

از درون اتم چه خبر

ذره های سازنده ی اتم

همه ی مواد از اتم ساخته شده اند.

اتم از کلمه ی یونانی "اتموس" به معنای تجزیه ناپذیر و غیر قابل تقسیم گرفته شده.

این کلمه اولین بار توسط دموکریت فیلسوف یونانی استفاده شد.

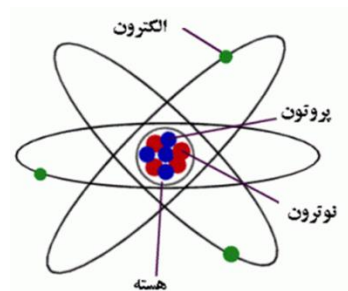
اصلی ترین ذره های سازنده ی جهان اتم ها هستند.

اتم ها از ذره های ریزتری به نام الکترون e، پروتون p و نوترون n ساخته شده اند.

وجود پروتون برای یک اتم الزامی است ولی می تواند نوترون یا الکترون نداشته باشد.

بار الکتریکی اتم = بار الکتریکی مثبت + بار الکتریکی منفی

در یک اتم خنثی تعداد الکترون ها با پروتون ها برابر است.



جرم پروتون با نوترون تقریباً برابر است.

جرم الکترون در مقایسه با دو ذره ی دیگر بسیار ناچیز است. اما این بدان معنی نیست که الکترون جرم ندارد.

الکترون ها بار الکتریکی منفی و پروتون ها بار الکتریکی مثبت دارند.

جدول ۱-۳- بار و جرم الکترون، پروتون و نوترون

ویژگی	نام ذره	الکترون	پروتون	نوترون
بار		$-1/60 \times 10^{-19} C$	$1/60 \times 10^{-19} C$	۰
جرم		$9/10938188 \times 10^{-28} g$	$1/67262158 \times 10^{-27} g$	$9/674927351 \times 10^{-27} g$

اگر میخوای بیشتر بدونی!

جرم ذره‌های بنیادی را معمولاً بر حسب واحد جرم اتمی بیان می‌کنند. طبق تعریف واحد جرم اتمی برابر با یک دوازدهم جرم یک اتم کربن با ۶ پروتون و ۶ نوترون است. بنابراین، واحد جرم اتمی برابر می‌شود با:

$$1 \text{ u} = 1/661 \times 10^{-24} \text{ g}$$

حال اگر جرم هر یک از این سه ذره را بر این عدد تقسیم کنیم، جرم آنها بر حسب واحد جرم اتمی به دست می‌آید (جدول ۲-۳).

جدول ۲-۳- جرم نسبی ذره‌های سازنده اتم

نام ذره	الکترون	پروتون	نوترون
جرم (واحد جرم اتمی)	۰/۰۰۰۵۴۸۵۷۹۹	۱/۰۰۷۲۷۶	۱/۰۰۸۶۶۵

از نظر تعداد ذره‌های سازنده ی اتم:

دلیل اینکه عناصر مختلف خواص و ویژگی‌های مختلفی دارند به ذرات درون اتم بستگی دارد.

در اتم‌ها، تعداد الکترون و پروتون برابر است ولی تعداد نوترون ممکن است کمتر، بیشتر یا برابر با الکترون و پروتون باشد.

اتم‌ها در حالت عادی بدون بار یا خنثی هستند.

عدد اتمی: تعداد پروتون‌های اتم هر عنصر معین و ثابت است؛ با تغییر تعداد پروتون‌ها، نوع اتم نیز تغییر می‌کند.

عصرها و نشانه‌ی شیمیایی آنها

هر عنصر از یک نوع اتم تشکیل شده است.

از ۱۱۸ عنصر شناخته شده، حدود ۹۰ عنصر در طبیعت به شکل عنصر یا ترکیب وجود دارند.

عنصری و آزاد: اکسیژن، نیتروژن، هلیوم، آرگون، کربن (الماس و گرافیت)، طلا، گوگرد و...

ترکیب: کلر به صورت کلرید، آهن به صورت هماتیت (Fe_2O_3)، سدیم به صورت هالیت (سنگ نمک)، فسفر به صورت فسفات و...

هر عنصر را با نشانه‌ی شیمیایی مشخصی نشان می‌دهند.

عدد اتمی (Z) عنصرها را در سمت چپ و پایین نشانه ی شیمیایی می نویسند.

مدلی برای ساختار اتم

اتم قابل مشاهده نیست.

دانشمندان با روش های غیر مستقیم اطلاعاتی از درون به دست آوردند و مدل های گوناگونی برای ساختار اتم ارائه دادند.

مدل اتمی بور (Bohr)

مدل بور به مدل منظومه ی شمسی معروف است.

اتم دارای هسته است.

پروتون ها و نوترون ها درون هسته ی اتم قرار دارند.

الکترون ها در مسیرهای دایره ای به نام مدار به دور هسته ی اتم در گردش هستند.

مدارهای الکترونی دارای گنجایش متفاوتی می باشند.

در مدار اول، حداکثر 2 الکترون جای میگیرد.

حجم هسته ی اتم از حجم کل اتم بسیار کوچک تر است.

تقریباً 99٪ جرم اتم را جرم هسته ی آن تعیین می کند.

چگالی هسته زیاد است.

اتم دارای هسته است، پروتون ها و نوترون ها در هسته قرار دارند. الکترون ها در اطراف هسته می چرخند. مسیر حرکت الکترون دایره ای شکل است.

H 1e, 1p	He 2e, 2p, 2n	Li 3e, 3p, 4n
Be 4e, 4p, 5n	B 5e, 5p, 6n	



(الف)

(ب) مدار دوم بیش از دو الکترون جای نمی گیرد. با ظرفیت مدار دوم حداکثر ۲ تا است.

(ت) در مدار اول ۲ تا و در مدار دوم حداکثر ۸ تا الکترون جای می گیرد.

(ث) ساختار الف

هیدروژن ${}^1_1\text{H}$

عدد جرمی: 1 عدد اتمی: 1 تعداد پروتون: 1 تعداد الکترون: 1 تعداد نوترون: 0

H)₁

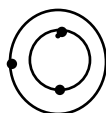


هیدروژن یک لایه ی الکترونی دارد.

لیتیم ${}^7_3\text{Li}$

عدد جرمی: 7 عدد اتمی: 3 تعداد پروتون: 3 تعداد الکترون: 3 تعداد نوترون: 4

Li)₂)₁

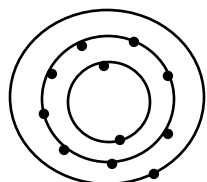


لیتیم دو لایه ی الکترونی دارد.

سدیم ${}^{23}_{11}\text{Na}$

عدد جرمی: 23 عدد اتمی: 11 تعداد پروتون: 11 تعداد الکترون: 11 تعداد نوترون: 12

Na)₂)₈)₁

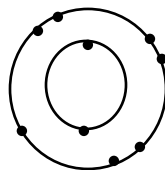


سدیم سه لایه ی الکترونی دارد.

فلوئور ${}^{19}_9\text{F}$

عدد جرمی: 19 عدد اتمی: 9 تعداد پروتون: 9 تعداد الکترون: 9 تعداد نوترون: 10

F)₂)₇



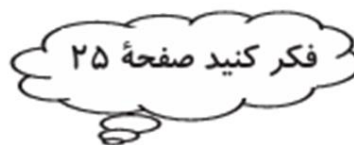
فلوئور دارای دو لایه ی الکترونی است.

ایزوتوپ ها

نوک مداد از اتم های کربن ساخته شده است.

همه ی اتم های کربن تشکیل دهنده ی نوک مداد، دقیقا یکسان نیستند.

عنصر کربن سه ایزوتوپ دارد



الف) تعداد الکترون ها و پروتون هایشان برابر است. ب) تعداد نوترون هایشان تفاوت دارد.

پ) هر سه اتم به عنصر کربن تعلق دارند.



الف و ب)

جدول ۳-۵

نام ایزوتوپ	کربن-۱۲	کربن-۱۳	کربن-۱۴
مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها	۱۲	۱۳	۱۴

عدد جرمی عنصرها را در سمت چپ و بالای نشانه ی شیمیایی آنها می نویسند.

ایزوتوپ های هیدروژن

سبک ترین، ایزوتوپ هیدروژن-1 (هیدروژن معمولی / پروتیم) است که در هسته ی خود فقط 1 پروتون دارد و نوترون ندارد؛ در طبیعت فراوان است.

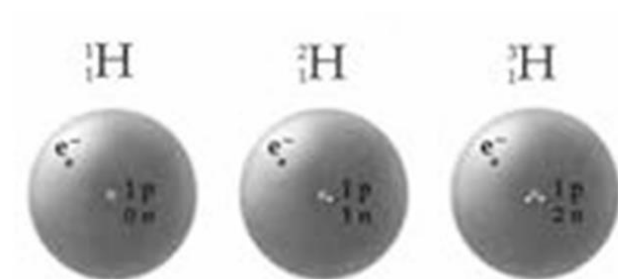
ایزوتوپ هیدروژن-2 (هیدروژن سنگین / دوتریم)

سنگین ترین، ایزوتوپ هیدروژن-3 (هیدروژن پرتوزا / تریتم) ناپایدار است و در طبیعت به حالت عادی یافت نمی شود.

خود را بیازمایید صفحه ۲۶

ایزوتوپ‌ها:

نماد	${}^1_1\text{H}$	${}^2_1\text{H} = \text{D}$	${}^3_1\text{H} = \text{T}$
نام	هیدروژن	دوتریم	تریتیم
درصد فراوانی	۹۹/۹۸٪	۰/۰۵	ناچیز



شباهت ایزوتوپ‌ها	تفاوت ایزوتوپ‌ها
<ul style="list-style-type: none"> تعداد پروتون‌ها عدد اتمی مکان آن‌ها در جدول تناوبی خواص شیمیایی 	<ul style="list-style-type: none"> تعداد نوترون‌ها عدد جرمی خواص فیزیکی (جرم، اندازه، چگالی، نقطه ی ذوب و جوش ...)