

فصل ۱: کیهان زادگاه الفبای هستی

صفحه ۴۱

تمرین‌های دوره‌ای



۱- بررسی نمونه‌ای از یک شهاب‌سنگ نشان داد که در این شهاب‌سنگ ایزوتوپ‌های ^{57}Fe و ^{56}Fe ، ^{54}Fe وجود دارد.
(آ) آرایش الکترونی ^{56}Fe را رسم کنید.



(ب) موقعیت آهن را در جدول دوره‌ای عناصر مشخص کنید.

دوره ۴، گروه ۸

(پ) آهن به کدام دسته از عنصرهای جدول تعلق دارد؟

آهن به دسته d تعلق دارد، چون زیر لایه d این عنصر در حال پر شدن می‌باشد.

(ت) آیا آرایش الکترونی ایزوتوپ‌های آهن یکسان است؟ چرا؟

بله، چون ایزوتوپ‌ها عدد اتمی یکسانی دارند و در یک اتم خنثی تعداد الکترون و پروتون برابر است. دقت کنید که در نوشتن آرایش الکترونی، تعداد الکترون‌ها را در نظر می‌گیریم. چون ایزوتوپ‌ها الکترون‌های برابری دارند، پس آرایش الکترونی آنها مشابه است.

۲- با استفاده از آرایش الکترون -نقطه‌ای اتم‌ها در هر مورد، روند تشکیل، نام و فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش اتم‌های داده شده را مشخص کنید.

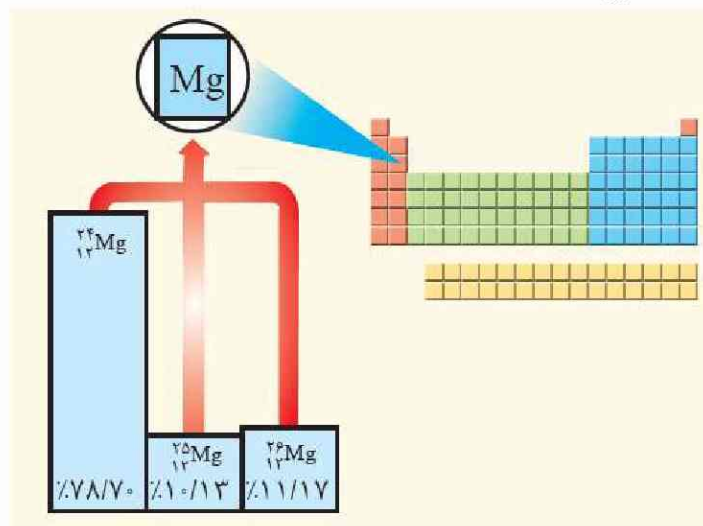
(آ) ^{19}K با ^9F پتاسیم فلئورید KF

(ب) ^{13}Mg با ^7N منیزیم نیتريد Mg_3N_2

(پ) ^{13}Al با ^9F آلومینیم فلئورید AlF_3

۳- با توجه به شکل:

(آ) جرم اتمی میانگین، منیزیم را به دست آورید.



$$x = \frac{m_1 a_1 + m_2 a_2 + m_3 a_3}{100}$$

$$x = \frac{24 \times 78 / 100 + 25 \times 10 / 100 + 26 \times 12 / 100}{100}$$

$$= \frac{1872 / 100 + 250 / 100 + 312 / 100}{100} = 24.32$$

(ب) مفهوم هم مکانی را توضیح دهید.

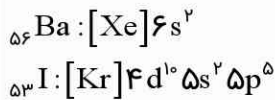
ایزوتوپ به معنی هم مکان می باشد و اتم هایی که ایزوتوپ یکدیگرند در جدول تناوبی در یک خانه قرار می گیرند.

۴- هرگاه یک جریان الکتریکی متناوب و ۱۱۰ ولتی به یک خیار شور اعمال شود، خیارشور مانند شکل زیر شروع به درخشیدن می کند. علت ایجاد نور رنگی را توضیح دهید.



در خیار شور یون های مثبت (سدیم) و منفی (کلر) وجود دارد. هرگاه جریان برق با ولتاژ بالا (۱۱۰ ولت) را از درون خیار شور عبور دهیم، یون های سدیم با جذب انرژی جریان برق، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می دارد که برای فلز سدیم نگ آن زرد است.

۵- آرایش الکترونی اتم های باریم و ید به شما داده شده است؛ با توجه به آن:



(آ) پیش بینی کنید که هر یک از اتم های باریم و ید در شرایط مناسب به چه یون هایی تبدیل می شود؟

اتم باریم فلزی بوده و با از دست دادن الکترون های ظرفیتی خود به آرایش گاز نجیب $[\text{Xe}]$ تبدیل می شوند و یون Ba^{2+} ایجاد می کنند
اتم ید نافلزی بوده و با گرفتن یک الکترون به آرایش گاز نجیب $[\text{Xe}]$ تبدیل شده و یون I^- ایجاد می کند.

(ب) فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل از واکنش باریم با ید را بنویسید.



۶- خورشید روزانه 10^{22} ژول انرژی به سوی زمین گسیل می دارد.

(آ) در یک سال، خورشید چند ژول انرژی به سوی زمین گسیل می دارد؟

یک سال را ۳۶۵ روز در نظر بگیرید آنگاه مقدار انرژی فرستاده شده از جانب خورشید به سوی زمین برابر است با: $365 \times 10^{22} \text{ J}$

(ب) اگر انرژی تولید شده در خورشید از رابطه $E = mc^2$ به دست آید، حساب کنید سالانه چند گرم از جرم خورشید کاسته می شود؟

m : جرم ماده بر حسب kg c : سرعت نور $(3 \times 10^8 \frac{m}{s})$ E : انرژی (J)

$$E = mc^2 \rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{365 \times 10^{22}}{(3 \times 10^8)^2} = 4 / 055 \times 10^7 \text{ kg} \xrightarrow{\times 1000} 4055 \times 10^4 \text{ g}$$

کاهش جرم خورشید :

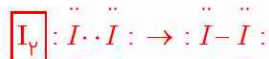
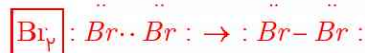
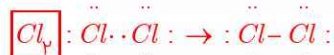
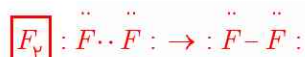
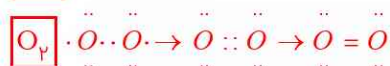
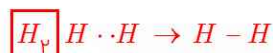
۷- گرافیت دگر شکلی از کربن است. در قرن شانزدهم میلادی قطعه بزرگی از گرافیت خالص کشف شد که بسیار نرم بود. به دلیل شکل ظاهری گرافیت، مردم در آن زمان می پنداشتند که گرافیت از سرب تشکیل شده است. امروزه با آنکه می دانیم مغز مداد از جنس گرافیت است، اما این ماده همچنان به سرب مداد معروف است. در ۳۶٪ گرم گرافیت خالص، چند مول کربن و چند اتم کربن وجود دارد؟

$$0 / 36 \text{ g C} \times \frac{1 \text{ mol C}}{12 \text{ g C}} = 0 / 03 \text{ mol C}$$

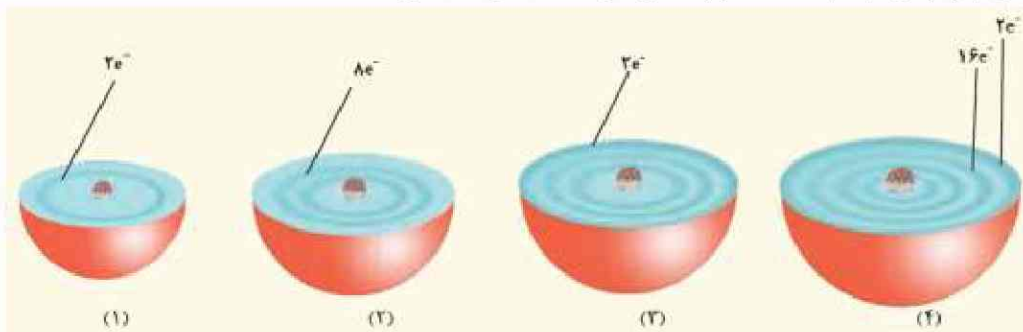
$$0 / 03 \text{ mol C} \times \frac{6 / 02 \times 10^{23} \text{ Atom}}{1 \text{ mol C}} = 18 / 06 \times 10^{21} \text{ Atom}$$

۸- در جدول روبه‌رو عنصرهایی نشان داده شده است که در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند. با استفاده از آرایش الکترون نقطه‌ای، ساختار این مولکول‌ها را رسم کنید.

۱ H هیدروژن				۱۵ ۷ N نیتروژن	۱۶ ۸ O اکسیژن	۱۷ ۹ F فلوئور	
						۱۷ Cl کلر	
						۳۵ Br برم	
						۵۳ I ید	



۹- هر یک از شکل‌های زیر برشی از اتم یک عنصر را نشان می‌دهد؛ با توجه به آن:



(۱) موقعیت هر عنصر را در جدول دوره‌ای تعیین کنید.

شکل	۱	۲	۳	۴
نام اتم	${}_2He$	$_{10}Ne$	$_{18}Ar$	$_{36}Kr$
دوره	۱	۲	۳	۴
گروه	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸

(ب) کدام اتم(ها) تمایلی به انجام واکنش و ترکیب شدن ندارد؟ چرا؟

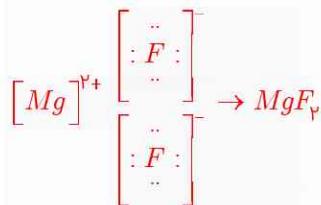
اتم ${}_2He$ و $_{10}Ne$ ، چون لایه ظرفیت آنها پر است.

(پ) آرایش الکترون نقطه‌ای (۲) و (۳) را رسم و پیش‌بینی کنید هر یک از این اتم‌ها در واکنش با فلوئور چه رفتاری دارد؟

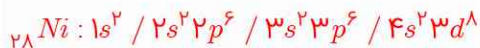


در اتم نئون تمامی الکترون‌ها جفت می‌باشد و بنابراین تمایلی به واکنش دادن ندارد.

اتم منیزیم ۲ الکترون تکی دارد و تمایل دارد تا به دو اتم فلوئور بدهد و ترکیب منیزیم فلوئورید را بسازد.



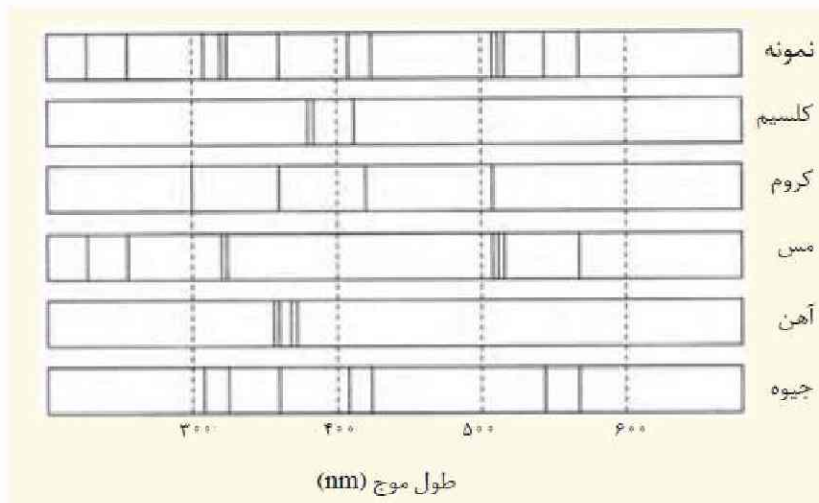
ت) در اتم (۴) چند زیر لایه به طور کامل از الکترون‌ها پر شده است؟ توضیح دهید.
با نوشتن آرایش الکترونی اتم (۴) داریم:



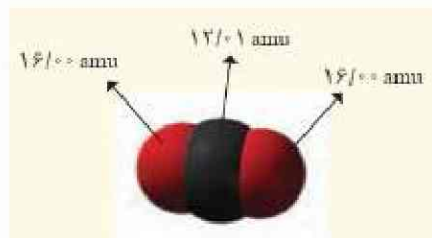
شش زیر لایه به طور کامل از الکترون اشغال شده است.

۱۰- پژوهشگران در حفاری یک شهر قدیمی، تکه‌ای از یک ظرف سفالی پیدا کردند. آنها برای یافتن نوع عنصرهای فلزی آن به آزمایشگاه شیمی مراجعه کردند و از این نمونه طیف نشری گرفتند. شکل زیر طیف نشری خطی این سفال و چند عنصر فلزی را نشان می‌دهد. با توجه به طیف‌های داده شده مشخص کنید چه فلزهایی در این سفال وجود دارد؟

- مس و کروم
- مس و جیوه
- کلسیم و کروم



طیف نشری این نمونه از ترکیب طیف نشری مس و جیوه به دست می‌آید. بنابراین در این سفال دو فلز مس و جیوه وجود دارد.
۱۱- دانش‌آموزی با استفاده از مدل فضا پرکن کربن دی‌اکسید مطابق شکل زیر توانست، جرم یک مولکول از آن را برحسب amu به درستی محاسبه کند.



آ) روش کار او را توضیح دهید.

مجموع جرم اتم‌های تشکیل دهنده مولکول کربن دی‌اکسید را محاسبه می‌کند. $16/00 + 12/01 + 16/00 = 44/01 \text{ amu}$

ب) جرم یک مول از مولکول نشان داده شده چند گرم است؟ چرا؟

۴۴ / ۰۱ گرم است زیرا جرم مولی با جرم amu برابر است.

پ) جرم مولی کربن دی اکسید را با استفاده از داده‌ها در جدول دوره‌ای به دست آورید.

$$[M]_{CO_2} = 1 \times (12 / 01) + 2 \times (16 / 00) = 44 / 01 \text{ g.mol}^{-1}$$

ت) با استفاده از داده‌های جدول دوره‌ای عنصرها، جرم مولی هر یک از ترکیب‌های زیر را برحسب g mol^{-1} به دست آورید.



$$[M]_{Cl_2} \rightarrow 2 \times 35.5 / 45 = 70 / 90 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{HCl} \rightarrow 1(1 / 008) + 1(35.5 / 45) = 36 / 458 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{NaCl} \rightarrow 1(22.99) + 1(35.5 / 45) = 58 / 44 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{CaF_2} \rightarrow 1(40 / 08) + 2(19 / 00) = 78 / 08 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{SO_3} \rightarrow 1(32 / 07) + 3(16 / 00) = 80 / 07 \frac{g}{mol}$$

$$[M]_{Al_2O_3} \rightarrow 2(26 / 98) + 3(16 / 00) = 102 / 96 \frac{g}{mol}$$