

۱ با توجه بخ جدول مقابل،  $19/07$  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٪

۴  $0/6 N_A$

۳  $3/25 N_A$

۲  $0/95 N_A$

۱  $3/33 N_A$

۲ در یک نمونه ی آزمایشگاهی از عنصر کلر، شمار ایزوتوپ های سنگین تر ( $^{37}_{17}Cl$ ) سه برابر شمار ایزوتوپ های سبک تر ( )

$^{35}_{17}Cl$  است. در اثر واکنش چند گرم گاز کلر در شرایط مناسب با مقدار کافی از گاز هیدروژن،  $9375$  میلی گرم گاز

هیدروژن کلرید تولید می شود؟ ( $H = 1 : g. mol^{-1}$ )

۴  $9/5$

۳  $9/125$

۲  $9/25$

۱  $9$

۳ تمامی عبارت های زیر درست اند، به جز ...

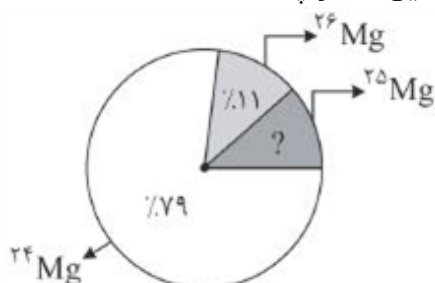
۱ نخستین عناصری که پا به عرصه ی جهان گذاشتند همان دو عنصر موجود در دوره ی اول جدول دوره ای هستند.

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

۳ اگر آرایش الکترونی کاتیون  $M^{+}$  با آرایش الکترونی He یکسان باشد، رنگ شعله نمک های  $M$ ، قرمز است.

۴ سنگین ترین ایزوتوپ طبیعی هیدروژن یک رادیوایزوتوپ بوده و شمار نوترون های هسته ی آن  $\frac{1}{5}$  شمار الکترون های گاز نجیب است.

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



۴  $24/7$

۳  $25/8$

۲  $24/32$

۱  $25/41$

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.)

۴ ۵ - ۲

۳ ۵ - ۲

۲ ۴ - ۳

۱ ۳ - ۴

۶

در آرایش الکترونی فلز اصلی  $M$ ، ۱۲ الکترون دارای  $l = ۱$  هستند و نسبت شمار الکترون‌های دارای  $l = ۱$  به شمار الکترون‌های دارای  $l = ۰$  برابر  $۱/۵$  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؟

۴ ۱۲

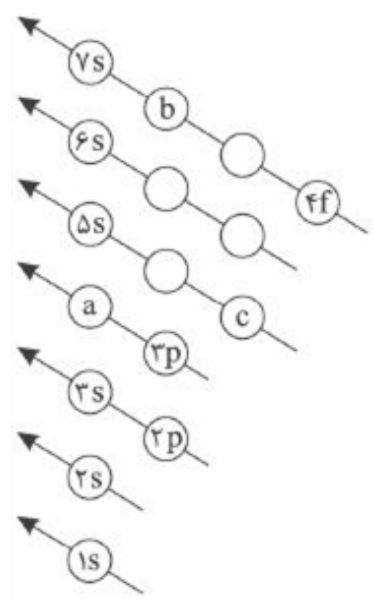
۳ ۴

۲ ۸

۱ ۶

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.

۴ ۱

۳ ۲

۲ ۳

۱ ۴

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.

۲ - ۲۱ - آبی - کمتر (۲)

۴ - ۲۱ - بنفش - کمتر (۱)

۲ - ۱۳ - قرمز - بیشتر (۴)

۴ - ۱۳ - زرد - بیشتر (۳)

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

- 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

- چند مورد از مطالب زیر درست است؟
- مجموع عددهای کوانتومی  $n$  و  $l$ ، برای زیرلایه‌های  $4d$  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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

درباره اتم‌های  $A$ ،  $M$  و  $X$ ، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  
 $A : {}_{27}^{60}$ ،  $M : {}_{28}^{60}$  و  $X : {}_{34}^{79}$

- 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، پُر 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.

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

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؟

۲۳ (۴)

۲۸ (۳)

۳۳ (۲)

۵۸ (۱)

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

شمار الکترون‌های یون  $^{186}\text{X}^{3+}$ ، دو برابر شمار الکترون‌های یون  $^{79}\text{X}^{2-}$  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

اگر عنصر فرضی  $A$  فقط دارای دو ایزوتوپ باشد ( $^{22}\text{A}$ ،  $^{20}\text{A}$ ) 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

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

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

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

- ۱)  $D - 9$       ۲)  $C - 10$       ۳)  $C - 8$       ۴)  $D - 9$

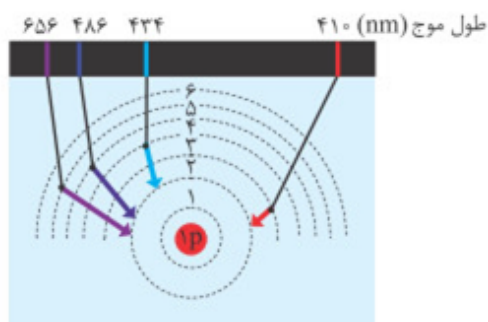
۲۰) عنصری که ۱۵ الکترون  $l = 2$ ، در چه دوره و گروه‌هایی قرار دارد؟

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

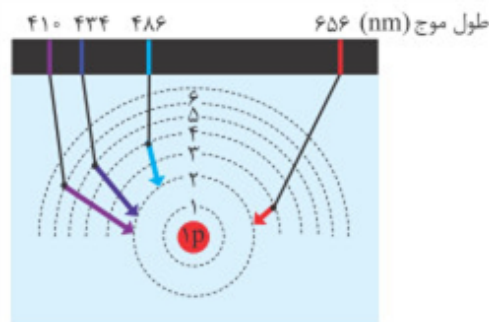
۲۱) شماره گروه و دوره کدام عدد اتمی نادریست است؟

- 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.

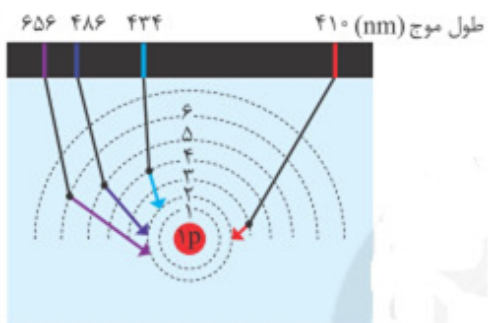
کدامیک از شکل‌های زیر چگونگی ایجاد نوارهای رنگی ناحیه‌ی مرئی طیف نشری خطی اتم‌های هیدروژن را درست‌تر نشان می‌دهد؟



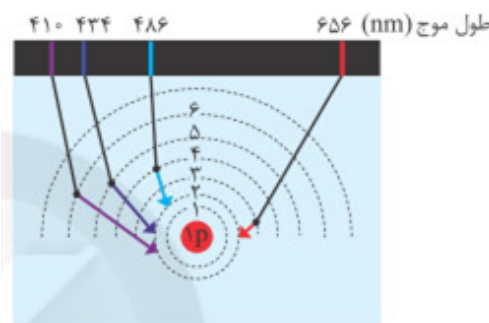
۲



۱



۴



۳

در بین عنصرهایی که الکترون‌های موجود در زیر لایه‌ی  $s$  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

یک نمونه‌ی طبیعی از ترکیب یونی لیتیم کلرید ( $\text{LiCl}$ ) را در نظر بگیرید. در فراوان‌ترین و سنگین‌ترین واحد این ترکیب چند نوترون وجود دارد؟ ( ${}^7\text{Li}$  و  ${}^{35}\text{Cl}$  گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید).

۲۴، ۲۲ ۴

۲۳، ۲۲ ۳

۲۳، ۲۱ ۲

۲۴، ۲۱ ۱

۲۵ در کاتیون  ${}^{52}_{Z}\text{X}^{2+}$  چهار الکترون با  $l = 2$  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  $l = 0$  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:  $A = 2Z$ ).

۱/۲ ۴

۵/۸۳ ۳

۱/۳۳ ۲

۵/۷۵ ۱

۲۷

در آرایش الکترونی اتم  ${}^{26}_{\text{Fe}}$ ، 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)

۴ ۸ - ۲ - ۶

۳ ۶ - ۲ - ۷

۲ ۶ - ۳ - ۶

۱ ۸ - ۳ - ۷

۲۸

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.

۲۹

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

۳۰

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 ۵۰/۹۵ amu فرض شود).

۱ ۲۹/۵، ۳۵/۵

۲ ۱۷/۵، ۴۷/۵

۳ ۱۵، ۵۰

۴ ۱۴/۵، ۵۰/۵