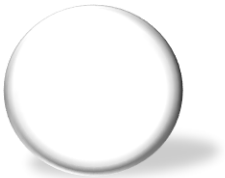
**بحث و بررسی پیرامون ساختار ماده سابقه طولانی دارد.**

**ابتدایی‌ترین نظرها در مورد ماده** ← تمام مواد از **ذرات ریزی** به نام **دانه** (تخمه) ساخته شده‌اند.

**«ارسطو»** ← مواد ساختاری **پیوسته** دارند و **نمی‌توان** آن‌ها را به ذرات ریزی تقسیم کرد.

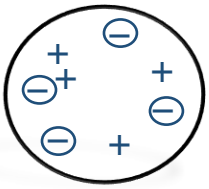
به مرور نظرات جدید و کاملتری مطرح شد و آزمایشات مختلفی انجام شد.

## ❖ نظریه اتمی دالتون



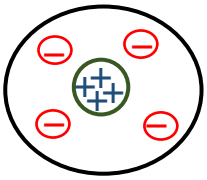
- ✓ سال ۸۰۸ «جان دالتون» (۲۰۰سال پیش) **نظریه اتمی** را بیان کرد.
- ✓ تمام مواد از اتم‌ها ساخته شده‌اند که ذراتی **غیرقابل تقسیم** هستند.
- ✓ اتم‌ها شکل **کروی** و ساچمه‌ای دارند که **هیچ‌گونه ساختار درونی ندارند.**

## ❖ نظریه کیک‌کشمشی تامسون



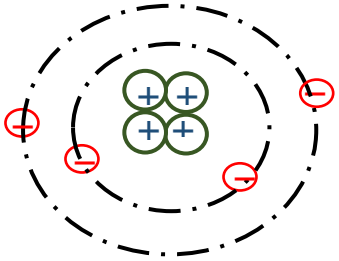
- ✓ در سال ۱۸۹۷ فیزیکدان انگلیسی به نام «تامسون» مدل **کیک کشمشی** را برای اتم معرفی کرد.
- ✓ اتم **خنثی** است. توده‌ای **بار مثبت** در اطراف **بارهای منفی** قرار گرفته است. (خنثی شوند)
- ✓ اتم‌ها به **ذرات ریزتری تجزیه** می‌شوند و حالت **کروی** دارند.
- ✓ **ذرهٔ با بار منفی** را ثابت کرد و نام آن را **الکترون** گذاشت.

## ❖ نظریه اتم هسته‌دار رادرفورد



- ✓ حجم بسیار زیادی از اتم **فضای خالی** است.
- ✓ اتم **هسته‌ای** دارد که تماما بار آن + است و **همه جرم اتم** را شامل می‌شود.
- ✓ **الکترون‌ها** به **دور هسته** در حال **گردش** هستند.
- ✓ با مشارکت همکارش ذرات **مثبت** را **پروتون** نامید.
- ✓ اتم **خنثی** است و **تعداد بارهای** + **و** − **باهم برابرند.**

## ❖ مدل سیاره‌ای (منظومهٔ شمسی) بور



- ✓ **الکترون‌ها** در **فاصلهٔ مشخص** از هسته به **دورش** می‌چرخند.
- ✓ در اتم‌های کوچک تعداد **eها** کمتر و با بزرگ شدن اتم تعداد eها بیشتر .
- ✓ الکترون‌ها در **مدارهایی به دور هسته** در حال **گردش**‌اند.

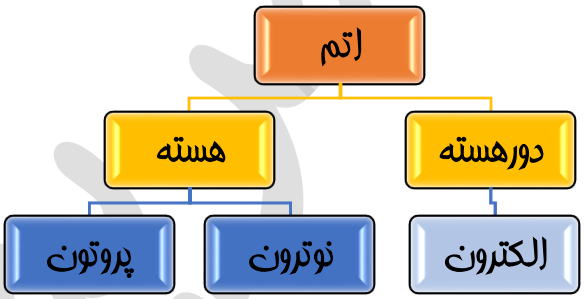
مریم شاهی

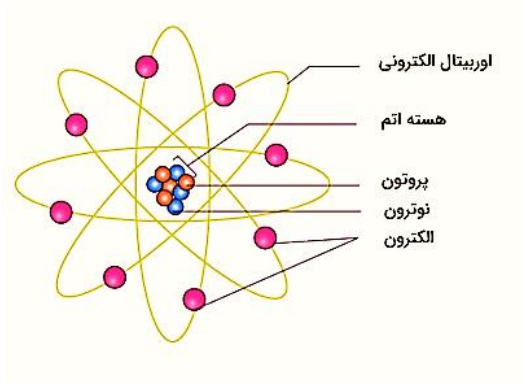
**مدل اتمی‌بور** ⟵ به مدل منظومهٔ شمسی معروف است.

چون ساختار اتم در این مدل بسیار شبیه منظومهٔ شمسی است.

سیارات در منظومه به دور خورشید می‌چرخند.

**در مدل بور، الکترون‌ها** در مسیرهای **دایره‌ای** به نام **مدار** به دور **هسته** در حرکت هستند.




**الکترون ها** به عنوان ذره بنیادی شناخته می‌شوند زیرا هیچ جزء و زیرساختار تشکیل‌دهنده شناخته‌شده‌ای ندارند.

در بسیاری از پدیده‌های فیزیکی مانند الکتریسیته، مغناطیس و رسانش گرمایی، الکترون‌ها نقشی اساسی را ایفا می‌کنند. الکترون کاربردهای فراوانی دارد که از جمله آن‌ها می‌توان به الکترونیک، جوشکاری با تشعشعات الکترونی، لامپ پرتوی کاتدی، میکروسکوپ الکترونی، پرتودرمانی، لیزر الکترون آزاد، آشکارسازهای یونیزاسیون گازی و شتاب‌دهنده ذره‌ای اشاره نمود.

**الکترون** (electron)

- یکی از سه ذره اصلی است که **اتم** را تشکیل می‌دهند.
- دارای بار **منفی** الکتریکی است.
- با نماد e نشان میدهیم.
- **جرم بسیارکمی** دارد.و سهمی در جرم یک اتم ندارند.
- درفاصله های معین وثابتی به **دور هسته** با **سرعت زیادی** میچرخد

**پروتون** که در یونانی به معنی نخستین است، نامی‌ست که ۱۹۲۰،ارنست رادرفورد به هسته هیدروژن داد. پروتون ها سازنده اصلی پرتوهای اولیه کیهانی هستند.پروتون درمانی یا رادیوتراپی نوعی ذره درمانی است که از پرتوی پروتون برای تابش به بافت بیمار ، اغلب برای درمان سرطان ، استفاده می کند.

**پروتون** (Proton)

- یکی از سه ذره اصلی است که **اتم** را تشکیل می‌دهند.
- دارای بار **مثبت** الکتریکی است.
- با نماد p نشان میدهیم.
- هسته هر اتم، **یک یا چند پروتون** دارد.
- جرمش **سنگین** تراز جرم **الکترون** و **اندکی کمتر (تقریبا برابر)** جرم **نوترون**
- تعداد پروتونهای یک اتم برای هر عنصر **منحصر به فرد** است.
(اتم **هیدروژن** تنها **یک پروتون** دارد درحالیکه اتم **هلیوم** دارای **دو پروتون** است.)
- تعداد پروتون ها **رفتار شیمیایی عنصر** را تعیین می کند.
- از تعداد پروتونهای یک اتم به عنوان **عدد اتمی** آن عنصر یاد می شود .
- عناصر در **جدول تناوبی** به ترتیب **افزایش عدد اتمی** مرتب شده اند.

**نوترون** (Neutron)

- یکی از سه ذره اصلی است که **اتم** را تشکیل می‌دهند.
- **بدون** بارالکتریکی است.(**خنثی**)
- با نماد n نشان میدهیم.
- **بیشترین جرم اتم** را دارد که تقریبا با جرم پروتون برابر است
- تمامی اتم‌ها (به جز هیدروژن که نوترون ندارد) در هسته خود نوترون دارند .
- تعداد نوترون ها **برابر یا بیشتر** از **پروتون** ها است.
- علت این‌که **پروتون‌های** کنارهم همدیگر را دفع نمی‌کنند، برهم‌کنش آن‌ها با **نوترون‌ها** توسط نیروی هسته‌ای قوی است.

**نوترون:** با اندازه‌گیری‌هایی که ارنست رادرفورد انجام داد، متوجه شد که جرم هسته اتم تقریباً دوبرابر تعداد پروتون‌ها است. بدین ترتیب او پیش‌بینی کرد که ذره دیگری باید در هسته باشد تا این کمبود جرم را جبران کند.

- همه مواد از (**اتم**) ساخته شده‌اند.
- اتم‌ها از ذرات ریزتری به نام (**الکترون، پروتون، نوترون**) تشکیل شده‌اند.
- نوترون درون هسته (**خنثی**) و (**بدون بار**) است.
- نقش نوترون‌ها درون هسته **پایداری** و جلوگیری از **متلاشی** شدن آن است.
- جرم (**پروتون**) و (**نوترون**) تقریباً (**برابر**) است.
- جرم (**الکترون**) با مقایسه با دو ذره دیگر (**بسیار ناچیز**) است.
- ( بیشتر **جرم** اتم) در مرکز (**هسته**) اتم قرار دارد. جرم اتم مجموع جرم پروتون و نوترون میشود.
- (بیشتر **حجم** اتم) به وسیله (**الکترون‌ها**) اشغال شده است.

| نام ذره | نماد | محل قرارگیری | بارالکتریکی نسبی | جرم نسبی(g) | جرم نسبی (amu) |
|---|---|---|---|---|---|
| الکترون | e | اطراف هسته | -۱ | ۱ | ۰ |
| پروتون | p | داخل هسته | +۱ | ۱۸۳۸ | ۱ |
| نوترون | n | داخل هسته | +۱ | ۱۸۳۸ | ۱ |

**جرم نسبی ذره** ← جرم ذره نسبت به جرم الکترون

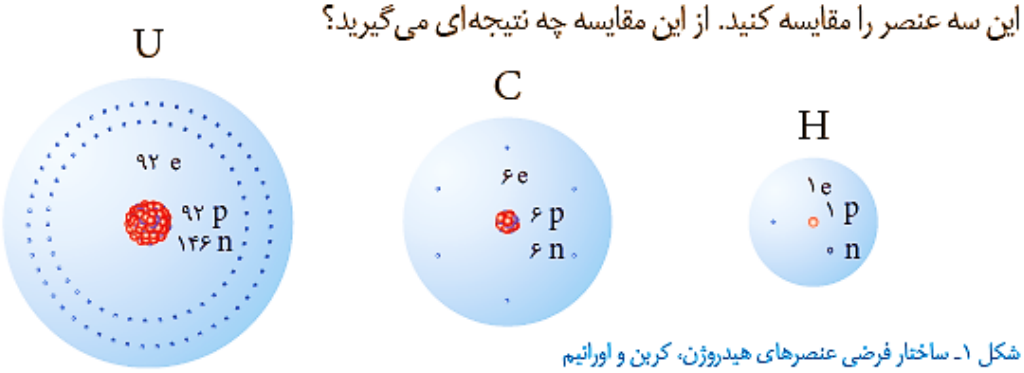
**g** ← **واحدجرم(گرم)** **amu** ← **واحدجرم اتمی**

**بارنسبی ذره** ← بارالکتریکی ذره نسبت به بارالکتریکی الکترون

**واحد جرم** ← گرم ، **واحدبار** ← کولن

**(جرم و بار نسبی) واحد ندارد**

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؟




شکل ۱ـ ساختار فرضی عنصرهای هیدروژن، کربن و اورانیم

با توجه به اینکه بار الکتریکی هر اتم از مجموع بارهای الکتریکی مثبت و منفی ذره های سازنده آن به دست می آید.
**نشان دهید اتم های کربن، هیدروژن و اورانیم بار الکتریکی ندارند.**

**نماد شیمیایی**

- برای نشان دادن عناصر از (**حروف انگلیسی**) استفاده می‌شود. (حروف بزرگ)
- نماد شیمیایی هر عنصر یک یا دو حرف از نام **لاتین** آن عنصر می‌باشد.
- حرف دوم لزوماً حرف دوم نام لاتین نیست.
- در نمادهای دو حرفی ← حرف اول **بزرگ** و حرف دوم **کوچک** نوشته می‌شود.

| | | |
|---|---|---|
| سدیم **Natrium** (**Na**) | کلسیم **Calcium** (**Ca**) | هلیوم **Calcium** (**He**) |
| کربن **Carbon** (**C**) | اکسیژن **Oxygen** (**O**) | هیدروژن **Calcium** (**H**) |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ *H* | | | | | | | ۲ *He* |
| ۳ *Li* لیتیم | ۴ *Be* بریلیم | ۵ *B* بور | ۶ *C* کربن | ۷ *N* نیتروژن | ۸ *O* اکسیژن | ۹ *F* فلوئور | ۱۰ *Ne* نئون |

## نام و نماد شیمیایی عناصر مهم

| | | | |
|---|---|---|---|
| سدیم Na | پتاسیم K | آهن Fe | مس Cu |
| نقره Ag | طلا Au | کروم Cr | آلومینیوم Al |
| کلر Cl | گوگرد S | منیزیم Mg | روی Zn |

**فرمول شیمیایی** از کنار هم قرار گرفتن **نمادهای شیمیایی** عنصرهای یک ماده به وجود می‌آید.

اطلاعاتی که **فرمول شیمیایی** ماده به ما میدهد
- **نوع عنصرهای سازنده ماده**
- **تعداد اتم های به کار رفته در ماده**

**(آمونیوم دی‌کرومات)** $(NH_4)_2Cr_2O_7$
(آزمایش کوه آتش‌فشان)
- ۲ اتم نیتروژن $(N)_2$
- ۸ اتم هیدروژن $(H_4)_2$
- ۲ اتم کرم $Cr_2$
- ۷ اتم اکسیژن $O_7$

**(آب)** $H_2O$ ← ۲ اتم هیدروژن + ۱ اتم اکسیژن

**عدد اتمی**

- تعداد (پروتون) های اتم هر عنصر را عدد اتمی آن می‌گویند.
- عدد اتمی را چپ ، سمت پایین نماد شیمیایی عنصر می‌نویسند.
- نماد عدد اتمی: Z
- عدد اتمی بیانگر خصوصیت (فیزیکی) و (شیمیایی) یک اتم است.
- جدول تناوبی عناصر براساس عدد اتمی چیده شده‌اند.
- با تغییر تعداد پروتون‌ها (عدد اتمی) نوع اتم تغییر می‌کند.

**مثال**

- ${}_{۶}C$ : (Z=۶) ← عدد اتمی کربن ۶ است. ← هر اتم کربن ۶ پروتون دارد.
- ${}_{۱}H$ : (Z=۱) ← عدد اتمی هیدروژن ۱ است. ← هر اتم هیدروژن ۱ پروتون دارد.

${}_{۱۰}Ne: z = ۱۰ \Rightarrow z = p = ۱۰ \Rightarrow \boxed{e = p = ۱۰}$

${}_{۷}N: z = ۷ \Rightarrow z = p = ۷ \Rightarrow \boxed{p = e = ۷}$

**عدد جرمی**

- به مجموع ذرات سازنده اتم یا مجموع (پروتون‌ها) + (نوترون‌ها).
- عدد جرمی: سمت چپ، بالای نماد شیمیایی نشان می‌دهند.
- نماد عدد جرمی: A
- اتم (هیدروژن) ${}^{۱}H$ یک پروتون دارد و نوترون ندارد.

$z = ۱ \longrightarrow p = ۱ \longrightarrow e = p \longrightarrow e = ۱$

$A = ۱ \longrightarrow A = n + p = ۱ \longrightarrow n + ۱ = ۱ \longrightarrow n = ۰$

**(عدد اتمی) و (عدد جرمی) را (پایین) و (بالا) در پشت نماد شیمیایی می‌نویسند.**

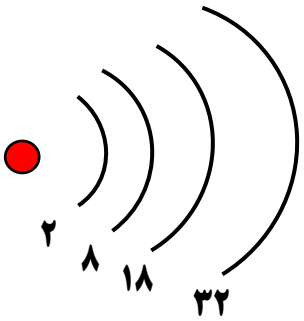
- ✓ در اتم (خنثی) تعداد (الکترون‌ها) و (پروتون‌ها) برابر است. $e = p$
- ✓ عدد جرمی برابر است با؛ $A = n + p$.
- ✓ در اتم (خنثی) $e = p$ و $z = p$.
- ✓ تعداد (نوترون‌ها) در اتم (برابر) یا (بیشتر) است.

مریم شاهی

## آرایش الکترونی

به چگونگی **قرار گرفتن الکترون‌ها** در مدارها (آرایش الکترونی) می‌گویند.

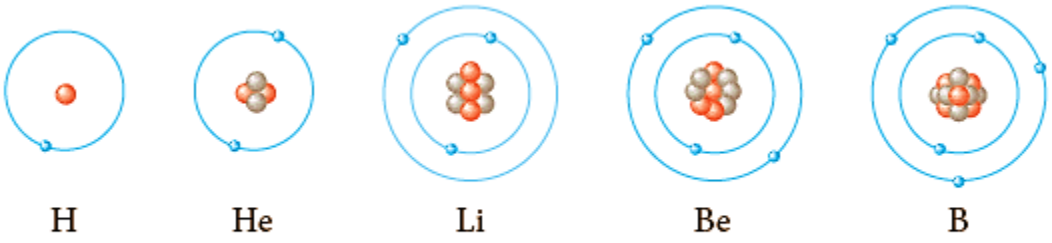
شمارش مدارها از سمت هسته به بیرون است.




**ظرفیت الکترونی**

- ✓ **اولین** مدار ← ۲ الکترون
- ✓ **دومین** مدار ← ۸ الکترون
- ✓ **سومین** مدار ← ۱۸ الکترون
- ✓ **چهارمین** مدار ← ۳۲ الکترون بیشتر نمی‌تواند.

✓ مداری که آخرین الکترون دارد، دورترین مدار از هسته است که بیشتر از ۸ الکترون نمی‌تواند داشته باشد.




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