

## فصل (۳) از درون اتم چه خبر

H هیدروژن ۱																	He هلیوم ۲																												
<p>← تعداد شیمیایی ← H ← نام عنصر → ← عدد اتمی ←</p> <p>حالت فیزیکی در دمای اتاق</p> <p>H      Br      Mg گاز      مایع      جامد</p>																																													
Li لیتیم ۳	Be بریلیم ۴											B بور ۵	C کربن ۶	N نیتروژن ۷	O اکسیژن ۸	F فلور ۹	Ne نئون ۱۰																												
Na سدیم ۱۱	Mg منگنیم ۱۲											Al آلومینیم ۱۳	Si سیلیسیم ۱۴	P فسفر ۱۵	S گوگرد ۱۶	Cl کلر ۱۷	Ar آرگون ۱۸																												
K پتاسیم ۱۹	Ca کلسیم ۲۰	Sc اسکاندیم ۲۱	Ti تیتانیم ۲۲	V وانادیم ۲۳	Cr کروم ۲۴	Mn منگنز ۲۵	Fe آهن ۲۶	Co کوبالت ۲۷	Ni نیکل ۲۸	Cu مس ۲۹	Zn روی ۳۰	Ga گالیم ۳۱	Ge ژرمانیم ۳۲	As آرسنیک ۳۳	Se سلنیوم ۳۴	Br برم ۳۵	Kr کریپتون ۳۶																												
Rb روبییدیم ۳۷	Sr استرانسیم ۳۸	Y ایتروم ۳۹	Zr زیرکونیم ۴۰	Nb نیوبیم ۴۱	Mo مولیبدن ۴۲	Tc تکنسیم ۴۳	Ru روتنیم ۴۴	Rh رودیم ۴۵	Pd پالادیم ۴۶	Ag نقره ۴۷	Cd کادمیم ۴۸	In ایندیم ۴۹	Sn قلع ۵۰	Sb آنتیموان ۵۱	Te تلوریم ۵۲	I ید ۵۳	Xe زنون ۵۴																												
Cs سزیم ۵۵	Ba باریم ۵۶	La لانتان ۵۷	Hf هافنیم ۷۲	Ta تانفال ۷۳	W تنگستن ۷۴	Re رهنم ۷۵	Os اوسمیم ۷۶	Ir ایریدیم ۷۷	Pt پلاتین ۷۸	Au طلا ۷۹	Hg جیوه ۸۰	Tl تالیم ۸۱	Pb سرب ۸۲	Bi بیسموت ۸۳	Po پلونیوم ۸۴	At استانتین ۸۵	Rn رادون ۸۶																												
Fr فرانسیم ۸۷	Ra رادیوم ۸۸	Ac اکتیнім ۸۹	Rf رادرفوردیم ۱۰۴	Db داینیم ۱۰۵	Sg سیبورگیوم ۱۰۶	Bh بوریم ۱۰۷	Hs هاسیم ۱۰۸	Mt مایقتریم ۱۰۹																																					
<table border="1"> <tr> <td>Ce سرم ۵۸</td> <td>Pr پرازئودیم ۵۹</td> <td>Nd نئودیم ۶۰</td> <td>Pm پرومتیم ۶۱</td> <td>Sm ساماریوم ۶۲</td> <td>Eu یورپیم ۶۳</td> <td>Gd گادولینیم ۶۴</td> <td>Tb تریوم ۶۵</td> <td>Dy دیسپروزیم ۶۶</td> <td>Ho هولیم ۶۷</td> <td>Er اریتم ۶۸</td> <td>Tm تولیم ۶۹</td> <td>Yb ایتربیم ۷۰</td> <td>Lu لوتسیم ۷۱</td> </tr> <tr> <td>Th توریم ۹۰</td> <td>Pa پروتکتینیم ۹۱</td> <td>U اورانیم ۹۲</td> <td>Np نپتونیم ۹۳</td> <td>Pu پلوتونیم ۹۴</td> <td>Am امرسیوم ۹۵</td> <td>Cm کوریوم ۹۶</td> <td>Bk برکلیم ۹۷</td> <td>Cf کالیفرنیم ۹۸</td> <td>Es آنشتیم ۹۹</td> <td>Fm فریم ۱۰۰</td> <td>Md مندلیفیم ۱۰۱</td> <td>No نولیم ۱۰۲</td> <td>Lr لارنسیم ۱۰۳</td> </tr> </table>																		Ce سرم ۵۸	Pr پرازئودیم ۵۹	Nd نئودیم ۶۰	Pm پرومتیم ۶۱	Sm ساماریوم ۶۲	Eu یورپیم ۶۳	Gd گادولینیم ۶۴	Tb تریوم ۶۵	Dy دیسپروزیم ۶۶	Ho هولیم ۶۷	Er اریتم ۶۸	Tm تولیم ۶۹	Yb ایتربیم ۷۰	Lu لوتسیم ۷۱	Th توریم ۹۰	Pa پروتکتینیم ۹۱	U اورانیم ۹۲	Np نپتونیم ۹۳	Pu پلوتونیم ۹۴	Am امرسیوم ۹۵	Cm کوریوم ۹۶	Bk برکلیم ۹۷	Cf کالیفرنیم ۹۸	Es آنشتیم ۹۹	Fm فریم ۱۰۰	Md مندلیفیم ۱۰۱	No نولیم ۱۰۲	Lr لارنسیم ۱۰۳
Ce سرم ۵۸	Pr پرازئودیم ۵۹	Nd نئودیم ۶۰	Pm پرومتیم ۶۱	Sm ساماریوم ۶۲	Eu یورپیم ۶۳	Gd گادولینیم ۶۴	Tb تریوم ۶۵	Dy دیسپروزیم ۶۶	Ho هولیم ۶۷	Er اریتم ۶۸	Tm تولیم ۶۹	Yb ایتربیم ۷۰	Lu لوتسیم ۷۱																																
Th توریم ۹۰	Pa پروتکتینیم ۹۱	U اورانیم ۹۲	Np نپتونیم ۹۳	Pu پلوتونیم ۹۴	Am امرسیوم ۹۵	Cm کوریوم ۹۶	Bk برکلیم ۹۷	Cf کالیفرنیم ۹۸	Es آنشتیم ۹۹	Fm فریم ۱۰۰	Md مندلیفیم ۱۰۱	No نولیم ۱۰۲	Lr لارنسیم ۱۰۳																																

### بیشتر بدانید: تاریخچه بوجود آمدن جدول تناوبی عناصر:

نخستین کسی که در مورد جدول تناوبی توانست نظر بدهد شیمیدان آلمانی بنام یوهان ولفگانگ دوبراینر بود که عناصر را بدون اطلاع از ساختار درونی شان کنار هم قرار داد. به دنبال او شیمیدان انگلیسی جان نیولندز عناصر را با توجه به فاصله هشت تایی عناصر از نوع مشابه را به نت های موسیقی شبیه نمود که مورد مسخره معاصرین خود قرار گرفت. سرانجام دو شیمیدان بنام لوتار مایر آلمانی و دیمتری ایوانوویچ مندلیف روسی تقریباً بطور هم زمان اولین جدول تناوبی را با توجه به جرمشان در جدول قرار دادند.

### زندگینامه دیمتری ایوانوویچ مندلیف: (۱۸۳۴-۱۹۰۷)

معلم شیمی در سال ۱۸۷۱م اهل روسیه بنام **دیمتری ایوانوویچ مندلیف** به خصلت تناوبی عنصرهایی برد. او عناصر را با توجه به افزایش جرم اتمی در جدولی قرار داد. اما بعضی از عناصر که خواص مشابه داشتند طبق جرم اتمی قرار نمی گرفتند این مشکل جدول مندلیف بود تا اینکه ۴۰ سال بعد دانشمندی انگلیسی بنام **هنری موزلی** (۱۸۸۷-۱۹۱۵) عناصر را با توجه به عدد اتمی شان یعنی تعداد پروتون هامرتب کرد و جدول مندلیف را اصلاح نمود.

### انواع ذره های سازنده اتم عبارتند از:

نام ذره	بار (C)	جرم (kg)
الکترون	$-1/6 \times 10^{-19}$	$9/1 \times 10^{-31}$
پروتون	$+1/6 \times 10^{-19}$	$1/67 \times 10^{-27}$
نوترون		$1/68 \times 10^{-27}$

### الف) الکترون:

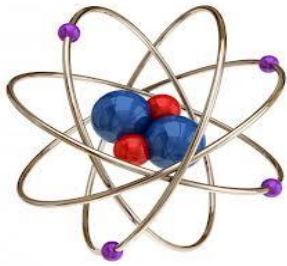
۱) بار الکتریکی منفی دارد.

۲) در اطراف هسته می باشد و بدور هسته می چرخد.

۳) جرم آن امی باشد.

۴) با حرف **e** نمایش می دهند.

### ب) پروتون:



۱) بارالکتریکی مثبت دارد.

۲) در درون هسته قرار دارد.

۳) جرم آن حدود ۱۸۴۰ بار بیشتر از جرم الکترون است.

۴) با حرف **p** نمایش می دهند.

### ج) نوترون:

۱) بارالکتریکی ندارد یعنی خنثی است.

۲) در درون هسته قرار دارد.

۳) جرم آن حدود ۱۸۴۰ بار بیشتر از جرم الکترون است.

۴) با حرف **n** نمایش می دهند.

نام ذره	الکترون	پروتون	نوترون
بارالکتریکی نسبی	۱-	۱+	۰
جرم نسبی	۰	۱	۱

**نکته:** اتم در حالت عادی خنثی ( بدون بار الکتریکی ) است یعنی تعداد الکترون ها ( بار منفی ) و پروتون های ( بار مثبت ) آن برابر است.

### عدد اتمی چیست؟

مجموع تعداد پروتون های موجود در هسته یک اتم است که با حرف **Z** نمایش می دهند.

۱ H هیدروژن	۲ He هلیوم						
۳ Li لیتیم	۴ Be بریلیوم	۵ B بور	۶ C کربن	۷ N نیتروژن	۸ O اکسیژن	۹ F فلوئور	۱۰ Ne نتون

### مثال:

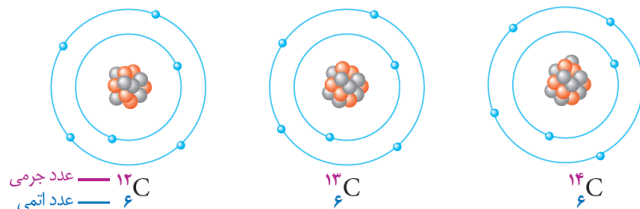
با تغییر تعداد پروتون ها، نوع اتم نیز تغییر می کند. برای مثال عدد اتمی کربن برابر ۶ و عدد اتمی هیدروژن برابر ۱ است، نتیجه می گیریم که هر اتم کربن ۶ پروتون و هر اتم هیدروژن یک پروتون دارد.

### عدد جرمی چیست؟

مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های موجود در هسته یک اتم است که با حرف **A** نمایش می دهند.

### ساده ترین اتم در طبیعت چیست؟

هیدروژن است که با حرف **H** نمایش داده می شود و عدد اتمی یک دارد.



۱۲ — عدد جرمی  
۶ — عدد اتمی

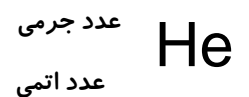
۱۳  
۶

۱۴  
۶

### نماد شیمیایی چیست؟

یک یا دو حرف از نام لاتین (انگلیسی) یک عنصر را نماد شیمیایی آن عنصر می گویند.

### مکان نوشتن عدد اتمی عدد جرمی در نماد شیمیایی عناصر :



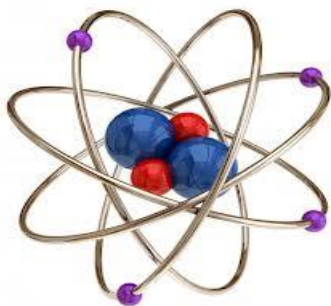
Helium ----- He هلیوم

Aluminium ----- Al آلومینیوم

Oxygen ----- O اکسیژن

Calcium ----- Ca کلسیم

### مدل اتمی بور و زندگی‌نامه: (۱۹۶۲-۱۸۸۵)

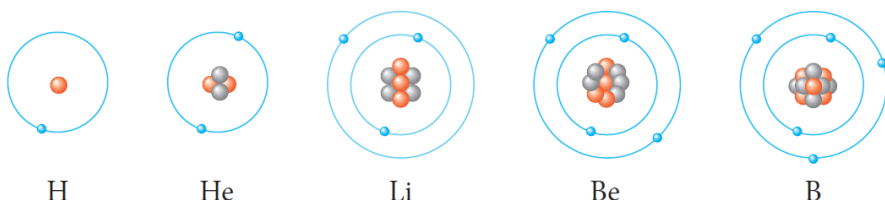


نیلز هنریک دیوید بوهر در هفتم اکتبر ۱۸۸۵ میلادی در کپنهاک دانمارک به دنیا آمد. پدرش بنام کریستیان بور استاد فیزیولوژی دانشگاه کپنهاک بود. در سال ۱۹۰۳ در رشته فیزیک دانشگاه کپنهاک نام نویسی کرد. در مورد آزمایش کشش سطحی آب و اندازه گیری نیروی آن برتر از بقیه دانشجویان شد. در نوامبر ۱۹۲۲ از طرف فرهنگستان علوم سوئد جایزه نوبل به نیلز بور داده شد. در دهه ۱۹۳۰ بر روی نظریه فیزیک کوانتومی (هسته ای) نقش داشت. در ۱۸ نوامبر ۱۹۶۲ در کپنهاک در سن ۷۷ سالگی در گذشت.

### درس سال ۱۹۱۳ میلادی فیزیکدان دانمارکی بنام نیلز هنریک دیوید بوهر معتقد بود که:

اتم مانند منظومه شمسی است. خورشید در مرکز قرار دارد و سیاره ها روی مدارهایی بدور خورشید در حال چرخش هستند در اتم نیز هسته در مرکز قرار دارد و الکترون ها روی مدارهایی دایره ای شکل با انرژی های معین بدور هسته پیوسته در حال گردش هستند.

### شکل مدل اتمی بور برای اتم های هیدروژن، هلیم، لیتیم، بریلیم و بور:



### ایزوتوپ (هم مکانی - هم جا) چیست؟

اتم هایی هستند که دارای عدد اتمی یکسان می باشند ولی عدد جرمی متفاوت دارند.

### دلیل متفاوت بودن عدد جرمی در اتم های ایزوتوپی چیست؟

چون تعداد نوترون ها با هم متفاوت است.

**نکته:** ایزوتوپ های یک عنصر خواص شیمیایی یکسان دارند اما در خواص فیزیکی مثل چگالی که به جرم اتم وابسته است تفاوت ناچیزی دارند.

### اتم های ایزوتوپی اکسیژن - هیدروژن عبارتند از:

#### نکته:



(۱) اکسیژن با عدد اتمی (۸) و عدد جرمی (۱۶) در طبیعت جز فراوانترین گازهای مفید برای تنفس به شمار می آید.

(۲) از بین ایزوتوپ های هیدروژن، ایزوتوپ **تری‌تیوم** ناپایدار است و خاصیت پرتوزایی دارد. ایزوتوپ های برخی از عنصرهای دیگر نیز پرتوزا هستند. موادی که ایزوتوپ پرتوزا دارند، به ماده پرتوزا معروف اند.

### کاربردهای مفید مواد پرتوزا در زندگی روزمره عبارتند از:

- (۱) تولید انرژی
- (۲) شناسایی و درمان بیماری ها
- (۳) تشخیص آتش سوزی

### «بیشتر بدانید» هسته ی پرتوزا (راديواكتيو) چیست؟

به هسته هایی گفته می شود که ناپایدار هستند و هنگام متلاشی شدن از خود پرتوهای پرانرژی و خطرناک پراکنده می کنند.

**مثل:** عنصر اورانیم - پلوتونیم

### کاربرد مواد پرتوزا چیست؟

(۱) در پزشکی هسته ای برای تشخیص سلول های سرطانی

(۲) صنعت

(۳) کشاورزی

**نکته:**

(۱) پلوتونیم یکی از محصولات واکنش های هسته ای می باشد و خطرناک ترین ماده شناخته شده در طبیعت برای موجودات

زنده به حساب می آید. با خوردن و یا تنفس ۱ میلیونیم گرم از آن برای ایجاد سرطان کافی است.

(۲) اگر نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون در یک عنصر از ۱/۵ برابر بیشتر باشد، هسته ناپایدار است. که به آن عنصر

پرتوزا (راديواكتيو) می گویند.

### یون چیست؟

ذره ای است که تعداد پروتون ها و الکترون هایش با هم برابر نیست.

### ترکیب یونی چیست؟

به ماده ای گفته می شود که ذرات سازنده آنها یون های (+) و (-) می باشند.

### انواع یون عبارتند از:

(۱) یون منفی :

تعداد الکترونها از تعداد پروتونها بیشتر است.

(۲) یون مثبت :

تعداد الکترونها از تعداد پروتونها کمتر است.

### رفتار بارهای (+) و (-) نسبت با هم چگونه است؟

(۱) بارهای هم نام (+ و +) و (- و -) یکدیگر را دفع می کنند (می رانند - نیروی رانشی).

(۲) بارهای ناهم نام (+ و -) یکدیگر را جذب می کنند (می ربایند - نیروی ربایشی).

### ویژگی ترکیبات یونی عبارتند از:

(۱) پیوند بین ترکیبات یونی براحتی شکسته می شود.

(۲) جریان برق را از خود در حالت محلول و مذاب براحتی عبور می دهند.

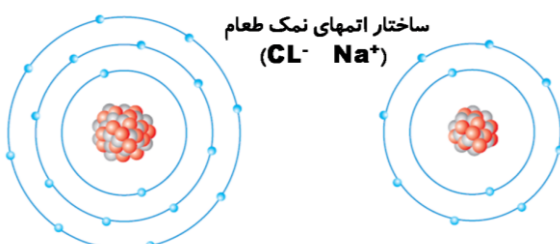
### پیوند یونی چیست؟

نوعی پیوند شیمیایی است که بین یون هایی با بار (-) و (+) (غیرهم نام) ایجاد می شود و در نتیجه یکدیگر را جذب می کنند.

**مثل:** پیوند بین  $Na^+$  و  $Cl^-$  یک واکنش بسیار گرماده می باشد که

نمک طعام را تولید می کند.

**نکته:** پیوند یونی بین فلزها و نافلزها رخ میدهد.



نمونه سوالات فصل (۳)

- ۱) انواع ذره های سازنده اتم را نام ببرید؟
- ۲) اتم در حالت عادی خنثی ( بدون بار الکتریکی ) است یعنی تعداد الکترون ها ( بار منفی) و پروتون های ( بار مثبت) آن ..... است.
- ۳) ..... بارالکتریکی منفی دارد.
- ۴) ..... بارالکتریکی مثبت دارد.
- ۵) ..... بارالکتریکی ندارد یعنی خنثی است.
- ۶) ..... مجموع تعداد پروتون های موجود در هسته یک اتم است که با حرف **Z** نمایش می دهند.
- ۷) ..... مجموع تعداد پروتون ها و نوترون های موجود در هسته یک اتم است که با حرف **A** نمایش می دهند.
- ۸) ساده ترین اتم در طبیعت چیست؟
- ۹) یک یا دو حرف از نام لاتین (انگلیسی) یک عنصر را ..... آن عنصر می گویند.
- ۱۰) مکان نوشتن عدد اتمی در نماد شیمیایی عناصر را بنویسید با مثال؟
- ۱۱) طبق نظریه ..... اتم مانند منظومه شمسی است.
- ۱۲) ..... اتم هایی هستند که دارای عدد اتمی یکسان می باشند ولی عدد جرمی متفاوت دارند.
- ۱۳) دلیل متفاوت بودن عدد جرمی در اتم های ایزوتوپی چیست؟
- ۱۴) ایزوتوپ های یک عنصر خواص شیمیایی ..... دارند اما در خواص فیزیکی مثل: چگالی که به جرم اتم وابسته است ..... ناچیزی دارند.
- ۱۵) اتم های ایزوتوپی اکسیژن - هیدروژن را بنویسید؟
- ۱۶) ..... با عدد اتمی (۸) و عدد جرمی (۱۶) در طبیعت جز فراوانترین گازهای مفید برای تنفس به شمار می آید.
- ۱۷) از بین ایزوتوپ های هیدروژن، ایزوتوپ ..... ناپایدار است و خاصیت پرتوزایی دارد.
- ۱۸) یون چیست؟
- ۱۹) ..... به ماده ای گفته می شود که ذرات سازنده آنها یون های (+) و (-) می باشند.
- ۲۰) یون ..... تعداد الکترونها از تعداد پروتونها بیشتر است.
- ۲۱) یون ..... تعداد الکترونها از تعداد پروتونها کمتر است.
- ۲۲) رفتار بارهای (+) و (-) نسبت با هم چگونه است؟
- ۲۳) ویژگی ترکیبات یونی را بنویسید؟
- ۲۴) پیوند یونی بین ..... و ..... رخ میدهد.

پایان فصل (۳)