بهـــــــفر
دبیر علوم تجربی ناحیه دو خرم آباد
کانال تلگرام:@behfaroloum8

فصل ۳

از درون اتم چه خبر



آیا اتم کوچک ترین ذره ی تشکیل دهنده ی مواد است؟

تا حدود ۱۵۰ سال قبل دانشمندان اعتقاد داشتند، اتم کوچک‌ترین ذرهٔ تشکیل‌دهندهٔ ماده است. با پیشرفت علم و فناوری، دانش و پژوهش گسترش یافت و اطلاعات بیشتری به‌دست آمد. این اطلاعات نشان داد اتم‌ها نیز از ذره‌های کوچک‌تری ساخته شده‌اند. در این فصل به دنیای درون اتم‌ها می‌رویم و با ذرّه‌های تشکیل‌دهندهٔ اتم‌ها و نقش آنها در رفتار و خواص مواد آشنا می‌شویم.

» ذرّه‌های سازنده اتم

را نام ببرید

در علوم هفتم آموختیدکه همهٔ مواد از اتم ساخته شده‌اند. اتم نیز از ذره‌های ریزتری به نام الکترون، پروتون و نوترون تشکیل شده است. این ذره‌ها مانند سایر مواد جرم دارند به‌طوری که جرم پروتون با نوترون تقریباً برابر است در حالی که جرم الکترون درمقایسه با دو ذرهٔ دیگر بسیار ناچیز است.

جرم پروتون ، نوترون و الکترون را با هم مقایسه کنید

برخی از ذره‌های تشکیل‌دهندهٔ اتم علاوه برجرم، بار الکتریکی نیز دارند. درجدول ۱ بار الکتریکی و جرم این ذره‌ها به طور نسبی با هم مقایسه شده‌اند.

مانند پروتون که بار + و الکترون که بار - دارد

سه ذره ی اتم را نام ببرید ، سپس بار الکتریکی و جرم نسبی هر را بیان کنید

جدول ۱ـ برخی ویژگی‌های الکترون، پروتون و نوترون

نام ذره	الکترون	پروتون	نوترون
بارالکتریکی نسبی	-۱	+۱	۰
جرم نسبی	بسیار کم (تقریباً برابر با صفر)	۱	۱

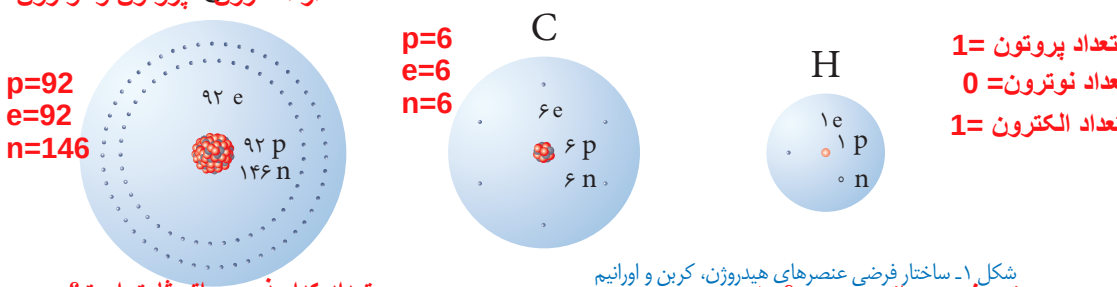
جرم پروتون و نوترون با هم برابر است، بار الکتریکی الکترون و پروتون هم با هم برابر است ولی نوع آنها متفاوت است
الکترون در اطراف هسته و پروتون و نوترون در درون هسته قرار دارند

گفت‌وگو کنید

در گروه خود دربارهٔ جدول بالا گفت‌وگو کنید. نتایج گفت‌وگو را در دو عبارت بنویسید.

در شکل ۱ ساختاری برای سه عنصر داده شده است. با توجه به شکل، تعداد ذره‌های سازندهٔ اتم‌های این سه عنصر را مقایسه کنید. از این مقایسه چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

نتیجه می گیریم هر اتم به تعداد معینی از الکترون، پروتون و نوترون دارد



p=92
e=92
n=146

p=6
e=6
n=6

تعداد پروتون =1
تعداد نوترون= 0
تعداد الکترون =1

شکل ۱ـ ساختار فرضی عنصرهای هیدروژن، کربن و اورانیم

تعداد کدام ذره ی اتم ثابت است؟

تعریف عدد اتمی چیست؟

تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر را **عدد اتمی** آن می‌گویند. تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر معیّن و ثابت است. با تغییر تعداد پروتون‌ها، نوع اتم نیز تغییر می‌کند؛ برای مثال وقتی می‌گویند عدد اتمی کربن برابر ۶ و عدد اتمی هیدروژن برابر ۱ است، نتیجه می‌گیریم که هر اتم کربن ۶ پروتون و هر اتم هیدروژن یک پروتون دارد.

در چه صورت نوع اتم تغییر می کند؟

آیا می‌دانید؟

چرا به آسانی نمی توان اتم ها را به یکدیگر تبدیل کرد؟

تغییر تعداد پروتون‌ها در اتم بسیار سخت و تقریباً غیر ممکن است؛ از این رو نمی‌توان یک عنصر را به آسانی به عنصر دیگر تبدیل کرد.

تعداد الکترون - تعداد پروتون = بار الکتریکی اتم

فعالیت

با توجه به اینکه بار الکتریکی هر اتم از مجموع بارهای الکتریکی مثبت و منفی ذره‌های سازندهٔ آن به دست می‌آید:

الف) نشان دهید اتم‌های کربن، هیدروژن و اورانیم بار الکتریکی ندارند.

ب) از این فعالیت چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

H: p-e 1-1=0
C : p-e 6-6= 0
U : p-e 92-92=0

می توان نتیجه گرفت با تغییر تعداد الکترون ها بار الکتریکی اتم تغییر می کند و اتم در حالت عادی خنثی است

عنصر چیست؟ ماده ای که از اتم های یکسان ساخته شده است

نماد شیمیایی

عدد جرمی
E
عدد اتمی

دو ویژگی اتم کدام اند و آنها را در کجای نماد شیمیایی می نویسند؟
عدد اتمی و عدد جرمی و این دو را در سمت چپ ، عدد اتمی پایین و عدد جرمی در بالا

عنصرها و نشانه شیمیایی آنها

از 118 عنصر شناخته شده چند تا طبیعی هستند؟

همان‌طور که می‌دانید، هر عنصر از یک نوع اتم تشکیل شده است. از میان ۱۱۸ عنصر شناخته شده، حدود ۹۰ عنصر در طبیعت به‌شکل عنصر یا ترکیب وجود دارند. هر عنصر را با نشانهٔ شیمیایی مشخصی نشان می‌دهند؛ برای نمونه عنصر هیدروژن را با نشانهٔ H (بخوانید اچ) و عنصر نئون را با نشانهٔ Ne نشان می‌دهند. همچنین عدد اتمی عنصرها را در سمت چپ و پایین نشانهٔ شیمیایی می‌نویسند.

برای مثال: ${}_{10}Ne$ ، ${}_{1}H$

نماد شیمیایی عنصر چیست؟یک یا دو حرف از نام عنصر که به جای نوشتن نام کامل به کار می رود

خود را بیازمایید

با توجه به نشانهٔ عنصر نئون، تعداد الکترون‌ها و تعداد پروتون‌های این عنصر را مشخص کنید.

چون در حالت خنثی تعداد الکترونها و پروتونها با هم برابرند، نتیجه می گیریم نئون 10 الکترون و 10 پروتون دارد

در جدول ۲ نشانهٔ برخی از عنصرها به‌همراه عدد اتمی آنها آمده است.

جدول ۲ــ نام و نشانهٔ برخی عنصرها

نماد شیمیایی ده عنصر اول را یاد بگیرید

${}_{1}H$ هیدروژن							${}_{2}He$ هلیم
${}_{3}Li$ لیتیم	${}_{4}Be$ بریلیم	${}_{5}B$ بور	${}_{6}C$ کربن	${}_{7}N$ نیتروژن	${}_{8}O$ اکسیژن	${}_{9}F$ فلوئور	${}_{10}Ne$ نئون

مدلی برای ساختار اتم

آموختید که اتم از ذره‌های ریزتری ساخته شده است. همچنین می‌دانید که اتم قابل مشاهده نیست. حال به نظر شما ساختار اتم چگونه است؟ ذره‌های ریز درون اتم چگونه در کنار هم قرار گرفته‌اند؟ چگونه می‌توان رفتار اتم‌ها را بررسی و مشخص کرد؟ این پرسش‌ها و پرسش‌های دیگر، سال‌ها ذهن دانشمندان را به خود مشغول کرده بود.

دانشمندا ن چگونه به مطالعه ی اتم ها می پردازند؟

برای پاسخ به این پرسش‌ها باید اطلاعاتی از ساختار درونی اتم داشته باشیم؛ برای این منظور دانشمندان آزمایش‌های مختلفی انجام دادند و با روش‌های غیرمستقیم اطلاعاتی از درون اتم به‌دست آوردند. آنها بر اساس اطلاعات به‌دست آمده، مدل‌های گوناگونی را برای ساختار اتم ارائه دادند. یکی از این مدل‌ها را دانشمندی به‌نام بور (Bohr) ارائه کرد.



حجم هسته ی اتم را با اتم مقایسه کنید

حجم هسته اتم بسیار کوچک است به طوری که اگر اندازه اتم را به اندازه ورزشگاه (استادیوم[1]) فوتبال تشبیه کنیم، هسته اتم مانند یک توپ در مرکز این زمین است.

۱ـ Stadium

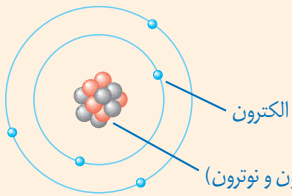
آیا می‌دانید؟

نیلز بور در سال ۱۸۸۵ میلادی در کپنهاگ دانمارک متولد شد. بور برای فهم ساختار اتم تلاش‌های زیادی کرد و در نهایت مدل اتمی خود را ارائه کرد. وی در سال ۱۹۲۲ موفق به دریافت جایزه نوبل گردید. بور، انسانی شریف و ساده‌زیست بود و در محیط کارش روحیه‌ای شاد و سرشار از محبت می‌آفرید.

گفت‌وگو کنید

تعداد 5 الکترون روی مدارهایی در اطراف هسته در حال چرخش هستند

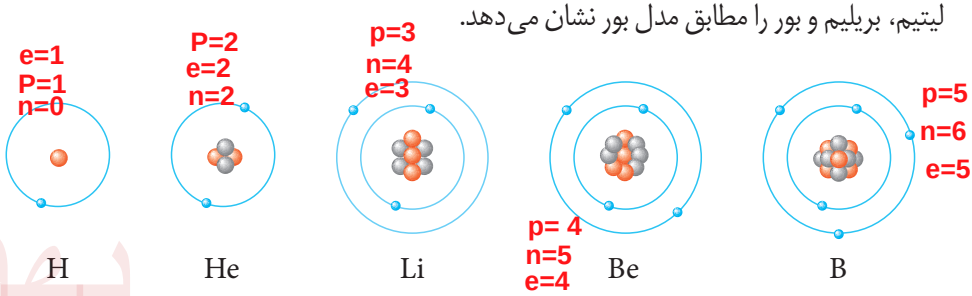
درشکل زیر مدل اتمی بور برای یک عنصر نمایش داده شده است. با توجه به آن دربارهٔ ساختار اتم‌ها گفت‌وگو کنید.



: نوترون = 6
: پروتون = 5

نظر بور در مورد مدل اتم را بیان کنید

مدل بور به مدل منظومهٔ شمسی معروف است؛ زیرا ساختار اتم در این مدل بسیار شبیه منظومهٔ شمسی است. همان‌طور که در منظومهٔ شمسی سیارات به دورخورشید می‌چرخند در مدل بور، الکترون‌ها در مسیرهای دایره‌ای به نام مدار به دور هسته درحرکت‌اند. شکل ۲ ساختار اتم‌های هیدروژن، هلیم، لیتیم، بریلیم و بور را مطابق مدل بور نشان می‌دهد.



شکل ۲ـ مدل اتمی بور برای اتم‌های هیدروژن، هلیم، لیتیم، بریلیم و بور

فعالیت

الف) تعداد الکترون‌ها، پروتون‌ها، نوترون‌ها و عدد اتمی پنج عنصر نشان داده شده در شکل ۲ را مشخص کنید.

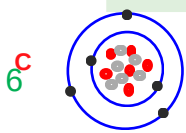
در کنار شکل با قرمز نوشته شده

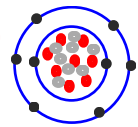
ب) چرادرعنصرهای لیتیم، بریلیم و ...، الکترون‌های سوم و بعد از آن در مدار بعدی قرار گرفته‌اند؟

زیرا مدار اول فقط دو الکترون جای میگیرد و اگر بیش از دو الکترون داشته باشیم ، الکترون های اضافه به مدارهای بعدی منتقل می شوند

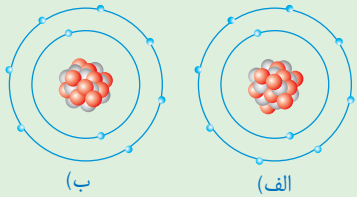
پ) ساختاراتم‌های ${}_{6}C$ (با ۶n)، ${}_{7}N$ (با ۷n)، ${}_{8}O$ (با ۸n) و ${}_{9}F$ (با ۱۰n) را مطابق مدل بور رسم کنید.

مانند مثالهای زیر مدل بور را برای فلونور و نئون رسم کنید





الکترون
پروتون
نوترون



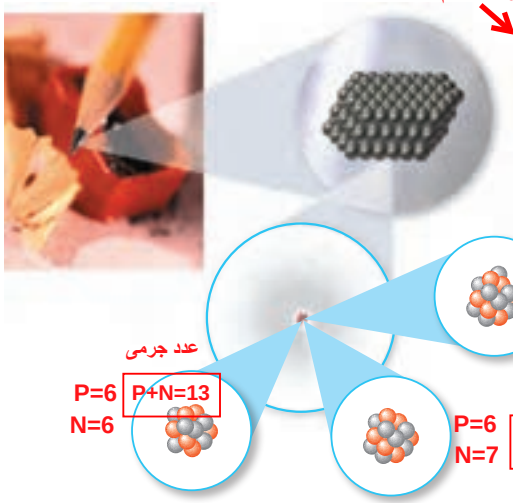
ت) با توجه به موارد صفحهٔ قبل، مشخص کنید در مدار اول و دوم حداکثر چند الکترون جای می‌گیرد؟ 2 و 8

ث) برای $_{10}Ne$ (با $_{10}n$) کدام ساختار اتمی روبه‌رو درست است؟ مدل الف درست است

ایزوتوپ‌ها

آیا به نظر شما همه ی اتم های کربن با هم یکسان هستند؟

نوک مداد از اتم‌های کربن ساخته شده است. تجربه نشان داده است که همهٔ اتم‌های کربن تشکیل‌دهندهٔ نوک مداد، دقیقاً یکسان نیستند. شکل ۳ تعداد ذره‌های سازندهٔ هستهٔ اتم‌های کربن را نشان می‌دهد.



شکل ۳ـ ساختار اتم‌های کربن موجود در نوک مداد

فکر کنید

با بررسی شکل‌های بالا به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

الف) این سه اتم با یکدیگر چه شباهت‌هایی دارند؟ هر سه عدد اتمی یکسان دارند، یعنی تعداد پروتونهای آنها یکسان است

ب) این اتم‌ها با یکدیگر چه تفاوتی دارند؟ تعداد نوترونهای آنها با هم متفاوت است

پ) هر یک از این اتم‌ها به چه عنصری تعلق دارند؟ هر سه اتم کربن هستند

به چه اتم هایی ایزو توپ می گویند؟

اتم‌های سازندهٔ اغلب عنصرها مانند عنصر کربن دقیقاً یکسان نیستند. تعداد پروتون‌های این اتم‌ها یکسان است؛ اما تعداد نوترون‌های آنها متفاوت است. به اتم‌های یک عنصر، که تعداد نوترون متفاوت دارند، **ایزوتوپ**‌های آن عنصر می‌گویند. بنابراین عنصر کربن سه ایزوتوپ دارد.

کربن چند ایزو توپ طبیعی دارد؟

فعالیت

الف) با مراجعه به شکل ۳، برای هر ایزوتوپ کربن مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها را مشخص کنید.

مجموع پروتون و نوترون هر یک در کنار شکل بالا نوشته شد

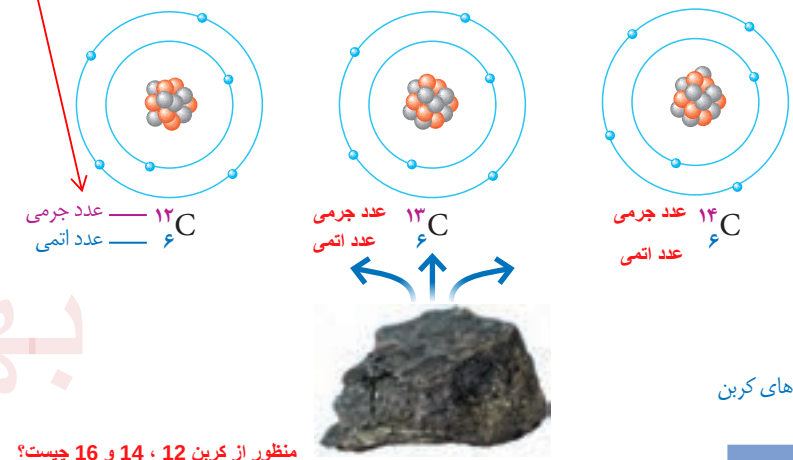
عدد جرمی را تعریف کنید

ب) به مجموع تعداد پروتون‌ها و نوترون‌ها، عدد جرمی می‌گویند. کمترین و بیشترین عدد جرمی ایزوتوپ‌های کربن را مشخص کنید.

کمترین = 12 و بیشترین = 14

دو ویژگی اتم کدام اند و آنها را در کجای نماد شیمیایی می نویسند؟
عدد اتمی و عدد جرمی و این دو را در سمت چپ ، عدد اتمی پایین و عدد جرمی در بالا مانند مثالهای زیر

عددجرمی عنصرها را در سمت چپ و بالای نشانهٔ شیمیایی آنها می‌نویسند؛ برای نمونه، ساختار اتمی، نشانهٔ شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی ایزوتوپ‌های کربن در یک نمونه زغال سنگ در شکل ۴ نشان داده شده است.



شکل ۴ـ ایزوتوپ‌های کربن

منظور از کربن 12 ، 14 و 16 چیست؟

آیا می‌دانید؟

کربن در طبیعت آمیخته‌ای از اتم‌های کربن با تعداد نوترون متفاوت است. ایزوتوپ‌های کربن را به‌صورت کربن-۱۲، کربن-۱۳، کربن-۱۴ نام گذاری کرده‌اند. عددی که بعد از نام عنصرآمده است، عدد جرمی را مشخص می‌کند.

هیدروژن چند ایزوتوپ دارد؟

خود را بیازمایید

عنصر هیدروژن سه ایزوتوپ دارد که عدد جرمی آنها به ترتیب برابر ۱، ۲ و ۳، است. نماد شیمیایی این سه ایزوتوپ را به همراه عدد اتمی و عدد جرمی آنها بنویسید.

$^{1}_{1}H$ پروتیم — $^{2}_{1}H$ دوتریم — $^{3}_{1}H$ تریتیم

کدام ایزو توپ هیدروژن ناپایدار است؟

از بین ایزوتوپ‌های هیدروژن، ایزوتوپ $^{3}_{1}H$ ناپایدار است و خاصیت پرتوزایی دارد. ایزوتوپ‌های برخی از عنصرهای دیگر نیز پرتوزا هستند. موادی که ایزوتوپ پرتوزا دارند به ماده پرتوزا معروف‌اند. با اینکه این مواد خطرناک هستند، کاربردهای مفیدی هم در زندگی دارند (شکل۵).

ایزوتوپ های ناپایدار مضر اند یا مفید



شکل ۵ـ الف ـ تولید انرژی راکتور هسته ای — ب ـ شناسایی و درمان بیماری‌ها — پ ـ تشخیص آتش‌سوزی

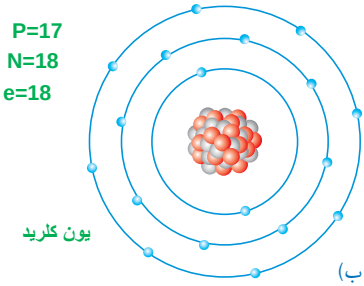
سوال مهم :از کجا میتوان تشخیص داد که اتمی پرتوزا هست یا خیر؟
اگر نسبت نوترون به پروتون بزرگتر یا مساوی 1/5 باشد آن اتم پرتو زا خواهد بود

مثالهایی از فواید ایزوتوپ های ناپایدار بیان کنید

یون چیست؟

یکی از مواد پرکاربرد در زندگی را نام ببرید و از چه عنصرهایی ساخته شده؟

نمک خوراکی یکی از مهم‌ترین و پرکاربردترین مواد در زندگی و صنعت است. نمک خوراکی، ترکیبی است که از دو عنصر سدیم ($_{11}Na$) و کلر ($_{17}Cl$) تشکیل شده است. در واقع فلز سدیم و گاز کلر در تغییر شیمیایی شرکت می‌کنند و به مادهٔ جامد و سفید رنگی به نام سدیم کلرید تبدیل می‌شوند. شکل ۶ ساختار ذره‌های سازندهٔ این نمک را مطابق مدل بور نشان می‌دهد.



شکل ۶ـ ساختار ذره‌های سازنده نمک خوراکی

فکر کنید

با مراجعه به شکل ۶ به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید:

الف) جدول زیر را کامل کنید.

شمارهٔ ذره	تعداد الکترون‌ها	تعداد پروتون‌ها	بار ذره	نام ذره
الف	10	11	+	یون سدیم
ب	18	17	–	یون کلرید

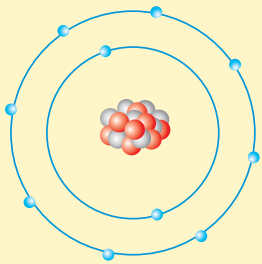
ب) با توجه به اینکه ذرّه‌های سازندهٔ نمک خوراکی (سدیم کلرید) یون‌های مثبت و منفی‌اند، یون را تعریف کنید.

یون را میتوان به دو صورت تعریف کرد1- اتمهایی که دارای بار + یا - هستند
2- اتم هایی که تعداد الکترون و پروتونهای آنها با هم برابر نیست

پ) نشانهٔ شیمیایی یون سدیم و یون کلرید را بنویسید. سدیم Na^+ = کلر Cl^-

خود را بیازمایید

الف) شکل روبه‌رو، ساختار اتمی یک ذره را بر اساس مدل بور نشان می‌دهد. این ساختار به یک اتم خنثی، یون مثبت یا منفی تعلق دارد. چرا؟



به یک یون دو بار منفی، زیرا تعداد الکترون ها دوتا از تعداد پروتونها بیشتر است

ب) نشانهٔ شیمیایی این ذره را به همراه عدد اتمی و عدد جرمی آن بنویسید (نشانهٔ اتم این ذره را A در نظر بگیرید).

$^{16}_{8}A^{2-}$

آیا می‌دانید؟

سالانه ۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰ تن نمک خوراکی در سراسر جهان در صنایع گوناگون مصرف می‌شود.

اپلیکیشن درسی همیار

برنامه رایگان درسی همیار







همیشه رایگان

برنامه همیار کاملا رایگان میباشد

تمام پایه ها

جواب کتاب ، تدریس و نمونه سوال