

نام آزمون: شیمی فصل ۱ دهم

آدرس سایت: www.oxygeniran.ir

۱ در اتم ژرمانیم (${}^{76}_{32}\text{Ge}$)، لایه (سطح انرژی) و زیرلایه (ترازهای فرعی) انرژی از الکترون اشغال شده است که از میان آنها، زیرلایه، هریک دارای دو الکترون و زیرلایه، هریک دارای شش الکترون است.

۱ پنج- ده - شش- دو ۲ چهار- هشت- پنج- سه ۳ چهار- هشت- پنج- دو ۴ پنج- ده- شش- سه

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

۱ 4.96×10^{-24} ۲ 9.112×10^{-24} ۳ 4.34×10^{-22} ۴ 9.815×10^{-22}

۳ یک عنصر دارای ۳ ایزوتوپ ${}^{A_1}X$ و ${}^{A_2}X$ و ${}^{A_3}X$ می باشد. چنانچه به ازای هر ایزوتوپ ${}^{A_1}X$ ، ۲ ایزوتوپ ${}^{A_2}X$ و به ازای هر ایزوتوپ ${}^{A_2}X$ ، ۲ ایزوتوپ ${}^{A_3}X$ وجود داشته باشد، درصد فراوانی ${}^{A_1}X$ و ${}^{A_2}X$ به ترتیب از راست به چپ، تقریباً چه قدر است؟

۱ ۵۷ و ۱۴ ۲ ۵۷ و ۲۹ ۳ ۱۴ و ۵۷ ۴ ۲۹ و ۵۷

۴ در مورد فرآیند تولید عناصر چند عبارت درست است؟

(الف) ستارگان را می توان کارخانه های تولید عناصر دانست.

(ب) دما و اندازه ی یک ستاره تعیین می کند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شود.

(پ) هرچه دمای ستاره بیش تر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر مانند طلا فراهم می شود.

(ت) در فرآیند تشکیل عناصر، ابتدا آهن و سپس لیتیم پدید می آید.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

۵ چند مورد از عبارت های زیر در مورد عنصری با بیشترین فراوانی در سطح سیاره مشتری درست است؟

(الف) بعد از انفجار عظیم (مهبانگ) نخستین عنصری بود که پا به عرصه ی جهان گذاشت.

(ب) فراوان ترین ایزوتوپ آن درصد فراوانی بالای ۹۹٪ دارد.

(پ) تعداد نوترون های رادیوایزوتوپ غیر ساختگی آن با تعداد پروتون های نخستین گاز نجیب برابر است.

(ت) برخلاف سیاره مشتری، درصد فراوانی آن در میان عناصر سازنده ی سیاره ی زمین بسیار پایین است.

۱ ۱ ۲ ۲ ۳ ۳ ۴ ۴

شماره ی لایه	گنجایش مجموع زیر لایه ها
A	۲
B	۳
C	۳۲

۶ باتوجه به جدول زیر، حاصل عبارت $C(A + 2B)$ چه مقدار خواهد بود؟

۱ ۱۴۸ ۲ ۷۶ ۳ ۲۸ ۴ ۱۶

۷ کدام گزینه صحیح است؟

۱ به کمک مدل اتمی بور می توان رفتارهای تمامی عناصر را توجیه کرد.

۲ لایه های الکترونی را از بیرون به سمت هسته شماره گذاری می کنند.

۳ الکترون در هر لایه ای که باشد در همه ی نقاط پیرامون هسته حضور می یابد.

۴ انرژی همانند ماده از دیدگاه ماکروسکوپی، کوانتومی است.

۸ ترکیب یونی AX را در نظر بگیرید. در کدام گزینه عنصرهای X و A به درستی نشان داده نشده اند؟

۱ ${}_{20}\text{Ca}-{}_8\text{O}$ ۲ ${}_{12}\text{Mg}-{}_{16}\text{S}$ ۳ ${}_{19}\text{K}-{}_{15}\text{P}$ ۴ ${}_{13}\text{Al}-{}_7\text{N}$





۹ کدام گزینه در مورد دو سیاره‌ی مشتری و زمین نادرست است؟

- ۱ آهن فراوان‌ترین عنصر در سیاره‌ی زمین می‌باشد.
۲ اکسیژن و گوگرد عنصرهای مشترک در دو سیاره‌ی زمین و مشتری هستند.
۳ سیاره‌ی مشتری بیشتر از جنس گاز است.
۴ هلیوم (He) فراوان‌ترین عنصر در سیاره‌ی مشتری است.

۱۰ در کدام گزینه، ترتیب مراحل پیدایش ستاره‌ها به درستی بیان شده است؟

- پیدایش هیدروژن و هلیوم (a) ایجاد سحابی (b) انفجار مهیب (c) پیدایش ذره‌های زیراتمی (d)
۱ $d \leftarrow c \leftarrow b \leftarrow a$ ۲ $b \leftarrow a \leftarrow d \leftarrow c$ ۳ $a \leftarrow d \leftarrow b \leftarrow c$ ۴ $b \leftarrow c \leftarrow d \leftarrow a$

۱۱ کدام مطلب درست است؟ ($c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$)

- ۱ درون ستاره‌هایی مانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش‌های هسته‌ای رخ نمی‌دهد.
۲ هر چه دمای ستاره کمتر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین‌تر فراهم می‌شود چون گرما باعث تجزیه عنصرها می‌شود.
۳ اگر 24×10^6 گرم از یک ماده به انرژی تبدیل شود مقدار 16×10^{12} انرژی تولید می‌کند.
۴ سیاره‌ی مشتری همانند زمین بیشتر از جنس سنگ است.

۱۲ اتم X را در نظر بگیرید، اگر تعداد الکترون‌ها در یون فرضی X^{4+} برابر عدد اتمی در گروه ۱۰ و دوره ۵ باشد، با فرض نسبت ۱ به ۱ میان تعداد پروتون‌ها و نوترون‌های این یون، کدام یک از ایزوتوپ‌های اتم X محسوب می‌شود؟

- ۱ $^{100}_{50}X$ ۲ $^{92}_{46}X$ ۳ $^{103}_{50}X$ ۴ $^{97}_{46}X$

۱۳ از میان عبارت‌های زیر، کدام عبارت‌ها صحیح هستند؟

- الف) اگر عنصر بور دارای دو ایزوتوپ $^{10}_5B$ و $^{11}_5B$ باشد و جرم اتمی میانگین آن برابر $10.8 amu$ باشد، می‌توان نتیجه گرفت که ایزوتوپ سنگین‌تر آن پایدارتر است.
ب) اگر کلر دارای دو ایزوتوپ $^{35}_{17}Cl$ و $^{37}_{17}Cl$ باشد و درصد فراوانی ایزوتوپ سبک‌تر برابر ۷۵ باشد، جرم اتمی میانگین کلر برابر $36.5 amu$ خواهد بود.
ج) اتم X دارای دو ایزوتوپ aX و ^{a+2}X است، در صورتی که ۵۰٪ اتم‌های X را ایزوتوپ سبک‌تر تشکیل دهد، جرم اتمی میانگین آن برحسب amu برابر $a + 1$ خواهد بود.
د) اگر اتم Y دارای دو ایزوتوپ $^{81}_{35}Y$ و $^{80}_{35}Y$ باشد، می‌توان به راحتی نتیجه گرفت که هر دو ایزوتوپ پرتوزا هستند.

- ۱ الف - ج ۲ ب - د ۳ ج - د ۴ ب - ج

۱۴ نیم عمر نوعی آلیاژ خاص ۲۷ دقیقه می‌باشد، در صورتی که یک کیلوگرم از این آلیاژ را در اختیار داشته باشیم، بعد از چه مدتی میزان انرژی که می‌تواند از متلاشی شدن ماده باقی مانده آلیاژ آزاد شود 16×10^6 ژول از مقدار انرژی آزاد شده اولیه کم‌تر است؟ (با تغییر)

- ۱ ۵۴ دقیقه ۲ ۸۱ دقیقه ۳ ۱۳٫۵ دقیقه ۴ ۲۷ دقیقه

۱۵ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ نور زرد لامپ‌های بزرگراه‌ها در هنگام شب به دلیل وجود بخار عنصری است که رنگ شعله زرد دارد.
۲ رنگ تابلوهای تبلیغاتی لامپ نئون با رنگ شعله لیتیم کلرید یکسان است.
۳ شیمی‌دان‌ها به فرآیندی که در آن یک ماده شیمیایی ضمن آزادسازی انرژی، از خود پرتوهای الکترومغناطیس گسیل می‌دارد، نشر می‌گویند.
۴ طیف نشری خطی لیتیم شامل چهار خط با طول موج رنگی است.





۱۶ در گونه‌ای مجهول با عدد جرمی ۵۴، مجموع تعداد الکترون‌ها و پروتون‌ها برابر با ۴۷ و مجموع تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر با ۵۱ است. کدام گزینه نماد این گونه فرضی را به درستی نشان می‌دهد؟

X^{3+} (۴)

X (۳)

X^{2-} (۲)

X^{3-} (۱)

۱۷ در جدول زیر چند مورد از ویژگی‌های داده شده برای ذره‌های زیر اتمی نادرست نوشته شده است؟

نام ذره	نماد	بار الکتریکی	جرم (amu)
الکترون	e^{-1}	-۱	۰/۰۰۰۵
پروتون	p^{+1}	+۱	۱/۰۰۸۷
نوترون	n^0	۰	۱/۰۰۷۳

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۱۸ عنصری فرضی دارای دو ایزوتوپ X^{54} و X^{52} می‌باشد. اگر جرم اتمی میانگین این عنصر 53.2 amu باشد در یک نمونه طبیعی از این عنصر به جرم ۱۵۰ گرم تقریباً چند اتم از ایزوتوپ X^{52} وجود دارد؟

67.9×10^{22} (۴)

10.18×10^{23} (۳)

28.84×10^{24} (۲)

1.02×10^{22} (۱)

۱۹ تعداد الکترون‌های موجود در 5.4 گرم از یون پایدار $^{13}\text{Al}^{3+}$ به تقریب با تعداد الکترون‌های موجود در چند گرم یون پایدار $^{15}\text{P}^{3-}$ برابر است؟ ($P = 31, Al = 27; g \cdot \text{mol}^{-1}$)

4.65 (۴)

3.44 (۳)

8.27 (۲)

5.37 (۱)

۲۰ 11 گرم CO_2 ، شامل چند اتم اکسیژن می‌باشد؟ ($N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; $C = 12, O = 16; g \cdot \text{mol}^{-1}$)

4.5×10^{23} (۴)

2.05×10^{23} (۳)

6.02×10^{23} (۲)

3.01×10^{23} (۱)

۲۱ کدام گزینه درباره توزیع الکترون‌ها در لایه‌ها و زیرلایه‌ها درست است؟

(۱) همه لایه‌های الکترونی دارای تعداد یکسانی زیرلایه هستند.

(۲) عناصر جدول دوره‌ای را می‌توان به سه دسته کلی تقسیم‌بندی کرد.

(۳) لایه سوم از سه زیرلایه تشکیل شده است که به ترتیب گنجایش ۱۰، ۶، ۲ الکترون دارند.

(۴) در تناوب سوم از جدول دوره‌ای، الکترون‌ها به سه زیرلایه می‌روند و آن‌ها را اشغال می‌کنند.

۲۲ کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح می‌باشد؟

(۱) اتم‌های هیدروژن با جذب پرتوهای پرانرژی با هر طول موجی می‌توانند از حالت پایه به حالت برانگیخته برسند.

(۲) هرگاه تعداد خطوط طیفی دو طیف نشری خطی با هم برابر باشند می‌توان نتیجه گرفت این دو طیف متعلق به یک عنصر می‌باشند.

(۳)

(۴) طول موج پرتو نشر شده حاصل انتقال الکترون از لایه پنجم به لایه چهارم، از طول موج پرتو نشر شده حاصل انتقال الکترون از لایه سوم به لایه دوم کوتاه‌تر می‌باشد.

(۴) با تعیین طول موج نوارهای طیف نشری خطی، می‌توان به تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی دست یافت.

۲۳ نسبت شمار کاتیون‌ها به شمار آنیون‌ها در ترکیب، دو برابر نسبت شمار آنیون‌ها به شمار کاتیون‌ها در ترکیب است. (از راست به چپ)

(۱) کلسیم برمید - آلومینیم یدید (۲) پتاسیم فسفید - منیزیم کلرید (۳) آلومینیم اکسید - لیتیم فسفید (۴) گالیم سولفید - سدیم فلوئورید

۲۴ عنصر B دارای دو ایزوتوپ به جرم‌های ۳۸ و ۴۰ به ترتیب با درصد فراوانی‌های ۸۰ و ۲۰ می‌باشد. اگر جرم ۰.۵ مول از ماده AB_2 برابر ۶۲ گرم باشد، جرم مولی میانگین A است؟

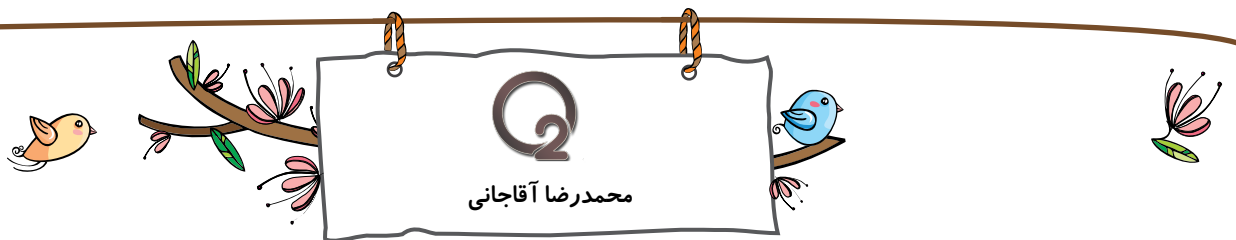
۱۴ (۴)

۴۷.۲ (۳)

۲۳.۶ (۲)

۳۸.۴ (۱)





۲۵ اختلاف جرم مولی کدام دو ترکیب بیش تر است؟
 $(N = 14, O = 16, Ca = 40, S = 32, Na = 23, C = 12, Cl = 35.5 : g \cdot mol^{-1})$

- ۱ کلسیم اکسید و دی نیتروژن پنتا اکسید
 ۲ سدیم اکسید و دی نیتروژن تری اکسید
 ۳ گوگرد تری اکسید و کربن دی سولفید
 ۴ کربن تتراکلرید و کربن مونواکسید

۲۶ در رابطه با ایزوتوپ فرضی A که عدد جرمی آن ۹۰ می باشد و ۶۰ درصد از ذرات درون هسته اش را ذرات خنثی تشکیل می دهند، کدام عبارت نادرست می باشد؟

- ۱ این اتم با اتم فرضی ${}^{85}_{36}B$ ایزوتوپ یکدیگر می باشند.
 ۲ نسبت تعداد الکترون های این عنصر به تعداد نوترون هایش برابر $\frac{2}{3}$ می باشد.
 ۳ این عنصر به سرعت با عناصر گروه اول جدول دوره ای واکنش می دهد.
 ۴ تعداد الکترون های این عنصر با تعداد الکترون های یون پایدار ${}^{38}_{38}Sr^{2+}$ برابر است.

۲۷ با بررسی عناصر سازنده برخی سیاره های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده ، می توان به درک بهتری از دست یافت.

- ۱ نوع - زمین - پراکندگی عناصر
 ۲ نوع و مقدار - زمین - چگونگی تشکیل عناصر
 ۳ نوع و مقدار - خورشید - چگونگی تشکیل عناصر
 ۴ نوع - خورشید - پراکندگی عناصر

۲۸ چند مورد از عبارت های داده شده از نظر درستی یا نادرستی مانند جمله زیر می باشند؟
 «همان طور که هر نوع کالا، خط نماد ویژه خود را دارد، هر عنصر نیز طیف نشری خاصی خود را دارد.»
 الف) شعله ترکیب های سدیم، زرد رنگ است و رنگ نشر شده از آن، فقط باریکه بسیار کوتاهی از گستره طیف مرئی را در بر می گیرد.
 ب) رنگ سرخ ایجاد شده در یک شعله می تواند نشان دهنده وجود عنصری باشد که عدد اتمی آن سه برابر شماره دوره آن است.
 پ) عدد جرمی عناصر جدول تناوبی با افزایش تعداد پروتون های هسته آن ها، همواره افزایش می یابد.
 ت) اگرچه نور خورشید بعد از عبور از منشور تجزیه می شود و گستره ای پیوسته از رنگ ها را تشکیل می دهد، اما باز هم سفید به نظر می رسد

- ۱ ۲ ۳ ۴

۲۹ عنصر A دارای دو ایزوتوپ است. اگر فراوانی ایزوتوپ سبک تر، ۵ برابر فراوانی ایزوتوپ سنگین تر و جرم اتمی میانگین این عنصر برابر با $56.5 amu$ باشد، با توجه به اطلاعات داده شده در زیر، عدد اتمی عنصر A کدام است؟ (جرم مولی و عدد جرمی را برابر در نظر بگیرد.) $(S = 32, O = 16 : g \cdot mol^{-1})$

(I) اختلاف تعداد پروتون و نوترون در 0.5 مول از ایزوتوپ سبک تر، برابر با $10^{24} \times 1.204$ است.
 (II) جرم 1.18 مول SO_3 ، ۲ برابر جرم 0.8 مول از ایزوتوپ سنگین تر است.

- ۱ ۲ ۳ ۴

۳۰ اگر آرایش الکترونی عنصر A ، به صورت $5p^2, 5s^2, 4d^1, [Kr]_{36}$: A باشد، چه تعداد از عبارت های زیر درباره A نادرست است؟

- آ) این عنصر در دوره ۵ و گروه ۴ جدول دوره ای قرار دارد.
 ب) لایه چهارم این عنصر به طور کامل از الکترون پر شده است.
 پ) عدد اتمی عنصر هم گروه آن در دوره بعدی، ۸۲ است.
 ت) یکی از ۴۲ عنصر دسته p جدول دوره ای است.

- ۱ ۲ ۳ ۴



۳۱ کدام موارد از مطالب زیر، درست هستند؟

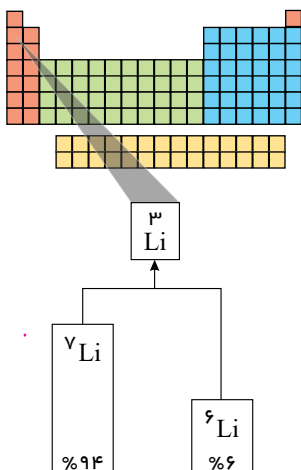
- (آ) نسبت تعداد یون‌های مثبت به منفی در ترکیب یونی حاصل از اتم‌های A و B ، یک می‌باشد.
 (ب) شمار کاتیون‌ها و آنیون‌ها در هر ترکیب یونی، یکسان و هر ترکیب یونی از لحاظ بار الکتریکی خنثی است.
 (پ) اتم نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوندهای اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چنداتمی بسازند.
 (ت) نسبت شمار کاتیون به آنیون در آلومینیم کلرید با نسبت شمار آنیون به کاتیون در سدیم فسفید یکسان است.
 (ث) گاز کلر خاصیت رنگ‌بری و گندزدایی داشته و از مولکول‌های دو اتمی با ساختار لوئیس $Cl - Cl$ تشکیل شده است.
- ۱ آ، ت و ث ۲ ب، پ و ت ۳ آ، پ و ت ۴ ب، پ و ث

۳۲ با توجه به جدول زیر که بخشی از جدول دوره ای عناصر است، کدام گزینه درست است؟

گروه	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶
دوره				
۲	E			A
۳				B
۴		D		

- ۱ Al با عنصر B و Ca با عنصر D در یک دوره از جدول قرار دارند.
 ۲ عنصرهایی با اعداد اتمی ۷، ۱۵ و ۳۳ هم گروه عنصر D می‌باشند.
 ۳ اختلاف عدد اتمی عنصر E با عنصر D برابر ۲۸ است.
 ۴ بار الکتریکی یون پایدار عنصر A با بار الکتریکی یون پایدار عنصر E یکسان است.
- ۳۳ با توجه به شکل مقابل، چند مورد از مطالب زیر صحیح است؟

- (الف) در اتم پایدارترین ایزوتوپ این عنصر، تعداد ذرات باردار دو برابر تعداد ذرات خنثی می‌باشد.
 (ب) اختلاف تعداد نوترون‌های این دو ایزوتوپ با تعداد نوترون‌های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر است.
 (پ) جرم اتمی میانگین این عنصر حدود $7.06 amu$ با جرم ایزوتوپ پایدارتر آن، تفاوت دارد.
 (ت) مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سنگین، بیش‌تر از مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سبک‌تر است.



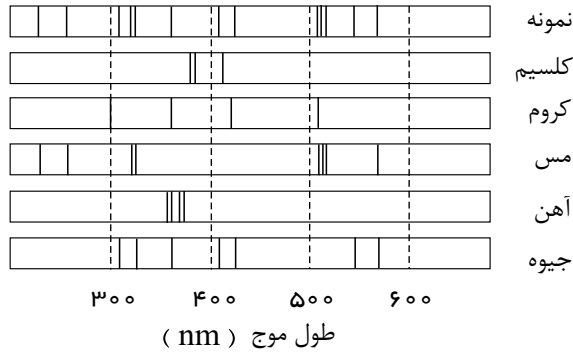
۳ ۴

۲ ۳

۱ ۲

صفر ۱

۳۴ طیف نشری خطی نمونه‌ای از یک کوزه سفالی با طیف نشری خطی چند عنصر مطابق شکل زیر مقایسه شد. احتمالاً کدام فلزها در این سفال وجود دارند؟



- ۱ کلسیم و جیوه
- ۲ مس و جیوه و کروم
- ۳ کروم و آهن و مس
- ۴ جیوه، کلسیم و آهن

۳۵ چه تعداد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

- (الف) انرژی نیز همانند ماده در نگاه ماکروسکوپی، پیوسته اما در نگاه میکروسکوپی، گسسته است.
- (ب) بالا رفتن از سطح شیب دار همانند شیوه جذب انرژی توسط الکترون در انتقال به لایه‌های بالاتر در اتم است.
- (پ) نماد هر زیرلایه معین با دو عدد کوانتومی n و l مشخص می‌شود.
- (ت) در لایه چهارم الکترونی، چهار زیرلایه با اعداد کوانتومی فرعی ۱، ۲، ۳، ۴ وجود دارد.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

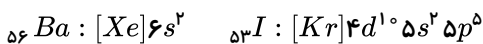
۳۶ عدد اتمی عنصری که متعلق به دوره چهارم جدول تناوبی عنصرها است و در آن تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 0$ با تعداد الکترون‌ها با اعداد کوانتومی $n = 4$ و $l = 1$ برابر می‌باشد، کدام است؟

- ۱ ۲۲
- ۲ ۳۲
- ۳ ۳۴
- ۴ ۲۴

۳۷ کدام گزینه به درستی تشکیل منیزیم کلرید را نشان می‌دهد؟



۳۸ آرایش الکترونی اتم‌های باریم و ید به صورت مقابل است:



بر این اساس، اتم‌های باریم و ید در شرایط یکسان به آرایش گاز نجیب می‌رسند و فرمول حاصل از ترکیب باریم و ید به صورت است.

- ۱ یکسان، Ba_2I
- ۲ متفاوت، Ba_2I
- ۳ یکسان، BaI_2
- ۴ متفاوت، BaI_2

۳۹ اگر جرم مولی اکسید فلز M با فرمول M_2O برابر $30 g \cdot mol^{-1}$ باشد در 280 گرم از نیتريد فلز M به تقریب چه تعداد یون وجود دارد؟ ($O = 16, N = 14 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ $1,9 \times 10^{24}$
- ۲ $1,32 \times 10^{24}$
- ۳ $1,9 \times 10^{25}$
- ۴ $1,32 \times 10^{25}$

۴۰ چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ نمک خوراکی نادرست است؟

(آ) به دلیل آنکه از دو عدد یون تشکیل شده، ترکیب یونی دوتایی است.

(ب) تغییر شعاع تبدیل سدیم به یون پایدارش از تغییر شعاع تبدیل Cl به یون پایدارش بیشتر است.

(پ) کاتیون و آنیون هم الکترون بوده و تعداد الکترون‌ها در آخرین زیرلایهٔ آن‌ها با هم برابر است.

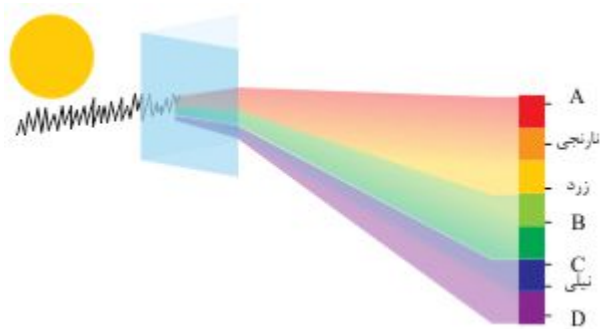
(ت) این ترکیب از یون‌های چند اتمی ساخته شده است.

۱ ۴

۲ ۳

۳ ۲

۴ ۱



۴۱ با توجه به شکل داده کدام مطلب نادرست است؟

۱ پرتو D کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین کمان دارد.

۲

رنگ پرتو A مشابه رنگ شعلهٔ سبک‌ترین عنصر دورهٔ دوم جدول دوره‌ای عنصرهاست.

۳

رنگ پرتو C از رنگ‌هایی است که در طیف نشری خطی اتم هیدروژن وجود دارد و حاصل انتقال الکترون از لایهٔ $n = 4$ به لایهٔ $n = 2$ می‌باشد.

۴ میزان انحراف پرتو B هنگام عبور از منشور کمتر از میزان انحراف پرتو D و بیشتر از میزان انحراف پرتو A است.

۴۲ کدام عبارت نادرست است؟

۱ فراوان‌ترین عنصر سازندهٔ سیارهٔ مشتری در میان ۸ عنصر فراوان سازندهٔ سیارهٔ زمین قرار ندارد.

۲ از نخستین عنصر ساختگی در واکنشگاه هسته‌ای برای تصویربرداری غدهٔ تیروئید استفاده می‌شود.

۳ یکای جرم اتمی (amu) را با نماد u نیز نشان می‌دهند و مطابق تعریف، برابر جرم اتم 1H در نظر گرفته می‌شود.

۴ در میان ایزوتوپ‌های طبیعی دو عنصر لیتیم و کالر، در عنصر Li ۳ برخلاف عنصر Cl ۱۷، ایزوتوپ سنگین‌تر، فراوانی بیشتری دارد.

۴۳ در اطراف هستهٔ یک اتم، لایهٔ سوم شامل زیرلایه است که زیرلایه از این لایه در عناصر دورهٔ از

الکترون اشغال می‌شود.

۴ ۴ - ۲ - ۴

۳ ۳ - ۱ - ۳

۲ ۴ - ۳ - ۳

۱ ۳ - ۳ - ۳

۴۴ در اتم فرضی A ، تعداد نوترون‌ها از ۲ برابر تعداد پروتون‌ها، ۵ واحد کمتر است. اگر دومین زیرلایهٔ لایهٔ سوم این اتم با گرفتن ۳

الکترون پُر شود، عدد جرمی آن کدام گزینه است؟

۴ ۴۰

۳ ۵۵

۲ ۴۷

۱ ۳۷

۴۵ اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای عنصری به صورت $\ddot{X}$ باشد و در جدول دوره‌ای با عنصر ${}_{31}Ga$ هم‌دوره باشد، مجموع $n + l$

الکترون‌های دو زیر لایه‌ای از این عنصر که بیشترین انرژی را دارند، کدام است؟

۴ ۵۲

۳ ۲۳

۲ ۶۵

۱ ۱۰

۴۶ براساس اطلاعات جدول، «الف» و «ب» را به ترتیب از راست به چپ مشخص کنید؟

عنصر	دوره	گروه	عدد اتمی
A	۳	الف	۱۲
B	۴	۱۲	ب

۴ ۳۰ - ۲

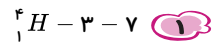
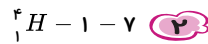
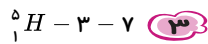
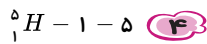
۳ ۳۲ - ۱۳

۲ ۳۲ - ۲

۱ ۳۰ - ۱۳



۴۷ هیدروژن دارای ایزوتوپ بوده که از بین آن‌ها ایزوتوپ، طبیعی است و پایدارترین ایزوتوپ ساختگی آن می‌باشد.



۴۸ ایزوتوپ‌های یک عنصر در چند مورد زیر، شرایط مشابهی دارند؟

پایداری
چگالی

تعداد الکترون‌ها
واکنش‌پذیری

(۴) ۱ مورد

(۳) ۲ مورد

(۲) ۳ مورد

(۱) ۴ مورد

۴۹ چند مورد از مطالب زیر درست است؟

(آ) اگر در یون M^{2-} تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۳۹ و مجموع شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها برابر ۲۱۱ باشد، عدد اتمی عنصر M ، برابر ۸۶ است.

(ب) اگر تعداد اتم‌ها در m گرم از عنصر A ، $\frac{4}{3}$ برابر این تعداد در m گرم عنصر B باشد، جرم $\frac{1}{6}$ مول اتم عنصر A با جرم $\frac{1}{8}$ مول از اتم عنصر B برابر است.

(پ) مقایسهٔ «نیلی < سبز < زرد» از میان موارد «میزان انحراف بر اثر عبور از منشور، تفاوت طول موج با طول موج پرتو X و فاصلهٔ بین دو قلهٔ متوالی از موج» در دو مورد برقرار است.

(۴) ۳

(۳) ۲

(۲) ۱

(۱) صفر

۵۰ کدام یک از عبارت‌های زیر دربارهٔ جدول دوره‌ای صحیح است؟

(۱) کوتاه‌ترین دورهٔ جدول مربوط به دورهٔ اول و طولانی‌ترین دوره مربوط به دوره‌های ۶ و ۷ با ۱۸ عنصر است.

(۲) در هر خانه از جدول تناوبی تنها جرم اتمی پایدارترین شکل ایزوتوپ هر عنصر نشان داده می‌شود.

(۳) خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره جدول تناوبی قرار دارند، یکسان است.

(۴) در دورهٔ چهارم، فقط ۲ عنصر تک‌حرفی وجود دارد.

۵۱ در گونهٔ ${}^{118}_{46}M^{4+}$ ، تفاوت تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های آن برابر با ۲۲ می‌باشد. عدد اتمی آن کدام است؟

(۴) ۵۰

(۳) ۷۲

(۲) ۴۶

(۱) ۵۲

۵۲ پاسخ درست پرسش «الف» و پاسخ نادرست پرسش‌های «ب» و «پ» در کدام گزینه آمده است؟

(الف) بیشترین میزان انحراف، پس از عبور از منشور متعلق به کدام پرتو می‌باشد؟

(ب) کمترین مقدار طول موج در گسترهٔ مرئی مربوط به کدام پرتو می‌باشد؟

(پ) هرچه دمای شعله بیشتر باشد، رنگ شعله به چه رنگی متمایل می‌شود؟

(۲) نور قرمز، نور بنفش، قرمز

(۱) نور بنفش، نور بنفش، آبی

(۴) نور بنفش، قرمز، قرمز

(۳) نور قرمز، موج‌های رادیویی، آبی

۵۳ عبارت کدام گزینه صحیح است؟

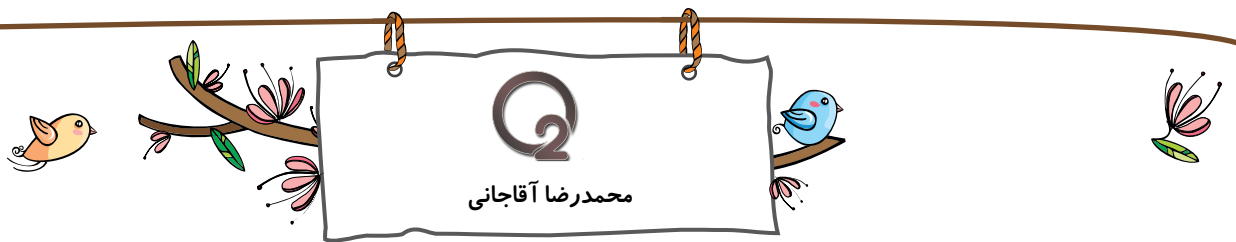
(۱) انرژی لایه‌های الکترونی پیرامون هستهٔ اتم هر عنصر به عدد اتمی آن عنصر وابسته است.

(۲) میزان انرژی جذب‌شده در الکترون‌های برانگیخته با پایداری آن رابطهٔ مستقیم دارد.

(۳) انرژی همانند ماده، در نگاه ماکروسکوپی گسسته است.

(۴) با دور شدن از هسته، اختلاف انرژی بین لایه‌های الکترونی افزایش می‌یابد.





محمدرضا آقاجانی

۵۴ چه تعداد از عبارت‌های زیر درباره انتقال الکترون در طیف نشری خطی هیدروژن صحیح است؟

(الف) هر نوار رنگی در آن، پرتوهای نشر شده هنگام بازگشت الکترون را از لایه‌های بالاتر به لایه دوم را نشان می‌دهد.

(ب) کمترین طول موج نور مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال $2 \rightarrow 6$ می‌باشد.

(پ) انتقال الکترون از لایه ششم به لایه اول در محدوده طیف فرابنفش و یا پر انرژی تر (طول موج کمتر از 400nm) قرار می‌گیرند.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۵ رنگ شعله ترکیب‌های لیتیم سولفات، سدیم سولفات و مس (II) سولفات به ترتیب دارای طول موج‌های λ_1 ، λ_2 و λ_3 می‌باشند. کدام

مقایسه در مورد λ_1 ، λ_2 و λ_3 صحیح است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۶ در شرایط یکسان، شعله رنگی حاصل از سوختن کدام فلز، انرژی بیش‌تری دارد؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۷ کدام مطلب نادرست است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۸ اگر ترکیب فلز A که نخستین عنصر دسته p دوره سوم جدول دوره‌ای است، با نافلز B به صورت AB باشد، کدام مورد نادرست است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۵۹ چه تعداد از عبارت‌های زیر درست می‌باشد؟

(آ) قاعده آفا برای پیش‌بینی آرایش الکترونی برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد.

(ب) طبق قاعده آفا آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم ${}_{24}Cr$ به صورت $3d^5 4s^1$ می‌باشد.

(پ) مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برای الکترون‌های لایه ظرفیت اتم O برابر با ۱۴ می‌باشد.

(ت) در جدول تناوبی تعداد عنصرهای دسته‌های s, p, d و f به صورت $s > p > d > f$ مقایسه می‌شود.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۶۰ کدام گزینه درست است؟

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۳ آرایش الکترونی نوشتاری اتم ژرمانیم را رسم می‌کنیم و سپس تعداد لایه‌ها و زیرلایه‌های آن را با توجه به تعداد الکترونهای موجود در آن محاسبه می‌کنیم.

$${}_{32}\text{Ge} \quad 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^{10} / 4s^2 4p^2 \quad \left\{ \begin{array}{l} n = 4 \\ \text{تعداد زیرلایه‌ها} = 8 \\ \text{زیرلایه‌ی دو الکترونی} = 5 \\ \text{زیرلایه‌ی ۶ الکترونی} = 2 \end{array} \right.$$

۲ گزینه ۱

$${}^3_1T \Rightarrow 2n, 1p, 1e \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 2n \Rightarrow 2 \times 0.00054 \times 1850 = 1,998 \\ 1p \Rightarrow 1 \times 0.00054 \times 1840 = 0,9936 \\ 1e \Rightarrow 1 \times 0.00054 = 0,00054 \end{array} \right\} \xrightarrow{(+)} 2,9921 \text{amu}$$

$$\Rightarrow 2,991 \text{amu} \times \frac{1,66 \times 10^{-24} \text{g}}{1 \text{amu}} = 4,96 \times 10^{-24} \text{g}$$

راه دیگر: البته با توجه به اینکه می‌توان از جرم الکترون صرف نظر نمود می‌توان جرم 3_1T را به صورت زیر محاسبه کرد:

جرم نوترون $\approx$ جرم پروتون

$${}^3_1T \Rightarrow 2n + 1p = 3 \times 1,66 \times 10^{-24} = 4,98 \times 10^{-24} \quad (1) \quad \text{نزدیک به گزینه ۱}$$

۳ گزینه ۱ چون فراوانی ایزوتوپ دومی دو برابر اولی و سومی دو برابر دومی است پس فراوانی ایزوتوپ دوم چهار برابر اولی است یعنی فراوانی‌ها به ترتیب ۱، ۲ و ۴ است و به کمک فرمول درصد فراوانی محاسبه را انجام می‌دهیم.

$$A_1 \text{ درصد فراوانی} = \frac{\text{تعداد جزء}}{\text{تعداد کل}} \times 100 = \frac{1}{1+2+4} \times 100 \Rightarrow \frac{100}{7} = 14\%$$

$$A_2 \text{ درصد فراوانی} = \frac{2}{4+2+1} \times 100 = \frac{200}{7} = 28\%$$

۴ گزینه ۳ (ت) نادرست است ابتدا عنصرهای سبک مانند: کربن و لیتیم و بعد عنصرهای سنگین تر مانند: طلا و آهن تولید شدند.

۵ گزینه ۴ عنصر H بیشترین فراوانی در سطح سیاره‌ی مشتری را دارد. فراوان‌ترین ایزوتوپ آن 1_1H است با درصد فراوانی بالای ۹۹٪. پس گزینه‌ی آ و ب درست اند. (پ) 3_1H دارای دو نوترون است و با تعداد پروتون‌های نخستین گاز نجیب He برابر است. (ت) درست است.

۶ گزینه ۱ وقتی گنجایش تعداد الکترون در زیرلایه ۲ می‌باشد یعنی زیرلایه s را در لایه اول اصلی نشان می‌دهد. (s) و $n = 1$ و در لایه سوم اصلی انرژی ($n = 3$)

$$\begin{array}{ccc} 3d, & 3p, & 3s \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 18e^- = 10e^- + 6e^- + 2e^- \end{array} \quad \text{می‌باشد.}$$

و در لایه چهارم اصلی ($n = 4$) تعداد الکترون ۳۲ نشان داده شده و شامل چهار نوع زیرلایه

$$\begin{array}{cccc} 4f, & 4d, & 4p, & 4s \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 32e^- = 14e^- + 10e^- + 6e^- + 2e^- \end{array} \quad \text{با مجموعاً ۳۲ الکترون می‌باشد.}$$

شماره لایه	گنجایش مجموع زیر لایه‌ها	
$A: n = 1$	$2n^2 = 2(1)^2 = 2e^-$	$\Rightarrow C(A + 2B) = 4(1 + 2 \times 18) = 148$
$n = 3$	$2(3)^2 = 18e^- = B$	
$C: n = 4$	$2(4)^2 = 32e^-$	

۷ گزینه ۳ گزینه‌های ۱ و ۲ و ۴ نادرست‌اند.

(۱) بور به کمک مدل اتمی خود فقط توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند.

(۲) لایه‌های الکترونی را از هسته به سمت بیرون شماره گذاری می‌کنند.

(۴) انرژی همانند ماده، از دیدگاه ماکروسکوپی پیوسته و از دیدگاه میکروسکوپی کوانتومی یا گسسته است.

۸ گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:



گزینه ۴ مطابق خود را بیازماید صفحه ۳ کتاب درسی، هیدروژن فراوان ترین عنصر در سیاره ی مشتری است.

گزینه ۲ مهانگ (انفجار مهیب) ذره های زیر اتمی — پیدایش H و He — سحابی — ستاره ها و کهکشان ها

گزینه ۳

فقط عبارت داده شده در گزینه ی (۳) صحیح است.

$$m = 0.24g \times \frac{1kg}{10^3g} = 24 \times 10^{-6}kg$$

$$E = mc^2 \Rightarrow E = 24 \times 10^{-6} (3 \times 10^8)^2 = 2.16 \times 10^{12} J$$

بررسی گزینه های نادرست:

(۱) درون ستاره ها همانند خورشید در دماهای بسیار بالا و ویژه، واکنش های هسته ای رخ می دهد.

(۲) هر چه دمای ستاره بیش تر باشد، شرایط تشکیل عنصرهای سنگین تر فراهم می شود.

(۴) سیاره ی مشتری بیش تر از جنس گاز و زمین از جنس سنگ است.

گزینه ۳ عنصری که در گروه ۱۰ و دوره ی ۵ قرار دارد یعنی ۸ خانه قبل از گاز نجیب $[Xe]$ قرار دارد پس: $46 - 8 = 38$ عدد اتمی این عنصر می باشد و یون X^{4+} با از دست دادن ۴ الکترون دارای ۵۰ الکترون و ۵۰ پروتون در حالت اتم است: (X) و نسبت ۱ به ۱ پروتون ها و نوترون ها در آن یعنی عدد جرمی، $50 + 50 = 100$ دارد پس نماد شیمیایی عنصر به صورت $^{100}_{50}X$ می باشد و ایزوتوپ آن باید دارای عدد اتمی یکسان (۵۰) و عدد جرمی متفاوت باشد پس گزینه (۳) صحیح است.

گزینه ۱ الف و ج صحیح اند.

بررسی گزینه های نادرست:

(ب) جرم اتمی میانگین دو ایزوتوپ کلر برابر $35.5amu$ است.

(د) اغلب هسته هایی که نسبت تعداد نوترون به پروتون های آن برابر یا بیش تر از ۱٫۵ باشد پرتوزا و ناپایدارند پس نمی توان به راحتی نتیجه گرفت که هر دو ایزوتوپ ناپایدار و پرتوزا هستند.

گزینه ۱ چون مقدار انرژی آزاد شده از باقی مانده ماده $6.75 \times 10^{16} \times 9$ ژول کم تر از اولیه است پس به همین نسبت باید از ماده اولیه مصرف شده باشد.

$$6.75 \times 10^{16} = m \times 9 \times 10^{16} \Rightarrow m = 0.75kg$$

یعنی ۰٫۷۵ کیلوگرم از ماده تلاشی شده و ۰٫۲۵ کیلوگرم ماده باقی مانده است.

$$1Kg \xrightarrow{27min} 0.5kg \xrightarrow{27min} 0.25kg$$

گزینه ۳ شیمی دان ها به فرآیندی که در آن یک ماده شیمیایی با جذب انرژی پرتوهای الکترومغناطیس از خود گسیل می دارد، نشر می گویند.

گزینه ۴

$$n + p = 54 \Rightarrow n = 54 - p$$

$$\begin{cases} p + e = 47 \\ e + n = 51 \end{cases} \xrightarrow{\text{جانگاری نوترون برحسب پروتون}} \begin{cases} p + e = 47 \\ e - p = -3 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} e + 54 - p &= 51 \\ e - p &= -3 \end{aligned}$$

$$2e = 44 \Rightarrow e = 22$$

$$e - p = -3$$

$$22 - p = -3 \Rightarrow p = 25$$

این عنصر با عدد اتمی (تعداد پروتون) برابر با ۲۵ است و در صورتی دارای ۲۲ الکترون است که سه الکترون از دست داده باشد تا یون X^{3+} تشکیل شده باشد.

گزینه ۳ 1_0n ، $^0_{-1}e$ ، جرم پروتون = 1.0073 و جرم نوترون = 1.0087 صحیح است.

گزینه ۴ ابتدا فراوانی ایزوتوپ ^{52}X که ایزوتوپ سبک تر است را تعیین می کنیم

$$53.2 = \frac{52x + 54(100 - x)}{100} \Rightarrow x = 40\%$$

$$? atom^{52}x = 150g \times \frac{1amu}{1.66 \times 10^{-24}g} \times \frac{1atomx}{53.2amu} \times \frac{40atom^{52}x}{100atomx} \approx 67.9 \times 10^{22} atom^{52}x$$

گزینه ۳ ابتدا تعداد الکترون هر یون را تعیین می کنیم:

$$_{13}Al^{3+} : \bar{e} = 13 - 3 = 10$$

$$_{15}P^{3-} : \bar{e} = 15 + 3 = 18$$

$$? g_{p^{3-}} = 5.4g_{Al^{3+}} \times \frac{1mol_{Al^{3+}}}{27g_{Al^{3+}}} \times \frac{10mol_{\bar{e}}}{1mol_{Al^{3+}}} \times \frac{1mol_{p^{3-}}}{18mol_{\bar{e}}} \times \frac{31g_{p^{3-}}}{1mol_{p^{3-}}} \approx 3.44g_{p^{3-}}$$

گزینه ۱ ابتدا جرم مولی CO_2 را محاسبه می کنیم. $CO_2 = 12 + (2 \times 16) = 44g \cdot mol^{-1}$

$$\text{atoms/gCO}_2 \times \frac{1 \text{ molCO}_2}{44 \text{ gCO}_2} \times \frac{2 \text{ molO}}{1 \text{ molCO}_2} \times \frac{6.02 \times 10^{23}}{1 \text{ molO}} = 3.01 \times 10^{23} \text{ atm}$$

۲۱ گزینه ۳ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) تعداد زیرلایه‌ها در هر لایه اصلی برابر با شماره لایه اصلی (n) می‌باشد.

(۲) عناصر جدول دوره‌ای به چهار دسته d, p, s و f تقسیم‌بندی می‌شوند.

(۴) در تناوب سوم آرایش الکترونی اتم‌ها به $3s$ و $3p$ ختم می‌شوند.

۲۲ گزینه ۴ بررسی گزینه‌های نادرست:

(۱) اتم‌های هیدروژن با جذب پرتوهای پرنانرژی با طول موج معین می‌توانند از حالت پایه به حالت برانگیخته برسند نه هر طول موجی.

(۲) تعداد خطوط طیفی نه، بلکه هر گاه خطوط طیفی دو طیف نشری خطی بر هم منطبق باشند می توان گفت به یک عنصر تعلق دارند.

(۳) با دور شدن از هسته، لایه‌های الکترونی به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شوند و تفاوت انرژی کمتر است و طول موج پرتو منتشر شده بلندتر است.

۲۳ گزینه ۳

شمار آنیون	آنیون کاتیون	شمار کاتیون	شمار آنیون	شمار کاتیون
۳	AlI_3	،	۱	کلسیم برمید $CaBr_2$
۱			۲	
۲	$MgCl_2$	،	۳	پتاسیم فسفید K_3P
۱			۱	
۱	Li_3P	،	۲	آلومینیم اکسید Al_2O_3
۳			۳	
۱	NaF	،	۲	گالیم سولفید Ga_2S_3
۱			۳	

۲۴ گزینہ ۳

$$AB_p \text{ جرم یک مول} = 1 \text{ mol } AB_p \times \frac{62gAB_p}{0.5 \text{ mol } AB_p} = 124gAB_p$$

$$(B) \text{ جرم مولی میانگین} = \frac{(38 \times 80) + (40 \times 20)}{100} = 38,4g$$

$$AB_{\text{جرم مولی}} = A + 2B \Rightarrow 124 = A + 2(38,4) \Rightarrow A = 47,2g$$

۲۵ گزینہ ۴

$$C Cl_e = 12 + 4 \times 35,5 = 154 g \cdot mol^{-1}$$

$$CO = 12 + 16 = 28 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$154 - 28 = 126 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

۲۶ گزینه ۳

$$\left. \begin{array}{l} {}^9_0A \rightarrow p + n \Rightarrow {}^9_0 \\ \text{تعداد نوترون : } {}^9_0 \times \frac{60}{100} = 54 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{array}{l} n = 54 \\ p = 36 \\ e = 36 \end{array}$$

۲۷ **گزینه ۳** با بررسی نوع و مقدار عنصرهای سازنده برخی سیاره‌های سامانه خورشیدی و مقایسه آن با عناصر سازنده خورشید، می‌توان به درک بهتری از چگونگی تشکیل عناصر دست یافت.

۲۸ گزینہ ۲ حملہ مورد نظر درست است بنابر این باید سنیم چند عبارت درست است.

الف) این عبارت درست است.

(ب) این عبارت نادرست است. رنگ سرخ شعله می‌تواند نشان‌دهنده وجود عنصر لیتیم با عدد اتمی ۳ باشد. عنصر لیتیم (Li) در دوره دوم جدول عناصر قرار دارد.

(پ) این عبارت نادرست است. عدد جرمی عناصر جدول دوره‌ای با افزایش تعداد پروتون‌های هسته اغلب افزایش می‌یابد ولی بی‌نظمی‌هایی نیز در آن دیده می‌شود.

ت) این عبارت نادرست است. نور خورشید قبل از عبور از منشور و تجزیه شدن سفید به نظر می‌رسد، ولی بعد از عبور از منشور به گستره‌ای پیوسته از رنگ‌ها تجزیه می‌شود و دیگر سفید به نظر نمی‌رسد.

۲۹ ✨ گزینه ۴ ابتدا عدد جریمه دو اینزوتوب سبک و سنگین را محاسبه می‌کنیم. در مورد اینزوتوب سبک تر، اختلاف تعداد نوترون و پروتون در یک مول از آن برابر است با:

$$1 \text{ mol ایزوٹوپ سبکتر} \times \frac{1,204 \times 10^{24} \text{ (اختلاف تعداد نوٹرون و پروتون)}}{0.5 \text{ mol ایزوٹوپ سبکتر}} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23}} = 4 \text{ mol}$$

در یک مول از ایزوتوپ سبک‌تر، اختلاف مول نوترون و پروتون برابر ۴ مول است، بنابراین در هر اتم ایزوتوپ سبک‌تر نیز این اختلاف برابر ۴ است. در نتیجه عدد جرمی برابر است با:

عدد جرمی ایزوتوپ سبکتر $p + n = p + (p + 4) = 2p + 4$

در مورد ایزوتوپ سنگین تر می توان گفت:

$$2 = \frac{\text{جرم } 1,18 \text{ مول } SO_3}{\text{جرم } 0,8 \text{ مول ایزوتوپ سنگین}} = \frac{1,18 \text{ mol } SO_3 \times \frac{80 \text{ g } SO_3}{1 \text{ mol } SO_3}}{0,8 \text{ mol } A \times \frac{x \text{ g } A}{1 \text{ mol } A}} = 2$$

$\Rightarrow x = 59$ جرم مولی ایزوتوپ سنگین تر : ۵۹

با توجه به برابر بودن مقدار عدد جرمی و جرم مولی، عدد جرمی ایزوتوپ سنگین تر برابر ۵۹ است.

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{\left(\begin{matrix} \text{عدد جرمی} \\ \text{ایزوتوپ اول} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{فراوانی} \\ \text{ایزوتوپ اول} \end{matrix} \right) + \left(\begin{matrix} \text{عدد جرمی} \\ \text{ایزوتوپ دوم} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{فراوانی} \\ \text{ایزوتوپ دوم} \end{matrix} \right)}{\text{مجموع فراوانی ها}}$$

$$\Rightarrow 56,5 = \frac{(2P + 4)(5) + (59)(1)}{6} \Rightarrow 2P + 4 = 56 \Rightarrow P = 26$$

۳۰. گزینه ۳ عبارت های، آ، ب و ت نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

(آ) این عنصر در دوره ۵ و گروه ۱۴ جدول دوره ای قرار دارد.

(ب) لایه هایم این عنصر $(4s^2, 4p^6, 4d^{10})$ ، دارای ۱۸ الکترون است و زیرلایه ۴f در آن کاملاً خالی است.

(ت) یکی از ۳۶ عنصر دسته p جدول دوره ای است.

۳۱. گزینه ۳ درست. با توجه به آن که A با گرفتن ۲ الکترون و B با از دست دادن دو الکترون، تولید A^{2+} و B^{2-} می نماید، فرمول ترکیب یونی حاصل از آن ها به صورت BA است.

(ب) نادرست. تنها برخی ترکیبات یونی، شمار آنیون ها و کاتیون ها یکسان است، اما ترکیبات یونی همگی از لحاظ بار الکتریکی خنثی هستند.

(پ) درست.

(ت) درست. با توجه به فرمول $AlCl_3$ و Na_3P صحیح است.

(ث) نادرست. ساختار لوویس مولکول Cl_4 به صورت $\cdot \ddot{Cl} - \ddot{Cl} : \ddot{Cl} : \ddot{Cl} \cdot$ یا $\cdot \ddot{Cl} : \ddot{Cl} : \ddot{Cl} : \ddot{Cl} \cdot$ می باشد.

۳۲. گزینه ۱ گزینه ۲ (نادرست) اعداد اتمی ۷ و ۱۵ و ۳۳ همه از گاز نجیب بعد خود سه واحد فاصله دارند و در گروه ۱۵ قرار دارند / گزینه عدد اتمی E که گروه ۱۳ و در تناوب دوم است برابر ۵ و عدد اتمی D که گروه ۱۴ در تناوب ۴ است برابر ۳۲ می باشد که اختلاف آن ها ۲۷ است.

۳۳. گزینه ۳ موارد «پ» و «ت» صحیح هستند.

«پ»: با توجه به شکل حاشیه کتاب درسی در صفحه ۱۵، جرم اتمی سنگین برای اتم لیتیم $6,94 \text{ amu}$ در نظر گرفته شده است. بنابراین مورد «پ» صحیح می باشد.

(ت) مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سنگین، بیش تر از مجموع تعداد ذرات الکترون، پروتون و نوترون در ایزوتوپ سبک تر است.

بررسی سایر موارد:

«الف»: در اتم پایدارترین ایزوتوپ این عنصر (7Li)، تعداد ذرات باردار ۱٫۵ برابر تعداد ذرات خنثی می باشد.

«ب»: اختلاف تعداد نوترون های این دو ایزوتوپ برابر با یک است در صورتی که تعداد نوترون های پایدارترین ایزوتوپ هیدروژن برابر صفر می باشد.

بررسی سایر گزینه ها:

الف: نادرست. ایزوتوپ پایدار لیتیم 7Li می باشد: تعداد ذرات باردار ۳p و ۳e که تعداد ذرات باردار ۱٫۵ برابر ذرات بدون بار هستند. $\frac{6}{4} = 1,5$

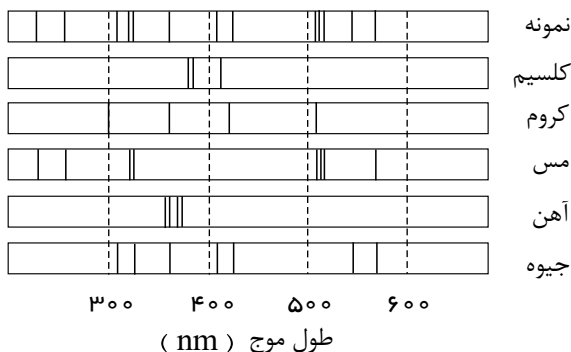
ب: نادرست.

ت و پ موارد صحیح می باشند.

۳۴. گزینه ۲ با توجه به طول موج های طیف های نشری خطی داده شده، فلز آهن در این سفال نیست زیرا تعدادی از خط های نشری آن در طیف نمونه دیده نمی شود. (نادرستی

گزینه های «۴» و «۳»)

هم چنین همه خطوط نشری خطی کلسیم در طیف نمونه مشاهده نمی شود. (نادرستی گزینه های «۴» و «۱»)



۳۵ گزینه ۲ عبارت های «ب» و «ت» نادرست هستند.

بررسی عبارت های نادرست:

«ب»: الکترون ها در اتم نیز برای گرفتن یا از دست دادن انرژی هنگام انتقال بین لایه ها با محدودیت مشابهی همانند بالارفتن از پلکان هستند.

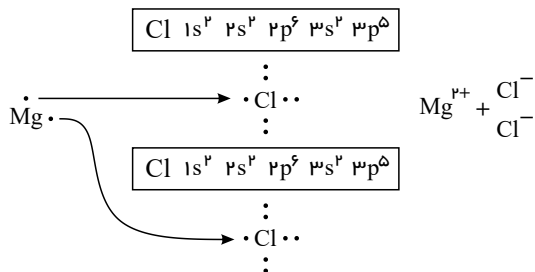
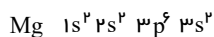
«ت»: در لایه چهارم الکترونی، چهار زیر لایه با اعداد کوانتومی فرعی «۳ و ۲ و ۱ و صفر» وجود دارند که آن ها را به ترتیب با نمادهای « p, d, f, s » نشان می دهند.

۳۶ گزینه ۲

$$\begin{cases} n=4, l=0 \Rightarrow 4s \\ n=4, l=1 \Rightarrow 4p \end{cases} \Rightarrow \text{آرایش الکترونی عنصر مورد نظر} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^2$$

عدد اتمی = ۳۲

۳۷ گزینه ۴ ساختاری که در گزینه «۴» آمده، به درستی تشکیل منیزیم کلرید را نشان می دهد، زیرا در ساختار منیزیم کلرید یک یون Mg^{2+} و دو یون Cl^- وجود دارد که در مجموع از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.



۳۸ گزینه ۳ اتم های باریم و ید در شرایط مناسب به آرایش گاز نجیب Xe می رسند، بنابراین اتم باریم به یون Ba^{2+} و اتم ید به یون I^- تبدیل می شود پس فرمول حاصل از ترکیب آن ها BaI_2 است.

گروه ۱ و ۲ در کاتیون خود به آرایش گاز نجیب قبل خود می رسند.

گروه ۱۷، ۱۶، ۱۵ در آنیون به آرایش گاز نجیب هم دوره می رسند.

۳۹ گزینه ۳ ابتدا جرم مولی M را تعیین می کنیم:

$$2M + 16 = 30 \Rightarrow M = 7g \cdot mol^{-1}$$

فلز M تک ظرفیتی است، پس فرمول نیتريد آن M_3N ، با جرم مولی ۳۵ گرم بر مول می باشد.

$$? \text{ یون} = 280gM_3N \times \frac{1molM_3N}{35gM_3N} \times \frac{4mol \text{ یون}}{1molM_3N} \times \frac{6.022 \times 10^{23}}{1mol \text{ یون}}$$

$$= 1.9 \times 10^{25}$$

۴۰ گزینه ۲ بررسی موارد:

آ) نادرست. $NaCl$ ترکیب یونی دوتایی است، چون از دو نوع عنصر تشکیل شده نه دو عدد یون.

ب) درست. در تبدیل Na به Na^+ از تعداد لایه های اصلی آن کم می شود؛ در نتیجه تغییر شعاع آن بیشتر است.

پ) نادرست. Na^+ و Cl^- هم الکترون نیستند.

ت) نادرست. $NaCl$ از یون های تک اتمی ساخته شده است.

۴۱. گزینه ۳ بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱) پرتو D مربوط به رنگ بنفش است که بیشترین انرژی و کمترین طول موج را میان رنگ‌های رنگین کمان دارد.
گزینه ۲) پرتو A به رنگ سرخ بوده که هم‌رنگ با رنگ شعله فلز لیتیم (سبک‌ترین عنصر دوره دوم جدول تناوبی) می‌باشد.
گزینه ۳) پرتو C ، آبی‌رنگ است. انتقال الکترون از $n = 5$ به $n = 2$ سبب پدید آمدن این رنگ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن می‌شود.
گزینه ۴) میزان انحراف B (سبز) از انحراف D (بنفش) کمتر و از انحراف A (سرخ) بیشتر است.

۴۲. گزینه ۳ مطابق تعریف، جرم اتم‌ها را با وزنه‌ای می‌سنجند که جرم آن $\frac{1}{12}$ جرم ایزوتوپ کربن $^{12}_6C$ است که این وزنه همان یکای جرم اتمی (u یا amu) است. برای نمونه، جرم اتمی 1_1H برابر $1.008 amu$ یا $1.008 u$ است.
بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱): هیدروژن فراوان‌ترین عنصر سازنده مشتری است. در میان ۸ عنصر فراوان سازنده سیاره زمین، هیدروژن وجود ندارد.
گزینه ۲): $^{93}_{43}Tc$ نخستین عنصری بود که در واکنشگاه (راکتور) هسته‌ای ساخته شد و هم‌اکنون برای تصویربرداری غده تیروئید مورد استفاده قرار می‌گیرد.
گزینه ۳): در دو نمونه طبیعی از عنصرهای Li و Cl ، به ترتیب ایزوتوپ سنگین‌تر (7Li) و ایزوتوپ سبک‌تر (^{35}Cl) فراوانی بیشتری دارند.

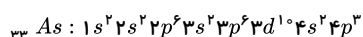
۴۳. گزینه ۳

زیر لایه‌های لایه سوم: $3s - 3p - 3d$

در دوره سوم دو زیرلایه از لایه سوم از الکترون اشغال می‌شود. $3s - 3p \Leftarrow$
در دوره چهارم یک زیرلایه از لایه سوم از الکترون اشغال می‌شود. $4s - 3d - 4p \Leftarrow$

۴۴. گزینه ۴ دومین زیر لایه، لایه سوم، $3p$ می‌باشد که اگر با گرفتن ۳ الکترون پُر شود، می‌توان نتیجه گرفت تعداد الکترون‌های A برابر ۱۵ می‌باشد.
 $N = 2P - 5$
 $e = P \Rightarrow N = 2(15) - 5 = 25$
 $A = N + Z = 25 + 15 = 40$

۴۵. گزینه ۳ عنصر معرفی شده As می‌باشد که آرایش الکترونی آن به صورت زیر است:



دو زیر لایه این عنصر که بیشترین انرژی را دارند، $4s$ و $4p$ می‌باشد که $n + l$ در الکترون‌های $4s$ و $4p$ به ترتیب ۴ و ۵ است. بنابراین مجموع $n + l$ الکترون‌های این دو زیر لایه برابر ۲۳ است.

۴۶. گزینه ۴ عنصر A در گروه ۲ و دوره ۳ جدول قرار دارد و معادل Mg است.

عنصر B در گروه ۱۲ و دوره ۴ جدول قرار دارد و معادل Zn است.

۴۷. گزینه ۳ از بین ۷ ایزوتوپ هیدروژن، ۳ ایزوتوپ طبیعی و ۴ ایزوتوپ ساختگی می‌باشند. تمام ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن به همراه یک ایزوتوپ طبیعی (3H)، رادیوایزوتوپ می‌باشند.

از بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ایزوتوپ 5H بیشترین نیم‌عمر را داشته و پایدارتر است.

۴۸. گزینه ۳ ایزوتوپ‌ها پروتون یکسان و نوترون متفاوت دارند و در نتیجه آن، خواص شیمیایی مشابه و خواص فیزیکی وابسته به جرم متفاوت دارند.
موارد اول و سوم در ایزوتوپ‌ها مشابه‌اند.

۴۹. گزینه ۲ فقط مورد (ب) درست است.

بررسی موارد:

مورد (آ): در یون M^{2-} ، رابطه $e = p + 2$ برقرار است. بنابراین:

عدد اتمی این عنصر ۸۴ است:

$$\begin{cases} n - e = 39 \\ n + e = 211 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = 125 \\ e = 86 \\ p = 84 \end{cases}$$

مورد (ب):

$$\begin{cases} A : \text{تعداد اتم‌ها در } m \text{ گرم عنصر } A : \frac{m}{A} \times N_A \\ B : \text{تعداد اتم‌ها در } m \text{ گرم عنصر } B : \frac{m}{B} \times N_A \end{cases}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} = \frac{\frac{m}{A} \times N_A}{\frac{m}{B} \times N_A} = \frac{B}{A}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی } B = \frac{4}{3} A$$

$$\begin{cases} \text{جرم مولی } A : \frac{1}{6} \times A : \text{جرم } \frac{1}{6} \text{ مول از عنصر } A \\ \text{جرم مولی } A : \frac{1}{6} \times A = \frac{4}{3} \times A : \frac{1}{8} \times A : \text{جرم } \frac{1}{8} \text{ مول از عنصر } B \end{cases}$$

مورد (پ): این مقایسه بر اساس میزان انرژی این پرتوها انجام شده و هر چه انرژی بیشتر باشد، طول موج کمتر است. هر چه انرژی یک پرتو رنگی بیشتر باشد، هنگام عبور از منشور میزان انحراف بیشتری پیدا می‌کند، بنابراین مقایسه انجام شده صدق می‌کند. هر چه طول موج یک پرتو رنگی بیشتر باشد، طول موج آن با طول موج پرتوهای x (که انرژی بیشتر و طول موج کمتری نسبت به پرتوی مرئی دارند) اختلاف بیشتری دارد؛ در نتیجه مقایسه صحیح به صورت «زرد < سبز < نیلی» است. فاصله میان دو قله متوالی همان طول موج است، بنابراین مقایسه انجام شده تنها در ۱ مورد از موارد ذکر شده صادق است.

۵۰ گزینه ۴ در دوره چهارم جدول دوره‌ای، دو عنصر K و V عنصرهایی تک‌حرفی هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: کوتاه‌ترین دوره جدول مربوط به دوره اول و طولانی‌ترین آن مربوط به دوره‌های ۶ و ۷ با ۳۲ عنصر است.

گزینه ۲: در هر خانه از جدول تناوبی جرم اتمی میانگین ایزوتوپ هر عنصر نشان داده می‌شود.

گزینه ۳: خواص شیمیایی عنصرهایی که در یک دوره جدول تناوبی قرار دارند، متفاوت است.

۵۱ گزینه ۴

$$n + p = 118$$

$$e = p - 4$$

$$n - e = 22 \Rightarrow n - (p - 4) = 22$$

$$n - p = 18$$

$$\begin{cases} n + p = 118 \\ -n + p = -18 \end{cases}$$

$$2p = 100 \Rightarrow p = 50 = Z$$

۵۲ گزینه ۴ بررسی موارد:

مورد الف) بیشترین میزان انحراف، پس از عبور از منشور متعلق به نور بنفش می‌باشد.

مورد ب) کمترین مقدار طول موج را در گستره مرئی نور بنفش دارد.

مورد پ) هرچه دمای شعله بیشتر باشد، رنگ آن به سمت بنفش متمایل می‌شود.

۵۳ گزینه ۱ بررسی سایر گزینه‌ها:

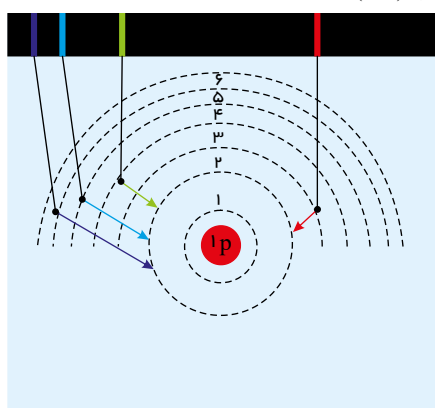
گزینه ۲: میزان انرژی جذب‌شده با پایداری رابطه عکس دارد.

گزینه ۳: انرژی در نگاه میکروسکوپی همانند ماده گسسته است.

گزینه ۴: با دور شدن از هسته اختلاف انرژی بین لایه‌های الکترونی نیز کم می‌شود.

۵۴ گزینه ۳ با توجه به شکل هر سه مورد صحیح است.

طول موج (nm) ۶۵۶ ۴۸۶ ۴۳۴ ۴۱۰



بررسی موارد:

مورد الف) همه انتقال‌های الکترونی در اتم هیدروژن در ناحیه طیف مرئی قرار نمی‌گیرند و فقط انتقال‌هایی که از لایه‌های بالایی به لایه دوم صورت گرفته است، منجر به تشکیل یک نوار رنگی (محدوده طیف مرئی) شده است.

مورد ب) کمترین طول موج نور مرئی در طیف نشری خطی هیدروژن مربوط به انتقال $6 \rightarrow 2$ (بنفش) می‌باشد.

مورد پ) انتقال الکترون از لایه ششم به لایه اول با از دست دادن انرژی زیادی همراه می‌باشد؛ بنابراین این گونه انتقال‌ها در محدوده طیف فرابنفش (طول کمتر از ۴۰۰ nm) قرار می‌گیرند.

۵۵ گزینه ۱ رنگ شعله ترکیب‌های لیتیم سولفات، سدیم سولفات و مس (II) سولفات به ترتیب سرخ، زرد و سبز است.

سبز < زرد < سرخ : مقایسه انرژی

سرخ (λ_1) < زرد (λ_2) < سبز (λ_3) : مقایسه طول موج

۵۶ گزینه ۳ رنگ شعله فلزهای لیتیم، مس، نئون و سدیم به ترتیب سرخ، سبز، سرخ و زرد می‌باشد. مقایسه انرژی شعله رنگی حاصل از سوختن فلزهای داده شده به صورت زیر است:

سبز < زرد < سرخ: انرژی

۵۷ گزینه ۱ بسیاری از نمک‌ها شعله رنگی دارند، نه همه آن‌ها.

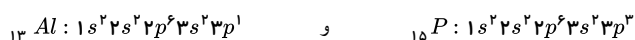
۵۸ گزینه ۴ نخستین عنصر دسته p دوره سوم جدول دوره‌ای آلومینیم (Al) است که یون پایدار Al^{3+} ایجاد می‌کند و یون پایدار B به صورت B^{3-} است و در گروه ۱۵ جدول دوره‌ای قرار دارد. اگر B در دوره چهارم باشد، متعلق به عنصر As است که لایه ظرفیت آن به صورت $4s^2 4p^3$ است و مجموع اعداد کوانتومی اصلی (n) و فرعی (l) برای الکترون‌های لایه ظرفیت آن برابر ۲۳ است.

$$\left. \begin{aligned} 4s^2 &\Rightarrow 2(4+0) = 8 \\ 4p^3 &\Rightarrow 3(4+1) = 15 \end{aligned} \right\} \Rightarrow 8 + 15 = 23$$

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: Al^{3+} به آرایش گاز نجیب Ne می‌رسد، در نتیجه B عنصر N است. اختلاف عدد اتمی آلومینیم و نیتروژن برابر $13 - 7 = 6$ است.

گزینه ۲: Al در دوره سوم قرار دارد. پس B عنصر P است. شمار زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده هر دو برابر ۵ زیرلایه است.

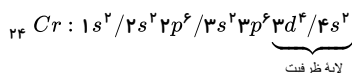


گزینه ۳: ترکیب یونی Al و O به صورت Al_2O_3 و ترکیب یونی B (با یون پایدار B^{3-}) و K به صورت K_3B است. در اثر تشکیل یک مول Al_2O_3 و یک مول K_3B به ترتیب ۳ و ۶ مول الکترون مبادله می‌شود

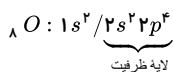
۵۹ گزینه ۱ بررسی موارد:

مورد (آ): درست. در مواردی مانند Cr و Cu قاعده آفبا نارسایی دارد و از روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته استفاده می‌شود.

مورد (ب): نادرست. در قاعده آفبا آرایش کروم به صورت زیر است که نارسایی دارد:



مورد (پ): نادرست



$$2(2+0) + 4(2+1) = 4 + 12 = 16$$

مورد (ت): نادرست.

دسته	تعداد عنصر
s	۱۴
p	۳۶
d	۴۰
f	۲۸

در نتیجه مقایسه تعداد عنصرهای یادشده به صورت $d > p > f > s$ است.

۶۰ گزینه ۴ بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: یون O^{2-} یون چند اتمی است؛ چون از دو اتم تشکیل شده است.

گزینه ۲: لزوماً کاتیون‌ها به آرایش گاز نجیب ماقبل خود نمی‌رسند. زیرا بسیاری از کاتیون‌های دسته d وجود دارند؛ مانند Fe^{2+} - Co^{2+} - Cu^{+} ... که بدون رسیدن به آرایش الکترونی گاز نجیب پایدار می‌شوند.

گزینه ۳:

$$6 = 3 \times 2 = \text{بار کاتیون} \times \text{تعداد کاتیون} : \text{شمار مول‌های الکترون مبادله شده} : Ca_3N_2$$

پاسخنامه کلیدی

۱	۳	۱۳	۱	۲۵	۴	۳۷	۴	۴۹	۲
۲	۱	۱۴	۱	۲۶	۳	۳۸	۳	۵۰	۴
۳	۱	۱۵	۳	۲۷	۳	۳۹	۳	۵۱	۴
۴	۳	۱۶	۴	۲۸	۲	۴۰	۲	۵۲	۴
۵	۴	۱۷	۳	۲۹	۴	۴۱	۳	۵۳	۱
۶	۱	۱۸	۴	۳۰	۳	۴۲	۳	۵۴	۳
۷	۳	۱۹	۳	۳۱	۳	۴۳	۳	۵۵	۱
۸	۳	۲۰	۱	۳۲	۱	۴۴	۴	۵۶	۳
۹	۴	۲۱	۳	۳۳	۳	۴۵	۳	۵۷	۱
۱۰	۲	۲۲	۴	۳۴	۲	۴۶	۴	۵۸	۴
۱۱	۳	۲۳	۳	۳۵	۲	۴۷	۳	۵۹	۱
۱۲	۳	۲۴	۳	۳۶	۲	۴۸	۳	۶۰	۴