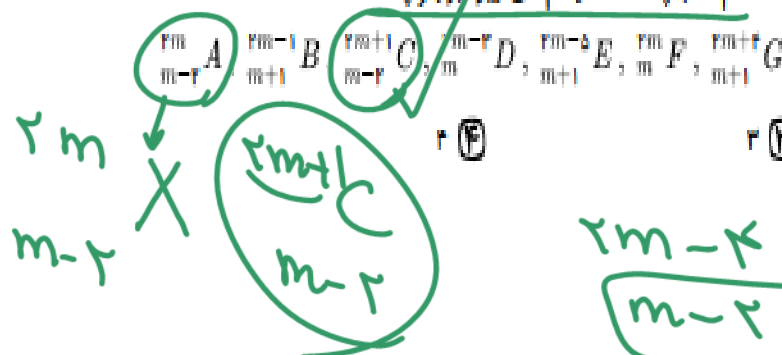
۵۲ عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 24amu و 27amu است که در شکل زیر باید به ترتیب با دایره‌های سفید و سیاه رنگ نشان داده شوند. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر برابر 26.7amu باشد، چند دایره در شکل زیر باید سیاه رنگ باشد، تا فراوانی ایزوتوپ‌ها را به درستی نشان دهد؟



- ① ۱۶
② ۱۹
③ ۲۲
④ ۲۷

-۱۲

۵۴ اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون X^{2+} برابر ۶ واحد می‌باشد. اتم X با چه تعداد از اتم‌های زیر ایزوتوپ است؟



-۱

۳۶ اگر برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها به جای کربن $^{12}_6C$ ، $\frac{1}{12}$ 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 ۱۴٫۰۰۷ و ۵۵٫۸۵ در نظر بگیرید.)

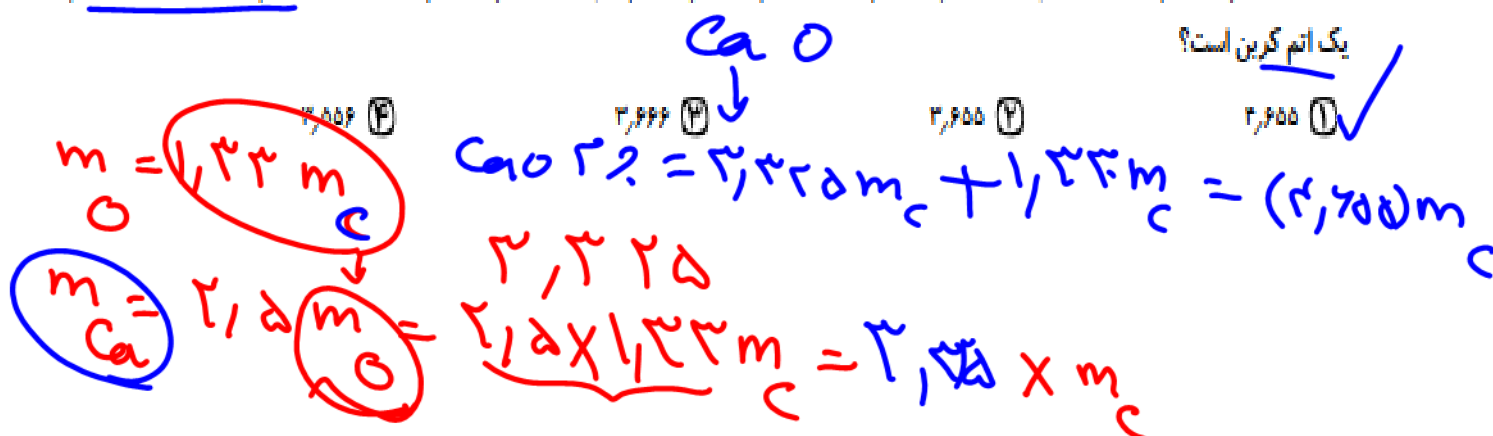
- ① ۲۷٫۷۸ ② ۲۸ ③ ۲۷٫۹۲ ④ ۲۷٫۸۶

6

-۲

چون جرم اتمی، جزایس جرمی آنها را بر حسب یک اتم معین ژانری

۳۴ اگر جرم یک اتم اکسیژن ۱٫۶۲۲ برابر جرم یک اتم کربن و جرم یک اتم اکسیژن باشد، جرم CaO چند برابر جرم یک اتم کربن است؟





-۳

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

۱۲ ① 1.66×10^{-24} ۱۲ ② 1.66×10^{-24} ۱۲ ③ 1.66×10^{-24} ۱۲ ④ 1.66×10^{-24}
 $12 amu = 12 \times 1.66 \times 10^{-24} g = 1.992 \times 10^{-23} g$
 $1.992 \times 10^{-23} g = 12 amu$
 $1.992 = 12$

-۴

۸ اگر جرم الکترون به تقریب برابر $\frac{1}{1836}$ جرم هر یک از ذره‌های پروتون و نوترون فرض شود، نسبت جرم الکترون‌ها در اتم $^{22}_2He$ به جرم این اتم به کدام کسر نزدیک‌تر است؟

۱۰۰۰ ① $\frac{1}{1836}$ ۱۰۰۰ ② $\frac{1}{1836}$ ۱۰۰۰ ③ $\frac{1}{1836}$ ۱۰۰۰ ④ $\frac{1}{1836}$
 که جرم الکترون در مقایسه با جرم اتم ناچیز است.
 $\frac{1}{1836} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3672}$
 جرم اتم = عدد جرمی

-۵

۳ نوترون اندک بیشتر از جرم پروتون ناچیز

۹۳٪

۲ اگر جرم پروتون ۱۸۳۶ برابر جرم الکترون، جرم نوترون ۱۸۳۶ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر $9.109 \times 10^{-31} amu$ در نظر گرفته شود، جرم تقریبی یک اتم از ایزوتوپ طبیعی پروتوزای هیدروژن برابر چند گرم خواهد بود؟ ($1 amu = 1.66 \times 10^{-24} g$)

۱۸۳۶ ① 1.66×10^{-24} ۱۸۳۶ ② 1.66×10^{-24} ۱۸۳۶ ③ 1.66×10^{-24} ۱۸۳۶ ④ 1.66×10^{-24}



۱۸۳۶ ① 1.66×10^{-24} ۱۸۳۶ ② 1.66×10^{-24} ۱۸۳۶ ③ 1.66×10^{-24} ۱۸۳۶ ④ 1.66×10^{-24}
 $1 amu = 1.66 \times 10^{-24} g$
 $1 amu = 1.66 \times 10^{-24} g$



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، 20 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؟
 $(N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④

-۹

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

- ۱۷ ① ۱۹ ② ۲۰ ③ ۲۱ ④

-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؟

- ۱ 4.5×10^{-2} ① ۲ 5×10^{-2} ② ۳ 4.5×10^{-1} ③ ۴ 5×10^{-1} ④