



پرسش (۲) اتم عنصر  ${}_{25}\text{Mn}$  دارای چند ..... است؟

- |                                |                                  |
|--------------------------------|----------------------------------|
| * لایه الکترونی اشغال شده      | * لایه الکترونی پر شده           |
| * زیر لایه اشغال شده           | * زیر لایه پر شده                |
| * الکترون با مشخصات $n=3$      | * الکترون با مشخصات $l=0$        |
| * الکترون با مشخصات $n=4, l=1$ | * الکترون با مشخصات $n+l \geq 4$ |

\*\*\*نکته (۴) قاعده آفبا آرایش الکترونی اغلب عناصر را پیش بینی می کند. اما داده های طیف سنجی نشان می دهد که آرایش الکترونی برخی از اتم ها از قاعد آفبا پیروی نمی کند. برای نمونه دو عنصر

**مس** ( ${}_{29}\text{Cu}$ ) و **کروم** ( ${}_{24}\text{Cr}$ )

(این دو آرایش الکترونی مهم هستند. حتماً آن ها را به خاطر سپرده شوند)

|  |  |
|--|--|
| آرایش الکترونی مورد انتظار ( ${}_{24}\text{Cr}$ ): | آرایش الکترونی مورد انتظار ( ${}_{29}\text{Cu}$ ): |
| آرایش الکترونی واقعی ( ${}_{24}\text{Cr}$ ):       | آرایش الکترونی واقعی ( ${}_{29}\text{Cu}$ ):       |

پرسش (۳) انتظار می رود اتم عنصر مس ( ${}_{29}\text{Cu}$ ) دارای چند الکترون با مشخصات  $l=0$  باشد؟

پرسش (۴) اتم کروم ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) دارای چند الکترون با مشخصات  $l=0$  و دارای چند الکترون با مشخصات  $l=2$  است؟

پرسش (۵) اتم کروم ( ${}_{24}\text{Cr}$ ) دارای چند زیر لایه الکترونی پر شده است؟

تست (۴) در عنصری با عدد اتمی ۲۹ چند الکترون با عدد کوانتومی  $l=0$  و چند الکترون با مشخصات  $4 > n+l$  وجود دارد؟

۹ ، ۸ (۴)

۱۰ ، ۷ (۳)

۹ ، ۷ (۲)

۱۰ ، ۸ (۱)

نکته ۶) بررسی آرایش الکترونی عناصر دوره چهارم جدول تناوبی:

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |           |           |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ۱      | ۲      | ۳      | ۴      | ۵      | ۶      | ۷      | ۸      | ۹      | ۱۰     | ۱۱        | ۱۲        | ۱۳     | ۱۴     | ۱۵     | ۱۶     | ۱۷     | ۱۸     |
| ۱۹     | ۲۰     | ۲۱     | ۲۲     | ۲۳     | ۲۴     | ۲۵     | ۲۶     | ۲۷     | ۲۸     | ۲۹        | ۳۰        | ۳۱     | ۳۲     | ۳۳     | ۳۴     | ۳۵     | ۳۶     |
| $4s^1$ | $4s^2$ | $3d^1$ | $3d^2$ | $3d^3$ | $3d^5$ | $3d^5$ | $3d^6$ | $3d^7$ | $3d^8$ | $3d^{10}$ | $3d^{10}$ | $4p^1$ | $4p^2$ | $4p^3$ | $4p^4$ | $4p^5$ | $4p^6$ |
| ۱      | ۲      | ۳      | ۴      | ۵      | ۶      | ۷      | ۸      | ۹      | ۱۰     | ۱۱        | ۱۲        | ۳      | ۴      | ۵      | ۶      | ۷      | ۸      |

نکته ۷) در عناصر واسطه تناوب چهارم جدول (از عدد اتمی ۲۱ تا عدد اتمی ۳۰) در

- آ) ۲ عنصر زیر لایه  $4s$  تنها یک الکترون دارد. ( $4s^1$ ). شامل:  $24Cr[Ar]3d^5 4s^1$  و  $29Cu[Ar]3d^{10} 4s^1$
- ب) ۸ عنصر زیر لایه  $4s$  کاملاً پر شده است. ( $4s^2$ ). شامل: همه عناصرها به جز کروم و مس.
- پ) ۲ عنصر زیر لایه  $3d$  نیم پر شده است. ( $3d^5$ ). شامل:  $24Cr[Ar]3d^5 4s^1$  و  $25Mn[Ar]3d^5 4s^2$
- ت) ۲ عنصر زیر لایه  $3d$  کاملاً پر شده است. ( $3d^{10}$ ). شامل:  $29Cu[Ar]3d^{10} 4s^1$  و  $30Zn[Ar]3d^{10} 4s^2$

تذکره ۱) فلز کروم، نخستین عنصری است که زیر لایه  $3d$  آن نیمه پر می شود.

تذکره ۲) فلز مس، نخستین عنصری است که زیر لایه  $3d$  آن کاملاً پر می شود.

نکته ۸) در همه عناصر تناوب چهارم جدول (از عدد اتمی ۱۹ تا عدد اتمی ۳۶) در

- آ) ۳ عنصر زیر لایه  $4s$  تنها یک الکترون دارد. ( $4s^1$ ). شامل:  $19K[Ar]4s^1$  و  $24Cr[Ar]3d^5 4s^1$  و  $29Cu[Ar]3d^{10} 4s^1$
- ب) ۱۵ عنصر زیر لایه  $4s$  کاملاً پر شده است. ( $4s^2$ ). شامل: همه عناصرها به جز ۳ عنصر بالا.
- پ) ۲ عنصر زیر لایه  $3d$  نیم پر شده است. ( $3d^5$ ). شامل:  $24Cr[Ar]3d^5 4s^1$  و  $25Mn[Ar]3d^5 4s^2$
- ت) ۸ عنصر زیر لایه  $3d$  کاملاً پر شده است. ( $3d^{10}$ ). شامل:  $29Cu[Ar]3d^{10} 4s^1$  و  $30Zn[Ar]3d^{10} 4s^2$  و ۶ عنصر بعد از آن

**دسته بندی عنصرها**

در یک تقسیم بندی کلی عنصرها به دو دسته اصلی و واسطه تقسیم می شوند.

**عنصرهای اصلی:** اگر زیر لایه های s یا p در آرایش الکترونی یک اتم در حال الکترون گرفتن باشند، عنصر را اصلی می نامند.

۲۰ Ca :

۳۳ As :

نکته (۱) تعداد عنصرهای دسته s :

نکته (۲) تعداد عنصرهای دسته p :

**عنصرهای واسطه:** اگر زیر لایه های d یا f در آرایش الکترونی یک اتم در حال الکترون گرفتن باشند، عنصر را واسطه می نامند.

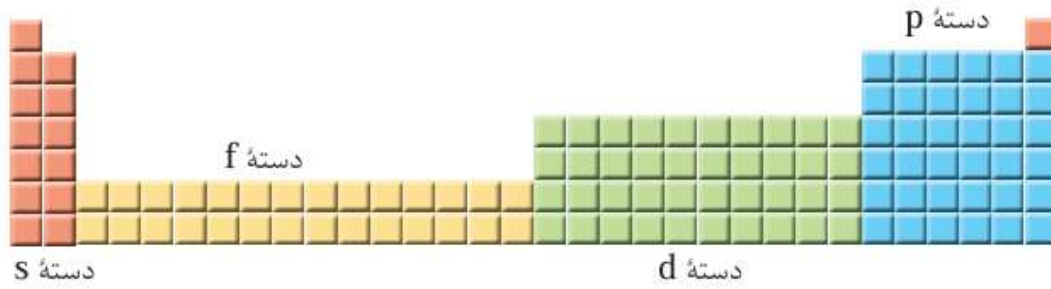
۲۸ Ni : [Ar] 3d<sup>8</sup> 4s<sup>2</sup>

نکته (۳) تعداد عنصرهای دسته d :

نکته (۴) تعداد عنصرهای دسته f :

از عدد اتمی ۵۷ تا ۷۰ زیر لایه ۴f در حال الکترون گرفتن است. دوره ششم جدول تناوبی هستند.

از عدد اتمی ۸۹ تا ۱۰۲ زیر لایه ۵f در حال الکترون گرفتن است. دوره هفتم جدول تناوبی هستند.



پرسش) هر عنصر به کدام دسته از عناصر تعلق دارد؟

ت)  ${}_{34}\text{Se}$

پ)  ${}_{19}\text{K}$

ب)  ${}_{24}\text{Cr}$

آ)  ${}_{23}\text{V}$

تست) با توجه با ارتباط عدد اتمی عنصرها با موقعیت آن ها در جدول تناوبی، کدام عنصر، یک عنصر اصلی

۴)  ${}_{39}\text{M}$

۳)  ${}_{31}\text{D}$

۲)  ${}_{29}\text{A}$

۱)  ${}_{28}\text{X}$

است؟

## الکترون های لایه ظرفیت

لایه ظرفیت یک اتم لایه ای است که الکترون های آن، رفتار شیمیایی اتم را تعیین می کنند. به الکترون های لایه ظرفیت، **الکترون های ظرفیت** اتم می گویند.

نکته (۱) در عنصرهای **دسته s** الکترون های زیر لایه ns الکترون های ظرفیت محسوب می شوند.

$_{11}\text{Na}$ :

نکته (۲) در عنصرهای **دسته p** مجموع الکترون های زیر لایه ns, np الکترون های ظرفیت محسوب می شوند.

$_{17}\text{Cl}$ :

نکته (۳) در عنصرهای **دسته d** الکترون های زیر لایه  $(n-1)d$ , ns الکترون های ظرفیت محسوب می شوند.

$_{22}\text{Ti}$ :

پرسش (۱) هر یک از اتم های زیر در لایه ظرفیت خود چند الکترون دارند؟

ت)  $_{33}\text{As}$

پ)  $_{20}\text{Ca}$

ب)  $_{29}\text{Cu}$

آ)  $_{25}\text{Mn}$

پرسش (۲) مجموع دو عدد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های لایه ظرفیت چهارمین عنصر واسطه دوره چهارم چند است؟

پرسش (۳) تعداد الکترون های ظرفیتی کدام گروه های جدول تناوبی برابر ۳ است؟