



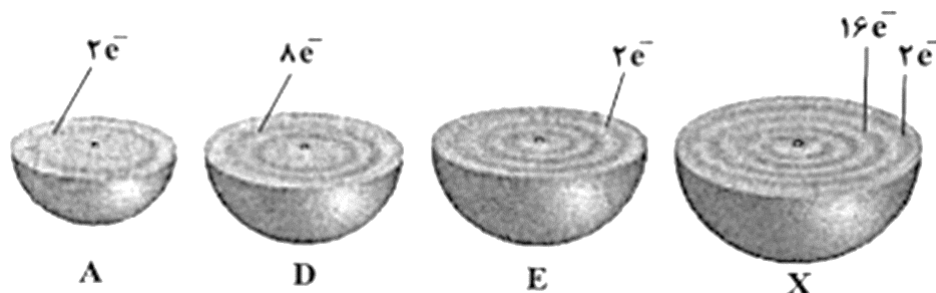
به نام یکتا - آزمون شماره (۸) دهم - ۲۰ تست - ۳۰ دقیقه

۱- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مجموع جرم الکترون‌های عنصر صدم جدول تناوبی در حدود 0.5amu است.
 (۲) علت تشکیل رنگین کمان در آسمان، تجزیه نور خورشید به وسیله قطره‌های آب است.
 (۳) اگر طول موج یک پرتو دو برابر شود، انرژی آن کم می‌شود، اما لزوماً نصف نمی‌شود.
 (۴) نقش عدد آووگادرو در شیمی مانند نقش ثانیه برای اندازه‌گیری زمان است.
 پاسخ گزینه (۲) است.
 نور خورشید، اگرچه سفید به نظر می‌رسد اما با عبور از قطره‌های آب موجود در هوا که پس از بارش هنوز در هوا پراکنده است، تجزیه می‌شود و گستره‌ای از رنگ‌ها را ایجاد می‌کند. این گستره رنگی، شامل بی‌نهایت طول موج از رنگ‌های گوناگون است.
 بررسی گزینه‌های نادرست:

- (۱) مجموع جرم الکترون‌های عنصر صدم جدول تناوبی در حدود 0.5amu است.
 (۳) اگر طول موج یک پرتو دو برابر شود، انرژی آن نصف می‌شود.
 (۴) عدد آووگادرو برای شمارش ذره‌ها به کار می‌رود. نقش Na در شیمی مانند نقش شانه در شمارش تخم‌مرغ‌هاست.

۲- با توجه به شکل‌های زیر که برشی از اتم چهار عنصر را نشان می‌دهد، کدام عبارت‌ها درست هستند؟



- (آ) در ناحیه مرئی طرف نشری خطی اتم A، چهار نوار رنگی وجود دارد.
 (ب) از لامپ حاوی گاز D در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.
 (پ) شمار ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر E برابر با شمار ایزوتوپ‌های طبیعی عنصر برم است.
 (ت) عنصر X در گروهی قرار دارد که مجموع اعداد اتمی سایر عنصرهای این گروه، ۹ برابر شمار عنصرهای ساختگی جدول دوره‌ای است.

(۱) «آ» و «ب» (۲) «پ» و «ت» (۳) «آ» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

پاسخ گزینه (۴) است.

عنصرهای A، D، X و E به ترتیب ${}^2\text{He}$ ، ${}^{10}\text{Ne}$ ، ${}^{12}\text{Mg}$ و ${}^{28}\text{Ni}$ هستند.

بررسی عبارت‌ها:

- (آ) در ناحیه مرئی طیف نشری خطی اتم هلیوم، ۶ نوار رنگی وجود دارد.
 (ب) از لامپ حاوی گاز Ne در ساخت تابلوهای تبلیغاتی برای ایجاد نوشته‌های نورانی سرخ‌فام استفاده می‌شود.
 (پ) عنصرهای منیزیم و برم به ترتیب دارای ۳ و ۲ ایزوتوپ طبیعی هستند.
 (ت) عنصر ${}^{28}\text{Ni}$ در گروه دهم جدول دوره‌ای جای دارد. عدد اتمی سه عنصر دیگر این گروه به ترتیب ۴۶، ۷۸ و ۱۱۰ است:

$$46 + 78 + 110 = 234$$

شمار عنصرهای ساختگی جدول دوره‌ای برابر با ۲۶ است: $\frac{234}{26} = 9$

۳- در دوره چهارم جدول تناوبی، شمار عنصرهایی که زیرلایه $3d$ اتم آن‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است، چند برابر شمار عنصرهایی است که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌ای شامل دو الکترون ختم می‌شود؟

o/λλ (۴

○/٢○ (٣

o/25 (2

○/Λ○ (1)

پاسخ گزینه (۱) است.

• در دوره چهارم جدول تناوبی، ۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه ۳d اتم آن‌ها به طور کامل از الکترون پر شده است. این عناصر شامل ^{29}Cu تا ^{36}Kr هستند.

- در دورهٔ چهارم جدول تناوبی ۱۰ عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه‌ای با دو الکترون ختم می‌شود:

$$\text{f s}^{\text{r}}: {}_{20}\text{Ca}, {}_{21}\text{Sc}, {}_{22}\text{Ti}, {}_{23}\text{V}, {}_{25}\text{Mn}, {}_{26}\text{Fe}, {}_{27}\text{Co}, {}_{28}\text{Ni}, {}_{30}\text{Zn}$$
$${}^{\infty}\text{p}^{\infty}: {}_{32}\text{Ge}$$

بنابراین نسبت مورد نظر برابر است با: $\frac{\lambda}{\lambda_0} = v/\lambda$

۴- با توجه به شکل زیر که بخشی از جدول دوره‌ای را نشان می‌دهد، کدام گزینه نادرست است؟ (نمادها فرضی هستند).

[illegible]

(۱) شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های F و D با هم برابر است.

۲) آرایش الکترونی اتم‌های F و C از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) اگر نور حاصل از شعله‌های دو فلز E و C را از منشور عبور دهیم، نور مربوط به شعله فلز C با زاویه بیشتری منحرف می‌شود.

(۴) در آرایش الکترونی نیمی از عنصرهای مشخص شده در جدول، زیرلایه نیمه پر وجود دارد.

پاسخ گزینه (۴) است.

عنصرهای E, F, A, B, C و D به ترتیب ${}^3\text{Li}$, ${}^{24}\text{Cr}$, ${}^{35}\text{Mn}$, ${}^{26}\text{Fe}$, ${}^{29}\text{Cu}$ و ${}^{16}\text{S}$ هستند.

بررسی گزینه‌ها:

(۱) اتم هر کدام از عنصرهای ^{24}Cr و ^{36}S شامل ۶ الکترون ظرفیتی است.

(۲) آرایش الکترونی اتم‌های ^{24}Cr و ^{29}Cu از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

۳) شعله فلزهای ${}^3\text{Li}$ و ${}^{64}\text{Cu}$ به ترتیب سرخ و سبزرنگ است. اگر نور حاصل از شعله‌های دو فلز لیتیم و مس را از منشور عبور دهیم، نور مربوط به شعله فلز مس با زاویه بیشتری منحرف می‌شود، زیرا انرژی نور سبز بیشتر از نور سرخ است.

۴) در آرایش الکترونی اتم چهار عنصر لیتیم ($1s^1$)، کروم ($3d^5, 4s^1$)، منگنز ($3d^5$) و مس ($4s^1$) زیر لایه نیمه پُر وجود دارد.

۵- در ارتباط با پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن، مجموع ذره‌های زیراتمی و تفاوت شمار ذره‌های بدون بار و باردار اتم، کدام است؟ (گزینه‌ها را به ترتیب از راست به چپ بخوانید).

۱.۵ (۴

२.५ (३)

٢٠٦ (٢)

٣٠٦ (١)

پاسخ گزینه (۲) است.

پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن ${}^3\text{H}$ بوه که شامل یک پروتون، یک الکترون و ۴ نوترون است.

۶ = ۱ + ۱ + ۴ : مجموع ذره‌های زیراتمی

بنابراین تفاوت شمار ذره‌های باردار (p و e) و بدون بار (n) برابر با ۲ است.



۶- در نمونه‌ای شامل دو ایزوتوپ کربن، نسبت جرمی ^{13}C به ^{12}C برابر $1/10$ است. اگر فراوانی ایزوتوپ کربن-۱۲ در این نمونه برابر ۹۶٪ باشد، جرم اتمی میانگین کربن در این نمونه چند amu است؟

(۱) $12/124$ (۲) $12/024$ (۳) $12/048$ (۴) $12/064$

پاسخ گزینه (۳) است.

جرم اتمی کربن - ۱۲ برابر با ۱۲ amu است. بنابراین جرم اتمی کربن - ۱۳ برابر خواهد بود با:

$$12\text{amu} \times 1/10 = 12/10\text{amu}$$

واضح است که درصد فراوانی ^{13}C در این نمونه برابر $4 = 100 - 96$ درصد است. برای محاسبه جرم اتمی میانگین کربن از رابطه زیر استفاده می‌کنیم:

[تفاوت جرم اتمی ایزوتوپ‌ها] × (درصد فراوانی ایزوتوپ دوم) + (جرم اتمی ایزوتوپ اول) = جرم اتمی میانگین

$$\bar{M} = 12 + \left(\frac{4}{100}\right)(13 - 12) = 12/048\text{amu}$$

۷- عنصر X در دوره چهارم و گروه نهم جدول تناوبی قرار دارد. مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های آخرین زیرلایه یون این عنصر در ترکیب X_2O_3 کدام است؟

(۱) ۲۸ (۲) ۳۳ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

پاسخ گزینه (۴) است.

عدد اتمی عنصر X برابر با ۲۷ بوده و آرایش الکترونی اتم آن به صورت زیر است:

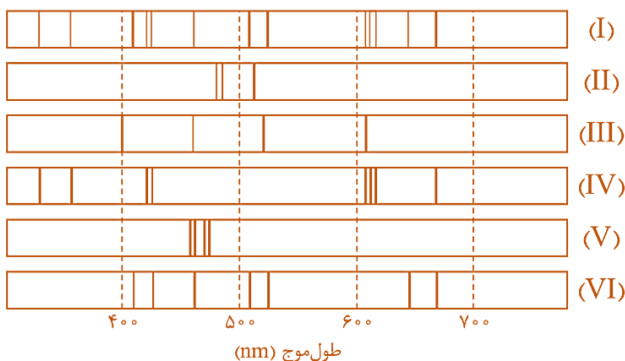


در ترکیب X_2O_3 ، فرمول کاتیون این عنصر به صورت X^{3+} است.



$$(n + l): 6(3 + 2) = 30$$

۸- با توجه به طیف‌های نشری خطی زیر که مربوط به ۵ فلز و یک مخلوط است، درستی یا نادرستی عبارتهای زیر در کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ، به درستی مشخص شده است؟



• طیف نشری خطی (I) می‌تواند مربوط به آلیاژی از

گونه‌های (IV) و (VI) باشد.

• شمار خطوط در ناحیه مرئی طیف نشری خطی گونه (III)

و فلز لیتیم برابر است.

• مقایسه طیف‌های نشری خطی گونه‌های (II) و (V) نشان

می‌دهد که الکترون‌های برانگیخته در اتم (II)، هنگام

بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری آزاد می‌کنند.

• اختلاف طول موج دو پرتو کم‌انرژی‌تر در طیف نشری خطی گونه (III)، کمتر از این اختلاف در طیف نشری خطی گونه (VI) است.

(۱) درست - درست - نادرست (۲) درست - درست - نادرست

(۳) نادرست - درست - نادرست (۴) درست - درست - نادرست

پاسخ گزینه (۱) است. عبارتهای اول و دوم درست‌اند. بررسی عبارتهای:

• همه خطوط طیف‌های نشری خطی گونه‌های (IV) و (VI) در طیف نشری خطی (I) یافت می‌شوند؛ در نتیجه گونه (I) را می‌توان آلیاژی از گونه‌های (IV) و (VI) دانست.

• در ناحیه مرئی طیف نشری خطی گونه (III)، مشابه طیف نشری خطی عنصر لیتیم، ۴ نوار رنگی وجود دارد.

• خطوط موجود در طیف گونه (V) طول موج کوتاه‌تری نسبت به خطوط موجود در طیف گونه (II) دارند. از آنجاکه انرژی با طول موج رابطه وارونه دارد؛ در نتیجه می‌توان گفت که الکترون‌های برانگیخته در گونه (V)، انرژی بیشتری هنگام بازگشت به حالت پایه آزاد می‌کنند.

فقط کافی به طیف‌های نشری داده‌شده دقت کنید! مشخصاً اختلاف طول موج دو پرتو کم‌انرژی‌تر (با λ بلندتر) در طیف نشری خطی گونه (III)، بیشتر از این اختلاف در طیف نشری خطی گونه (VI) است.



۹- در آرایش الکترونی اتم A، سه الکترون با $n + l = 3$ و در آرایش الکترونی اتم X، هفت الکترون ظرفیتی وجود دارد که اعداد کوانتومی اصلی هر هفت الکترون یکسان است. ترکیب حاصل از A و X بوده و هر.....

(۱) یونی - واحد فرمولی از آن شامل ۳ یون است. (۲) یونی - واحد فرمولی از آن شامل ۴ یون است.

(۳) مولکولی - مولکول آن شامل ۳ اتم است. (۴) مولکولی - مولکول آن شامل ۴ اتم است.

پاسخ گزینه (۴) است. مطابق داده‌های سوال آرایش الکترونی اتم A به $2p^3$ ختم می‌شود و یک نافلز است.

• X نیز متعلق به گروه هفدهم جدول بوده و یک نافلز است.

• ترکیب حاصل از دو نافلز مولکولی است.

• این دو عنصر ترکیبی با فرمول AX_3 ایجاد می‌کنند که هر مولکول آن شامل ۴ اتم است.

۱۰- اگر گنجایش الکترون‌های لایه‌های الکترونی دوم، سوم و چهارم را به ترتیب با a، b و c نشان دهیم، کدام یک از روابط زیر درست است؟

$$(۱) \quad c - a = \frac{3}{2}b \quad (۲) \quad 2b = a + c \quad (۳) \quad b - a = \frac{c}{3} \quad (۴) \quad c - b = 2a - 2$$

پاسخ گزینه (۴) است. گنجایش الکترون‌های هر لایه الکترونی از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$e^- = 2n^2$$

به این ترتیب خواهیم داشت:

$$a = 2(2)^2 = 8$$

$$b = 2(3)^2 = 18$$

$$c = 2(4)^2 = 32$$

$$c - b = 2a - 2 : \frac{32 - 18}{14} = \frac{2(8) - 2}{14}$$

۱۱- چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

• رفتار و ویژگی‌های هر اتم را می‌توان از روی آرایش الکترونی آن توضیح داد.

• شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم‌های دو عنصر A و X که هم‌گروه نیستند می‌تواند با هم برابر باشد.

• آرایش الکترونی اتم بیست و نهمین عنصر جدول تناوبی با روش‌های طیف‌سنجی پیشرفته تعیین شده است.

• عدد کوانتومی اصلی تمام الکترون‌های ظرفیت یک اتم، لزوماً با هم برابر نیست.

$$(۱) \quad 1 \quad (۲) \quad 2 \quad (۳) \quad 3 \quad (۴) \quad 4$$

پاسخ گزینه (۴) است. هر چهار عبارت پیشنهاد شده درست هستند.

۱۲- نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیوم است. اگر نمونه‌ای از این آلیاژ به جرم $13/65$ گرم شامل $1/505 \times 10^{23}$ اتم باشد، نسبت شمار مول‌های نیکل به شمار مول‌های تیتانیوم کدام است؟ ($Ni = 59, Ti = 48 \text{ g.mol}^{-1}$)

$$(۱) \quad 1/5 \quad (۲) \quad \frac{2}{3} \quad (۳) \quad 2/5 \quad (۴) \quad 0/4$$

پاسخ گزینه (۱) است. ابتدا حساب می‌کنیم $1/505 \times 10^{23}$ اتم معادل چند مول است:

$$n_{\text{mol}} = 1/505 \times 10^{23} \text{ atom} \times \frac{1 \text{ mol}}{6.02 \times 10^{23} \text{ atom}} = 0.25 \text{ mol}$$

اگر مول‌های نیکل و تیتانیوم را به ترتیب با a و b نشان دهیم می‌توان نوشت:

$$\begin{cases} a + b = 0.25 \\ 59a + 48b = 13/65 \end{cases}$$

از حل معادله‌های بالا مقادیر a و b به دست می‌آید:

$$a = 0.15, \quad b = 0.10$$

$$\frac{\text{شمار مول‌های Ni}}{\text{شمار مول‌های Ti}} = \frac{a}{b} = \frac{3}{2} = 1/5$$



۱۳- ۳/۶ گرم آسپرین ($C_9H_8O_4$) شامل چه تعداد اتم اکسیژن است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16: g.mol^{-1}$)

- (۱) $4/816 \times 10^{22}$ (۲) $4/816 \times 10^{21}$ (۳) $2/408 \times 10^{22}$ (۴) $2/408 \times 10^{21}$

پاسخ گزینه (۱) است.

$$?atom O = 3/6g C_9H_8O_4 \times \frac{1mol C_9H_8O_4}{180g C_9H_8O_4} \times \frac{6/02 \times 10^{23} molecule C_9H_8O_4}{1mol C_9H_8O_4} \times \frac{4atom O}{1molecule C_9H_8O_4}$$

$$= 4/816 \times 10^{22} atom O$$

۱۴- چه تعداد از عبارت‌های زیر در ارتباط با ترکیب $C_3H_5(NO_3)_2$ درست است؟ ($C = 12, O = 16: g.mol^{-1}$)

- در هر مولکول از این ترکیب ۲۰ اتم وجود دارد.
- در هر نمونه از این ترکیب، شمار اتم‌های کربن و نیتروژن با هم برابر است.
- در هر نمونه از این ترکیب، جرم اتم‌های اکسیژن، ۴ برابر جرم اتم‌های کربن است.
- در هر $6/02 \times 10^{23}$ مولکول از این ترکیب، ۵ مول مولکول هیدروژن وجود دارد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ گزینه (۳) است.

به‌جز عبارت آخر، سایر عبارت‌ها درست هستند. در هر $6/02 \times 10^{23}$ مولکول از ترکیب $C_2H_5N_2O_9$ ، ۵ مول اتم هیدروژن وجود دارد.

۱۵- اگر جرم مولی عنصر X، ۳/۵ برابر جرم مولی عنصر A باشد، چند درصد جرم ترکیب X_2A_2 را عنصر X تشکیل می‌دهد؟

- (۱) ۵۴ (۲) ۶۲ (۳) ۸۴ (۴) ۷۰

پاسخ گزینه (۴) است.

$$X \text{ درصد جرمی} = \frac{\text{جرم عنصر X}}{\text{جرم مولی ترکیب}} \times 100 = \frac{2(3/5M)}{2(3/5M) + 3M} \times 100 = 70\%$$

۱۶- چه تعداد از مقایسه‌های زیر درست است؟

- پایداری: ${}^1_1H > {}^2_1H$ • فراوانی: ${}^2_1H > {}^3_1H$ • نیم‌عمر: ${}^3_1H > {}^4_1H$ • خاصیت پرتوزایی: ${}^3_1H > {}^4_1H$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

پاسخ گزینه (۴) است.

هر چهار مورد درست مقایسه شده‌اند.

۱۷- در نمونه طبیعی از اتم‌های لیتیم، نمونه طبیعی از اتم‌های کالر، ایزوتوپ سبک‌تر، است.

- (۱) همانند، پایدارتر (۲) همانند، ناپایدارتر (۳) برخلاف، پایدارتر (۴) برخلاف، ناپایدارتر

پاسخ گزینه (۴) است.

در یک نمونه طبیعی از اتم‌های لیتیم (6Li , 7Li)، ایزوتوپ سنگین‌تر، پایدارتر و در یک نمونه طبیعی از اتم‌های کالر (${}^{35}Cl$ ، ${}^{37}Cl$)، ایزوتوپ سبک‌تر، پایدارتر است.

۱۸- اگر جرم یکی از دو ذره پروتون و نوترون، ۱۸۴۰ برابر جرم الکترون و جرم ذره دیگر، ۱۸۵۰ برابر جرم الکترون و جرم الکترون برابر

$5/4 \times 10^{-4} amu$ باشد، جرم تقریبی یک اتم از پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن به تقریب چند گرم است؟

- (۱) $4/893 \times 10^{-24}$ (۲) $9/966 \times 10^{-24}$ (۳) $8/283 \times 10^{-24}$ (۴) $6/644 \times 10^{-24}$

پاسخ گزینه (۳) است.

پایدارترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن، 5H است.

$${}^5H \begin{cases} e = 1 \\ p = 1 \\ n = 4 \end{cases}$$

$${}^5H \text{ جرم اتم} = (1 \times 5/4 \times 10^{-4}) + (1840 \times 5/4 \times 10^{-4}) + (4 \times 1850 \times 5/4 \times 10^{-4}) amu = 5/4 \times 10^{-4} \times 9241 amu$$

$$?g = 5/4 \times 10^{-4} \times 9241 amu \times \frac{1/66 \times 10^{-24} g}{1 amu} = 8/283 \times 10^{-24} g$$



۱۹- چه تعداد از زیرلایه‌هایی که مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی آن‌ها برابر با ۶ است، در دوره پنجم جدول تناوبی از الکترون اشغال می‌شوند؟

- (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴) صفر

پاسخ گزینه (۲) است.

برای زیرلایه‌های s , p , d و f مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی برابر با ۶ است که از بین آن‌ها دو زیرلایه d و p در دوره پنجم از الکترون اشغال می‌شوند.

۲۰- در دوره چهارم جدول تناوبی، نسبت شمار عنصرهایی که زیرلایه $3d$ اتم آن‌ها پر است به شمار عنصرهایی که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیرلایه تک الکترونی ختم می‌شود کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{3}$

پاسخ گزینه (۱) است.

- در دوره چهارم جدول، ۸ عنصر از Cu تا Kr دارای زیرلایه $3d^1$ هستند.
- دوره چهارم، آرایش الکترونی اتم ۴ عنصر K , Cr , Cu و Ga به زیرلایه تک‌الکترونی ($4s^1$ یا $4p^1$) ختم می‌شود: $\frac{1}{4} = 2$

سربلند و پیروز باشید: انشاءا...

۱	①	②	③	④	۱۱	①	②	③	④
۲	①	②	③	④	۱۲	①	②	③	④
۳	①	②	③	④	۱۳	①	②	③	④
۴	①	②	③	④	۱۴	①	②	③	④
۵	①	②	③	④	۱۵	①	②	③	④
۶	①	②	③	④	۱۶	①	②	③	④
۷	①	②	③	④	۱۷	①	②	③	④
۸	①	②	③	④	۱۸	①	②	③	④
۹	①	②	③	④	۱۹	①	②	③	④
۱۰	①	②	③	④	۲۰	①	②	③	④