

## فرم خلاصه درس پاییز ۱۳۹۲

انرژي یونش - الکترونگاتیوی <b>مبحث</b>	شماره جلسه : دهم نام درس و مقطع و رشته : شیمی ۲ و آزمایشگاه تاریخ جلسه :	نام دبیر : علی سلوکی نام پشتیبان : نام آموزشگاه : موفق پسرانه - اسطوره
۴۵ تا ۴۷ (۳۰-۲۱)	صفحه کتاب درسی	

فودتان در منزل مل کنید				فودتان در زنگ کار در کلاس مل کنید				من در کلاس مل می‌کنم				نام کتاب	
		فکر کنید	صفحه ۴۷							فکر کنید	صفحه ۲۰	کتاب درسی	
۳۴۹	۳۳۲	۳۱۸	۳۱۲	۳۰۹	۳۰۷	۳۰۵	۳۰۱	۳۳۳	۳۱۹	۳۰۴	۲۹۳	کتاب آبی	
۲۰۳	۲۰۱	۱۹۵	۱۹۲	۱۹۰	۱۸۸	۸۶	۸۳	۲۰۴	۱۹۸	۱۸۶	۹۱	کتاب دوسالانه	

### « انرژي یونش »

**یونش:** به معنای خارج کردن یک الکترون از اتم و ایجاد یون مثبت است. این عمل به انرژي نیاز دارد. از آن جا که اندازه گیری و گزارش مقدار انرژي لازم، برای یونش یک مول اتم آسان تر است، انرژي های یونش متوالی به صورت زیر تعریف می شود.

**انرژي نخستین یونش:** به انرژي لازم برای خارج کردن یک مول الکترون از یک مول اتم در حالت پایه (مثلاً اتم X) در حالت گازی که به تولید یک مول یون یک بار مثبت در حالت گازی می انجامد، گفته می شود.



انرژي نخستین یونش به صورت مقابل نمایش داده می شود.

IE کوتاه شده عبارت Ionization Energy به معنای انرژي یونش است و زیروند ۱ نشان دهنده انرژي نخستین یونش  $IE_1$  است.

انرژي یونش بر حسب کیلوژول بر مول ( $\text{KJ. mol}^{-1}$ ) بیان می شود.

**انرژي دومین یونش:** انرژي لازم برای خارج کردن یک مول الکترون از یک مول یون یک بار مثبت ( $X^+$ ) در حالت گازی و ایجاد یک مول یون دو بار مثبت ( $X^{2+}$ ) در حالت گازی است.



و به همین ترتیب انرژي های یونش بعدی تعریف می شوند.

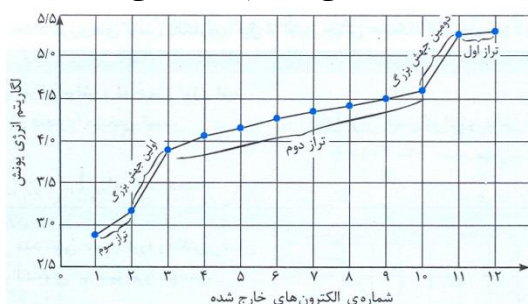
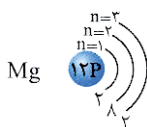
معمولاً به هنگام یونش، سست ترین الکترون ها (دورترین الکترون ها از هسته) از اتم جدا می شوند.

در مورد انرژي های یونش متوالی هر عنصر هر چه زیروند انرژي یونش، بیش تر باشد، مقدار انرژي یونش بیش تر خواهد بود. زیرا با جدا شدن الکترون ها، بار مثبت یون بیش تر می شود که این امر باعث افزایش نیروی جاذبه هسته بر الکترون های باقی مانده شده، در نتیجه برای جدا شدن الکترون های بعدی نیاز به صرف انرژي بیش تر خواهد بود. بنابراین داریم:

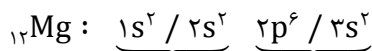
$$IE_1 < IE_2 < IE_3 < IE_4 < \dots$$

اتم منیزیم ( $^{24}\text{Mg}$ ) را در نظر بگیرید طبق شکل مقابل منیزیم دارای ۳ لایه اصلی است. در اثر یونش ابتدا الکترون های تراز سوم

(شامل ۲ الکترون) کنده می شوند. سپس الکترون های تراز دوم (شامل ۸ الکترون) و در انتها الکترون های تراز اول (شامل ۲ الکترون) کنده خواهد شد. نمودار زیر تغییر انرژي های یونش متوالی منیزیم را نشان می دهد.



هنگامی که الکترون از یک لایه الکترونی پایین تر (نزدیک تر به هسته) جدا می شود. انرژي یونش به طور ناگهانی افزایش می یابد یعنی یک جهش بزرگ مشاهده می شود که این امر به دلیل نزدیک تر شدن الکترون به هسته و جاذبه زیاد هسته بر آن الکترون است که باعث می شود انرژي بسیار بیش تری برای جدا شدن آن الکترون صرف شود. همان طور که مشاهده می کنید بین  $IE_2$  و  $IE_3$  اولین جهش بزرگ رخ داده است که شامل تغییر لایه اصلی از ۳ به ۲ است. هم چنین بین  $IE_{10}$  و  $IE_{11}$  دومین جهش بزرگ رخ داده است که شامل تغییر لایه اصلی از ۲ به ۱ است. یعنی الکترون از  $1s^2$  جدا می شود. به آرایش الکترونی منیزیم توجه کنید.



اولین جهش بزرگ دومین جهش بزرگ

با استفاده از تعداد جهش های بزرگ انرژي یونش می توانیم تعداد لایه های اصلی (ترازهای انرژي) موجود در یک اتم را با رابطه زیر به دست آوریم.

$$1 + \text{تعداد جهش های بزرگ} = \text{تعداد لایه های اصلی (ترازهای انرژي)}$$

به دلیل این که مقدار عددی انرژي های یونش بزرگ است در نمودار از لگاریتم انرژي های یونش متوالی استفاده می شود.

☑ **نکته:** با استفاده از انرژی های یونش متوالی می توانیم عدد اتمی، دوره، گروه و تعداد الکترون های لایه ظرفیت اتم را مشخص کنیم.

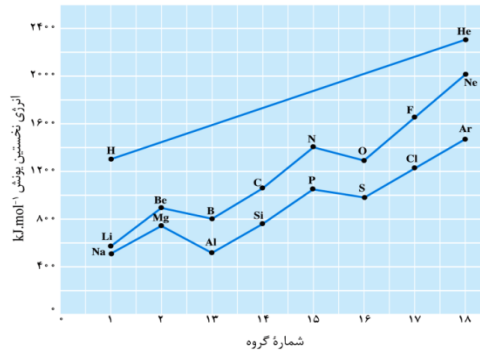
تعداد الکترون های جدا شده = عدد اتمی

۱ + تعداد جهش ها = دوره

تعداد انرژی های یونش (الکترون) قبل از اولین جهش = تعداد الکترون های لایه ظرفیت = گروه (اصلی)

### روند تناوبی تغییر انرژی یونش عناصرها:

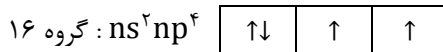
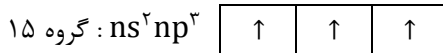
در یک گروه از بالا به پایین با افزایش اندازه اتم، انرژی نخستین یونش کم می شود، زیرا الکترون موجود در بیرونی ترین لایه الکترونی اتم (لایه ظرفیت) در فاصله دورتری از هسته قرار گرفته است و بنابراین جدا شدن آن از اتم نیاز به انرژی کم تری دارد. در طول یک دوره از جدول تناوبی انرژی یونش به طور کلی از چپ به راست افزایش می یابد، زیرا در این جهت بار موثر هسته اتم ها رو به افزایش است و به این ترتیب اندازه اتم ها به تدریج کوچک تر می شود در این شرایط جدا شدن الکترون از اتم به صرف انرژی بیشتری نیاز خواهند داشت.



### دو تغییر غیرعادی انرژی نخستین یونش در هر تناوب:

۱- در هر دوره از گروه ۲ به گروه ۱۳ انرژی یونش کاهش می یابد این امر به دو دلیل است. الف) الکترون در گروه ۲ باید از اوربیتال پر  $ns^2$  جدا شود، در صورتی که در گروه ۱۳ باید از اوربیتال  $ns^2 np^1$  جدا شود و جدا شدن الکترون از اوربیتال پر نیاز به انرژی بیش تری دارد.

ب) در گروه ۱۳ الکترون از زیر لایه p جدا می شود که سطح انرژی بالاتری نسبت به زیر لایه s دارد از این رو الکترون راحت تر جدا می شود. ۲- در هر دوره از گروه ۱۵ به گروه ۱۶ انرژی نخستین یونش کاهش می یابد چون الکترون در گروه ۱۵ باید از اوربیتال های نیمه پر p کنده شود که پایدارتر بوده و نیاز به انرژی بیش تری دارد.

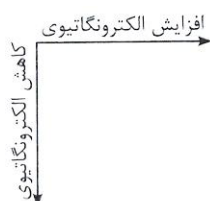


☑ **توجه:** انرژی نخستین یونش بریلیم (Be) بیش تر از بور (B) بوده و کم تر از کربن (C) است. به همین ترتیب انرژی نخستین یونش نیتروژن بیش تر از اکسیژن و کم تر از فلئور است.

### « روند تناوبی تغییر الکترونگاتیوی عناصرها »

**الکترونگاتیوی:** الکترونگاتیوی یک اتم، میزان تمایل نسبی آن اتم برای کشیدن الکترون های یک پیوند به سمت هسته خود است. الکترونگاتیوی با یک مقیاس نسبی سنجیده می شود. در این مقیاس برای اجتناب از درج اعداد منفی، به اتم فلئور به عنوان الکترونگاتیویترین عنصر، الکترونگاتیوی ۴/۰ نسبت داده شده است (و به هیدروژن الکترونگاتیوی ۲/۱ نسبت داده می شود) و مقادیر الکترونگاتیوی برای عناصرهای دیگر نسبت به این مقدار محاسبه می شود.

در بررسی الکترونگاتیوی گازهای نجیب را در نظر نمی گیریم، زیرا این عناصر ترکیب های شیمیایی زیادی تشکیل نمی دهند. در یک گروه از بالا به پایین الکترونگاتیوی کاهش می یابد. زیرا شعاع اتمی افزایش می یابد. در یک دوره از چپ به راست الکترونگاتیوی افزایش می یابد. زیرا شعاع اتمی کاهش می یابد.



☑ **نکته:** کم ترین مقدار الکترونگاتیوی را به عنصر سزیم در پایین و سمت چپ جدول (گروه ۱) و بیش ترین مقدار الکترونگاتیوی (با چشم پوشی از گازهای نجیب) را به اتم فلئور در بالا و سمت راست (گروه ۱۷) جدول می توان نسبت داد.