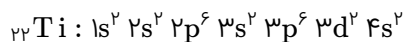
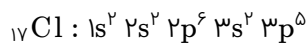




گزینه ۲

۱

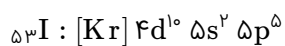
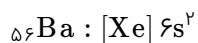
آرایش الکترونی دو اتم را رسم می‌کنیم:



گزینه ۱

۲

کامل شده آرایش الکترونی به صورت زیر است:



که  $A + B + C + D$  برابر است با:

$$6 + 4 + 5 + 5 = 20$$

گزینه ۱

۳

همه عبارت‌ها نادرست‌اند.

بررسی موارد:

(الف) در اتم عنصرهای دوره سوم، زیرلایه‌های  $3s$  و  $3p$  در حال پر شدن هستند.

(ب) انرژی زیرلایه‌ها به  $n$  و  $n + 1$  وابسته است.

(پ) قاعده آفا آرایش الکترونی اتم اغلب (نه همه) عنصرها را پیش‌بینی می‌کند؛ اما برای اتم برخی عنصرهای جدول نارسایی دارد.

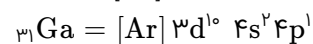
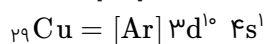
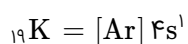
(ت) اتم مس در بیرونی‌ترین زیرلایه خود، تنها یک الکترون دارد.



گزینه ۴

۴

در لایه ظرفیت ۴ عنصر  ${}_{19}\text{K}$ ،  ${}_{24}\text{Cr}$  و  ${}_{29}\text{Cu}$  و  ${}_{31}\text{Ga}$  بیرونی‌ترین زیرلایه تنها دارای یک الکترون است.



بررسی گزینه‌ها:

گزینه ۱: برای زیرلایه‌های  $3p$  و  $4s$ ، مجموع  $(n + l)$  برابر با ۴ است.گزینه ۲: هرگاه عدد کوانتومی اصلی الکترونی برابر با  $n$  باشد، عدد کوانتومی فرعی آن می‌تواند اعداد صحیح از صفر تا  $n - 1$  باشد.

گزینه ۳: بیشینه گنجایش الکترونی لایه چهارم برابر با ۳۲ است و مجموع عددهای کوانتومی فرعی زیرلایه‌های لایه چهارم که شامل ۳، ۲، ۱ و ۰ هستند برابر با ۶ است.

گزینه ۴: حداکثر گنجایش الکترون در زیرلایه  $4p$  سه برابر زیرلایه  $3s$  است.

در عناصر دوره دوم جدول لایه دوم در حال پر شدن است، به‌طوری‌که در دو عنصر اول این دوره زیرلایه  $s$  پر می‌شود و در ۶ عنصر بعد زیرلایه  $s$  پر شده و زیرلایه  $p$  در حال پر شدن است.

باتوجه به آرایش‌های الکترونی عناصر زیر، گزینه ۲ صحیح است.

دارای ۲ الکترون در آخرین زیرلایه  $26Fe : [18Ar] 3d^6 4s^2$ دارای ۶ الکترون در آخرین زیرلایه  $36Kr : [18Ar] 3d^{10} 4s^2 4p^6$ دارای ۱۲ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$   $30Zn : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2$ دارای ۱۰ الکترون با عدد کوانتومی  $l = 1$   $16S : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ دارای تعداد الکترون برابر در زیرلایه‌های  $3d$  و  $4s$   $22Ti : [18Ar] 3d^2 4s^2$ دارای تعداد الکترون نابرابر در زیرلایه‌های  $3d$  و  $4s$   $29Cu : [18Ar] 3d^{10} 4s^1$ 

$$26Fe : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2 \begin{cases} l=2 \rightarrow 3d^6 \rightarrow 6e \\ l=1 \rightarrow 2p^6, 3p^6 \rightarrow 12e \end{cases}$$

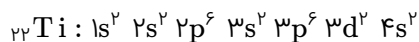
بررسی سایر گزینه‌ها:

$$24Cr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1 \begin{cases} l=2 \rightarrow 5e \\ l=1 \rightarrow 12e \end{cases} \text{ (گزینه ۱)}$$

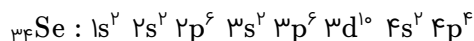
$$38Sr : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 5s^2 \begin{cases} l=2 \rightarrow 10e \\ l=1 \rightarrow 18e \end{cases} \text{ (گزینه ۲)}$$

$$34Se : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^4 \begin{cases} l=2 \rightarrow 10e \\ l=1 \rightarrow 16e \end{cases} \text{ (گزینه ۴)}$$

الکترون‌های موجود در زیرلایه  $p$ ، دارای عدد کوانتومی  $l = 1$  و الکترون‌های موجود در زیرلایه  $s$ ، دارای عدد کوانتومی  $l = 0$  می‌باشند.

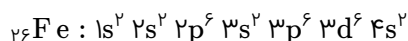


$8 = \text{تعداد الکترون با } (l = 0)$



$16 = \text{تعداد الکترون با } (l = 1)$

$$\frac{\text{تعداد الکترون‌های زیرلایه } p \text{ در Se}}{\text{تعداد الکترون‌های زیرلایه } s \text{ در Ti}} = \frac{16}{8} = 2$$



$l = 1$  نشان‌دهنده زیرلایه  $p$  و  $l = 2$  نشان‌دهنده زیرلایه  $d$  است. همان‌طور که در آرایش الکترونی اتم  ${}_{26}\text{Fe}$  مشاهده می‌کنید. تعداد الکترون‌های زیرلایه  $p$  ( $12$  الکترون)،  $2$  برابر تعداد الکترون‌های زیرلایه  $d$  ( $6$  الکترون) است.

فقط عبارت "ب" نادرست است.

در لایه الکترونی دوم، دو زیرلایه با  $l = 0$  و  $l = 1$  وجود دارد.

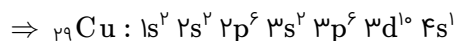
بررسی پرسش‌ها:

(الف) لایه سوم دارای سه زیرلایه  $3s$ ,  $3p$ ,  $3d$  است که مجموع  $(n + l)$  در آن‌ها برابر با  $12$  است.

(ب) لایه چهارم الکترونی ( $n = 4$ )، دارای  $4$  زیرلایه با عددهای کوانتومی فرعی  $s$ ,  $p$ ,  $d$ ,  $f$ ،  $1$  و  $2$  و  $3$  است.

(پ) اولین لایه الکترونی اتم دارای گنجایش  $2$  الکترون است که با شمار عنصرها در دوره اول جدول دوره‌ای برابر است.

$$Z = A - N = 64 - 35 = 29$$



بنابراین این اتم،  $10$  الکترون با عدد کوانتومی فرعی بزرگ‌تر از یک دارد.

$$A = 28 \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 28 \Rightarrow \text{آرایش الکترونی} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2$$

عنصر B دارای ۱۵ الکترون با  $l = 1$  است. یعنی ۱۵ الکترون در زیرلایه‌های p این عنصر قرار دارد. از آنجا که زیرلایه p ظرفیت ۶ الکترون را دارد لذا در  $2p$  و  $3p$  هر کدام ۶ الکترون و در  $4p$ ، ۳ الکترون داریم:

$$\text{آرایش الکترونی B} = 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$$

$$B, A \Rightarrow \text{عدد اتمی} = 33 \Rightarrow \text{اختلاف عدد اتمی} = 33 - 28 = 5$$

$$Z = \frac{80 - (9 + 1)}{2} = 35$$

عدد اتمی عنصر A برابر ۳۵ است.

$$A : 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$$

در این اتم ۸ الکترون دارای عدد کوانتومی فرعی  $l = 0$  است. همچنین در این اتم، ۸ زیرلایه دارای الکترون است (از الکترون اشغال شده است) و ۱۷ الکترون دارای عدد کوانتومی  $l = 1$  است.

عدد کوانتومی دوم ( $l$ ) برای زیرلایه پنجم ۴ است، بنابراین این زیرلایه ۱۸ الکترون می‌گیرد. ( $4l + 2 = 4 \times 4 + 2 = 18$ )  
دلیل رد گزینه ۱: در لایه چهارم، چهار زیرلایه با شماره‌های ۰ و ۱ و ۲ و ۳ وجود دارد.  
دلیل رد گزینه ۲: گنجایش الکترونی زیرلایه‌های f و d، ۱۴ و ۱۰ الکترون است.  
دلیل رد گزینه ۴:

$$4f \begin{cases} n=4 \\ l=2 \end{cases}$$

الکترون تمایل دارد در زیرلایه‌ای که انرژی کمتری (پایداری بیشتر) دارد قرار گیرد، پس هرچه انرژی زیرلایه کمتر باشد، تمایل الکترون برای قرار گرفتن در آن بیشتر است.  
انرژی زیرلایه‌ها به  $n$  و  $n + l$  آن زیرلایه وابسته است.

$$3p : 3 + 1 = 4$$

$$5s : 5 + 0 = 5$$

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

$$5d : 5 + 2 = 7$$

وقتی  $n + l$  برای دو زیرلایه مقدار برابری شود، آن زیرلایه‌ای که در لایه اصلی پایین‌تری ( $n$  کمتر) قرار دارد، پایداری بیشتری دارد.

$$3p < 5s < 4f < 5d : \text{ترتیب پایداری}$$

الف) نماد زیرلایه‌ای که عدد کوانتومی فرعی آن برابر با ۳ می‌باشد، زیرلایه  $f$  است و بیشینه گنجایش الکترون آن ۱۴ است.  
 ب)  $3d$  پرانرژی‌ترین زیرلایه از لایه سوم ( $n = 3$ ) است و مجموع عددهای کوانتومی اصلی و فرعی آن برابر با ۵ است.  
 پ) گنجایش هر زیرلایه با عدد کوانتومی فرعی با  $(l \geq 0)$  را می‌توان به کمک رابطه  $4l + 2$  یا  $2(l + 1)$  محاسبه کرد.