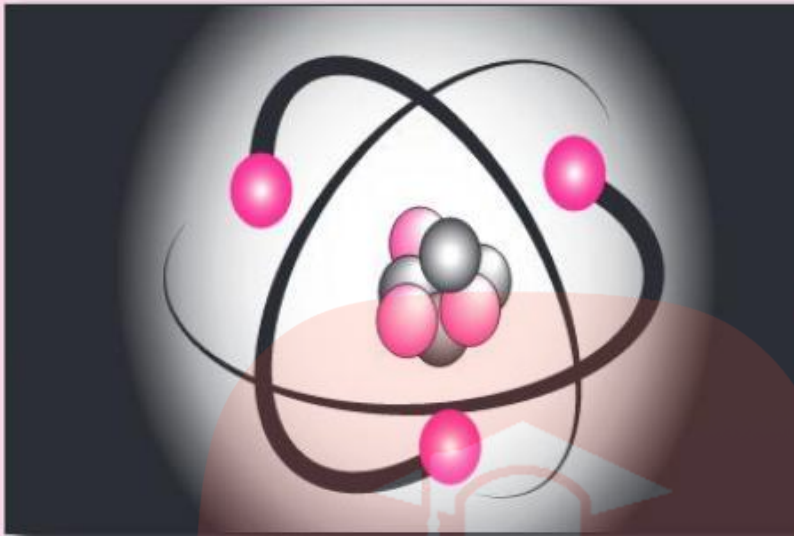


## فصل سوم

### از درون اتم چه خبر؟



در سال گذشته با ذرات سازنده اتم آشنا شدید. در این فصل می خواهیم اثر ذرات تشکیل دهنده اتم را بر خواص و ویژگیهای اتمها بررسی کنیم.

### ذرات تشکیل دهنده اتم

هر اتم از سه ذره مختلف تشکیل شده است که عبارتند از:

۱- **الکترون:** دارای بار منفی است. جرم بسیار کمی دارد و در اطراف هسته اتم در حال چرخیدن است.

۲- **پروتون:** دارای بار مثبت است. جرم زیادی دارد و در داخل هسته قرار دارد.

۳- **نوترون:** بار الکتریکی ندارد. جرمش با پروتون برابر است و در داخل هسته قرار دارد.

**نکته:** در هر اتم در حالت عادی تعداد الکترون ها و تعداد پروتون ها با هم برابر است در نتیجه تعداد بار های مثبت و تعداد بار های منفی اتم برابر است به همین دلیل اتم ها در حالت عادی از نظر بار الکتریکی خنثی هستند.

**نکته:** بررسی ساختار اتم با کمک مشاهده غیر مستقیم انجام می شود چون مشاهده مستقیم ساختار اتم امکان پذیر نیست.

**نکته:** با وجود این که تعداد الکترون و پروتون در یک اتم برابر هستند ولی تعداد نوترونها همیشه وقت با پروتون ها برابر نیستند. در برخی از اتمها تعداد نوترونها با تعداد پروتون برابر است ولی در برخی اتمها تعداد نوترون از تعداد پروتون بیشتر است. ( در پایان فصل بیشتر این مطلب را توضیح می دهیم)

## نماد شیمیایی

**نماد شیمیایی چیست:** برای تشخیص اتم ها، آنها را با یک یا دو حرف لاتین نمایش می دهند که به آن نماد شیمیایی می گویند مثلا هیدروژن را با نماد H، اکسیژن را با نماد O، سدیم را با نماد Na و .... نمایش می دهند.

**نکته:** نماد شیمیایی برخی از عناصر از دو حرف و برخی از یک حرف تشکیل شده است. عناصری که حرف اول آنها مشابه است برای آنکه با هم اشتباه نشوند نمادشان را با دو حرف نمایش می دهیم. مثلا کربن و کلسیم هر دو با حرف C شروع می شوند به همین دلیل کربن را با نماد C و کلسیم را با نماد Ca نمایش می دهیم.

**نکته:** در عناصری که نماد شیمیایی آنها از دو حرف تشکیل می شود حرف اول را با حرف بزرگ و حرف دوم را با حرف کوچک نمایش می دهیم مانند Na (سدیم)

## عدد اتمی و عدد جرمی

**عدد اتمی:** به تعداد پروتون های هر اتم عدد اتمی می گویند. عدد اتمی را در قسمت پایین سمت چپ نماد شیمیایی اتم می نویسند.

**عدد جرمی:** به مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های یک اتم عدد جرمی می گویند و آن را در قسمت بالا سمت چپ نماد شیمیایی اتم می نویسند.

اگر X را نماد شیمیایی یک عنصر فرض کنیم خلاصه مطالب بالا به صورت زیر است.

$$X \quad \begin{array}{l} \text{عدد جرمی (پروتون + نوترون)} \\ \text{عدد اتمی پروتون} \end{array}$$

**نکته:** اگر عدد اتمی را از عدد جرمی کم کنیم تعداد نوترون ها به دست می آید.

## مدل اتمی بور

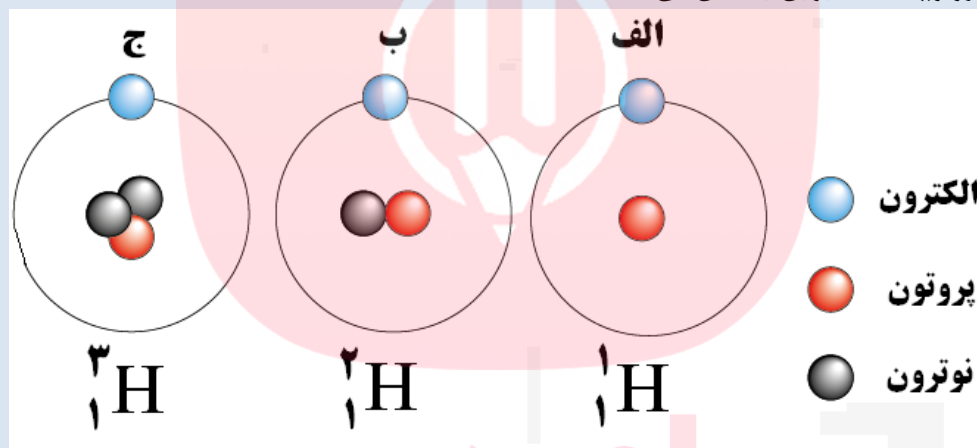
مدل اتمی بور شبیه منظومه شمسی است به این ترتیب که هر اتم دارای یک هسته است که پروتون ها و نوترون ها داخل آن قرار دارند و الکترون ها بر روی مدارهای مشخصی در اطراف هسته در حال چرخیدن هستند.

**نکته مهم:** در مدل اتمی بور در هر یک از مدارهای اطراف هسته تعداد مشخصی الکترون جای می گیرد مثلا مدار اول که نزدیک هسته قرار دارد فقط ۲ الکترون و مدار دوم و سوم هر کدام ۸ الکترون در خود جای می دهند.

**رسم مدل اتمی بور:** برای رسم مدل اتمی بور برای یک اتم به این روش عمل می کنیم که ابتدا ۲ الکترون در اولین مدار (مدار نزدیک هسته) قرار می دهیم سپس الکترون های بعدی را در مدار دوم قرار می دهیم. مدار دوم حد اکثر ۸ الکترون در خود جای می دهد یعنی اگر باز هم الکترونی وجود داشت آنها را در مدار سوم قرار می دهیم.

## ایزوتوپها

**منظور از ایزوتوپ چیست؟** ایزوتوپ ها در اصل شکل های متفاوت از یک عنصر هستند. یعنی این که تعداد پروتون هایشان برابر است ولی در تعداد نوترونها با هم تفاوت دارند. مثلا در طبیعت ۳ نوع اتم کربن وجود دارد. بعضی از کربن ها ۶ نوترون و بعضی ۷ نوترون و بعضی ۸ نوترون دارند ولی هر سه نوع کربن فقط ۶ پروتون دارند. یا مثلا هیدروژن ۳ ایزوتوپ دارد تصویر زیر ایزوتوپهای هیدروژن را نشان می دهد.



همانطور که در تصویر بالا می بینید اتمهای مختلف هیدروژن تعداد پروتون یکسانی دارند ( هر سه اتم یک پروتون دارند) ولی تعداد نوترونهایشان یکسان نیست.

**نکته:** اگر هیدروژنی که عدد جرمی ۲ دارد با اکسیژن ترکیب شود آب سنگین تولید می شود.

**نکته:** هیدروژنی که عدد اتمی ۳ دارد یک اتم پایدار نیست و خاصیت پرتوزایی دارد.

**نکته:** به اتمهایی که خاصیت پرتو زایی دارند پرتوزا یا رادیواکتیو گفته می شود.

**نکته مهم:** اگر در یک عنصر تعداد نوترون ها از یک و نیم برابر تعداد پروتون ها بیشتر باشد آن عنصر ناپایدار است و به آن رادیواکتیو یا پرتوزا می گویند. عناصر رادیواکتیو از خود پرتو های خطرناکی تولید می کنند. البته از این خاصیت پرتو زایی به صورت کنترل شده در مواردی مثل رادیولوژی استفاده می شود.

**نکته مهم:** ایزوتوپ ها عدد اتمی یکسان دارند (چون تعداد پروتونهایشان با هم یکسان است). به همین دلیل خواص شیمیایی یکسانی هم دارند.

**نکته مهم:** ایزوتوپ ها عدد جرمی متفاوتی دارند (چون تعداد نوترون هایشان با هم برابر نیست). به همین دلیل در برخی خواص فیزیکی مانند جرم با هم فرق دارند.

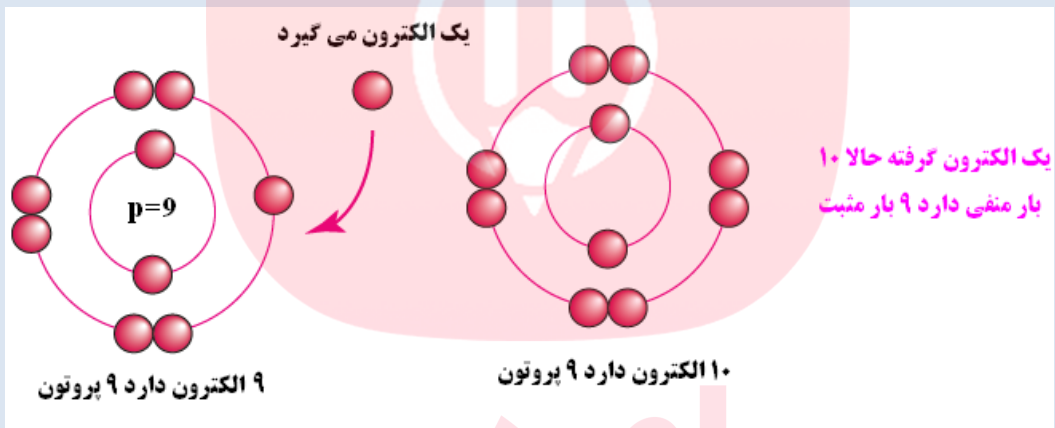
**نکته:** وقتی می گوئیم کربن -۱۴ یعنی ایزوتوپی از کربن که ۱۴ نوترون دارد.

**توجه:** دانش آموزان عزیز مطلبی که در دنباله جزوه قرار است آموزش دهیم مطلب بسیار مهمی است. اگر مطلب بعدی را خوب درک نکنید در علوم سال نهم هم به مشکل خواهید خورد پس بهتر است کمی استراحت کرده و مطلب بعدی را با حوصله بیشتری مطالعه کنید

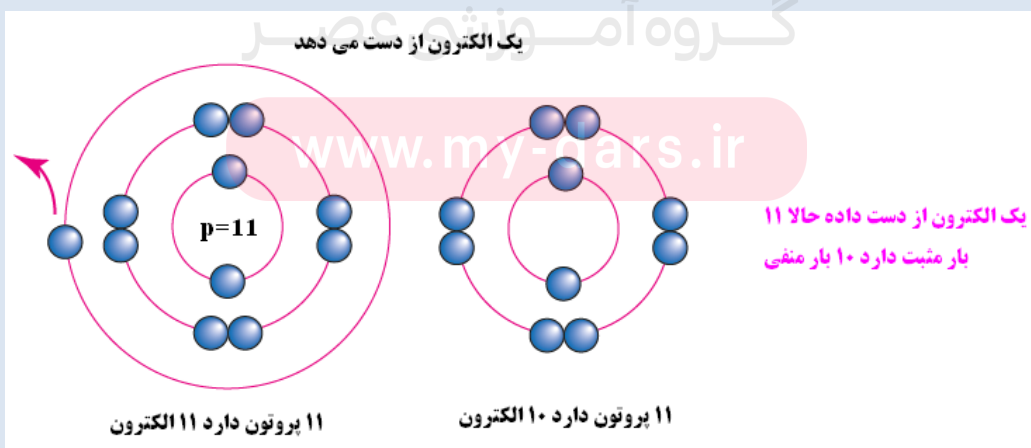
## یون

**یون چیست و چگونه درست می شود؟** اگر اتمی الکترون بگیرد یا الکترون از دست بدهد به یک ذره بار دار تبدیل می شود که به این ذره باردار یون می گوئیم.

**چرا یونها باردار هستند؟** اگر اتمی الکترون بگیرد تعداد الکترونهاى اتم نسبت به تعداد پروتون هایش افزایش می یابد در نتیجه تعداد بارهای منفی اتم از تعداد بارهای مثبت آن بیشتر می شود در نتیجه بار اتم منفی می شود که به آن یون منفی می گوئیم. (تصویر زیر)



در مقابل اگر اتمی الکترون از دست بدهد تعداد بارهای منفی اتم از تعداد بارهای مثبت آن کمتر می شود در نتیجه بار اتم مثبت می شود که به آن یون مثبت می گوئیم.



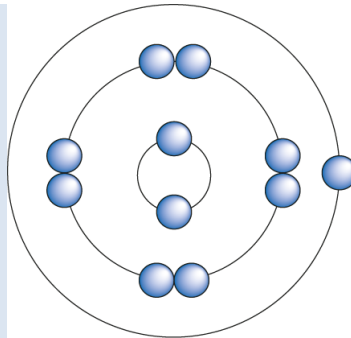
**نکته مهم:** برخی دانش آموزان فکر می کنند یونهای مثبت پروتون گرفته اند و مثبت شده اند. خیر چنین چیزی امکان ندارد چون پروتون ها در داخل هسته هستند و هیچ وقت جا به جا نمی شوند. تشکیل یون فقط با جا به جایی الکترون انجام می شود چون فقط الکترون می تواند کم یا زیاد شود.

**سوال مهم:** احتمالا این سوال در ذهن شما وجود دارد که اصلا چرا برخی اتمها تمایل دارند الکترون بگیرند و به یون منفی تبدیل شوند و برخی اتمها تمایل دارند الکترون بدهند و به یون مثبت تبدیل شوند؟ برای این که جواب این سوال را پیدا کنید به مثال زیر دقت کنید. فرض کنید در یک ایستگاه تاکسی دو تاکسی منتظر مسافر هستند. تاکسی اولی ۳ مسافر دارد و یک صندلی خالی. تاکسی دوم یک مسافر دارد و سه صندلی خالی. در این گونه مواقع معمولا راننده ها مسافران خود را جا به جا می کنند یعنی تاکسی دوم که فقط یک مسافر دارد همان یک مسافر را به تاکسی اول می دهد تا او زودتر حرکت کند. با این جا به جایی تاکسی اول کاملا پر می شود و تاکسی دوم کاملا خالی (تصویر زیر).



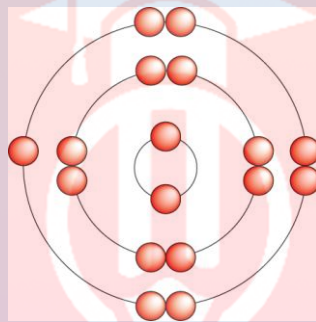
شاید برایتان جالب باشد اگر بگوییم که برخی از اتمها هم دقیقا همین کار را انجام می دهند یعنی همانگونه که دو تاکسی مسافران خود را جا به جا می کنند برخی اتمها هم الکترونهای خود را جا به جا می کنند. به آرایش الکترونی دو عنصر زیر یعنی سدیم و کلر توجه کنید.

**سدیم:** سدیم دارای عدد اتمی ۱۱ است یعنی ۱۱ الکترون دارد. ۲ الکترون در مدار اول ۸ الکترون در مدار دوم و فقط ۱ الکترون در مدار سوم. همانطور که می بینید سدیم شبیه تاکسی دوم است چون در مدار آخر فقط یک الکترون دارد و بقیه مدار آخرش خالی است (شکل زیر) می دانید که مدار سوم مانند مدار دوم می تواند ۸ الکترون داشته باشد.



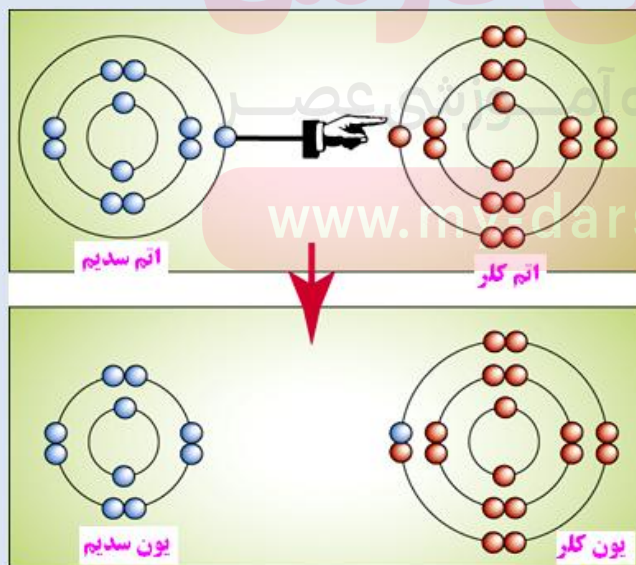
مدل بور برای اتم سدیم

**کلر:** کلر دارای عدد اتمی ۱۷ است. ۲ الکترون در مدار اول ۸ الکترون در مدار دوم و ۷ الکترون در مدار سوم. همانطور که می بینید کلر مانند تاکسی اول است چون در مدار آخر فقط یک جای خالی دارد. (شکل زیر)



مدل بور برای اتم کلر

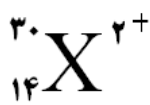
حالا به نظر شما این دو اتم چه کاری انجام می دهند؟ بله درست حدس زدید سدیم و کلر مانند همان دو تاکسی الکترونیهایشان را جا به جا می کنند یعنی سدیم که در مدار آخر فقط یک الکترون دارد همان یک الکترون را به کلر می دهد و به یون مثبت تبدیل می شود در عوض کلر یک الکترون می گیرد و به یون منفی تبدیل می شود به تصویر زیر توجه کنید.



آرایش الکترونی سدیم و کلر قبل از جا به جایی الکترون

آرایش الکترونی سدیم و کلر بعد از جا به جایی الکترون

**نکته:** برخی از عناصر که در مدار آخرشان ۲ الکترون دارد هر دو الکترونشان را از دست می دهند و به یون دو بار مثبت تبدیل شوند مانند  $Mg^{2+}$  یا  $Ca^{2+}$  و ....  
حالا بیاید یک تمرین با هم حل کنیم



**سوال:** در یون مقابل تعداد الکترون پروتون و نوترون را مشخص کنید.

**جواب:** ابتدا بدون در نظر گرفتن بار اتم تعداد الکترون پروتون و نوترون را حساب می کنیم.

تعداد پروتون: عدد اتمی عنصر ۱۴ است پس تعداد پروتون برابر است با ۱۴

تعداد الکترون: تعداد الکترون با تعداد پروتون برابر است پس تعداد الکترون هم برابر است با ۱۴

تعداد نوترون: گفتیم که اگر عدد اتمی را از عدد جرمی کم کنیم تعداد پروتون به دست می آید یعنی در این اتم تعداد پروتون برابر است با ۱۶

ولی این اتم یک اتم خنثی نیست بلکه یک یون است با ۲ بار مثبت یعنی ۲ الکترون از دست داده است پس باید ۲ الکترون از الکترونها کم کنیم پس تعداد الکترونهای این یون ۱۴ است

با ارزی موفقیت برای شما آینده سازان این مرز و بوم

محمد احتشام

دبیر علوم تجربی ناحیه ۵ مشهد

مولف کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا

### توجه:

دانش آموزان مدارسسی که از کتابهای کار علوم تجربی اندیشه پویا استفاده می کنند در هر قسمت از این کتاب اشکالی دارند و همچنین بقیه دانش آموزان عزیز در هر قسمت از کتاب درسی اشکال دارند اشکال خود را از طریق وبلاگ یا ایمیل زیر با ما در میان بگذارند در اولین فرصت ممکن اشکال شما به صورت کامل برایتان توضیح داده خواهد شد.

**آدرس وبلاگ:** <http://oloomeandishepooya.blogfa.com>

**ایمیل:** [ehtesham1352@yahoo.com](mailto:ehtesham1352@yahoo.com)

برای وارد شدن به وبلاگ روی ادرس وبلاگ کلیک کنید [www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)

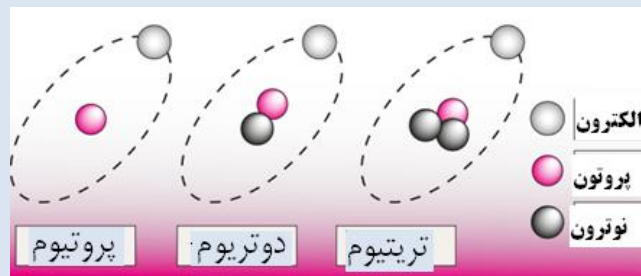
## چند نمونه سوال جهت آشنایی شما با سوالات فصل سوم

دانش آموزان عزیز دقت کنید سوالاتی که در پایان هر جزوه گنجانده شده فقط برای این نیست که شما خودتان را محک بزنید بلکه بسیاری از این سوالات دارای نکات آموزشی هستند. یعنی پاسخ به این سوالات به شما کمک می کند که مطالب فصل را بهتر یاد بگیرید

<b>۱</b>		<p><b>عبارت های درست و نادرست را مشخص کنید.</b></p> <p><b>الف-</b> اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی برابر است با تعداد نوترونها .</p> <p><b>ب-</b> تمام اتمهای یک عنصر تعداد پروتون های یکسانی دارند.</p> <p><b>ج-</b> اگر تعداد الکترونهای یک اتم از تعداد نوترون ها کمتر باشد آن اتم یون مثبت است.</p>	
<b>۲</b>		<p><b>کلمه یا کلمات درست را از داخل پراکنده انتخاب کنید.</b></p> <p><b>الف-</b> تغییر در تعداد پروتون ها باعث ایجاد ( <b>یون</b> / <b>ایزوتوپ</b> / <b>اتم جدید</b> ) می شود.</p> <p><b>ب-</b> اگر کربن- ۱۲، شش پروتون داشته باشد کربن-۱۴ ( <b>شش</b> / <b>هفت</b> / <b>هشت</b> ) پروتون خواهد داشت.</p> <p><b>ج-</b> تمام یون ها و تمام ایزوتوپ های یک اتم در تعداد ( <b>الکترون</b> / <b>پروتون</b> / <b>نوترون</b> ) با هم برابرند.</p>	
<b>۳</b>	$\begin{matrix} 2- \\ \text{X} \\ 33 \\ 16 \end{matrix}$	<p>در یون فرضی مقابل تعداد الکترونها و نوترونها به ترتیب چقدر است؟</p> <p>الف- ۱۷ و ۱۸      ب- ۱۸ و ۱۷      ج- ۱۶ و ۱۸      د- ۱۶ و ۱۷</p>	
<b>۴</b>		<p>اگر عدد اتمی را با A و عدد جرمی را با Z نمایش دهیم کدام گزینه زیر صحیح است؟</p> <p>الف- <math>p + n = A</math>      ب- <math>p + e = A</math></p> <p>ج- <math>A - Z = n</math>      د- <math>A - Z = p</math></p>	
<b>۵</b>		<p>تعداد مدارهای الکترونی یک اتم در اثر از دست دادن یک الکترون از ۲ مدار به یک مدار کاهش یافته است. عدد اتمی این اتم چند است؟</p> <p>الف- ۲      ب- ۳      ج- ۴      د- ۵</p>	
<b>۶</b>		<p>در ایزوتوپی از هیدروژن که خاصیت پر توزایی دارد تعداد نوترون ها چند برابر تعداد پروتون ها است؟</p> <p>الف- دو برابر      ب- سه برابر      ج- یک و نیم برابر      د- با هم مساوی هستند</p>	
<b>۷</b>		<p>شکل مقابل مدل اتمی بور برای عنصر لیتیم را نشان می دهد. با توجه به شکل عبارت های زیر را تکمیل کنید.</p> <p>الف- ذره شماره ۱ ( <b>الکترون</b> / <b>پروتون</b> / <b>نوترون</b> ) است چون :</p> <p>ب- ذره شماره ۲ ( <b>الکترون</b> / <b>پروتون</b> / <b>نوترون</b> ) است چون:</p> <p>ج- ذره شماره ۳ ( <b>الکترون</b> / <b>پروتون</b> / <b>نوترون</b> ) است چون:</p> <p>د- بار الکتریکی این اتم ( <b>مثبت</b> / <b>منفی</b> / <b>خنثی</b> ) است چون:</p>	



تصویر زیر سه شکل متفاوت از اتم هیدروژن را نشان می دهد.



۸

الف- این اشکال متفاوت از یک عنصر چه نامیده می شوند؟

ب- عدد جرمی هر کدام را محاسبه کنید.

ج- نماد هر کدام را همراه با عدد اتمی و عدد جرمی نمایش دهید.

د- کدام یک خاصیت پرتو زایی دارد؟ چرا؟

## بیشتر سوالات بالا از کتاب کار علوم تجربی اندیشه پویا انتخاب شده است

### پاسخنامه سوالات

۱	<p>الف- درست</p> <p>ب- درست</p> <p>ج- نادرست بار مثبت و منفی ربطی به تعداد نوترونها ندارد و اختلاف الکترون و پروتون باعث باردار شدن اتم می شود</p>
۲	<p>الف- (اتم جدید)</p> <p>ب- (شش) دقت کنید ایزوتوپها فقط در تعداد نوترون فرق دارند و تعداد پروتونهایشان یکسان است</p> <p>ج- (پروتون)</p>
۳	<p>گزینه ب درست است چون عدد اتمی برابر ۱۶ است یعنی ۱۶ الکترون و چون یون ۲ بار منفی دارد پس ۲ الکترون گرفته یعنی تعداد الکترونهای این یون برابر ۱۸ است. از طرفی تعداد نوترونها اختلاف عدد اتمی و عدد جرمی است یعنی برابر ۱۷</p>
۴	<p>گزینه ج درست است چون اختلاف عدد جرمی و عدد اتمی برابر است با تعداد نوترونها</p>
۵	<p>گزینه ب درست است چون اتم ۳ الکترون داشته ۲ الکترون در مدار اول و ۱ الکترون در مدار دوم وقتی ۱ الکترون مدار دوم را از دست داده مدار دوم از بین رفته و حالا فقط یک مدار دارد. دقت کنید گزینه الف فقط یک مدار دارد گزینه ج و د هم اگر الکترون بدهند مدار دومشان از بین نمی رود</p>

۶	گزینه الف درست است چون اتمی از هیدروژن که پرتوزا است دارای عدد جرمی ۳ و عدد اتمی ۱ است یعنی ۱ پروتون دارد و ۲ نوترون
۷	<p>الف- ذره شماره ۱ ( الکترون) است چون : در خارج هسته قرار دارد</p> <p>ب- ذره شماره ۲ (پروتون) است چون: پروتون یا برابر نوترون است یا کمتر از آن و همیچ وقت پروتون از نوترون بیشتر نیست</p> <p>ج- ذره شماره ۳ (نوترون) است چون: تعدادش از پروتون بیشتر است</p> <p>د- بار الکتریکی این اتم (مثبت) است چون: چون ۳ الکترون دارد و ۴ پروتون</p>
۸	<p>الف- ایزوتوپ</p> <p>ب- پروتیم = ۱ دوتریم = ۲ تریتیم = ۳</p> <p>ج- <math>{}^1_1\text{H}</math>    <math>{}^2_1\text{H}</math>    <math>{}^3_1\text{H}</math></p> <p>د- تریتیم چون تعداد نوترونها بیشتر از یک و نیم برابر پروتون ها است</p>

# مای درس

گروه آموزشی عصر

[www.my-dars.ir](http://www.my-dars.ir)