جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مقدمه

بشراولیه بیش از هر نوع نظریه پردازی ، اندیشیدن در مورد علتهای و کنجکاوی درباره چگونگی پیدایش مواد تشکیل دهنده جهان هستی، با جنبه های کاربردی مواد آشنایی و سروکار پیدا کرد. از اینرو، ابتدا با فعالیت در شاخه عملی و بصورت صنایع شیمیایی از جمله صنایع فلزی، صنعت شیشه سازی، صنعت سفالگری، صنعت پارچه بافی و رنگرزی و ..... کار را شروع کرد و سپس به کنجکاوی در خصوص ماهیت تشکیل دهنده مواد و هستی پرداخت و اقدام به نظریه پردازی نمود طی سالها تلاش دانشمندان این نظریه ها بسط و گسترش یافته و در نتیجه شاخه های مختلفی از علم از جمله فیزیک کوانتم بوجود آمد و اما علی رغم تمامی تلاشهای صورت گرفته هنوزهم در کمال یاس و ناامیدی اتم وهسته آن برای دانشمندان کم وبیش مجهول و نامرئی می باشد و با توجه به اینکه کلیه اطلاعات ما در مورد اتم و درمورد هسته آن خصوصاً از روشهای غیرمستقیم بدست آمده است لذا اصطلاحاتی نظیر« ساختمان اتم» و« ساختمان هسته اتم» و« تصویری از هسته» و دیگر جملات از این نوع، فقط قراردادی و عاری از معنی است و برای آنکه یک اندیشه غلط علمی در ذهن القاء نشود فیزیکدانان وقتی سخنی از اتم و یا هسته آن می کنند، همواره لغت (مدل) را بکار می برند. این لغت انعکاس عدم شناخت واقعی از اتم مِی باشد ناشناخته ای که هم و غم

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دانشمندان را بخود مشغول داشته و تا کشف تمام حقایق آن راهی بس دشوار در پیش روی می باشد.

درجزوه حاضر در فصل اول سعی شده است با بیان سابقه ای از فعالیتهای انجام گرفته در خصوص شناخت ساختاراتم از دیرباز تاکنون، آخرین نظریه های مطرح شده در خصوص اتم ارائه گردد و در فصل بعد ضمن ارائه فواید شناخت ساختار اتم، مختصری نیز راجع به موارد مختلف کاربرد اتم شرح داده شده است. در فصل آخر نیز در خصوص نیروهای موجود در ذره های اتم مطالبی آورده شده است.

در خاتمه فرصت را مغتنم شمرده از زحمات و راهنمایی والدین و همچنین اساتید محترم مدرسه و تمام کسانی که ما را در تهیه این تحقیق یاری نموده اند، کمال تشکر را نموده و برای ایشان از خداوند منان طلب خیر وسعادت داریم.

گروه تحقیق مدرسه شهید آخوندیها

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فصل اول:

بررسی سیر تکاملی نظریه های مربوط به ساختاراتم از گذشته تا امروز

www.kandoocn.com

تاریخچه

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در این بخش ابتدا نظریه های مطرح شده درخصوص ساختار اتم در عهد باستان بطور اجمال مورد بررسی قرار گرفته و در ادامه آخرین نظریه های ارائه شده از طرف دانشمندان معاصر مورد بحث قرار خواهد گرفت.

فعالیت های نظری در زمینهٔ علوم و فلسفه در عهد باستان بیشتر در سه کشور هند، چین ویونان باستان چشمگیر بود. در نوشته های فلاسفه هند در متن سانسکریتی وداس(Vedas) کتاب مقدس هندوها، آمده است که هندیان از حدود 1000 سال ق.م متعقد بودند که جهان ازتعداد معینی مواد ساده یعنی خاک، آب، آتش، اتر( فضا) و نور بوجود آمده است. فلاسفه چین نیز به وجود پنج عنصر، خاک، آب، آتش، چوب و هوا معتقد بودند.

بطورکلی بحث درمورد ساختار اتم سابقه بس طولانی دارد و این نظریه که هر چیزی در جهان از اتم ساخته شده است اندیشه تازه ای نیست. با این همه بین آنهایی که نخستین بار وجود اتمها را مطرح کردند و دانشمندانی که عملاً ابزار و دانش اثبات آن را داشتند، فاصله ای بیش از دوهزار سال وجود دارد.اندیشه ی وجود اتم در یونان باستان تولد یافت. این نظریه، ساده، اما بنیادی بود: نمی توان تا ابد به تقسیم جسمی پرداخت. زمانی فرا می رسد که ذرات به اندازه ای کوچک می شوند که دیگر نمی توان

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

انها را خردتر کرد. این ذره ها همان ذره هایی هستند که ما امروز آنها را بـا اسـتفاده از واژه یونانی atomos به معنی غیرقابل تجزیه» اتم می نامیم.

نخستین نظریه های اتمی به دو فیلسوف یونانی به نام لئوسیپوس و دموکرتیـوس که درحدود 460 سال قبل از میلاد می زیستند، برمی گردد. که براساس آن برای ماده ساختار ناپیوسته و برای تقسیم آن حدی قائل بود و معتقد بود که همه مواد موجـود در طبیعت از ذره های کوچک تقسیم نشدنی به نام اتم تشکیل شده انـد. ایـن نظریـه کـه توسط دموکریتوس (Demockritos) و اپیکور (Epicurus) گسترش یافـت وکامـل شد و بدلیل اینکه مافوق سطح درک مردم آن زمان بود ، مورد توجه قرار نگرفت.

لئو سیب را نخستین کسی می دانند که قـانون علیـت را بیـان داشـت و آشـکارا گفت که هیچ چیز بیهوده و بدون دلیـل روی نمـی دهـد و هـر رویـدادی علتـی دارد و درارتباط با ضرورتی است.

نظریه اتمی دموکرتیوس نیز به شرح زیر می باشد.

- تمام مواد موجود در جهان ، از ذرات کوچک نفوذناپذیر و تقسیم نشدنی به نام اتم تشکیل شده اند.
- اتم دارای شکل و اندازه( شاید جرم) معینی است اما آنقدر کوچک است که دیده نمی شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- ماهیت همه مواد یکسان است و تفاوت ظاهری آنها به متفاوت بودن اندازه و شکل و تعداد اتمها و چگونگی آرایش اتمها در آنها مربوط است.
- درجهان چیزی جز اتمها و فضای خالی بین آنها وجود ندارد.
- هرنوع تغییری در ساختار ماده، صرفاً به تغییر تعداد و آرایش اتمها در آن است.
- اتم دارای حرکت نامنظم و دایمی است. وجود همین حرکت است که انبساط و انقباض ماده را براثر گرما و سرما و یا انحلال آنها در آب توجیه می کند و با برخورد آنها با یکدیگر و تجمع آنها را به صورت مواد گوناگون و نیز تجزیه مجدد انبوهه های حاصل را روشن می دارد.

اپیکو( فیلسوف یونانی/342-270 ق.م) را از طرفدارااان مکتب لوسیپ بود که نظریه دموکریتوس را درباره ساختار ماده کامل کرد و افزود که اتم دارای جرم معین است و در خلاء بطور قائم حرکت می کند.

قابل توجه است که مجموعه این نظریه های اتمی نسبتاً مهم که تاحدی به نظریه جنبشی گازها در مفهوم امروزی نزدیک بود، به علت اینکه تاحدی پیشرفته و بالاتر از سطح درک علمی مردم آن زمان بود، مورد استقبال قرار نگرفت وچون براساس تجربه استوار نبوده فراگیر نشد و به کشف ساختار واقعی اتم نمی انجامید.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اندیشه ذره های غیرقابل تجزیه مورد شک و تردید بعضی از فیلسوفان از جمله ارسطو( 384-322 پیش از میلاد) که شاید از معروفترین اندیشمندان یونانی باشد، بود.

یکی دیگر از اندیشه های اولیه این بود که همه چیز از خاک، آتش، هوا و خاک ساخته شده است این مواد را عنصرهای چهارگانه می نامیدند و می پنداشتند که این عنصرها محتوی همه ی خواص هستند که یک ماده می تواند داشته باشد: خشکی، گرمی، سردی، و رطوبت.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ارسطو (Aristole ۳۸۶-۳۲۲ ق م)
آخرین فیلسوف یونان باستان است که در استرگیرا (Stragira) درشمال یونان زاده شد. وی در کودکی پدر و مادرش را ازدست داد و از آن پس یکی از دوستان پدرش، سرپرستی وی را بـه عهده گرفت. وی در هفده سالگی برای تحصیل به آتن رفت و در فرهنگستان افلاطون شرکت کرده، بـا کوشش زیاد به تحصیل پرداخت و از بـرجسته‌ترین شاگردان افلاطون شد. استادکه وی راکوشا یافت، اورا «عقل مجسم فـرهنگستان» نامید. ارسطو در ۳۴۷ ق م یعنی پس از مرگ افلاطون از فرهنگستان خارج شد. وی علت این امر را چنین بیان کرد که فلسفه طبیعی دراین فرهنگستان مورد بی‌مهری بود.

چون نظریه لوسیپ و طرفداران او قابل پذیرش نبود، فلاسفه یـونان به فکر ارائه نظریه قابل لمس‌تری افتادند وبرای‌این منظورکوشش کردندکه رویدادهای طبیعی‌وخواص مواد را اساس نظریه‌های خود قرار دهند. ارسطو بانی ومروج چنین طرز تفکری بود.

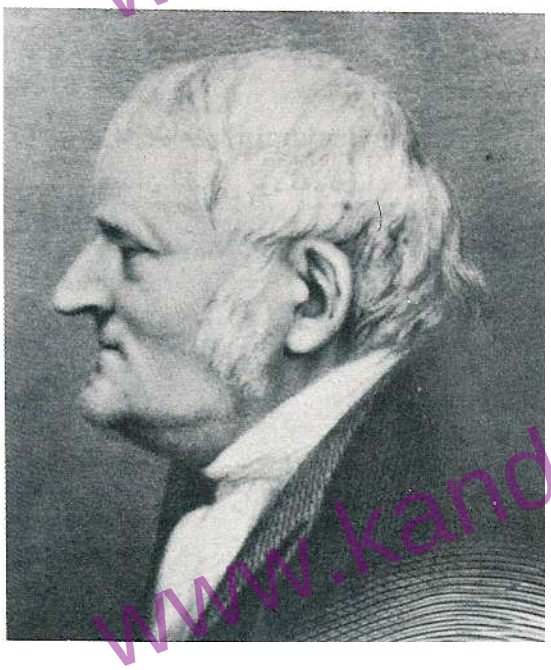
نظریه اتمی که توسط مکتب لوسیپ ارائه شده بود، پس ا زقرنها فراموشـی و بـی توجهی دوباره در قرن هفدهم ، نخستین بار توسط گاسندی مطرح شـد و در طـول آن قرن و نیز درقرن هجدهم توسط دانشمندانی چون لمـری، بویـل،نیوتن، هیـوگنس و ... مورد بررسی و بحث قرار گرفـت. تـا اینکـه در اوایـل قـرن نـوزدهم توسـط دالتـون بـه شکوفایی رسید و به صورت تازه ای، متکی براساس تجربه، ارائه شد.

رابرت بویل، شیمیدان بریتانیایی(1627-1691) پیشنهاد کـرد کـه مـاده از ذره های اولیه ای ساخته شده است، بعضی از این ذره هـا بـه یکـدیگر مـی پیوندنـد و ذره هایی بزرگتری به نام گلبول (coepuscle) را می سازند. امروزه دانشمندان ایـن را بـه

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

صورت پیوستن دو یا چند اتم به یکدیگر و تشکیل مولکول توصیف می کنند. رابرت بویل نخستین کسی بود که از واژه ی« عنصر» در شکل جدیدتر آن استفاده کرد. بنا به گفته ی او عنصرها موادی هستند که نمی توان آنها را به روشهای شیمیایی به مواد ساده تری تجزیه کرد.

نظریه اتمی دالتون



جان دالتون ( شیمیدان بریتانیایی/ 1844-1766 م) با بررسی قوانین مربوط به ترکیب شدن عناصر با یکدیگر دریافت که هریک از آنها بنحوی گویایی خلت

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

خود ماده هم باید ساختاری انفصالی داشته و از ذره های متشکل باشند و تقسیم آن به این ذرات غیرقابل تقسیم محدود باشد یعنی براساس مشاهدات و نتایج تجربی، نظریه طرفداران مکتب اوسیب در مورد ساختار ماده را مورد تأئید قرار داد و در سال 1805 آن را به صورت نظریه ای مدون کرد و پس از بررسیها و بازبینی های دقیق دوسال بعد یعنی در سال 1807 آن را به صورت زیر اعلام داشت که مورد پذیرش همگان قرار گرفت و به نام نظریه اتمی دالتون شهرت یافت.

- عناصر از ذره های بسیار ریز از بین نرفتنی، تقسیم نشدنی، به نام اتم که ماهیت خود را درتغییرات شیمیایی نیز حفظ می کند، تشکیل شده اند.
- تمام اتمهای هر عنصر از هر لحاظ بویژه جرم یکسانند، یعنی هر اتم با جرم خود مشخص می شود و اصولاً تفاوت عناصر مختلف به تفاوت جرم اتم آنها مربوط است.
- مواد مرکب از اجتماع اتم های عنصرهای متفاوت به تعداد معین و محدودی حاصل می شود. وی براساس نظریه اتمی خود توانست قوانین وزنی مربوط به ترکیب عناصر با یکدیگر را که آن زمان کشف شده بودند و نیز بسیاری از پدیده ها مانند ذوب شدن، بخارشدن اجسام و یا تشکیل اجسام مرکب از

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

عنصرها بآسانی توجیه کند اما نتوانست ماهیت پیوند اتمها و نیزظرفیت عناصر را روشن کند.

- بعدها دالتون، پس از تمام مطالبی که درباره ی اتم گفته بود، پیشنهاد کرد که اتم را می توان به ذره های کوچک تری تقسیم کرد و سرانجام درستی ان نیز ثابت شد. اگرچه او در مورد این طرز تفکر که اتمهای یک عنصر مشابه هستند در اشتباه بود، اما نظریه ی او چهره ی علم را دگرگون ساخت.

براساس نظریه اتمی دالتون، اتم بعنوان واحد اساسی یک عنصر که می تواند در واکنش شیمیایی شرکت کند، تعریف می شود. دالتون شناختی از ساختار اتم نداشت و تنها تصوراو این بود که اتم بی اندازه کوچک و تقسیم ناپذیر است. بررسیهای سالهای 1850 که تا قرن بیستم هم ادامه داشت بوضوح نشان داد که اتم دارای ساختار درونی است. به این معنا که اتمها از ذره های کوچکتری که ذره ای ریز اتمی نامیده می شوند، تشکیل شده اند. بنابراین، اتمها قابل تقسیم اند و چنانچه شکافته شوند هویت شیمیایی خود راازدست می دهند. اتمها از سه نوع ذره بنیادی الکترون، پروتون، و نوترون تشکیل شده اند.

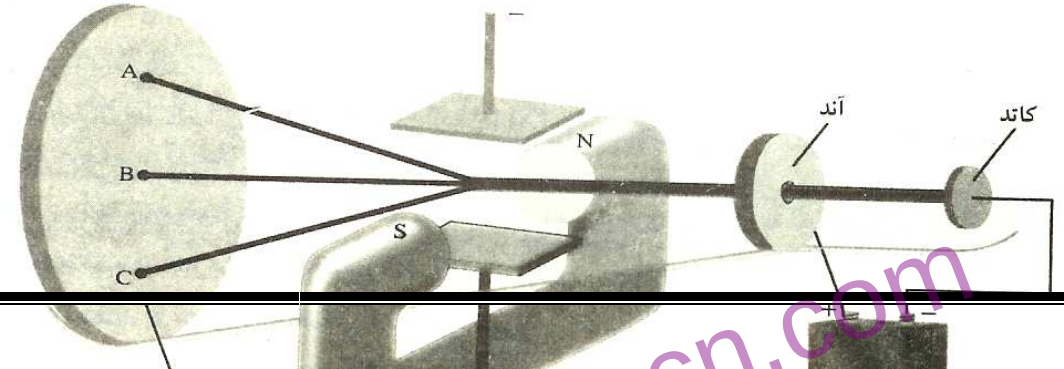
**الکترون**

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در سال 1807 ، همفری دیوی (Humphrey Davy) شیمیدان انگلیسی و در سال 1832 ، مایکل فاراداى (Michael Faraday) از راه برقکافت شیمیایی مواد مرکب به ماهیت الکتریکی ماده پی برده بود و جرج جانستون استونی (George Jahnstone Stoney) در سال 1874 براساس کار فارادی این مطلب را عنوان کرد که واحدهای باردار الکتریکی با اتمها پیوستگی دارند و او این واحدهای الکتریکی را الکترون نامید.

قسمت مهم اطلاعاتی که درباره الکترون به دست آمده است با استفاده از وسیله ای به نام لوله پرتو کاتدی است.( شکل زیر). این وسیله یک لوله شیشه ای است که قسمت عمده هوای داخل آن تخلیه شده است. وقتی دو صفحه فلزی تعبیه شده در این لوله را به یک منبع ولتاژ زیاد وصل کنیم، صفحه ای که بار منفی دارد و کاتد نامیده می شود، یک پرتو نامرئی نشر می کند پرتو کاتدی به سمت صفحه باردار مثبت که آند نام دارد کشیده می شود و با عبور از درون یک سوراخ به مسیر خود تا انتهای دیگر لوله ادامه می دهد. وقتی این پرتو به صفحه ای که از روی سولفید (ZnS) پوشیده شده برخورد می کند نور فلوئورسان تولید می شود.



جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

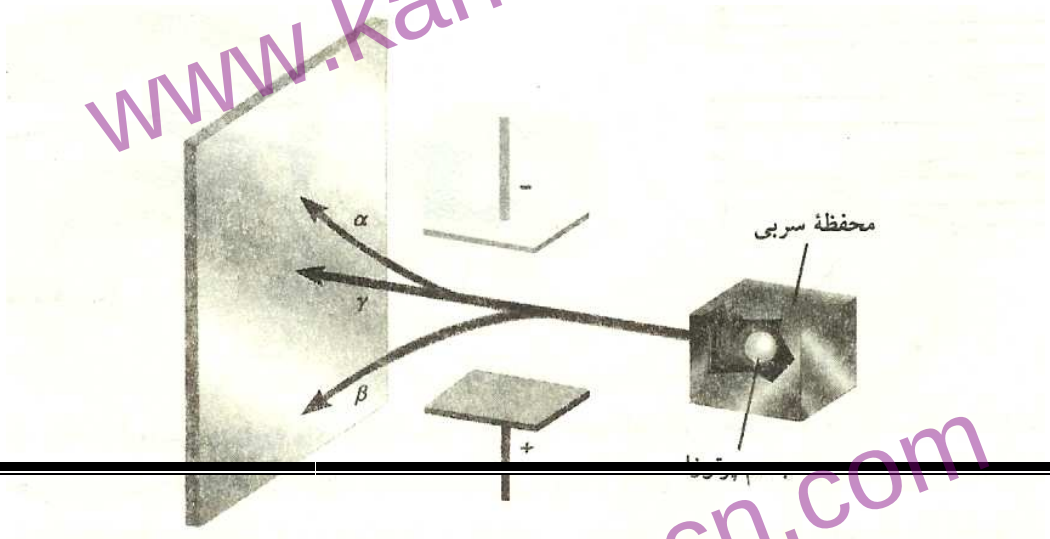
چنانچه دو صفحه باردار الکتریکی و یک آهنربا بطوریکه در شکل فوق نشان داده شده است در خارج از لوله پرتو کاتدی قرار داده شود با برقرارکردن میدان مغناطیسی و خاموش بودن میدان الکتریکی پرتو کاتدی به نقطه A برخورد می کند در صورتیکه تنها میدان الکتریکی روشن باشد، پرتو کاتدی به نقطه C برخورد می کند ولی چنانچه هردو میدان خاموش باشند یا هنگامی که هر دو میدان الکتریکی و مغناطیسی روشن باشند اما بگونه ای تنظیم شوند که اثر یکدیگر را خنثی کنند پرتوکاتدی به نقطه B برخورد می کند. براساس این نظریه الکترومغناطیسی، یک جزء باردار متحرک مانند یک آهنربا عمل می کند و می تواند به هنگام عبور از میدانهای الکتریکی و مغناطیسی با آنها برهم کنش داشته باشند. از آنجا که پرتو کاتدی به سمت صفحه باردار مثبت جذب و بوسیله صفحه باردار منفی دفع می شود باید از ذره های دارای بار منفی تشکیل شده باشد این ذره های باردار را بعنوان الکترونها می شناسیم.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## پرتوزایی

در سال 1896 هانر بکـرل (Henri Bacquerel) فیزیکـدان فرانسـوی بطـور اتفاقی دریافت که یک صفحه عکاسی پوشیده شده بوسیله یک لفاف ضخیم درمعـرض ترکیب خاصی از اورانیوم سیاه شده است او با بررسی هایی که انجام داد به این نتیجـه رسید که این ترکیب اورانیم بطور طبیعی پرتوهای نامرئی نشرمی دهد کـه ماننـد نـور مرئی بر صفحه عکاسی اثرمی گذارد. از اینرو، این پدیده پرتوزایی طبیعی نام گرفـت و اجسامی مانند اورانیوم که این پرتوهـا را نشـر مـی دهنـد اجسـام پرتـوزا نامیـده مـی شوند.در نیتجه واپاشی یک جسم پرتوزا سه نوع پرتو( ذره) تولید می شود کـه عبـارت اند از: پرتو الفا (α)که متشکل از ذره های باردار مثبت است و در یک میدان الکتریکـی بوسیله صفحه ای که بار مثبت دارد منحرف می شود؛ پرتو بتا (β) که همـان الکتـرون است و در یک میدان الکتریکی بوسیله صفحه ای که بار منفی دارد منحرف می شـود و سومین نوع از این پرتوها، گاما (γ) است که بسـیار پرانـرژی اسـت و بـار الکتریکـی ندارد و میدان الکتریکی خارجی برآن بی اثر است.

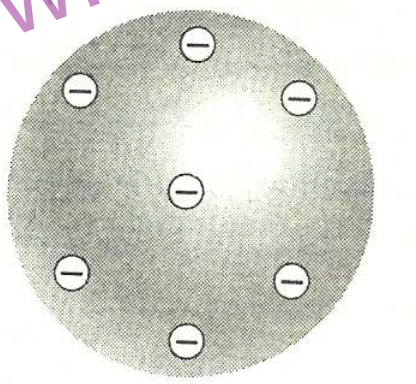



www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## پروتون و هسته

تا اوایل سال 1900 معلوم شده بود که اتمها دارای الکترون اند و از نظر الکتریکی نیز خنثی هستند. برای اینکه یک اتم از نظر الکتریکی خنثی باشد ، باید به تعداد برابر بارهای منفی و مثبت داشته باشد از اینرو تامسون در سال 1909 اتم را به شکل کره ای تصور کرد که درآمدن بار مثبت بطور یکنواخت گسترده شده است و الکترونها مانند تخمه های هندوانه دراین کره بخش اند.( شکل زیر)



در سال 1910 ارنست رادرفورد فیزیکدان انگلیسی همراه با هانس گایگر (Johannes Geager) فیزیکدان آلمانی و ارنست مارسدن (Ernest Marsden)فیزیکدان انگلیسی که در آن زمان دانشجوی دوره کارشناسی بود با آزمایشهایی که انجام دادند نادرست بودن مدل اتمی تامسون را ثابت کردند. در این آزمایشها، همانطورکه در شکل زیر مشاهده می شود باریکه ای از پرتو آلفا حاصل

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

از یک منبع پرتوزا روی یک ورقه بسیار نازک فلزی( مانند طلا، پلاتین، مس) تابانده می شود. آنها مشاهده کردند که بیشتر ذره های الفا بدون انحراف از درون ورقه فلزی عبور می کنند، تعدادی از آنها به مقدار زیاد منحرف می شوند و شمار محدودی نیز به موازات مسیر اصلی این ذره ها به سمت عقب برمی گردند.

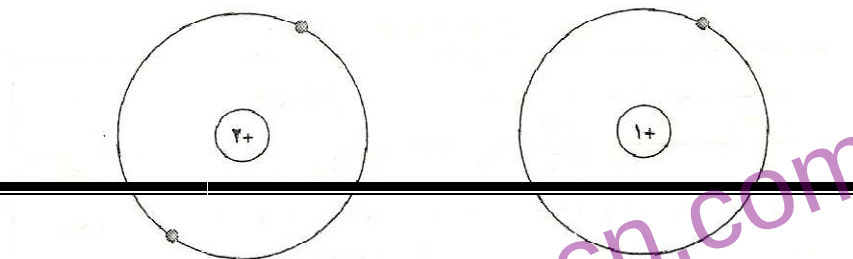
نتایج این آزمایشها با مدل اتمی تامسوون قابل توجیه نبود. زیرا اگر جرم و بار مثبت در سراسر اتم بطور یکنواخت گسترده شده باشد ذره های آلفا نباید منحرف شوند. زیرا براساس این مدل، مرکز بار مثبت برای دفع ذره های مثبت آلفا در اتم وجود ندارد. برای توجیه نتایج این آزمایش رادفورد مدل جدیدی را برای اتم پیشنهاد کرد براساس این مدل بیشتر فضای اتم خالی است در نتیجه بیشتر ذره های آلفا بدون انحراف از درون ورقه طلا عبور می کنند طبق پیشنهاد رادفورد بار مثبت اتم در هسته متمرکز است. هرگاه ذره آلفا به هسته اتم نزدیک شود توسط بار مثبت هسته دفع و

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

انحراف بزرگی در مسیر عبور ذره از درون ورقه طلا مشاهده می شود. افزون بر این، اگر ذره آلفا بطور مستقیم با هسته اتم که چگال و مثبت است، برخورد کند به سمت عقب رانده می شود.

ذره ها با بار مثبت در هسته را پروتون می نامند بار پروتون برابر با بار الکترون و جرم آن در حدود 1840 مرتبه بیشتر از جرم الکترون می باشد قطر اتم در حدود $10^{-10}$ m و قطر هسته اتم در حدود $10^{-15}$ m است.

بوهر (Niels Bohr) دانشمند دانمارکی در سال 1913 با پذیرفتن وجود هسته اتم که توسط رادفورد کشف شده بود، مدل جدیدی درباره چگونگی توزیع الکترونها در اطراف هسته اتم ارائه داد. طبق نظریه بوهر در اطراف هسته هر اتم چندین مسیردایره ای یا مدار در فاصله های معین وجود دارند والکترونها تنها مجازند در این مدارها به دور هسته بچرخند. مثلاً در اتم هیدروژن که تنها یک پروتون در هسته و یک الکترون در فضای خارج از هسته دارد، این الکترون در نخستین مدار مفروض که نزدیکترین فاصله را تا هسته اتم دارد، می چرخد. یا در اتم هلیم که بعد از هیدروژن است و دو پروتون در هسته دارد، دو الکترون موجود در این اتم در همان مدار به دور هسته در حال چرخش اند.



جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

شواهد تجربی نشان می دهد که حداکثر تعداد الکترونها در هر مدار ثابت است تعدادالکترونها در نخستین مدار که با حرف k مشخص می شود، حداکثر دواست و در مدارهای دوم، سوم و چهارم که به ترتیب با حروف M,L و N مشخص می شوند، حداکثر تعداد الکترونها متوالیاً به 18،8و 32 می رسد. بنابراین، در اتم لیتیم که سه پروتون در هسته دارد، دو الکترون در مدار K قرار دارند و الکترون سوم مدار L را اشغال می کند که در فاصله دورتری از هسته است. در اتمهای عنصرهای بریلیم، بور، کربن، نیتروژن، اکسیژن، فلوئور و نئون که بعد از لیتیم قرار دارند و بار هسته در اتمهای آنها متوالیاً روبه افزایش است، الکترونهای اضافه شده همان مدار L را اشغال می کنند و این مدار در اتم نئون کامل می شود. به این ترتیب، در عنصر بعدی که سدیم است، الکترون یازدهم در مدار سوم یا مدارM که فاصله آن تا هسته اتم بیشتر از مدار L است، قرار می گیرد.

**نوترون**

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در مدل اتمی رادرفورد هنوز یک مسئله حل نشده باقی مانده بود. در آن زمان معلوم شده بود که هیدروژن فقط یک پروتون و اتم هلیم نیز دو پروتون دارد. بنابراین، نسبت جرم یک اتم هلیم به یک اتم هیدروژن باید2 به 1 باشد(سهم الکترون نادیده گرفته شده است، زیرا الکترون خیلی سبکتر از پروتون است)، اما در واقعیت این نسبت 4 به 1 است. رادرفورد و دانشمندان دیگر پذیرفته بودند که ذره زیراتمی دیگری باید در هسته اتم موجود باشد. اثبات وجود این ذره توسط یک فیزیکدان انگلیسی به نام **چادویک (James Chadmick)** در سال 1932 انجام گرفت. او ورقه نازکی از بریلیم را با ذره های آلفا بمباران کرد و مشاهده نمود که یک تابش پر انرژی مشابه پرتوی گاما توسط فلز نشر می شود. این پرتو در واقع متشکل از یک ذره زیراتمی است که نوترون نامیده می شود. این ذره از نظر الکتریکی خنثی و جرم آن اندکی بیش از جرم پروتون است. به این ترتیب، مشکل نسبت جرمهای اتمی که در بالا اشاره شد، با درنظر گرفتن دو پروتون و نوترون در هسته هلیم و تنها یک پروتون در هسته هیدروژن حل می شود.

دانشمندان براین باورند که اگر هیچ نوترونی درون هسته نبود، اتم تجزیه می شد. از آنجا که پروتون ها همگی دارای بار الکتریکی یکسانی هستند، یکدیگر را دفع می کنند (به علت وجود نیروهای دافعه بین بارهای الکتریکی همنام). یکی از نقش

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

های نوترون ها نگه داشتن پروتون ها در جای خود است. ( در فصل آتی توضیح بیشتری در این خصوص خواهیم داد). هرچه تعداد پروتون ها در هسته بیش تر باشد، بار الکتریکی قوی تر است و نوترون ها بیش تری برای نگه داشتن آنها در کنار هم لازم است. با وجود این، غالباً هسته هایی که تعداد نسبتاً زیادی نوترون دارند، می شکنند و پرتو ایجاد می کنند.

هسته ی اتم فسفر ۱۵ پروتون و ۱۶ نوترون دارد .

هسته ی اتم طلا ۷۹ پروتون و ۱۱۸ نوترون دارد .

## انرژی الکترونها و اوربیتالها

الکترون های مختلف مقادیر متفاوتی انرژی دارند. دورترین الکترون از هسته، بیشترین انرژی را دارد. گفته می شود الکترون هایی که دارای مقدار مساوی انرژی هستند، در تراز انرژی یکسانی قرار می گیرند. فاصله ی هر یک از این الکترون ها تا هسته تقریباً یکسان است. در مجموع هفت تراز انرژی( در اتم) وجود دارد. دانشمندان

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با استفاده از این اطلاعات می توانند مدل یا شکلی ابتدایی از اتم بسازند. الکترون هایی که انرژی یکسانی دارند در یک تراز، که عموماً لایه نامیده می شود، در حال چرخش به دور هسته نشان داده می شوند. این شکل ها در واقع نقشه های ساده شده ای هستند برای نشان دادن ناحیه هایی که شانس پیداشدن الکترون های ترازهای انرژی معین در آنها بیش ترین است.حاشیه ی یک لایه، مرز یکی از این ناحیه هاست.

از دیدگاه نظری، هر لایه قبل ازپرشدن تنها می تواند تعداد معینی الکترون در خود جای دهد. دانشمندان مجموعه قوانینی را به دست آورده اند که برای بیش تر اتم ها و نه همه ی آنها به کار می رود. قانون اول این است که(از اولین لایه که نزدیک ترین لایه به هسته است، شروع کنید) یک لایه بیش از آن که الکترون ها بتوانند در لایه های بیرونی آن قرار گیرند، باید بیشترین تعداد الکترون هایش را داشته باشد. تعداد لایه ها و الکترون ها در اتم روی شیوه ی واکنش آن اتم با دیگر اتم ها تأثیر می گذارد. اتمی با لایه های پرنشده تمایل بیشتری برای واکنش پذیری نسبت به اتمی با لایه های پرشده دارد.

اگرچه مدل لایه ای برای درک ساختار و رفتار یک اتم بسیار سودمند است، این نکته ی مهم را به خاطر بسپارید که دانشمندان ادعا ندارند که اتم واقعی دقیقاً شبیه این مدل است. با چنین دقتی نمی توان محل الکترون ها را مشخص کرد.

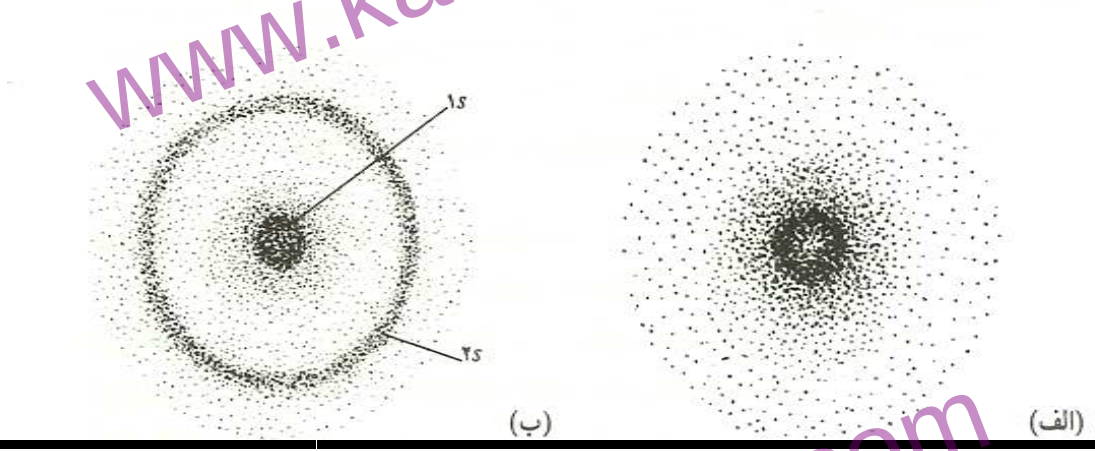
جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مدل جدید ابر الکترونی، الکترون هایی را نشان می دهد کـه ناحیـه ی بادکنـک مانند سایه داری به نام«ابر» را اشغال کـرده انـد. الکتـرون هـای دارای بـالاترین تـراز انرژی، ابرهای بزرگ تری را اشغال می کنند که در دورتـرین فاصـله از هسـته امتـداد می یابند.

به طوری که گفته شد، الکترونها در اتمها لایه های الکترونی مختلف را به ترتیب افزایش فاصله آنها از هسته اشغال می کنند. حال فرض کنیم که ما بتوانیم از موقعیـت الکترون در یک اتم هیدروژن در هر لحظه عکسبرداری کنیم. با توجه به اینکه الکترون در مسیری نامشخص و با سرعت زیاد در حرکت است، طبیعی است که عکـس دوم در لحظه ای دیگر، الکترون را در مکان دیگـری نشـان دهـد. چنانچـه میلیونهـا بـار ایـن عکسبرداریها تکرار شود و این عکسها را برهم منطبق کنیم، تصـویر کلـی شـبیه ابـری

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

خواهد بود که از تعداد بیشماری نقطه تشکیل شده و هر نقطه نماینده مکان الکترون در یک لحظه معین است[ شکل (الف)]. به این ترتیب، الکترون را در اتم هیدروژن می توان به صورت یک ابر بار منفی درنظر گرفت. توزیع این ابر برای الکترون در اتم هیدروژن به صورت کروی است، اما چگالی بار در سراسر این ابر به طور یکنواخت نیست. در شکل(ب) ابربار برای الکترونها در یک اتم لیتیم نشان داده شده است. ابربار مربوط به الکترون2s در اتم لیتیم همانند ابر بار مربوط به دو الکترون 1 s به صورت کروی است اما میانگین فاصله الکترون 2 s تا هسته بیشتر از میانگین فاصله الکترونهای 1 s است توجه کنید که هیچ مرز مشخصی برای ابر بار وجود ندارد. اما د رعمل می توان کره ای را به دور هسته تصور کرد که احتمال یافتن الکترون درفضای محصورشده درون آن بیش از 90٪ باشد به این فضای محصورشده اوربیتال می گوییم . پس، اوربیتال نماینده ناحیه یا فضایی در اطراف هسته است که در آن برای یافتن یک الکترون خاص بیشترین احتمال وجود دارد گرچه می دانیم که الکترون مورد نظر محدود به این ناحیه نیست.




www.kandoocn.com

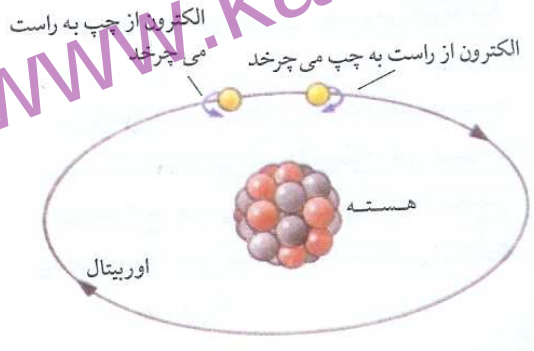
جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

الف ) نمایش ابر بار منفی برای الکترون 1 s در اتم هیدروژن .

ب) نمایش ابر بار منفی برای الکترونهای 1 s و 2 s در اتم لیتیم

همانطور که مشاهده شد هراربیتال می تواند حداکثر دو الکترون در خود جای دهد و الکترون ها اغلب به صورت جفت شده حرکت می کنند. تمام الکترونها دارای بار منفی هستند. پس چرا الکترونهای جفت شده یکدیگر را دفع نمی کنند؟ دلیل آن این است که الکترونها در همان زمانی که به دور هسته می چرخند در جهتهای مخالف هم دوران می کنند.اگرچه آنها روی یک لایه هستند، یک الکترون در این جفت در یک جهت و الکترون دیگر در جهت دیگر می چرخد. همانگونه که گفته شد به مسیرهایی که این الکترونها در آن قرار دارند، اوربیتال می گویند. یک اوربیتال حداکثر دو الکترون را در خود جای می دهد.

**اتمی که در زیر نشان داده شده است دو الکترون در یک مدار دارد. هر یک از الکترونها مادامی که در اطراف هسته حرکت می کنند در جهت های مخالف می چرخند.**




www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

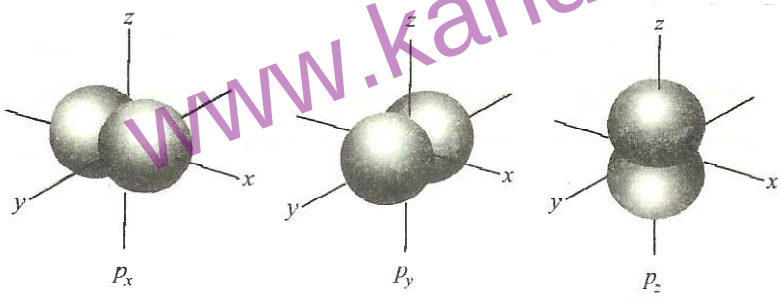
اتم سیلیسیم سه لایه دارد . هر دو لایه داخلی پُر هستند اما لایه ی سوم (بیرونی) فقط چهار الکترون دارد .

با محاسبه پیچیده ریاضی مشخص شده که تمام اوربیتال های s کروی شکل اند. اوربیتالهای p کروی شکل نیستند بلکه هر اوربیتال p بصورت یک دمبل است که هسته اتم بین دو نیمه این دمبل قرار گرفته است. هر زیر لایهp متشکل از سه اوربیتال جداگانه p است که هر یک از آنها حداکثر دو الکترون در خود جای می دهد و به این ترتیب یک زیرلایه پر p شامل شش الکترون است. در شکل زیر اوربیتالهای p نشان داده شده است. شکل این اوربیتالها یکسان است اما هر یک از آنها در امتداد یکی از محورهای مختصات دکارتی y,x و z توزیع شده است. از اینرو، متقابلاً بر یکدیگر عمود هستند. برای تمیزدادن این اوربیتالها آنها را برچسبهای $p_y, p_z$

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

و $p_x$ مشخص می کنیم. البته، هنگام اشغال شدن این سه اوربیتال بوسیله الکترونها طبق قاعده هوند ابتدا در هر یک از آنها یک الکترون قرار می گیرد قبل از اینکه با واردشدن الکترون چهارم زوج شدن الکترونها صورت بگیرد.

زیرلایهd که جمعاً ده الکترون در خود جای می دهد شامل پنج اوربیتال است. ابربار مربوط به این اوربیتالها پیچیده تر از ابربار اوربیتالهای p است. در این مورد هم بهنگام اشغال شدن اوربیتالهایی که بوسیله الکترونها طبق قاعده هوند قبل از اینکه زوج شدن الکترونها صورت بگیرد، هریک از اوبیتالهای d باید بوسیله یک الکترون اشغال شده باشد.




شکل هر یک از سه اوربیتال $p$ که زیرلایهٔ $p$ را تشکیل می‌دهند.

## جهش الکترونها

هرچه لایه ای دورتر از هسته باشد، الکترونهای آن انرژی بیشتری دارند. اگر الکترونها در معرض گرما یا نور قرار گیرند، می توانند انرژی بگیرند و برانگیخته شوند. سپس می توانند از این انرژی برای جهش از یک لایه به لایه ی دیگر که دورتر از هسته قرار دارد، استفاده کنند بعنوان مثال یک الکترون برانگیخته می تواند از لایه ی دوم به لایه ی چهارم جهش یابد. این الکترون از بیشترین انرژی اضافی خود برای

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

جهش استفاده می کند و سپس به لایه ی اولیه اش بازمی گردد. این حالت کمی شبیه توپی است که درحین پرتاب شدن به هوا انرژی خود را از دست می دهد و سپس به زمین بازمی گردد. موقعی که الکترون سقوط می کند، انرژی اضافی را به صورت تابش الکترومغناطیسی( اغلب نور مرئی) پس می دهد. همین الکترونهای در حال سقوط باعث می شوند فلزهای داغ در اثر گرمای زیاد« سرخ» شوند.

**فصل دوم :**

**فواید وموارد استفاده از اتم و ساختار آن**

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فواید و موارد استفاده از اتم و ساختار آن بسیار متنوع می باشد. از اهم این موارد امکان استفاده از ساختار اتمی در مطالعه و بررسی خواص شیمیایی و فیزیکی اتمها است. خواص فیزیکی و شیمیایی عنصرها نهایتاً به آرایش الکترونی اتمهای آنها ارتباط پیدا می کند. سه خاصیت مربوط به اتمها که بطور مستقیم به آرایش الکترونی آنها وابسته است عبارتند از: اندازه ی، اتمی، انرژی یونش و الکترونخواهی.تغییرات این سه خاصیت به صورت تناوبی است و درنتیجه روند تغییرات آنها در طول یک تناوب یا در یک گروه بطورکلی منظم است.

از دیگر موارد استفاده از ساختار اتمی امکان طبقه بندی عناصر می باشد که براساس ویژگی های عناصر است. همانگونه که مشخص است ترکیبهای شیمیایی از بهم پیوستن عنصرها بوجود می آیند و تا به امروز میلیونها ترکیب شناخته شده اند بدیهی است که برای سازمان دادن به انبوه اطلاعاتی که درباره عنصرها و ترکیب های آنها طی سالهای متمادی بدست آمده است به یک شیوه علمی نیازمندیم تا بتوانیم

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بعنوان یک ابزار مهم در طبقه بندی عنصرها و ترکیب ها استفاده نمائیم. در ادامه این فصل ابتدا تعاریفی از مؤلفه مؤثر در این طبقه بندی از جمله عدد اتمی عدد جرمی، و ایزوتوپ و.... معرفی شده و سپس طبقه بندیی از عناصر ارائه می گردد و در پایان این فصل نیز با برخی از کاربرد اتمها آشنا خواهیم شد

**عدد اتمی**

هیچ دو عنصری تعداد پروتونهای یکسان در هسته هایشان ندارند. تعداد پروتونهای موجود در اتم را عدد اتمی آن می گویند. با دانستن عدد اتمی یک عنصر به سادگی می توان گفت که دقیقاً آن عنصر چیست. بعنوان مثال، عنصری که از اتمهای دارای 6 پروتون ساخته شده عدد اتمی 6 دارد. به این معنی که این عنصر کربن است زیرا کربن تنها عنصری است که این عدد اتمی را دارد.

**عدد جرمی**

اتمها اندازه های متعددی دارند. هرچه پروتونها و نوترونها در یک اتم بیشتر باشد، می گویند جرم آن زیادتر است. تعداد پروتونها و نوترونهای موجود در اتم را عدد جرمی آن می گویند. برای مثال یک نوع اورانیوم دارای عدد جرمی238 است زیرا شامل 92 پروتون و 146 نوترون(238=146+92) است. الکترونها در این محاسبه حذف می شوند زیرا به میزان خیلی کم جرم را افزایش می دهند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## عنصرها

عنصرها ساده ترین مواد موجود هستند. بنابراین تجزیه ی شیمیایی آنها به مواد ساده تر غیرممکن است، چون هر عنصر تنها از یک نوع اتم تشکیل می شود. بعنوان مثال طلای خالص یک عنصر است که فقط شامل اتمهای طلاست.

اگرچه تنها تعداد صد عنصر مختلف یا بیشتر وجود دارد آنها می توانند با هم ترکیب شوند و هر ماده ای را روی سیاره ی زمین بوجود آورند. حدود نود عنصر بطور طبیعی روی زمین یافت می شوند. بقیه را دانشمندان ساخته اند.

## ایزوتوپ ها

اگرچه یک عنصر خاص از یک اتم ساخته می شود این اتم ها اغلب به شکلهای مختلفی به نام ایزوتوپ وجود دارند. تمام ایزوتوپ های یک عنصر تعداد مساوی پروتون و الکترون دارند. آنچه باعث تفاوت آنها می شود تعداد نوترونهاست. بعضی از ایزوتوپ ها نسبت به بقیه نوترون های بیشتری دارند به این معنی که ایزوتوپ های یک عنصر هرکدام عدد جرمی متفاوتی دارند، ولی همگی دارای عدد اتمی یکسان هستند. بیشتر عناصر ایزوتوپ دارند این امکان وجوددارد که ایزوتوپ یک عنصر ناپایدارتر از ایزوتوپ یک عنصر ناپایدار از ایزوتوپ دیگر همان عنصر باشد. ایزوتوپ های ناپایدار پرتوزا هستند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

اگر جرمهای مختلف ایزوتوپ های یک عنصر را با هم جمع و برتعداد آنها تقسیم کنیم میانگین جرم آن جمع و برتعداد آنها تقسیم کنیم میانگین جرم آن عنصر به دست می آید. این جرم را جرم اتمی نسبی آن عنصر می نامند.

بعنوان مثال کربن سه ایروتوپ دارد هسته ی اتم کربن همیشه از شش پروتون ساخته می شود اما هر ایزوتوپ تعداد نوترونهای متفاوتی دارد. دانشمندان ایزوتوپ یک عنصر معین را با نوشتن عدد جرمی آن در کنار نامش مشخص می کنند.

**انواع عنصرها**

عنصرها را براساس خواص فیزیکی و شیمیای آنها طبقه بندی می کنند سه عنصر وجود دارد: فلزها، نافلزها، و شبه فلزها. گاهی شبه فلزها را در گروه نافلزها قرار می دهند، ولی آنها می توانند رفتاری شبیه هردو( فلزها و نافلزها) داشته باشند.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## فلزها

درست بیش از نیمی ازعنصرها را فلزها تشکیل می دهند. تمام فلزها بجز جیوه دردمای اتاق جامد هستند. فلزها رساناهای خوبی هستند، به این معنا که برق و گرما براحتی از میان انها عبور می کند. فلزهای چکش خوار به فلزهایی گفته می شود که بقدری انعطاف پذیری دارند که بدون تکه تکه شدن خم می شوند. بعضی از فلزهای چکش خوار برای ساختن سیمهای برق بکار می روند تمام فلزها در هنگام برش درخشان هستند و تعداد کمی ازآنها خاصیت مغناطیسی دارند.

## فلزهای طبیعی و کانی ها

با اینکه بیشتر عنصرها فلز هستند. فقط چهار فلز طلا، نقره، پلاتین و مس را می توان به عنوان عنصرهای خالص بطورطبیعی در زمین پیدا کرد این فلزها را بعنوان فلزهای طبیعی می شناسند. تمامی فلزهای دیگر در ترکیب هایی بنام کانی ها یافت می شوند که از آنها باید عنصرهای خالص را استخراج کرد.

سنگ معدن سرب را می توان به صورت بلورهایی در صخره ی

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## آلیاژهای فلزی

بیشتر فلزهای مورد استفاده بشر عنصرهای فلزی خالص نیستند. آنها مخلوطی از فلزهای مختلف و بعضی از نافلزها هستند. این مخلوطها را آلیاژ می گویند. برنج، آلیاژی از مس و روی است. مس برای ساختن بسیاری از آلیاژهای رایج مثل کوپرنیکل( مس و نیکل) استفاده می شود. بیشتر سکه های نقره ای رنگ از کوپرنیکل ساخته می شوند.

آهن متداول ترین فلز است. این فلز در شکل خالصش کاربردهای محدودی دارد زیرا شکننده است و براحتی شکسته میشوند. با این همه از طریق مخلوط کردن آن با کربن و عنصرهای دیگر می توان از آن آلیاژ فولاد ساخت.فولاد بسیار محکم تر و انعطاف پذیرتر از آهن است. مخلوط کردن مقدار ناچیز 0/2 درصد کربن به آهن بطور شگفت آوری چنان فولاد محکمی بوجود می آورد که پلهای ساخته شده از آن ترافیک های سنگین را تحمل می کنند.

سکه‌های کوپرنیکل

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## نافلزها

فقط شانزده عنصرنافلز وجود دارد در دماهای معمولی چهارتای آنها جامد، یکی مایع و یازده تای دیگر گاز هستند. تمام نافلزها بجز گرافیت، رساناهای ضعیف برق و گرما هستند. بیشتر نافلزهایی که کاربرد عمومی دارند گازها هستند. هلیم گازی سبکتر ازهواست. این گاز برای پرکردن بالونهای جدید، بمنظور معلق ماندن آنها در آسمان استفاده می شود. در بالونهای اولیه از گاز هیدورژن استفاده می کردند، اما این عمل بسیار خطرناک بود زیرا هیدورژن در هوا می سوزد.

هیندنبرگ یک بالون پرشده با هیدروژن بود. روز ششم ماه مه ۱۹۳۷ موتورها آتش گرفتند و آتش به گاز هیدروژن رسید. بالون در داخل شعله ها سوخت و سی و شش نفر کشته شدند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## شبه فلزها

شبه فلزها عنصرهایی هستند که نه فلز و نه غیرفلزند، اما می توان آنها را طوری ساخت که مانند فلز یا نافلز عمل کنند. تنها هفت شبه فلز وجود دارند وهمگی جامد هستند. بنابراین که چگونه بعمل آیند می توانند مانند فلزهای رسانای برق باشند یا مثل نافلزها رسانای ضعیف( یا عایق)

این ریزتراشه بسیار کوچک از شبه فلز سیلیسیم ساخته شده است .

## تلاشهای اولیه جهت طبقه بندی عناصر

یوهان ولفگانگ دوبراینر (1780-1849) شیمیدان آلمانی برا ی نخستین بار کوشید الگوی ویژگیهای عناصر را بیابد. او مشاهده کرد بعضی از عنصرها را می توان در گروه های سه تایی مرتب کرد. یک عنصر در یک گروه معین ویژگی های مشابهی با دو عنصر دیگر آن گروه داشت. از آنجا که سه عنصر در یک گروه قرارمی گرفتند

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دوبراینر آنها را سه تایی ها نامید( که به معنای گروههای سه تـایی اسـت) او همچنـین کشف کرد که اگر عنصرهای سه تایی را به ترتیب جرم اتمـی نسـبی قـرار دهـد جـرم اتمی نسبی عنصر وسطی بسیار نزدیک به میانگین جرم اتمی نسبی دوعنصر دیگر مـی شود بعدها جان نیولندز دانشمند انگلیسی( 1898- 1837) عنصرها را به صورت گروه های هشت تایی مرتب کرد، اما دانشمندان گروه های هشت تایی نیولنـدز را نـامی کـه برآنها گذاشته بود نادیده گرفتند.

**جدول مندلیف**

وجـود جـدول تنـاوبی جدیـد مـدیون دیمیتـری منـدلیف دانشـمند روسـی ( 1907-1834) است. او تمام اطلاعاتی را که درباره ی هر عنصر داشت روی کارتهای جداگانه ای جمع آوری کرد. سپس کارتها را به ترتیب افزایش جرم اتمی طبقـه بنـدی کرد و آنها را در یک ردیف افقی قرار داد. زمانی که به عنصری با خصوصـیتهای مشـابه عنصری که قبلاً قرار داده بود رسید ردیف جدید را درست زیر ردیف قبلـی آغـاز کـرد. این بدان معنا بود که عنصرهای یـک سـتون عمـودی ویژگیهـای مشـابهی بـا یکـدیگر داشتند.مندلیف دریافت که تکرار ویژگیها در هر هشت یـا هیجـده عنصـر وجـود دارد. وقتی چنین چیزی مشاهده نشد او فهمید که احتمالاً تعدادی عنصر کشف نشده وجـود دارند. او با خالی گذاشتن محل این عنصرها و پیشگویی ویژگی هایی کـه ممکـن اسـت

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این عناصر ناپیدا داشته باشند این مسأله را حل کرد. هنگامی که جرم تعداد کمی از عنصرها با الگویی که کشف کرده بود منطبق نشد با اطمینان محل آنها را عوض کرد. مندلیف در سال 1869 این جدول را منتشر کرد. بعدها دانشمندان چندعنصر جدید کشف کردند که نتیجه ی مستقیم تلاش آنها برای پرکردن محلهای خالیی بود که مندلیف در جدول بجا گذاشته بود. خواص این عنصرها بطور شگفت آوری مشابه همان مواردی بود که مدلیف پیشگویی کرده بود. جدول او به عنوان یک راهنمای بسیار مهم برای ویژگی های عنصرها پذیرفته شد.

**جدول تناوبی جدید**

اشکال عمده جدول مندلیف این بود که او عقیده داشت جرم عنصرها روی خواص آنها اثر می گذارد. درواقع این عدد اتمی عناصر است که تأثیرگذار است. اگرچه عدد اتمی روی جرم مؤثر است جرم مهمترین عامل نیست. هنری موزلی فیزیکدان انگلیسی( 1887-1915) کسی بود که اهمیت عددهای اتمی را کشف کرد. وقتی عنصرها براساس عدد اتمی مرتب شدند اشکالهای جدول مندلیف برطرف شد.جدول تناوبی جدید جدولی است که عنصرهای شناخته شده، علامتهای شیمیایی، عددهای اتمی و جرمهای اتمی میانگین آنها را نشان می دهد. موقعیت یک عنصر در جدول نشان می دهد که آیا آن( عنصر)فلز، نافلز یا شبه فلز است و همچنین دارای چه

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

ویژگیهایی است این جدول نامش را ازتکرار متناوب یا دوره ای خواص عنصرهای مشابه گرفته است. امروزه این جدول را درست می دانند اما دانشمندان برای اولین بار چگونه آن را بدست آوردند؟ در طول قرن نوزدهم دانشمندان سعی کردند تا جدولهایی از فهرست عناصر را به ترتیب« اندازه ی» اتمهای آنها درست کنند. هدف( از این کار) پیداکردن و نشان دادن رابطه ی بین اندازه ی یک اتم، ویژگی های آن و همچنین نشان دادن یک سری شباهت ها بین عناصر هم اندازه بود. اندازه ی یک اتم درواقع به معنای جرم آن است. محاسبه جرم یک اتم نسبت به اتم های دیگر با استفاده از جرم کربن 12 بعنوان واحد امکان پذیر است. این( جرم) را جرم اتمی نسبی می گویند.( گاهی جرم اتمی میانگین را به صورت RAM نشان می دهند.) مقدار جرم اتمی نسبی یک عنصر میانگین جرمهای ایزوتوپهای آن است. یک راه این است که آن را بعنوان میانگین جرم یک نمونه از اتمهای عنصری معین تصور کنیم. RAM یک عنصر معین همیشه مقدار ثابت است.

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## اتمها و الکتریسیته

امروزه در بیشتر نقاط دنیا الکتریسیته امری بدیهی است با زدن یک کلید چراغ روشن می شود. با فشار یک دکمه، تصویر روی صفحه تلویزیون ظاهر می شود به این نوع الکتریسیته که بیشتر مواقع مورد استفاده قرار می گیرد، الکتریسیته ی جاری می گویند. اما الکتریسیته چیست؟ الکتریسیته ی انرژی به شکل جریان الکترونها یعنی ذره های زیر اتمی دارای بار منفی است.

اگر بادکنکی را برای مدت کافی به ژاکتتان بمالید به دیوار یا سقف خواهد چسبید. چرا؟ علت این است که مالش نوعی ا ز الکتریسیته را بوجود می آورد که دانشمندان آن را الکتروستاتیک می گویند. اگرچه بیشتر با نام الکتریسیته ی ساکن شناخته می شود.

## الکتریسیته ی ساکن

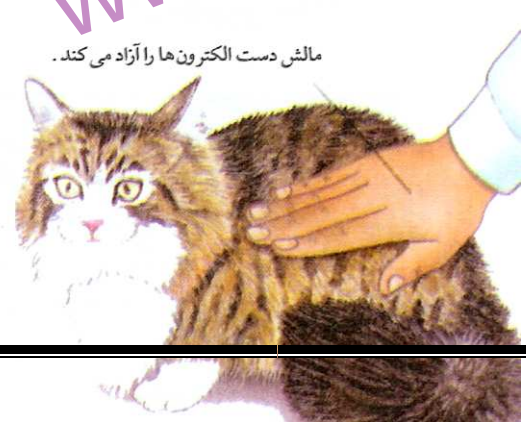
الکتریسیته ی ساکن از بار الکتریکی ساخته شده است وقتی الکتریسیته ی ساکن بوجود بیاید می تواند برای مدت طولانی باقی بماند. بعنوان مثال اگر گربه ای را

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در یک روز خشک نوازش کنید، گاهی این عمل بارالکتریکی روی دست شما و موی گربه ایجاد می کند بار الکتریکی روی گربه بطور ناگهانی می تواند از طریق شما آزاد یا تخلیه شود. در این صورت شما و گربه شوک خفیفی را احساس می کنید.

هنگام نوازش کربه الکترونهای اتمهای سطح موی گربه را با مالش خارج می کنید و آنها را به دستتان منتقل می کنید. موی گربه و دست شما رساناهای ضعیفی در نظر گرفته شده اند زیرا آنها فقط زمانی که یک بار الکتریکی قوی بوجود می آید الکتریسیته را منتقل می کنند. زمانی که بار الکتریکی باندازه کافی قوی باشد بین دست شما و گربه جرقه تولید می کند. یک رسانای خوب چیزی مثل مس است ک به الکتریسیته اجازه می دهد بآسانی از میان ان عبور کند. به همین علت است که اغلب از مس در ساختن سیمهای برق استفاده می شود. نقره رسانای بهتری است اما بقدری گران است که نمی توان از آن برای بیشتر سیم پیچی ها استفاده کرد.

هربار که گربه ای را نوازش می کنید جرقه بوجود نمی آید زیرا باید آن را برای مدت طولانی قبل از آنکه بار الکتریکی بوجود آید، نوازش کنید. همچنین هوا باید خیلی خشک باشد. روزهایی که هوا مرطوب است رطوبت هوا می تواند بار الکتریکی را قبل از آنکه بوجود آید ، تخلیه کند.


مالش دست الکترون ها را آزاد می کند.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## الکتریسیته ی جاری

پیش از این گفته شد که الکتریسیته جریانی از الکترونهاست اما اولاً چه چیزی سبب می شود که الکترونها در الکتریسیته ی جاری به حرکت درآیند؟ جواب نیروی الکتروموتوری است که بوسیله باتری یا ماشین مولد برق تولید می شود این نیرو براساس واحدی بنام ولت(V ) که از نام الساندرو ولتا فیزیکدان ایتالیایی( 1827-1745) گرفته شده است اندازه گیری می شود ولتا کسی بود که اولین باتری را که بعنوان پیل ولتایی معروف است، ساخت.

## تابش

شاید درباره تابش و اینکه تا چه اندازه می تواند خطرناک باشد چیزهایی شنیده اید تابش می تواند به تمام موجودات زنده از جمله انسان آسیب برساند، زیرا اتمهای موجود در سلولهای زنده را تغییر می دهد. اما تابش چیست؟ چگونه بوجود می آید؟

تابش نتیجه ناپایداری بودن هسته های برخی از اتمهاست. این پدیده زمانی رخ می دهد که پروتونها و نوترونها بخوبی با یکدیگر همکاری نمی کنند. یک جسم ناپایدار

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تجزیه می شود مگر اینکه به طریقی بتواند تعادل خودش راحفظ کند. بعنوان مثال یک هواپیمای ناپایدار سقوط می کند یک کشتی ناپایدار واژگون می شود و به همین ترتیب هسته ی ناپایدار یک اتم براحتی می تواند پایداریش را از دست بدهد.

**ناپایداری هسته**

هر قدر اتمی بزرگتر باشد احتمال تجزیه شدن آن بیشتر است. هسته ی اتم با عدد اتمی بالاتر از 83 پروتونها و نوترونهای بسیار زیادی دارد که باعث ناپایداری و واپاشی آن می شود. در طی این واپاشی اتم رادیواکتیو( پرتوزا) و پرتوزایی می کند. سه نوع پرتو عمده وجود دارد که شامل ذره های آلفا، ذره های بتا، و پرتوهای گاماست. نام آنها از سه حرف اول الفبای یونانی گرفته شده است حرفهای اغلب بجای کلمه ها استفاده می شوند.عنصرها د رجدول تناوبی براساس عدد اتمی طبقه بندی شده اند. پائین ترین عنصرهای جدول بالاترین عددهای اتمی را دارند. پس احتمال بیشتری برای ناپایداربودن و بنابراین رادیواکتیوبودن آنها وجود دارد. با این همه بیشتر اتمهای کوچکتر نیز ایزوتوپ های رادیواکتیو دارند.

**ذره های آلفا**

اتمهای ناپایدار به راههای متفاوت سعی می کنند تعادل خود را حفظ کنندبعضی اتمها سعی می کنند وزن خود را کاهش دهند تا از این طریق بیشتر پایدار شوند. یک

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

راه برای درک این موضوع آن است که اتمها را ملوانان یک کشی با بار اضافی فرض کنیم که کالاها را از روی عرشه به دریا پرتاب می کنند تا کشتی روی آب شناور بماند. در مورد یک اتم خیلی سنگین، گاهی هسته، دسته ای شامل دو پروتون و دو نوترون را بیرون می اندازد.این دسته ی کوچک شامل چهار ذره ی ریز اتمی را ذره ی آلفا می گویند. ذره های آلفا دارای بار مثبت هستند. زیرا از پروتونها ساخته می شوند.

یک ذره ی آلفا به هسته ی اتم هلیم که گازی سبکتر از هواست شباهت دارد.اگر ذره های آلفا جمع شوند، می توانند الکترونها را از اتمهای مواد قابل دسترس به سمت خود بکشند و هلیم را بوجود آورند. مقدار بسیار زیاد هلیم در گاز طبیعی که بطور گسترده ای برای آشپزی استفاده می شود وجود دارد. دانشمندان براین باورند که هلیم در اثر پدیده ای رادیواکتویته( پرتوزایی) طبیعی در زمین بوجود می آید.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دو نوترون و دو
پروتون ( ذرهٔ آلفا )

یک هستهٔ ناپایدار در حال کسیل پرتو ذرهٔ آلفا

**ذره های بتا**

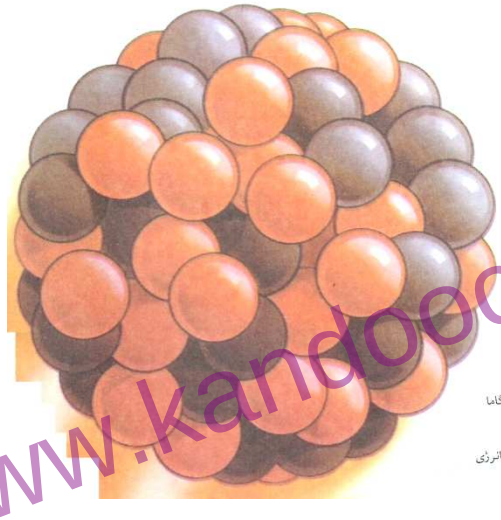
اکنون دانشمندان می دانند که وقتی یک نوترون تجزیه می شود ذره هایی شامل یک پروتون و یک الکترون را بوجود می آورد. اگر نوترون یک اتم ناپایدار تجزیه شود پروتون حاصل در هسته باقی می ماند، ولی الکترون خارج می شود. این الکترون خارج شده را ذره ی بتا می گویند. این الکترون دارای انرژی زیادی است که با سرعت بسیار زیاد در حدود سرعت نور حرکت می کند.

**پرتوهای گاما**

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

زمانی که هسته ی یک اتم رادیواکتیو یک ذره ی آلفا یا بتا را خارج کرده است هنوزهم برای پایدارماندن انرژی بسیارزیادی دارد. این اتم ضمن تلاش برای حفظ تعادل خود می تواند مقداری از این انرژی را به شکل پرتوهای الکترومغناطیس دارای انرژی بسیار خارج کند.این پرتوها را پرتوهای گاما می گویند.



یک هسته ی ناپایدار در حال گسیل پرتو گاما

پرتوهای الکترومغناطیس با انرژی بالا (پرتوهای گاما)

**ماری کوری**

هنری بکرل، دانشمند فرانسوی( 1852-1908) رادیواکتیویته ( پرتوزای) را در سال 1896 کشف کرد، اما مشهورترین شخص در این زمینه از تحقیق ماری کوری(1867-1934) بود او به همراه شوهرش، پی یر ، بیشتر زندگی اش را به اکتشاف دربارۀ پرتوزای اختصاص داد. او و پی یر به همراه بکرل، در سال 1903 برنده ی جایزه ی نوبل فیزیک شدند. ماری دو عنصر پرتوزایی مهم را کشف کرد: رادیم که آن را از کلمه ی رادیواکتیویته گرفت و پلوتونیم که از نام کشور لهستان، محل تولد ماری کوری گرفته شده است. هر دو

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

عنصر ناخالص بودند و از یک نمونه ی کانی اورانیم، بنام پیچبلاند گرفته شده انـد . مـاری و پی یر دریافتند که رادیوم حدود 2 میلیون بار پرتو زاتر از خود اورانیوم است . بعـد از مـرگ پی یر در اثر تصادف ، ماری کوری جایزۀ نوبل شیمی را در سال 1911 برنده شد . او اولـین فردی بود که جایزۀ نوبل برد . او در اثر سرطان خون از دنیا رفت که احتمالاً به خاطر تاس با مواد پرتو زا در طول سالها ، بدون محافظت در برابر آنها بود .

**کاربردهای اتم**

**واکنش هسته ای**

اکنون تابش در عرصه های مختلف زنـدگی از جملـه باسـتان شناسـی و پزشـکی استفاده می شود. اما رایج ترین کاربرد آن در نیروگاههای هسته ای بمنظور تولید بـرق است. اصطلاح« نیروی هسته ای» از واژه ی هسته به دست می آید زیرا در هسته هـای اتم های معینی رادیواکتیویته( پرتوزایی) اتفاق می افتد مرحله تولید تابش رادیواکتیو را واکنش هسته ای می گویند. دو نوع واکنش هسته ای وجـوددارد شـکافت هسـته ای و همجوشی هسته ای.

**شکافت هسته ای**

اگر ذره ای( معمولاً نوترون) به هسـته ی یـک اتـم بـزرگ شـلیک شـود آن اتـم ناپایدار و شکافته خواهد شد. این عمل را شکافت هسته ای می گویند ایـن کـار را مـی

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

توان در ماشینی به نام شتاب دهنده ی ذره ای که در آن نوترون ها به هسته ها شلیک می شوند انجام داد. همچنین شکافت می تواند بطور طبیعی در هسته های بزرگ ناپایدار اتفاق افتد.

**کارکردن با شکافت هسته ای**

اتوهان آلمانی( 1968- 1879) و لیزه مایتنر اتریشی(1968-1878) دو دانشمندی بودند که شکافت هسته ای را کشف کردند. آنها روی آزمایشهای تابش کار می کردند تا آنکه مایتنر که یک فرد یهودی بود بعلت آزاد و اذیت های نازی ها مجبور شد از آلمان فرار کند. او در سوئد یعنی جایی که هان نتایج آزمایشهایش را برای او می فرستاد، مستقر شد. مایتنر این نتایج را با فیزیکدانی بنام اتوفریش( 1979-1904) که خواهرزاده اش بود مطرح کرد. هان نتیجه ی این هم اندیشی را بصورت مقاله ای درباره کشف شکافت هسته ای در سال 1938 منتشر کرد.

انریکو فرمی دانشمند ایتالیایی( 1954- 1901) در سال 1942 اولین راکتور هسته ای جهان را در شیکاگو ساخت. این راکتور با استفاده از شکافت هسته ای، برق تولید می کرد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## بمب اتمی

در طول جنگ جهانی دوم دانشمندی به نام آلبرت اینشتین از این که آلمانیها با استفاده از شکافت هسته ای بتوانند نوع جدیدی از بمب را بسازند( منظور بمب اتمی یا بمب A است) به وحشت افتاد. او به دولت امریکا برای تلاش در جهت تکمیل اولین بمب اتمی پافشاری کرد. در نتیجه پروژه ی منهتن آغاز به کار کرد و اولین بمب های اتمی طراحی و ساخته شدند عده ای از دانشمندان از جمله مایتنر ازکارکردن روی این پروژه خودداری کردند، زیرا عقیده داشتند که چنین بمبهایی باعث کشتار جمعی می شوند.

در سال 1945 بمبهای اتمی روی دو شهرژاپن به نامهای هیروشیما و ناکازاکی انداخته شد. اگرچه این بمباران باعث شد جنگ زودتر پایان یابد و زندگی بسیاری نجات یافت، اینشتین به علت انکه این بمبها باعث کشتار وسیعی شده به شدت دچارعذاب وجدان شد.

## همجوشی هسته ای

نوع دیگری از واکنش هسته ای همجوشی هسته ای است این واکنش زمانی اتفاق می افتد که دو هسته برای بوجودآوردن هسته ای بزرگتر به نزدیک هم آورده

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

شوند. همجوشی هسته ای فقط تحت فشار و دمای بسیار زیاد رخ می دهد. شکافت و همجوشی هسته ای هر دو در نوعی بمب به نام بمب هیدروژنی( یا بمب شکافت همجوشی) اتفاق می افتند این بمب، بمبی است که نیرویش را از شکافت هسته ای می گیرد و با ماده ای حاوی هیدروژن احاطه می شود انرژی بوجود آمده از شکافت سبب می شود که هسته های هیدروژن به یکدیگر متصل شوند یا با هم جوش بخورند تا اتمهای هلیم را بوجود آورند.

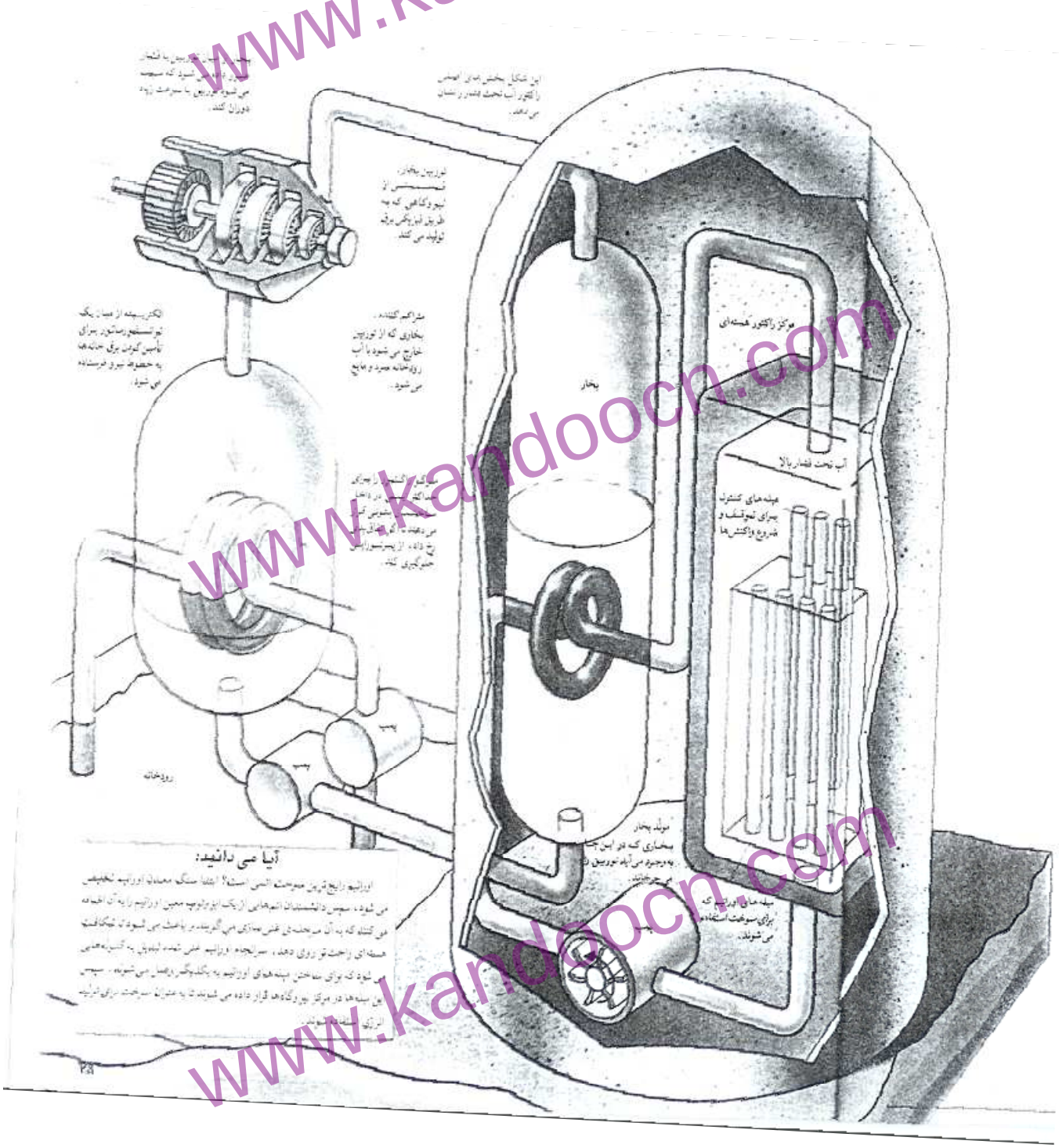
**نیروگاههای هسته ای**

در حدود سیصدوپنجاه نیروگاه هسته ای در جهان وجود دارد که نزدیک به بیست درصد برق جهان را تأمین می کنند. قلب نیروگاه هسته ای مرکزش است، یعنی جائیکه واکنش های واقعی اتفاق می افتند. در اینجا چهارمین نوع پرتو به نام پرتو نوترون وجود دارد مواد پرتوزا بعنوان سوخت در مرکز نیروگاه استفاده می کنند. انرژی هسته ای حاصل از این سوخت برای تولید بخار استفاده میشود. سپس بخار حاصل توربینی را که برق تولید می کند، می چرخاند.

در انواع مختلف نیروگاههای هسته ای از راکتورهای هسته ای گوناگون استفاده می شود. رایج ترین آنها را کنتور اب تحت فشار است که گاهی به آن P.W.R اطلاق می شود. راکتور مولد سریع(F.B.R) نوع دیگری از راکتور است که سوخت بیشتری را

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در طول واکنش های هسته ای تولید می کند. هـر دو ایـن راکتورهـا جـزو راکتورهـای شکافت هستند.




www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

امروزه علاوه بر تولید نیرو و سلاح هسته ای در موارد بسیاری از تابش استفاده می شود اگرچه مقدارهای کنترل نشده ی آن بسیار خطرناک است از میزان کم آن در جهت کمک به بشریت استفاده می شود اولین کاربرد عملی آن برای درمان نوع مشخصی از سرطان است.

## درمان سرطان

سرطان که در اثر رشد نامنظم سلولهای زنده بوجود می آید و در سرتاسر بدن گسترش می یابد، اغلب غده هایی بوجود می آورد.ذره های آلفا و بتا بار الکتریکی دارند به این معنا که می توانند ذره های زیراتمی را در سلولهای زنده جذب یا دفع کنند. مقدارهای دقیق اندازه گیری شده ی تابش می تواند برای تغییردادن ذره های زیر اتمی در سلولهای سرطانی مورد استفاده قرار گیرد و آنها را بی ضرر کند. این عمل باید بدون آسیب رساندن به سلولهای سالم انجام شود، زیرا در معرض تابش بسیار زیادبودن، خود باعث سرطان می شود رایجترین ماده پرتوزا که برای این منظور استفاده می شود کبالت 60 است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## ردیاب

در بیمارستانها نیز از پرتوزایی برای دنبال کردن یا« ردیابی کردن» یک ماده در میان جریان خون فرد بیمار استفاده می شود. برای مثال پزشک از طریق اتصال بعضی از اتمهای کربن 14 به برخی مولکولهای شکری که بیمار در آن هنگام می خورد تشخیص می دهد که چگونه بدن آن فرد نسبت به شکر واکنش می دهد. مسیر عبور شکر را درسراسر بدن فرد بیمار می توان با استفاده از ماشینی بنام شمارنده ی گایگر ردیابی کرد. شمارنده ی گایگر که در سال 1908 توسط هانس گایگر(1945-1882) و ارنست رادرفورد اختراع شد یک ماشین دستی است که برای تشخیص پرتوزایی استفاده می شود. هنگامی که پرتوزایی وجود دارد این ماشین صداهای کوتاه تیک تاک مانندی ایجاد می کند. میزان پرتوزایی روی یک شمارنده شمرده و نشان داده می شود.

## پرتونگاری مقطعی نشر پوزیترون

یکی از جدیدترین کاربردهای ردیابها در آزمایشهایی است که روی مغز انجام می گیرد این روش را پرتونگاری مقطعی نشر پوزیترون( بطور خلاصه PET ) می گویند. یک رادیوایزوتوپ( ایزوتوپ پرتوزا) را به آبی که بعداً توسط سلولهای مغزی جذب میشود متصل یا« علامتگذاری» می کنند. قسمتی از مغز که در طی یک فعالیت بیشترین کار را انجام می دهد بیشترین مقدار آب را استفاده می کند. بنابراین

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دانشمندان می توانند با پیداکردن بخشی که بالاترین شمارش پرتوزایی را دارد ثابت کنند که کدام قسمت( از مغز) در فعالیتهای مختلف ذهنی مورد استفاده قرار می گیرد. بعنوان مثال می توان نشان داد که قسمتی از مغز که به کمک آن یک نقاشی را به یاد می آورید با قسمتی از مغز که برای به یادآوردن یک آواز استفاده می کنید متفاوت است.

**تعیین طول عمر توسط کربن**

رادیوایزوتوپ کربن 14 بمقدار کم در همه ی گیاهان، جانوران، و انسانها وجود دارد. از آنجا که کربن 14 بطور مداوم استفاده و جایگزین می شود( به شکل غذا و کربن دی اکسید) مقدار آن در یک موجود زنده ثابت می ماند. ولی زمانی که موجود زنده ای می میرد مقدار کربن 14 کم و کمتر می شود و جایگزینی انجام نمی شود. طول عمر اجسامی را که مربوط به مکانهای باستانی هستند مثل استخوانها و اشیایی که از موادی مانند چوب و الیاف طبیعی ساخته شده اند می توان از طریق اندازه گیری مقدار کربن 14 موجود در آنها تعیین کرد این به دلیل آن است که سرعت تخریب کربن 14 شناخته شده است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**نیمه عمر**

وقتی که یک رادیوایزوتوپ تابش گسیل می کند تخریب می شود به این معنا که قدرت پرتوزایی خود را از دست می دهد. سرعت تخریب از روی نیمه عمر آن( ماده ی پرتوزا) یعنی مدت زمانی که طول می کشد تا نیمی از اتمها نابود شوند اندازه گیری می شود بعنوان مثال،نیمه عمر رادیوایزوتوپ توریم 24 روز است. اگر ماده ای دوازده میلیون اتم توریم می داشت، بعد از 24 روز شش میلیون اتم پرتوزا باقی می ماند. پس از 24 روز دیگر سه میلیون وجود می داشت. این موضوع را می توان روی نمودار نشان داد.

**پرتودهی**

بیشتر انواع غذاها از جمله گوشت، میوه و سبزیجات را می توان با تاباندن پرتوهای گاما برای مدت طولانی تری تازه نگهداشت. این فرآیند پرتودهی غذایی گویند.

پرتودهی غذایی به دو دلیل عمده مورد پذیرش نیست. نخست اینکه بعضی از افراد فکر می کنند که این عمل باعث گمراهی خریداران می شود. آنها آنچه را که فکر می کنند غذای تازه است، خریداری خواهند کرد، در حالیکه واقعاً بسیار مانده است. این مسأله را می توان با برچسب زدن روی غذای« پرتوداده شده» حل کرد. دومین

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

نگرانی جدی تر است. هیچکس نمی داند که آیا از خوردن غذای پرتوداده شده اثرهای درازمدت زیان آوری بوجودخواهد آمد یا نه. هیچکس پیدا نشده است که در اثر خوردن غذای پرتوداده شده آسیب دیده باشد اما هنوز هم هیچکس برای تمام عمر غذاهایی را که به این روش تهیه شده اند نخورده است.

**مبارزه با بیماری**

دانشمندان بریتانیایی هنوز در پی ساختن مولکولهای جدیدی بمنظور مبارزه با بیماری کشنده ی ایدز هستند دانشمندان براین باورند که ویروسی به نام HIV می تواند منجر به بیماری ایدز شود. آنها برای ساختن پروتئین های مصنوعی شبیه به آن چیزی که روی سطح خارجی ویروس HIV پیدا شده است روی مولکولهای مخمر کار می کنند امید می رود که با تزریق این پروتئین ها به بدن یک فرد سیستم ایمنی بدن( سیستم خودایمنی بدن) را فریب دهند، بگونه ای که گمان کند مقدار خیلی کمی ویروس HIV در یافت کرده است. عقیده ی داشنمندان براین است که اگر یکبار سیستم دفاعی بدن« ویروس تقلبی» را نابود کند هنگامی که فرد مبتلا به ویروس HIV واقعی شود آن را تشخیص می دهد و از بین می برد این عمل را ایجاد ایمنی نسبت به HIV می گویند.

**هنر اتمی**

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در سال 1990 گروهی از دانشمندان شاغل در شرکت کامپیوتری IBM ، حروف نام اختصاری شرکت، یعنی«IBM » یا با استفاده از سی وپنج اتم نوشتند این دانشمندان در سال 1991 کار دیگری را برای نخستین بار انجام دادند و آن ساختن تصویری به نام« انسان مولکولی» بود این تصویر در حالت قائم ا ز28 مولکول کربن منواکسید ساخته شده بود که آخرین تصویر فقط پنج میلیونیم میلیمتر(127 میلیونیم اینچ) ارتفاع داشت.

در همان سال شرکت الکترونی هیتاچی ژاپن با اتمها پیامی را نوشتند. دانشمندان تعدادی از اتمهای یک مجموعه اتم را پراندند

در جاهای خالی آنها این کلمات ساخته شد:

(Peace 1991 ) یعنی« صلح 1991»

و بعد از آن HCRL را نوشتند که

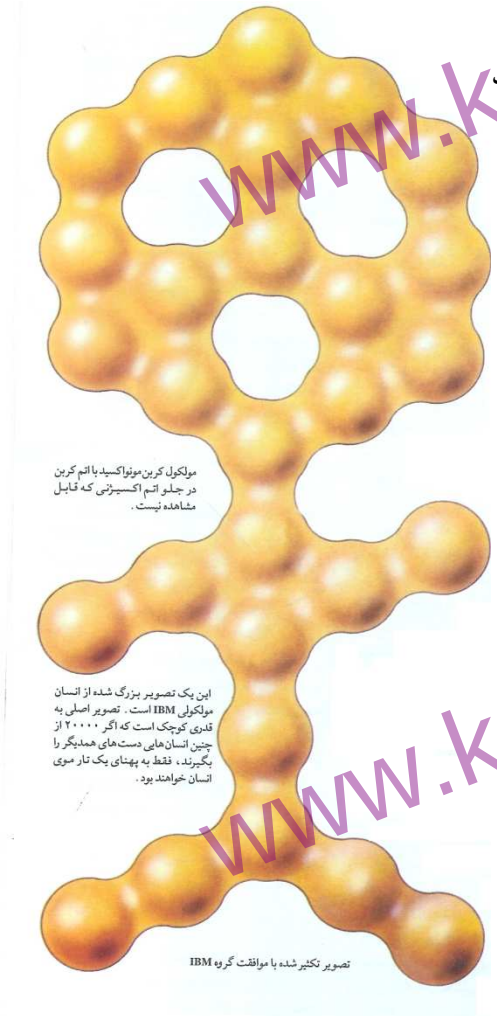
حروف اول کلمه های

Hitachi Central Research Laboratory

را نشان می دهد. یعنی آزمایشگاه مرکز

پژوهشی هیتاچی. این موفقیتهای«هنرمندانه» به

افزایش آگاهی در مورد کار با اتم انجامید.




www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

# فصل سوم

# شناخت نیروهای موجود در ساختار اتم

## 1- یک بازی عجیب

فرض کنید که در یک میدان فوتبال حضور دارید و ناظر مسابقه جالبی هستید ولی هرچه بیشتر به بازی می نگرید کمتر مطلبی از چگونگی بازی دستگیرتان می شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

برخی از بازیکنان، بجای اینکه توپ را به دروازه حریف پرتاب کنند سعی براین دارند که آن را وارد دروازه خود کنند. دروازه بان در لحظات خطرناک بجای دفاع از دروازه مثلاً با مربی به گپ زدن و پرحرفی و شوخی مشغول است دراین بازی قربانی تنبیه می شود نه مقصر و هزاران ماجرای عجیب دیگر.

شما با شناخت کلیه قوانین مسابقه فوتبال میدان مسابقه، توپ، گلهای رد و بدل شده را می بینید. نیروهای بکاررفته را می شناسید ولی از قاعده و قانون این نوع بازی سردرنمی آورید. مرتباً از خود سئوال می کنید. که چه قانون و قاعده ای بر این بازی حاکم است؟ و سپس به خود خواهید گفت که اگر دقیقاً این بازی را ارزیابی کنم شاید بتوانم قواعد حاکم بر آنرا دریابم. اکنون در میدان دیگری هستید که مسابقه فوتبالی نیز در آن جریان دارد. در این مسابقه کلیه قوانین بین المللی بازی که شما نیز به آن آشنایی دارید، رعایت می شود. ولی مشکلی وجود دارد و آن این است که توپی در میان نیست و یا لااقل شما آن را نمی بینید. بازیکنان از یک توپ نامرئی استفاده می کنند ولی بازی و رعایت قوانین آن و بالاخص حرکات بازیکنان چنان است که توپ برای آنها مرئیت و وجود دارد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در بازی اخیر قوانین کامل رعایت می شود،ولی نیروهائیکه در این بازی شرکت دارند ناشناخته اند.توپ بزرگ است یا کوچک، سبک است یا سنگین و بالاخره آیا واقعاً توپی وجود دارد؟

فیزیکدانان در نفوذ بداخل اتم و هسته اش به وضع مشابه بالا برخورد کردند. چه نیروهایی در داخل هسته وجود دارد و چه قوانینی بر آن حاکم است؟ الکترونها، نوترونها، و پروتونها در اتم مثل بازیکنانی هستند که بازی خاص خود را می کنند. قوانین این بازی برما ناشناخته است. نیرو یا نیروهای موجود در اتم و هسته اش، توپ یا توپهائی را ماند که برای ما نامرئیست ولی برای بازیکنان این بازی یعنی این سه ذره تشکیل دهنده اتم کاملاً مرئی و عامل اصلی تشکیل هسته و اتم عناصر است.

آنچه را که راجع به یکی ا ز این نیروها می دانیم نیروی جاذبه و دافعه الکتریکی است که بین دو بار وجوددارد.

الکترونها با بار منفی به طرف هسته که دارای بار مثبت است جذب وپروتونهای داخل هسته که دارای باز مثبت اند یکدیگر را دفع می کنند.

علاوه بر این و برخلاف تمام قوانینی که ما می شناسیم پروتونها که ظاهراً باید یکدیگر را دفع و هسته را متلاشی سازند آنچنان در داخل هسته پایدارند و با آنچنان

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

نیروئی برجای خوداستوارند که برای دورکردن آنها از هسته انـرژی و نیـروی عظیمـی لازمست. این نیرو چیست و آیا از نوع نیروهای الکتریکی است که می شناسیم؟

یک محاسبه ساده باین سئوال جواب منفی می دهد. زیرا اگر نیمی از بار مثبـت هسته را تخلیه و بار منفی جانشین آن کنیم نیروی جاذبه الکتریکی بین ایندوبار چهل مرتبه کمتر از نیروئیست که قبل از این جانشینی وجودداشـته اسـت، و همـه شـواهد دیگر نیز نشان می دهند که این نیروها از نوع الکتریکی نیستند مضـافاً باینکـه چگونـه نیروهای الکتریکی می توانند نوترون را که فاقد هرنوع باریست در هسته نگاهدارند.

شاید این نیرو از نوع نیروی ثقل و جاذبه نیوتنی است؟

این نیرو خیلی ضعیف تر از نیروی جاذبه نیوتنی است.ز یرا مثلاً نیروی جاذبه یا دافعه بین دو بار الکتریک ناهمنام و یا همنام $10^{37}$ مرتبه کمتراز نیروی ثقل است.

در اینصورت این نیروی اسرارآمیز از چه نوع است؟

شکل ۱ — اثر نیروهای هسته‌ای در فاصله بسیار کم و بین نوکلئونها هسته.
— نیروی دافعه الکتریکی بین پروتونها.
— وقتی فاصله بین نوکلئونها افزایش می‌یابد، نیروهای هسته‌ای بطور ناگهان تقلیل می‌یابند. اثر نیروهای هسته‌ای بر نوکلئونها، مشابه با اثر نیروی جاذبه بر آدمکهائی است که در شکل بالا نشان داده‌ایم. این نیرو یا آنها را بطرف ته دره میکشاند و یا آنها را بخارج از قله پرتاب میکند.

ن

دو بار الکتریکی را می شناختند. ولی قوانین حاکم براین نیروهـا ناشـناخته بـود. بـرای

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

توجیه خصوصیات الکترون از جمله: حرکت، سرعت، شتاب و واکنش حاصل از برخورد ان با ذرات دیگر به قوانین مکانیک کلاسیک پناه بردند. یعنی الکترون را یک ذره مادی فرض کردند که مانند ذرات مادی بزرگ و کوچک دیگر قاعدتاً باید تابع قوانین مکانیک کلاسیک باشد پس از سالها بررسی و پژوهش نتیجه این شد که نوع الکترون به هیچوجه در حرکت خود و هر نوع پدیده دیگر مکانیکی از این قوانین پیروی نمی کنند و کلیه روابطی که بر ذرات عادی، و حتی سیارات منظومه شمسی، در مکانیک کلاسیک حاکم است، در مورد ذرات ریزی چون الکترون نه تنها صادق نیست بلکه نتایج حاصله گاهی متناقض با وضع واقعی ذره در موقع بررسی است.

پس از یک دوران کوتاه سردرگمی( که خود به بحثی جداگانه نیازمند است)، فیزیکدانان در جستجوی تئوری و قوانین دیگر برآمدند که پاسخگوی وضع و پارامترهای ذرات ریزی چون الکترون باشد.

بتدریج قوانین و روابط جدید بدست آمده کامل و مدون شد و نام کوانتم مکانیک را بخود گرفت.

درمکانیک جدید کلیه مسائل پیچیده از نوع: حرکت الکترونها، برخورد آنها با ذرات باردار خصوصیات یک اتم، ابعاد آن، خصوصیات شیمیایی و علت واکنشهای شیمیایی اتمها، تشعشعات اتم درعبور از یک تراز انرژی به تراز دیگر و حرکت

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

الکترونها در اتم دقیقاً بررسی و نتایج تئوری ومحاسبات بدست آمده کاملاً منطبق با نتایج تجربی حاصل از آزمایشهای مختلف بود که در آنزمان قادر به انجام آن بودند.

هسته اتم نیز مانند ذرات ریز دیگر از قوانین کوانتوم مکانیک پیروی می کند. ولی متأسفانه کوانتوم مکانیک نیز قادر به شناخت نیروی مرموز موجود در هسته اتم نیست نیروئیکه جمع کننده پروتونها و نوترونها در هسته است کماکان و در آن زمان حتی پس از عرضه کوانتوم مکانیک نیز ناشناس باقی ماند.

**2- چه عاملی الکترون را بطرف پروتون می کشاند؟**

بنا به قانون کولمب که در سال 1784 عرضه شد،( نیروی بین دو بار الکتریکی، بستگی به فاصله این دوبار از یکدیگر دارد این نیرو متناسب به عکس مجذور فاصله دوبار است. یعنی به آهستگی و کندی با افزایش فاصله کم می شود.

بعدها و در نتیجه تحقیقات فاراده و ماکسوئدل مسئله بسیار مهمی کشف شد: اگر فاصله بین دو جسم باردار تغییر دهیم مثلاً یکی را ثابت نگهداریم و دیگری را تغییر مکان دهیم تغییر نیرو آناً برباز ثابت اثر نمی گذارد و زمانی لازم است تا این تغییر نیرو فاصله بین دو بار را بپیماید. این زمان دقیقاً مساوی زمانی است که باید این فاصله را طی کند.

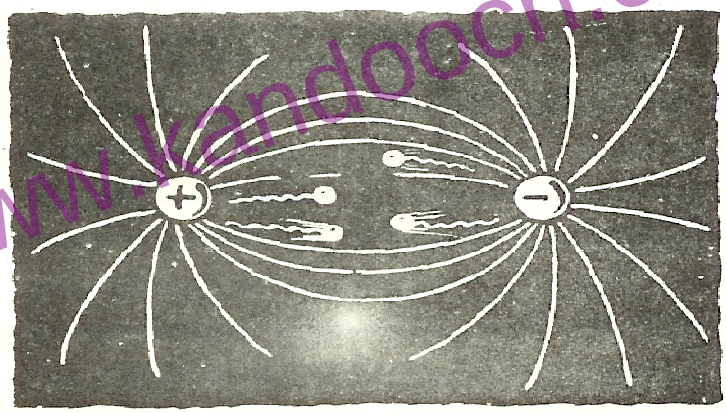
www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این پدیده نشان داد که وجه تشابهی بین پدیده های الکتریکی و نورانی وجود دارد و میدان نیروی الکترومغناطیس که بار متحرک را احاطه می کند باسرعت نور منتشر می شود.

تحقیقات پلانک و انشتین نیز نشان داد که نیروی الکترومغناطیس را ذرات ریزی و با سرعت نور حمل می کنند. هریک از این ذرات را فوتون می نامند.

در شکل (۲) چگونگی تبادل انرژی و نیرو بین دو ذره باردار، را توسط فوتون نشان داده‌ایم.




شکل ۲ — دو ذره باردار که با یکدیگر نیروی جاذبه (یا دافعه) ردو بدل میسازند، در تبادل فوتونهائی اند که حامل این نیروی الکتریکی است. بعبارت دیگر: فوتونهائی که مرتباً بین دو ذره درآمد وشداند، کار نقل و انتقال این نیرو را بین دو ذره انجام میدهند.

انرژی تشعشع یا فوتون فقط وقتی می تواند وجود داشته باشد که با سرعت نور منتشر شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فیزیک جدید نشان می دهد که اثر یک بار الکتریکی بر دیگری در حقیقت جذب و انتشار فوتون توسط ایندوبار است.وقتی می گوئیم که یک ذره ی با ردار در حال حرکت در میدان نیروی الکترومغناطیس قرار گرفته یعنی که این ذره باردار یا فوتون جذب و یا منتشر می کند جالب این است که فوتون از لحاظ الکتریکی خنثی است.

تبادل دائمی فوتون بین دو ذره باردار نیروی دافعه یا جاذبه بین این دو را بوجود می آورد.( شکل 2)

کلیه نتایج بالا، بدست آمده از کوانتوم مکانیک است که مرتباً روبه کمال می رود. لازم به یادآوری است که در ان زمان و به کمک کوانتوم مکانیک ساختمان اتم ئیدروژن که ساده ترین عنصر جدول مندلیف است دقیقاً محاسبه شد.

### 3- نیروهای هسته ای

وقتی سخن از نیرو یا نیروهائی می رود که بین ذرات تشکیل دهنده هسته وجود دارد باید اطلاعات اولیه ای راجع به این ذرات داشت که از آن جمله می توان نیروی الکتریکی جاذبه و دافعه بین دو بار را نام برد.

نیروهائیکه در هسته اتم وجود دارند، بسیار مرموزتر و پیچیده تراز نیروهای الکتریکی و هر نیروی شناخته شده دیگراست.این نیروی اسرارآمیز نه تنها بفاصله بین

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

دو ذره بستگی دارد بلکه سرعت نسبی هر ذره نسبت به دیگری و حرکت دورانی این دو ذره و جهت این حرکت نیز بستگی دارد. بعلاوه نیروهائی نیز بین دو ذره مشابه وجود دارد که 3 و 4 و حتی بیشتر از نیروی الکتریکی است که قبلاً از آن سخن رفت.

یکی از خصوصیات شناخته شده این نیرو آن است که به بار الکتریکی ذره بستگی ندارد و بعلاوه میدان عمل آن خیلی کوچک و حدود ۱۳-۱۰سانتیمتر است. این طول یک صدم میلیمتر شعاع اتم است. دو پروتون وقتی در میدان این نیرو قرار گیرند یکدیگر را جذب می کنند و قوه جاذبه چهل مرتبه بیشتراز نیروی دافعه بار الکتریکی انهاست. اگر فاصله ایندو ذره را چهار برابر افزایش دهیم، نیروی هسته ای با نیروی دافعه الکتریکی بین دو پروتون برابر می شود. اگر این فاصله به بیست و پنج برابر افزایش یابد نیروی دافعه الکتریکی یک میلیون مرتبه بیشتر از نیروی جاذبه هسته ای می شود.

از خصوصیات مرموز این نیرو آن است که اگر فاصله یبن دو پروتون را کمتر از 10 سانتیمتر کنیم و به $۰/۵\times۱۰^{-۱۱}$ سانتیمتر برسانیم نیروی جاذبه هسته ای آناً تغییر جهت داده و تبدیل به نیروی دافعه قوی تر می شود.

www.kandoocn.com

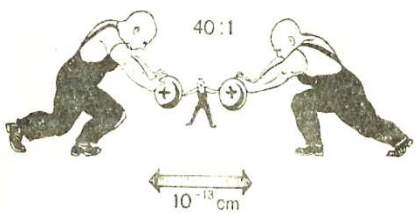
جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

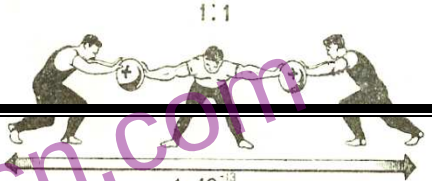
در شکل (3) چگونگی این نیروی هسته ای و تغییرات آن را با فاصله بین دو ذره آورده ایم.

نیروهای هسته ای دارای خصوصیات بسیار مهم دیگری میز هستند و آن تبادل این نیرو بین دوذره است همانگونه که فوتون عامل نقل و انتقال نیروهای دافعه و جاذبه الکتریکی بین دو ذره باردارست. به همین ترتیب نیز ذره ای وجود دارد که حامل تبادل نیروی هسته ای بین دو ذره است.

در ادامه این بحث خواهیم دید که نیروی هسته ای بین نوترون و پروتون در هسته اتم یک نیروی تبادلیست که توسط ذراتی که بین این دو و درآمد و شدند حمل می شوند. این ذرات حامل نیروی هسته ای یادآور فوتون در تبادل نیروهای الکتریکی بین دو بار است. این تئوری نخستین بار توسط فیزیکدان روسی ایگورتام عرضه شد.

این ذرات چه اندو و چگونه اند؟




www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

## 4- ظهور یک عنصر تازه: مزون

در سال 1933 ، یک فیزیکدان ژاپنی یوکاوا با استفاده از نتیجه پژوهشهای تئوری و تجربی فرضیه تازه ای را درباره نیروهای هسته پیشنهاد کرد. بنا به تئوری وی، تبادل نیرو ی بین نوکلئونها د ر هسته اتم و یا انتقال نیروی هسته ای از یک نوکلئون به دیگری به کمک ذراتی انجام می گیرد که مزون نام دارند. او حتی خصوصیت این ذره را که در رفت و آمد دائمی بین پروتونها و نوترونهای داخل هسته است، پیشگوئی کرد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این ذرات برای آنکه وظیفه خود را بخوبی انجام دهند، باید در برخورد و تصادم مداوم با ذرات هسته، یعنی پروتون و نوترون بوده و مستقل از بار الکتریکی آنها عمل کنند.

در شکل(4)- چگونگی تباد ل مزون را بین ذرات هسته، یعنی پروتون و نوترون را نمایش داده ایم.

در کوانتوم مکانیک ثابت می شود که نیروهائیکه در فواصل دور عمل می کند ( مانند نیروهای الکتریکی)، توسط ذراتی حمل می شوند که در حالت سکون جرم ندارند. به عبارت ساده تر ذرات حامل این نیروها حتماً و فقط باید با سرعت نور در حرکت باشند، یعنی شرط وجود آنها سرعت آنهاست که برابر با سرعت نور است و فقط در چنین سرعتی دارای جرم می شوند. یکی از این ذرات فوتون است که خواننده با آن آشنایی دارد. جرم فوتون وقتی ظاهر می شود که با سرعت نور حرکت کند.

بنا به نتایج حاصل از کوانتوم مکانیک نیروهائیکه در فواصل کم عمل می کند، توسط ذراتی حمل می شوند که حتی در حالت سکون نیز دارای جرم اند. هر چقدر شعاع عمل این نیروها کمتر باشد، جرم ذرات حامل آنها زیادتر است.

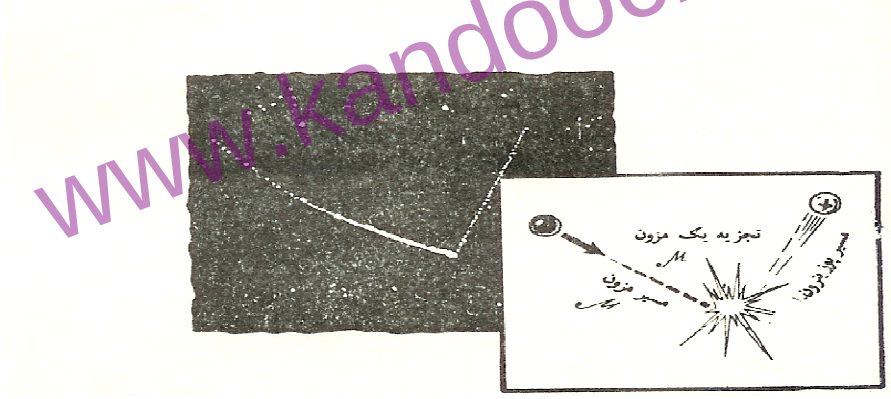
مثلاً نیروهائی که شعاع عملشان $۱۰^{-۱۳}$ سانتیمتر است( دوبرابر قطر هسته)،جرم ذرات حامل آنها 100 تا 200 مرتبه بیشتر از جرم الکترون است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

برای آنکه این ذرات بتوانند عامل تبادل نیرو بین نوکلئونهای هسته باشند باید از لحاظ الکتریکی باردار بشوند. وقتی یک نوترون و یک پروتون در هسته تبادل نیرو می کنند. پروتون یک مزون با بار مثبت منتشر می کند که توسط نوترون جذب می شود. در این واکنش پروتون بار مثبت خود را از دست می دهد وتبدیل به نوترون می شود در صورتیکه نوترون با کسب یک بار مثبت تبدیل به پروتون می گردد. متقابلاً نوترون نیز یک مزون با بار منفی منتشر می کند که توسط پروتون جذب می شود.

در شکل (5) چگونگی کشف و اثبات مزون را در اطاق ویلسون آورده ایم.




شکل 5- مزون در نفوذ به داخل اطاق ویلسون چه می شود؟ مسیر وی به تدریج ضخیم تر می شود زیرا ذرات گاز اطاق حرکت مزون را کند می کند پس از آنکه مزون بحد کافی انرژی خود را از دست داد منفجر می شود اگر بار مزون مثبت *باشد یک پوزیترون سریع و دو نوترینو تولید می کند نوترینو ذره خنثی ایست که جرمش دو هزارمرتبه کمتر از الکترون است. مدت حیات مزون 2/20 میلیونیم ثانیه است نوترنیم در اطاق ویلسون اثر نمی گذارد زیرا ذره خنثی است.*

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

فرضیه وجود مزونهای مثبت و منفی نخستین بار توسط یوکاوا عرضه شد. فرضیه وی بر این اساس است که هر ذره با بار مثبت حتماً دارای ذره مشابه دیگر با بار منفی است.

اولین ذرات ازاین نوع که مزون μ(میو) نام گرفت، در تشعشعات کیهانی و در سال 1936 کشف شد. جرم آن 207 مرتبه بیشتر ازجرم الکترون و مدت حیاتش 2/2 میلیون ثانیه است.

علاوه بر این در تحقیقات بعدی معلوم شد که عمل این ذرات و کاری که انجام می دهند منطبق با فرضیه پیش بینی شده و نتایج بدست آمده از پژوهشها نیست و این ذرات نمی توانند عامل تبادل نیروها و در ذرات هسته اتم باشند.

## 5- مزونهای جدید

مزونهائیکه حامل انرژی بین نوکلئونها در هسته اند در سال 1984 توسط پاول از انگلستان ، اکشیالینی ازایتالیا و لاتزا از برزیل کشف و مزون سنگین ( π )نام گرفت.جرم این مزونها 273 مرتبه بیشتر از جرم الکترون است.

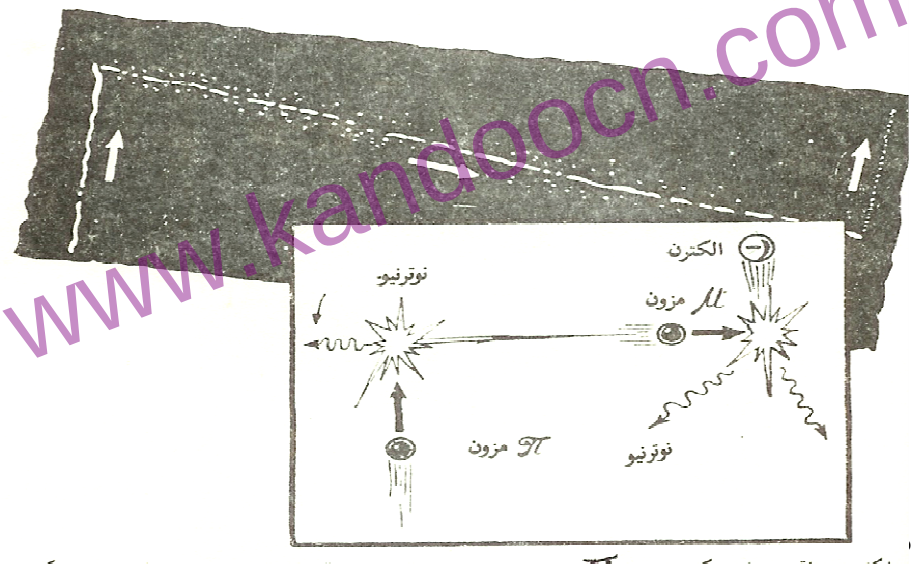
مزون π که نخست در اشعه کیهانی کشف شد دارای تولد و زندگی و تجزیه اسرارآمیز و پیچیده ای است مزون π در برخورد با ماده از سرعتش کاسته شده و

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بالافاصله تجزیه و به یک مزون $\mu$ ( که ذکر آن در بالا رفت ) و یک نوترنیو تولید می کند مزون $\mu$ نیز به نوبه خود سرعتش کاهش می یابد سپس تجزیه شده و یک الکترون و دو نوترنیو تبدیل می گردد.

در شکل(6) چگونگی تجزیه مزون $\pi$ و تبدیل آن به یک مزون $\mu$ و یک نوترنیو را آورده ایم .

مزون خنثی $\pi$ ($\pi^0$)، که مسؤل ارتباط بین دو پروتون یا دو نوترون در



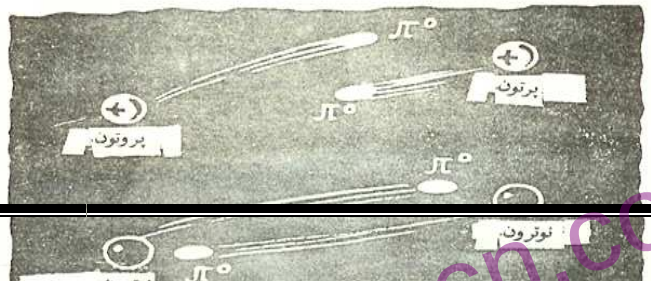

نهای

هسته اند.

در شکل(7) چگونگی نقل و انتقال مزون $\pi$ را در هسته اتم و بین نوکلئونهای آن یعنی پروتون و نوترون نشان داده ایم.

هسته است.

شکل (۷) روشنگر سه نوع مزون فوق است.



جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

این مزونها دارای همان خصوصیاتی اند که توسط یوکاوا و در سال 1933 پیشگوئی شده بود. یعنی همانطور که فوتون کوانتای میدان الکترومغناطیس و حمل کننده انرژی این میدان است به همان ترتیب نیز مزون $\pi$ کوانتای میدان هسته ای و حمل کننده انرژی این میدان می باشد کوانتانیز نام ذره بسیار ریزیست که حامل واحد انرژی در تبادل نیروی بین ذرات است.واحد انرژی ایکه کوانتا حمل می کند کوانتوم انرژی می نامند. علاوه بر این تئوری پیشنهاد شده توسط یوکاوا کلیه مسائل مروبط به نیروهای داخل هسته را دربرنمی گیرد و علاوه بر مزونهای مثبت و منفی $\pi$ ذره خنثی دیگری نیز باید وجود داشته باشد که عامل تبادل و حامل انرژی بین دو نوترون و یا دو پروتون باشد، این ذره خنثی مزون دیگر $\pi$ است که از لحاظ الکتریکی خنثی و مسئول واکنشهای بین دو پروتون، یا دو نوترون در هسته است.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

با این سه نوع مزون کلیه اسرار نیروهای بین نوکلئونها در هسته و عامل اصلی تشکیل دهنده هسته روشن و شناخته می شود.

کمی پس از پیشگوئی مزونهای خنثی وجود آنها در اشعه کیهانی نیز کشف شد. جرم مزون خنثی 264 برابر جرم الکترون و بدون بار الکتریکی است . مدت حیات این مزون نیز کوتاه و سریعاً به دو فوتون تجزیه می شود.

بنابراین ، تئوری مزونها به نحو کاملاً رضایت بخشی خصوصیات و چگونگی « نیروهای» داخل هسته را توجیه می کند. مزونهای $\pi$ در حقیقت همتای فوتونها در میدان الکترومغناطیس ذرات باردارند ولی نام آنها هنوز درزبان علمی، و نظیر الکترون، پروتون و نوترون برای ما خودمانی نشده است.

و بالاخره به نظر می رسد که سرانجام این توپ نامرئی که در بازی نوکلئونهای داخل هسته دخالت تام دارد، و ذکر آن در اول این فصل رفت، کشف شده باشد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

www.kandoocn.com

www.kandoocn.com

**واژه نامه**

فهرست زیر برای توضیح بعضی از واژه ها وعبارتهای رایجتر و پیچیده تری که در این تحقیق آمده تنظیم شده است.

www.kandoocn.com

**الوتروپ**:

دویا چند شکل فیزیکی متفاوت از یک عنصر است. بعنوان مثال الماس و گرافیت هردو آلوتروپهای کربن هستند.

**آنیون**:

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

یونی با بار الکتریکی منفی

**اتم:**

کوچکترین ذره ی یک عنصر که خواص شیمیایی آن عنصر را دارد.

**الکترون:**

ذره ریز اتمی که بیرون از هسته ی اتم حرکت می کند جرم الکترون $\frac{1}{1840}$ جرم پروتون است این ذره بار الکتریکی منفی مساوی( از لحاظ مقدار) و مخالف( ازلحاظ علامت) با پروتون دارد.

**ایزوتوپ:**

اتمهایی هستند که به عنصر یکسانی تعلق دارند اما تعداد نوترونها درهسته ی آنها متفاوت است.

**بلور:**

جامدی با شکل هندسی منظم است که از آرایش منظم اتمها ، یونها یا مولکولها ساخته شده است. سطح بلور صاف و لبه های آن تیز است.

**پدیده:**

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید



**پرتوزا(رادیواکتیو):**

ماده ای که پرتوزایی می کند.

**پروتون:**

ذره ی ریز اتمی دارای بار مثبت موجود در هسته ی اتم.

**پرتوگاما( پرتو $\gamma$):**

پرتویی الکترومغناطیس با انرژی زیاد است که از هسته ی اتم پرتوزاگسیل می شود.

**پیوند:**

پیوند کووالانسی و پیوند یونی را ببینید.

**پیوند کووالانسی:**

پیوندی است که در اثر به اشتراک گذاشتن یک جفت الکترون توسط دو اتم تشکیل می شود بنابراین اتمها به یکدیگر متصل می شوند.

**پیوند یونی:**

هنگامی که کاتیون به سمت آنیون کشیده می شود پیوند یونی تشکیل می شود.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**P.V.C:**

حرف اول رایج پلی و ینیل کلرید که نوعی پلاستیک است.

**تابش الکترومغناطیس:**

تابشی است که یک میدان الکتریکی و یک میدان مغناطیسی عمود برهم بوجود می آورد. پرتوهای گاما الکترومغناطیس هستند.

**جرم:**

اندازه ای از مقدار ماده ی موجود در یک جسم است. جرم برخلاف وزن تحت تأثیر جاذبه ی زمین قرار نمی گیرد. جرم همواره ثابت باقی می ماند.

**خواص شیمیایی:**

تمام خواص یک جسم بجز آنهایی که روی رفتار جسم در واکنش های شیمیایی اثر دارند خواص فیزیکی شامل: بو، مزه، رنگ و جرم است.

**ذره ی آلفا( ذره ی $\alpha$):**

دو پروتون و دو نوترون گسیل شده از هسته یک اتم پرتوزا.

**ذره ی بتا( ذره ی $\beta$):**

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

الکترونی است که با سرعت زیاد از هسته اتم پرتوزا گسیل میشود هنگامی که نوترون برای ساختن الکترون و پروتون می شکند این ذره تشکیل می شود.

**ذره ریزاتمی:**

هر ذره کوچک تر از اتم را گویند. این ذره ها عبارتند از: پروتون، نوترون، الکترون و ذراتی دیگر.

**رادیوایزوتوپ:**

یک ایزوتوپ پرتوزا

**رسانا:**

ماده ای که جریان الکتریکی یا گرما را از خود عبور می دهد.

**ساختار:**

به آرایش اتمها در مولکول با ترکیب می گویند.

**سرعت نور:**

300،000 کیلومتر بر ثانیه با 186،000 مایل بر ثانیه است.

**عایق:**

ماده ای که رسانای خوبی برای گرما یا جریان الکتریکی نیست.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**عدد اتمی:**

تعداد پروتونهای موجود در هسته ی اتم.

**عدد جرمی:**

تعداد پروتونها و نوترونهای موجود درهسته ی اتم را می گویند.

**عنصر:**

ماده ای که نمی توان آن را از طریق واکنش شیمیایی به مواد ساده تری تجزیه کرد.

**کاتیون:**

یونی با بار الکتریکی مثبت

**لوله پرتوکاتدی:**

لوله ی خلاء که دارای یک صفحه ی حساس به نور است که الکترونها را می توان روی آن متمرکز کرد تا یک نقطه نوری مرئی ایجاد کند. شکل پیچیده تر این لوله در تلویزیون ها استفاده می شود.

**ماده:**

جسمی که فضا را اشغال می کند و جرم دارد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**مولکول:**

کوچکترین ذره ی یک عنصر یا ترکیب است که معمولاً به حالت آزاد وجـود دارد و خواص آن عنصر را حفظ می کند.

**ناپایدار:**

به هسته ای که عدد جرمی بالایی دارد یا عدم تعادل در پروتونها و نوترونهـای آن وجود دارد ناپایدار گفته می شود هسته های ناپایدار پرتوزایی می کنند.

**نوترون:**

ذره ی ریز اتمی موجود در هسته ی اتم است نوترونها در اتمهای ناپایدار می شکنند وموجب تابش ذره ی بتا می شوند.

**واکنش پذیر / واکنش پذیری:**

فعالیت یک عنصر برای توانایی آن برای گرفتن یا از دست دادن الکترونهای مـورد نیازش برای تشکیل پیوند بستگی دارد. هرچه عنصری فعالتر باشد راحت تر پیونـد مـی دهد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

**واکنش شیمیایی:**

هر تغییری که خواص شیمیایی ماده را عوض می کند و ماده یا مواد جدیدی می سازد.

**هسته:**

دسته ای از پروتون ها و نوترون های موجود در وسط اتم

**یون:**

ذره ای که دارای بار الکتریکی است و زمانی تشکیل می شود که اتم یک یا چند الکترون بگیرد و یا از دست بدهد یون به صورت آنیون یا کاتیون است.

**نوترنیو:**

محاسبات لازم نشان داده است که مزون پس از تجزیه علاوه بر انتشار الکترون با پوزنوترون دو ذره دیگر نیز باید منتشر کنداین دو ذره که دارای بار الکتریکی نبوده و جرم هر یک حدود یک دوهزارم جرم الکترون نوترنیو نام دارد.

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

www.kandoocn.com

www.kandoocn.com

منابع :

1. کتاب اتم و انرژی اتمی ترجمهٔ دکتر کاظم عضوامینیان انتشارات جانزاده

2. کتاب اتم ها و مولکولها

مؤلف : فیل راکس بی کاکس و ماکس پار سونیج / ترجمه : بهروز مصیبیان ، فاطمهٔ رحمانیان . انتشارات مدرسه

www.kandoocn.com

www.kandoocn.com

جهت خرید فایل به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

3. کتاب ساختار اتم ها و مولکولها تألیف دکترمنصور عابدینی انتشارات فاطمی

4. کتاب فیزیک مؤلف : جف جنز مترجم : محمد امانی تهرانی انتشارات مدرسه

5. کتاب تاریخ مختصر علم شیمی مؤلفان : دکتر محمد رضا مـلاردی ، سید رضا آقا پور مقدم ، انتشارات مدرسه

6. کتاب انرژی اتمی مؤلف : دکتر اریک اوبلاکر مترجم : بهروز بیضـایی انتشارات قدیانی .

www.kandoocn.com