

## ذرات سازنده ی اتم

اتم ها کوچک ترین ذرات سازنده ی عنصرها هستند. خود اتم ها از ذرات کوچک تری ساخته شده اند. به مهم ترین ذرات سازنده اتم، **ذرات زیر اتمی** می گویند. این ذرات شامل **الکترون** ، **پروتون** و **نوترون** می باشد.

**مشخصات اتم** : هر عنصر دارای مشخصاتی است که با آن می توان آن اتم را شناسایی کرد.

**(آ) نماد شیمیایی اتم (E)**: هر عنصر را با نماد ویژه ای نشان می دهند. حرف اول یا حرف اول و دوم نام لاتین آن عنصر است. نماد E حرف نخست واژه Element به معنای عنصر است. برای نمونه نماد شیمیایی اتم آهن به صورت Fe است.

**(ب) عدد اتمی (Z)**: به تعداد **پروتون** های موجود در هسته اتم عدد اتمی می گویند. آن را با علامت Z نشان می دهند و سمت چپ، قسمت پایین نماد شیمیایی عنصر می نویسند. عدد ۲۶ نشان می دهد در هر هسته اتم آهن ۲۶ پروتون وجود دارد.



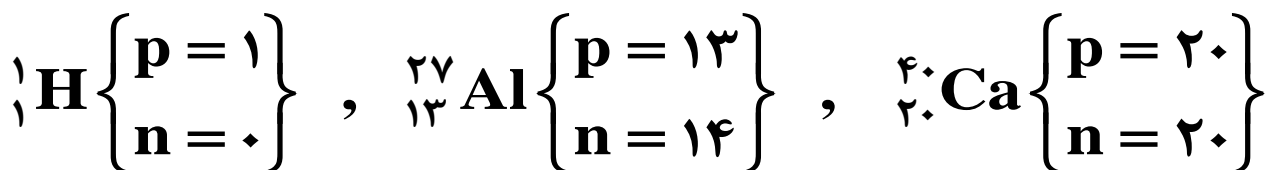
**(پ) عدد جرمی (A)**: به **مجموع** تعداد **پروتون** ها و **نوترون** های موجود در هسته اتم عدد جرمی می گویند. آن را با علامت A نشان می دهند و سمت چپ ، قسمت بالا نماد شیمیایی عنصر می نویسند.



خلاصه این که:



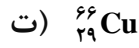
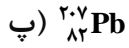
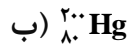
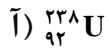
نکته (۱) تنها اتمی که نوترون ندارد، اتم **هیدروژن معمولی** ( ${}^1_1\text{H}$ ) است. از این رو فقط در هیدروژن معمولی عدد اتمی و عدد جرمی با هم برابر هستند. به جز هیدروژن معمولی در سایر اتم ها تعداد نوترون ها از تعداد پروتون ها **بیش تر** یا با هم برابر است.



بنابراین وقتی می گویند ، تفاوت تعداد پروتون از نوترون اتمی ۱۵ است ، ما می نویسیم :

$$n - p = 15$$

نکته ۵) در **اتم های خنثی** تعداد الکترون ها با تعداد پروتون ها برابر است .  
مثال) تعداد الکترون، پروتون و نوترون را در هر یک از اتم های زیر تعیین کنید.



نکته ۶) در کاتیون ها تعداد الکترون ها از تعداد پروتون ها کم تر و در آنیون ها تعداد الکترون ها از تعداد پروتون

ها بیش تر است. **بار کاتیون - عدد اتمی = تعداد الکترون در کاتیون**

**بار آنیون + عدد اتمی = تعداد الکترون در آنیون**



پرسش ۱) اگر یون  $\text{Sn}^{2+}$  دارای ۶۹ نوترون و ۴۸ الکترون باشد عدد اتمی و عدد جرمی اتم قلع را حساب کنید.

پرسش ۲) اگر در اتم روتنیم ( ${}^{100}\text{Ru}$ ) تفاوت شمار پروتون ها و نوترون ها با شمار الکترون های اتم ( ${}^{24}\text{Mg}$ ) برابر باشد مجموع شمار ذرات زیر اتمی روتنیم، چند برابر این مجموع در اتم منیزیم است؟

جزوه فصل اول شیمی (۱) : کیهان زادگاه الفبای هستی

تهیه و تنظیم : براتی

پرسش (۳) اگر در یون‌های  $X^{3+}$  و  ${}^{99}Y^{4-}$ ، تعداد الکترون‌ها با هم برابر و تعداد نوترون‌های  $X$ ، پنج واحد بیشتر از تعداد نوترون‌های  $Y$  باشد، عدد جرمی  $X$  را حساب کنید.

پرسش (۴) عدد اتمی عنصر  $X$   ${}_{a+2}^{9b+8}X$  با عدد جرمی عنصر  $Y$   ${}_{a+1}^{4b}Y$  برابر است. اگر عدد جرمی عنصر  $X$  پنج برابر عدد اتمی عنصر  $Y$  باشد، به تقریب چند درصد شمار ذرات زیر اتمی یون  $Z$   ${}_{a+5}^{5b}Z$  را الکترون تشکیل داده است؟

تست (۱) در اتم عنصر  $X$   ${}^{81}X$ ، تفاوت شمار پروتون‌ها و نوترون‌ها برابر ۱۱ است، اتم عنصر  $X$  در هسته خود چند ذره زیر اتمی با بار مثبت دارد؟

- (۱) ۴۶
- (۲) ۳۸
- (۳) ۴۴
- (۴) ۳۵

نکته مهم) برای محاسبه عدد اتمی یک عنصر

می‌توان از رابطه روبه رو هم استفاده کرد:

$$Z = \frac{A - (n - e) + (\pm q)}{2}$$

تست (۲) در اتم  ${}^{140}M$  شمار نوترون‌ها  $1/5$  برابر شمار الکترون‌ها است. در یون  $M^{2+}$  از این عنصر، چه تعداد الکترون وجود دارد؟

- (۱) ۵۴
- (۲) ۵۶
- (۳) ۸۴
- (۴) ۸۳

تست (۳) اگر تفاوت شماره الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک اتمی  ${}^{93}\text{X}^{5+}$  برابر ۱۶ باشد، عدد اتمی این

عنصر کدام است؟

۵۱ (۱)

۵۲ (۲)

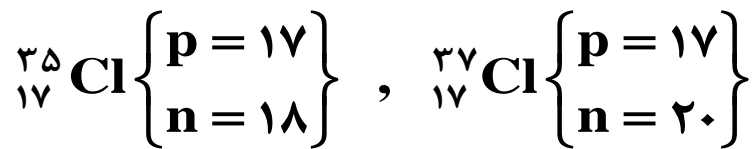
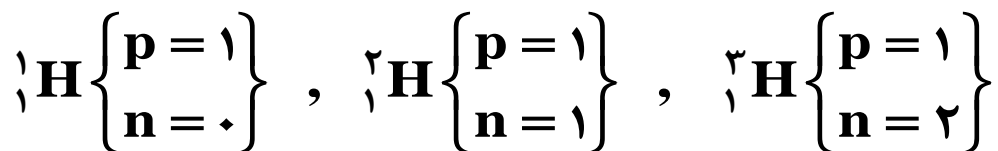
۴۱ (۳)

۴۳ (۴)

**ایزوتوپ‌های عنصر:** ایزوتوپ را به چند روش می‌توان تعریف کرد.

۱- به اتم‌های یک عنصر که تعداد پروتون برابر و تعداد نوترون متفاوت دارند، ایزوتوپ گفته می‌شود.

۲- به اتم‌های یک عنصر که عدد اتمی یکسان و عدد جرمی مختلف دارند، ایزوتوپ گفته می‌شود.



نکته ۱) از آن جایی که خواص شیمیایی اتم‌های یک عنصر به عدد اتمی وابسته است، خواص شیمیایی ایزوتوپ‌های یک عنصر مشابه یکدیگر می‌باشد. از این رو در جدول دوره ای عناصرها فقط یک مکان را اشغال می‌کنند. (ایزوتوپ یعنی هم مکان)

نکته ۲) ایزوتوپ‌های یک عنصر در برخی خواص فیزیکی وابسته به جرم مانند چگالی با یکدیگر متفاوت هستند.

نکته ۳) عنصر منیزیم دارای ۳ ایزوتوپ طبیعی است:

