

۱ با توجه بخ جدول مقابل، ۱۹/۰۷ گرم منیزیم کلرید ($MgCl_2$) شامل چه تعداد یون می باشد؟
(عدد آووگادور N_A)

ایزوتوپ	^{24}Mg	^{26}Mg	^{25}Mg	^{35}Cl	^{37}Cl
درصد فراوانی	۸۰%	۱۵%	۵%	۷۵%	۲۵%

۰/۶ N_A (۴)

۳/۲۵ N_A (۳)

۰/۹۵ N_A (۲)

۳/۳۳ N_A (۱)

۲ در یک نمونهی آزمایشگاهی از عنصر کلر، شمار ایزوتوپهای سنگین تر (^{37}Cl) سه برابر شمار ایزوتوپهای سبک تر (^{35}Cl) است. در اثر واکنش چند گرم گاز کلر در شرایط مناسب با مقدار کافی از گاز هیدروژن، ۹۳۷۵ میلی گرم گاز هیدروژن کلرید تولید می شود؟ ($H = 1 : g. mol^{-1}$)

۹/۵ (۴)

۹/۱۲۵ (۳)

۹/۲۵ (۲)

۹ (۱)

۳ تمامی عبارتهای زیر درست اند، به جز ...

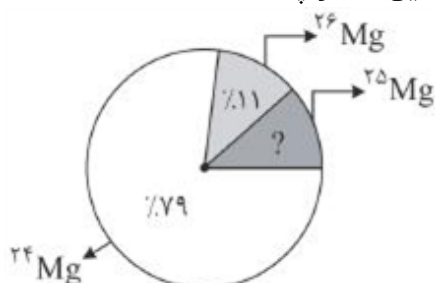
۱ نخستین عناصری که پا به عرصه‌ی جهان گذاشتند همان دو عنصر موجود در دوره‌ی اول جدول دوره‌ای هستند.

۲ در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، رنگ بنفش ناشی از بازگشت الکترون از آخرین لایه به دومین لایه‌ی اتم هیدروژن می باشد.

۳ اگر آرایش الکترونی کاتیون M^+ با آرایش الکترونی He یکسان باشد، رنگ شعله نمکهای M ، قرمز است.

۴ سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن یک رادیوایزوتوپ بوده و شمار نوترونهای هسته‌ی آن $\frac{1}{5}$ شمار الکترونهای گاز نجیب است.

۴ با توجه به شکل زیر که ایزوتوپهای منیزیم را نشان می دهد، جرم اتمی میانگین این عنصر چند amu است؟



۲۴/۷ (۴)

۲۵/۸ (۳)

۲۴/۳۲ (۲)

۲۵/۴۱ (۱)

۵

اگر فرض کنیم اتم هیدروژن فقط دارای ۵ لایه الکترونی است، چند خط طیفی در ناحیه مرئی و چند خط طیفی در ناحیه فرابنفش خواهد داشت؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) ۳ - ۴ ۲) ۴ - ۳ ۳) ۵ - ۲ ۴) ۵ - ۲

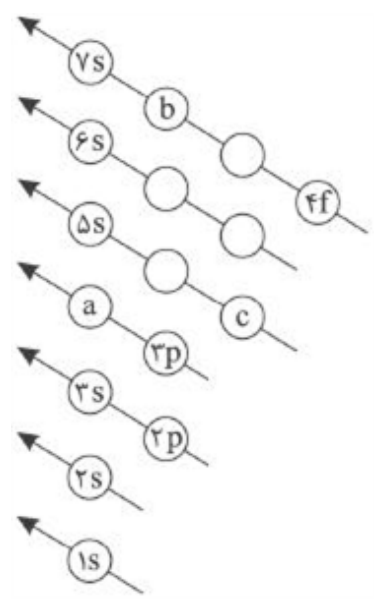
۶

در آرایش الکترونی فلز اصلی M ، ۱۲ الکترون دارای $l = 1$ هستند و نسبت شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ به شمار الکترون‌های دارای $l = 0$ برابر $1/5$ است. در اثر تشکیل ۲ مول ترکیب یونی حاصل از فلز M و نافلز گروه ۱۵ و دوره سوم جدول تناوبی، چند مول الکترون میان گونه‌ها مبادله می‌شود؟

- ۱) ۶ ۲) ۸ ۳) ۴ ۴) ۱۲

۷

کدام گزینه در ارتباط با زیرلایه‌های a ، b و c در شکل، نادرست است؟



- ۱) زیرلایه c در عناصر دوره چهارم جدول، الکترون می‌پذیرد.
 ۲) زیرلایه b حداکثر گنجایش پذیرش ۶ الکترون را دارد.
 ۳) آخرین زیرلایه در آرایش الکترونی تمامی عناصر دوره چهارم جدول تناوبی، زیرلایه a است.
 ۴) مقدار $n + l$ برای زیرلایه‌های b و $4f$ یکسان است.

۸

چند مورد از موارد زیر درباره ترکیب آلی موجود در محلول ضدیخ درست است؟
 آ- شمار اتم‌های هیدروژن در فرمول مولکولی آن مشابه شمار اتم‌های عنصر کربن در فرمول مولکولی هگزان است.
 ب- شمار گروه‌های عاملی الکلی ساختار آن مشابه اتانول است.
 پ- در حلال‌های آلی مانند روغن زیتون به خوبی حل می‌شود.
 ت- شمار اتم‌های کربن موجود در فرمول مولکولی آن مشابه شمار اتم‌های کربن موجود در فرمول مولکولی اوره است.

- ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

پاسخ درست هر سه جای خالی زیر در کدام گزینه بیان شده است؟
 آ- در بین ۱۱۸ عنصر جدول دوره‌ای اتم عنصر دارای الکترون‌هایی فقط با $l = 0$ می‌باشند.
 ب- اگر آرایش الکترونی M^{3+} با آرایش الکترونی یون سولفید یکسان باشد، عدد اتمی M برابر می‌باشد.
 پ- انرژی نور سبز از انرژی نور است.

- ۱ ۴ - ۲۱ - بنفش - کمتر
 ۲ ۲۱ - آبی - کمتر
 ۳ ۴ - ۱۳ - زرد - بیشتر
 ۴ ۱۳ - ۲ - قرمز - بیشتر

با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده شده، چند مورد از مطالب زیر درباره آنها درست است؟
 $A : [Ne] 3s^2 3p^2$ $D : [Ar] 4s^1$
 $X : [Ar] 3d^5 4s^1$ $Z : [Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^3$

- اتم عنصرهای A و D در تبدیل شدن به یون پایدارشان، به آرایش الکترونی مشابه می‌رسند.
- عنصرهای X و D، خواص شیمیایی مشابه، اما عنصرهای A و Z، خواص شیمیایی متفاوت دارند.
- در تبدیل اتم‌ها به یون(های) پایدارشان، اتم عنصر X می‌تواند بیشترین تغییر را در شمار الکترون‌ها داشته باشد.
- در هر ۴ عنصر، شمار الکترون‌های ظرفیت اتم، برابر با مجموع شمار الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه اشغال شده از الکترون است.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

چند مورد از مطالب زیر درست است؟
 • مجموع عددهای کوانتومی n و l ، برای زیرلایه‌های $4f$ ، $5d$ و $6p$ ، برابر است.
 • واکنش‌پذیرترین فلز و نافلز در هر دوره جدول تناوبی، به ترتیب در گروه ۱ و گروه ۱۷ جای دارند.
 • اتم هریک از عنصرهای خانه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۹ جدول تناوبی، در آخرین لایه الکترونی اشغال شده خود، یک الکترون دارند.
 • بیست و ششمین عنصر جدول تناوبی در گروه ۸ جای دارد و در لایه سوم الکترونی اتم آن، شمار الکترون‌های دارای $l = 1$ با شمار الکترون‌های دارای $l = 2$ برابر است.

- ۱ ۱
 ۲ ۲
 ۳ ۳
 ۴ ۴

درباره اتم‌های A ، M ، X و Y ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عنصر M در دوره چهارم و گروه ۹ جدول تناوبی جای دارد.
- هر سه اتم، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 0$ و $n = 4$ دارند.
- در یون X^{2-} ، همه زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده، پر هستند.
- اتم A، ۷ الکترون و اتم M، ۸ الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ دارند.
- اتم‌های A و M، با هم ایزوتوپ هستند و در واکنش با اتم اکسیژن، می‌توانند ترکیب‌های یونی تشکیل دهند.

- ۱ ۲
 ۲ ۳
 ۳ ۴
 ۴ ۵

فلز M جزو عنصرهای دسته d دوره چهارم جدول تناوبی است. کدامیک از اعداد زیر نمی‌تواند مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت اتم M را نشان می‌دهد؟

- ۱ ۵۸
 ۲ ۳۳
 ۳ ۲۸
 ۴ ۲۳

۱۴

عنصرهای A، X و D در دوره‌ی سوم جدول تناوبی جای دارند. اگر در آرایش الکترون - نقطه‌ای هر کدام از اتم‌های A و D، یک الکترون جفت نشده و اتم X دارای بیشترین الکترون‌های جفت نشده باشد، ترکیب‌های حاصل از «A و X»، «A و D» به ترتیب چگونه‌اند؟

- ۱) یونی، مولکولی ۲) یونی، یونی ۳) مولکولی، مولکولی ۴) مولکولی، یونی

۱۵

شمار الکترون‌های یون X^{3+} ، $^{186}X^{3+}$ ، دو برابر شمار الکترون‌های یون X^{2-} ، $^{79}X^{2-}$ است. تفاوت شمار نوترون‌های این دو یون کدام است؟ (یون A^{2-} برخلاف X^{2+} ، آرایش یک گاز نجیب را دارد.)

- ۱) ۶۶ ۲) ۶۷ ۳) ۷۱ ۴) ۶۵

۱۶

اگر عنصر فرضی A فقط دارای دو ایزوتوپ باشد (^{22}A ، ^{20}A) و اگر از یک نمونه ده‌تایی از این عنصر، ۷ عدد آن دارای جرم ۲۰ باشد، جرم میانگین A چه قدر است؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)

- ۱) ۲۰/۱ ۲) ۲۱/۲ ۳) ۲۰/۶ ۴) ۲۱/۵

۱۷

اتم عنصر A دارای ۸ الکترون با $l = 0$ و شمار الکترون‌های ظرفیتی آن با شمار الکترون‌های ظرفیتی اتم ^{31}Ga برابر است. عنصر A با کدام عنصر در جدول تناوبی هم‌گروه است؟

- ۱) ^{47}Ag ۲) ^{13}Al ۳) ^{42}Mo ۴) ^{39}Y

۱۸

عدد اتمی چه تعداد از عنصرهای جدول دوره‌ای، مشابه شماره‌ی گروه آن‌هاست؟

- ۱) ۶ ۲) ۷ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۹

تصویر مقابل قسمتی از جدول تناوبی را نشان می‌دهد. با توجه به داده‌های موجود در این جدول، اختلاف عدد اتمی B و G است و ۲ برابر شمار پروتون‌های موجود در هسته اتم عنصر شمار پروتون‌های موجود در هسته اتم F است.

	گروه ۱	گروه ۲	گروه ۱۳	گروه ۱۴
تناوب ۲	A	B	C	D
تناوب ۳	E	F	G	H

- ۱) D - ۹ ۲) C - ۱۰ ۳) C - ۸ ۴) D - ۹

۲۰

عنصری که ۱۵ الکترون $l = 2$ ، در چه دوره و گروه‌هایی قرار دارد؟

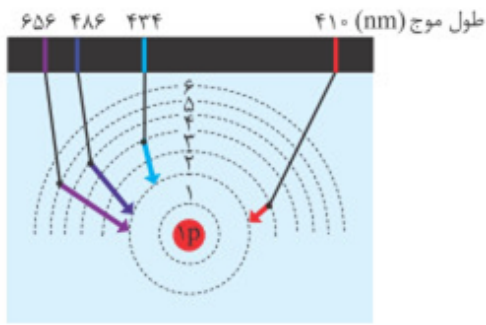
- ۱) دوره چهارم، گروه ۶ ۲) دوره ۵، گروه ۵ ۳) دوره چهارم، گروه ۷ ۴) دوره پنجم، گروه ششم

۲۱

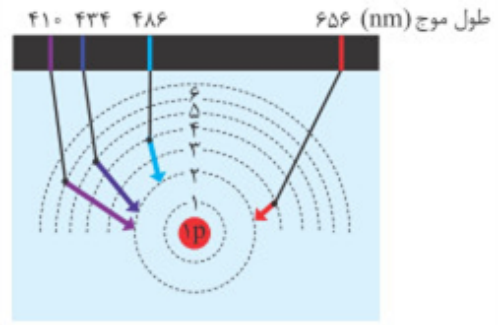
شماره گروه و دوره کدام عدد اتمی ندارست است؟

- ۱) عدد اتمی ۱۷ در گروه ۱۷ و دوره ۳ قرار دارد. ۲) عدد اتمی ۸۷ در گروه ۱ و دوره ۷ قرار دارد.
 ۳) عدد اتمی ۸۲ در گروه ۶ و دوره ۶ قرار دارد. ۴) عدد اتمی ۴۸ در گروه ۱۲ و دوره ۵ قرار دارد.

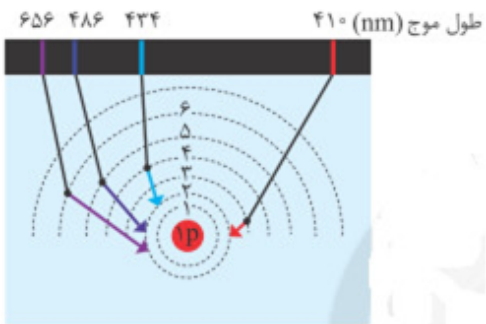
کدامیک از شکل‌های زیر چگونگی ایجاد نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را درست‌تر نشان می‌دهد؟



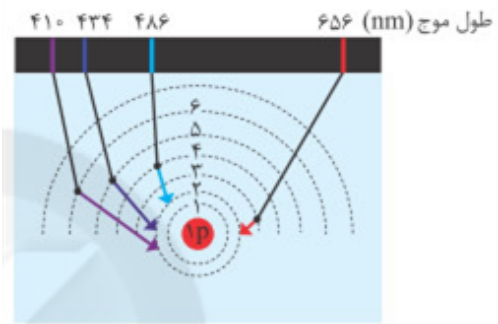
۲



۱



۴



۳

۲۳ در بین عنصرهایی که الکترون‌های موجود در زیر لایه‌ی ۴s اتم آن‌ها، جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند، چند عنصر وجود دارد که آرایش الکترونی اتم آن‌ها به زیر لایه‌ی دو الکترونی ختم شود؟

۹ ۴

۱۱ ۳

۸ ۲

۱۰ ۱

۲۴ یک نمونه‌ی طبیعی از ترکیب یونی لیتیم کلرید (LiCl) را در نظر بگیرید. در فراوان‌ترین و سنگین‌ترین واحد این ترکیب چند نوترون وجود دارد؟ (۲ Li و ۳۵ Cl و گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۲۴، ۲۲ ۴

۲۳، ۲۲ ۳

۲۳، ۲۱ ۲

۲۴، ۲۱ ۱

۲۵ در کاتیون ${}^Z_X{}^{۵۲+}$ چهار الکترون با $l = ۲$ وجود دارد بر این اساس:

۱ عنصر X در گروه ۱۱ قرار دارد.

۲ این کاتیون دارای ۲۸ نوترون است.

۳ عنصر X دارای ۸ الکترون با $l = ۰$ است.

۴ در بیرونی‌ترین لایه‌ی این کاتیون سه الکترون وجود دارد.

۲۶ عنصر X دارای دو ایزوتوپ می‌باشد. اگر مجموع شمار ذرات زیراتمی در سبک‌ترین ایزوتوپ آن برابر ۱۵ جرم اتمی میانگین X برابر $10/8 \text{ amu}$ باشد، نسبت شمار نوترون سنگین‌ترین ایزوتوپ به سبک‌ترین ایزوتوپ X کدام است؟ (درصد فراوانی سبک‌ترین ایزوتوپ X برابر ۲۰٪ و برای آن داریم: $A = ۲Z$).

۱/۲ ۴

۵/۸۳ ۳

۱/۳۳ ۲

۵/۷۵ ۱

در آرایش الکترونی اتم X^{2+} ، تعداد زیرلایه ازالکترون اشغال شده‌اند که تعداد زیرلایه آن دارای ۶ الکترون بوده و تعداد الکترون ظرفیتی دارا می‌باشد. (به ترتیب از راست به چپ)

- ۱) ۸ - ۳ - ۷ ۲) ۶ - ۳ - ۶ ۳) ۶ - ۲ - ۷ ۴) ۸ - ۲ - ۶

تمام عبارتهای زیر نادرست هستند به جز



- ۱) در ایزوتوپ پایدار لیتیم، شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌ها برابر است.
 ۲) تکنسیم و مس از جمله عنصرهایی هستند که برخی از رادیوایزوتوپ‌های آن‌ها در کشاورمان تولید می‌شود.
 ۳) یکی از ایزوتوپ‌های شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا همواره به عنوان سوخت در واکنش‌گاه اتمی مورد استفاده قرار می‌گیرد.
 ۴) شکل مقابل روش تشخیص توده سرطانی توسط رادیوایزوتوپ‌ها را نشان می‌دهد.

عدد جرمی عنصر M برابر ۹۱ و تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌های آن برابر ۱۱ است. در بیرونی‌ترین زیرلایه M^{2+} چند الکترون وجود دارد؟

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۸

عنصر A دارای چهار ایزوتوپ با عدد جرمی ۴۹، ۵۱، ۵۳ 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 $50/95 \text{ amu}$ فرض شود).

- ۱) ۲۹/۵، ۳۵/۵ ۲) ۱۷/۵، ۴۷/۵ ۳) ۱۵، ۵۰ ۴) ۱۴/۵، ۵۰/۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
جرم اتمی میانگین کلر:

$$\bar{M}_{Cl} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2}{F_1 + F_2} = \frac{(35 \times 75) + (37 \times 25)}{100} = 35/5$$

$$\bar{M}_{Mg} = \frac{M_1 F_1 + M_2 F_2 + M_3 F_3}{F_1 + F_2 + F_3} = \frac{(24 \times 80) + (25 \times 5) + (26 \times 15)}{100} = 24/35$$

$$\text{جرم مولی } MgCl_2 = 24/35 + 2(35/5) = 95/35 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{یون } ? = 19/07 \text{ g } MgCl_2 \times \frac{1 \text{ mol } MgCl_2}{95/35 \text{ g } MgCl_2} \times \frac{2 \text{ mol یون}}{1 \text{ mol } MgCl_2} \times \frac{N_A \text{ یون}}{1 \text{ mol اتم}} = 0/6 N_A$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

ابتدا باید جرم اتمی میانگین گاز کلر را محاسبه کنیم:

F = درصد فراوانی، M = جرم اتمی

$$\text{جرم اتمی میانگین} = \frac{F_1 M_1 + F_2 M_2}{100} = \frac{(25 \times 35) + (75 \times 37)}{100} = 36/5 \text{ amu}$$

واکنش انجام شده به صورت زیر است:

$$\text{g } Cl_2 = 9375 \text{ mg } HCl \times \frac{1 \text{ g } HCl}{1000 \text{ mg } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{37/5 \text{ g } HCl} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{2 \text{ mol } HCl} \times \frac{73 \text{ g } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = 9/125 \text{ g } Cl_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

پیرامون هسته‌ی اتم حداکثر ۷ لایه وجود دارد و در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، رنگ بنفش ناشی از بازگشت الکترون از لایه‌ی ششم به لایه‌ی دوم می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) درست - یعنی همان دو عنصر هیدروژن و هلیم

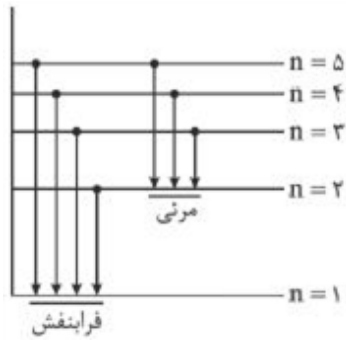
(۳) درست - آرایش الکترونی Li^+ با آرایش الکترونی He یکسان بوده و رنگ شعله‌ی لیتیم و ترکیب‌های آن قرمز می‌باشد.

(۴) درست - 3_1H یک رادیو ایزوتوپ بوده و شمار نوترون‌های هسته‌ی آن $\frac{1}{5}$ شمار الکترون‌ها در ${}_{10}Ne$ می‌باشد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

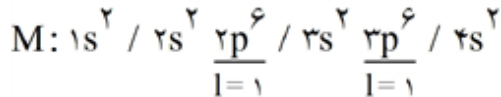
$$\text{درصد فراوانی ایزوتوپ سوم} = 100 - (79 + 11) = 10$$

$$\text{جرم اتمی میانگین } Mg = \frac{(24 \times 79) + (26 \times 11) + (25 \times 10)}{100} = 24/32$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا آرایش الکترونی فلز M را می‌نویسیم:

فلز مورد نظر، Ca، ۲۰ است که یون پایدار Ca^{2+} را تشکیل می‌دهد.عنصر فسفر که در گروه ۱۵ و دوره سوم جدول تناوبی جای دارد، یون پایدار P^{3-} را تشکیل می‌دهد.در نتیجه فرمول شیمیایی ترکیب یونی حاصل به صورت Ca_3P_2 است.

$$? \text{ mole} = 2 \text{ mol ترکیب} \times \frac{6 \text{ mole}}{1 \text{ mol ترکیب}} = 12 \text{ mole}^-$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

زیرلایه‌های a، b و c به ترتیب ۴s، ۶p و ۳d هستند.

در دوره چهارم جدول تناوبی، در آرایش الکترونی عناصر گروه‌های ۱ تا ۱۲، آخرین زیرلایه، ۴s است، در حالی که در آرایش

الکترونی عناصر گروه‌های ۱۳ تا ۱۸، آخرین زیرلایه ۴p است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): زیرلایه ۳d در دوره چهارم جدول تناوبی الکترون می‌پذیرد.

گزینه (۲): حداکثر گنجایش الکترونی زیرلایه ۶p برابر ۶ است.

گزینه (۴):

$$6p: n + l = 6 + 1 = 7$$

$$4f: n + l = 4 + 3 = 7$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

تنها عبارت «آ» درست است.

بررسی عبارت‌ها:

(آ) ترکیب آلی موجود در ضدیخ (اتیلن گلیکول) دارای فرمول $C_2H_6O_2$ بوده که دارای ۶ اتم H است. همچنین هگزان (C_6H_{14}) نیز دارای ۶ اتم کربن در ساختار خود است.ب) اتانول تنها یک گروه عاملی (OH-) دارد در حالی که $C_2H_6O_2$ دو گروه عاملی (OH-) دارد.پ) روغن زیتون ($C_{57}H_{104}O_6$) ناقطبی است و می‌تواند مواد ناقطبی را در خود به خوبی حل کند.ت) در اوره ($CO(NH_2)_2$) تنها یک اتم کربن وجود دارد.

۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

آتم عنصرهای H ، He ، Li ، Be دارای الکترون‌هایی فقط با $l = 0$ هستند.
 ب) آرایش الکترونی Sc^{3+} و S^{2-} با آرایش الکترونی Ar یکسان است.
 پ) انرژی با طول موج رابطه وارونه دارد.

قرمز > نارنجی > زرد > سبز > آبی > نیلی > بنفش : انرژی نور

۱۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تنها مورد اول صحیح است.

۱۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$n + L = 7$$

مورد اول: صحیح

مورد دوم: صحیح است.

مورد سوم: صحیح است. آرایش الکترونی K ، Cr ، Cu به $4s^1$ ختم می‌شود.مورد چهارم: صحیح است.
 $Fe: 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

۱۲

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فقط مورد اول غلط می‌باشد، چون M در گروه ۱۰ جدول است.

۱۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عدد ۲۸ مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های اتمی را نشان می‌دهد که آرایش الکترونی آن به $3d^4 4s^2$ ختم می‌شود:

$$4(3 + 2) + 2(4 + 0) = 28$$

چنین آرایش الکترونی وجود ندارد و باید آرایش الکترونی $3d^5 4s^1$ را به جای آن در نظر گرفت.

۱۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال عنصرهای A ، X و D به ترتیب همان Cl ، Si و Na هستند.ترکیب حاصل از Cl و Si یک ترکیب مولکولی ($SiCl_4$) است.ترکیب حاصل از Cl و Na ، یک ترکیب یونی ($NaCl$) است.

۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق داده‌های سؤال با توجه به عدد جرمی A ، یون A^{2-} فقط می‌تواند آرایش گاز نجیب
 Kr را داشته باشد. در نتیجه شمار الکترون‌های یون‌های X^{3+} و A^{2-} به ترتیب برابر با ۷۲ و ۳۶ الکترون است.از طرفی عدد اتمی A نیز برابر ۳۴ می‌باشد.(عدد جرمی A) - (عدد جرمی X)

$$= \underbrace{[(\text{نوترون‌های } A) - (\text{نوترون‌های } X)]}_x + [(\text{پروتون‌های } X)] - [(\text{پروتون‌های } A)]$$

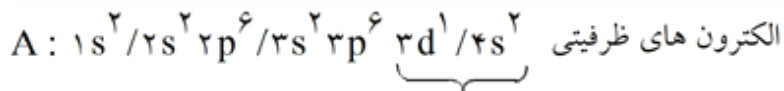
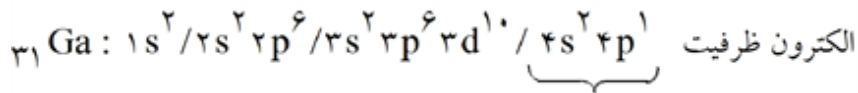
$$\Rightarrow (186 - 79) = x + [(72 + 3) - (36 - 2)] = x = 66$$

۱۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\bar{M} = \frac{(22 \times 3) + (20 \times 7)}{10} = 20/6g$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۷



پس A با عنصر Y_{39} هم گروه است و در گروه ۳ جدول تناوبی قرار دارد.

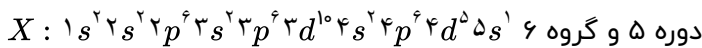
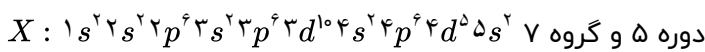
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۸

برای Y عنصر H_{1} ، Al_{13} ، Si_{14} ، P_{15} ، S_{16} ، Cl_{17} و Ar_{18} ، عدد اتمی و شماره‌ی گروه با هم برابر است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. عدد اتمی B، ۴ است و عدد اتمی G، ۱۳ است و اختلاف آنها $13 - 4 = 9$ می‌باشد. عدد

اتمی F، ۱۲ است، که ۲ برابر شمار پروتون عنصر D است.

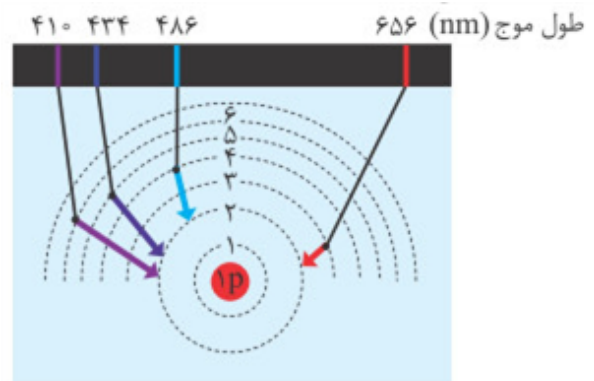
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۰



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گزینه ۳ نادرست است، عدد اتمی ۸۲ در گروه ۱۴ است. ۲۱

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل زیر چگونگی ایجاد نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را

نشان می‌دهد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تمام عنصرهایی که عدد اتمی آنها بین ۱۹ تا ۳۶ است، الکترون‌های موجود در زیرلایه‌ی $4s$

اتم آنها جزو الکترون‌های ظرفیتی محسوب می‌شوند. در بین این ۱۸ عنصر، آرایش الکترونی اتم 10 عنصر به یک زیرلایه‌ی دو الکترونی ختم می‌شود، این 10 عنصر عبارتند از:

یک عنصر از دسته‌ی s : Ca_{20}

۸ عنصر از دسته‌ی d : از Sc_{21} تا Zn_{30} به جز Cr_{24} و Cu_{29}

یک عنصر از دسته‌ی p : Ge_{32}

به جز Ge_{32} که آرایش الکترونی اتم آن به $4p^2$ ختم می‌شود، آرایش الکترونی اتم سایر عنصرهای بالا به $4s^2$ ختم می‌شود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. لیتیم دارای دو ایزوتوپ طبیعی $\left({}^3_3\text{Li}, {}^6_3\text{Li} \right)$ و کلر نیز دارای دو ایزوتوپ طبیعی

فرآوان‌ترین ایزوتوپ‌های این دو عنصر هستند. ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ و ${}^7_3\text{Li}$ است. $\left({}^{37}_{17}\text{Cl}, {}^{35}_{17}\text{Cl} \right)$

$$\text{LiCl} \text{ فراوان‌ترین: } = (7 - 3) + (35 - 17) = 22$$

$$\text{LiCl} \text{ سنگین‌ترین: } = (7 - 3) + (37 - 17) = 24$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$${}^Z_X : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / 3s^2 3p^6 3d^5 / 4s^1$$

$${}^Z_X^{2+} : 1s^2 / 2s^2 2p^6 / \underbrace{3s^2 3p^6 3d^4}_{12e^-}$$

$$Z = 24 \rightarrow {}_{24}\text{Cr} \begin{cases} \text{گروه} = 6 \\ \text{دوره} = 4 \end{cases}$$

بررسی گزینه‌ها:

۱) نادرست. گروه ۶ - دوره ۴

۲) درست. $n = A - Z = 52 - 24 = 28$

۳) نادرست. عنصر X ، ۷ الکترون با $l = 0$ دارد.

۴) نادرست. در بیرونی‌ترین لایه این کاتیون $12e^-$ داریم.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\text{مجموع ذرات زیراتمی در هر اتم} = A + Z = 2Z + Z = 15 \Rightarrow Z = 5, A = 10 \Rightarrow {}^1_5X$$

$${}^1_5X \quad A' \quad X$$

$$\%20 \quad \%80$$

$$\bar{M} = \frac{m_1 F_1 + m_2 F_2}{100} \Rightarrow 10/8 = \frac{10 \times 20 + A' \times 80}{100} \Rightarrow A' = 11$$

بنابراین ایزوتوپ سنگین‌تر دارای ۶ نوترون و ایزوتوپ سبک‌تر دارای ۵ نوترون می‌باشد.

$$\text{نسبت شمار نوترون‌های ایزوتوپ سنگین به سبک} = \frac{6}{5} = 1/2$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$${}_{26}\text{Fe} : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$$

تعداد زیرلایه‌های اشغال شده = ۷

تعداد زیرلایه‌های ۶ الکترونی = ۳ $\leftarrow (3d, 3p, 2p)$

تعداد الکترون‌های ظرفیتی = ۸ \leftarrow (جمع الکترون‌های $4s, 3d$)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی سایر گزینه‌ها:

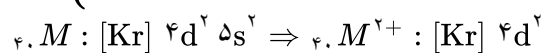
گزینه (۱): در ${}^7_3\text{Li}$ ، شمار نوترون‌ها از پروتون‌ها بیش‌تر است.

گزینه (۲): تکنسیم و فسفر از جمله عنصرهایی هستند که برخی از رادیوایزوتوپ‌های آن‌ها در کشورمان تولید می‌شود.

گزینه (۳): یکی از ایزوتوپ‌های شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا (اورانیوم)، اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$${}^{91}\text{M} \begin{cases} p + n = 91 \\ n - p = 11 \end{cases} \Rightarrow p = 40, n = 51$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$f_1 + f_2 = 0/65 \quad f_2 = 0/15 \quad f_3 = 0/2$$

$$\bar{M} = m_1 + f_2(m_2 - m_1) + \dots \Rightarrow 50/95 = 49 + (0/65 - f_1)(2) + 0/15(4) + 0/2(5)$$

$$f_1 = 47/5\% \Rightarrow f_2 = 65 - 47/5 = 17/5\%$$