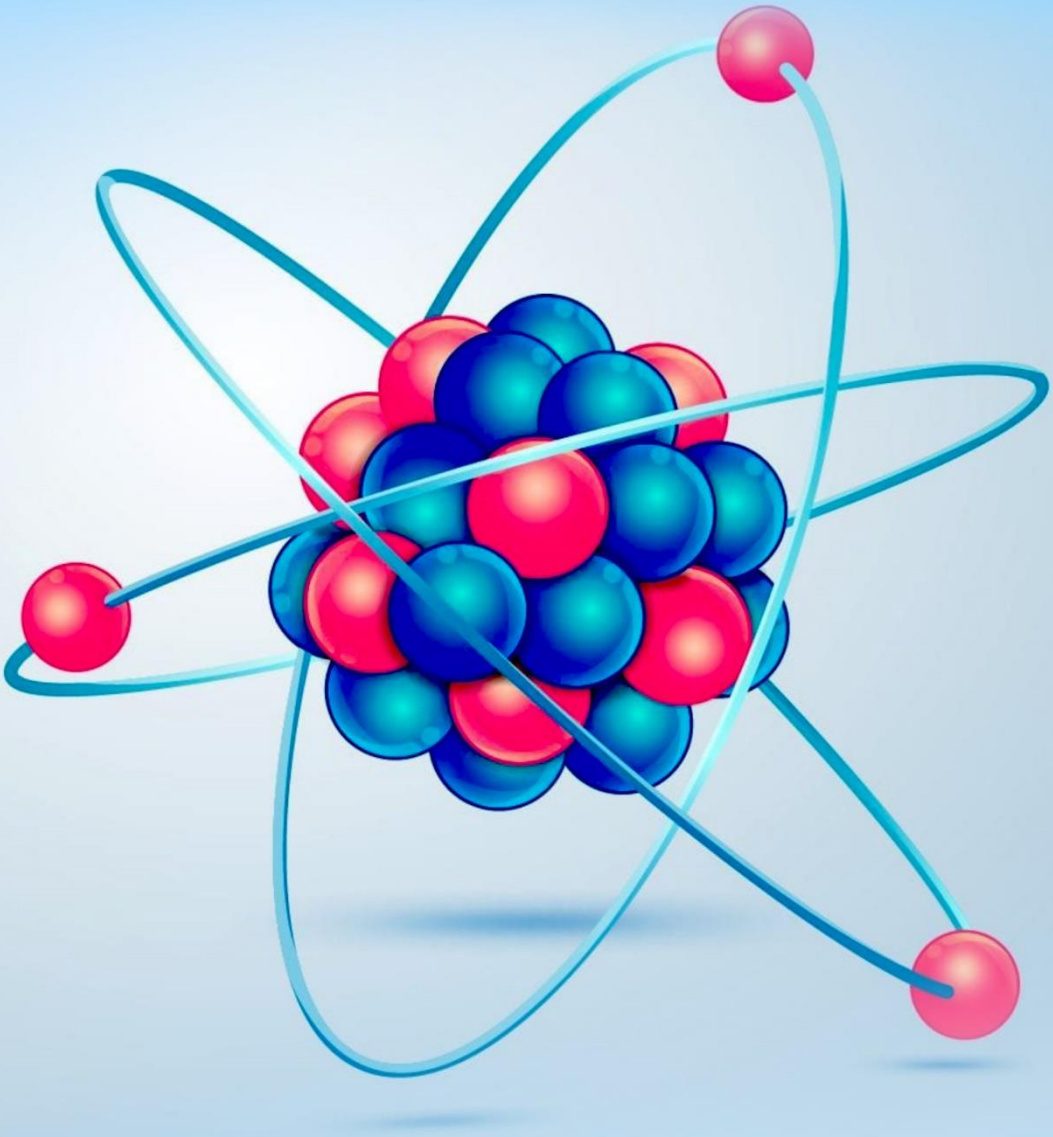
شماره مجوز: ۷۷۹۱۶

دو فصلنامه شیمی پیشرونده

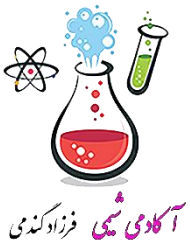
Progressive Chemistry

Editor: Dr. Farzad Gandomi



http://Carbonika.ir/

سال اول شماره ۰۱ تابستان ۱۴۰۱



نشریه شیمی پیشرونده

نشریه شیمی پیشرونده افتخار دارد پروژه‌های تحقیقاتی شما عزیزان را در قالب مقاله کامل، گزارش علمی، جداول تناوبی خلاقانه و طرح و ایده‌های مرتبط با شیمی به چاپ برساند.

اهداف و حوزه های تحقیقاتی نشریه خدمت تمامی اساتید، دانشجویان، دانش آموزان و سایر محققین:

۱) بررسی مروری مقالات معتبر و مرتبط با شیمی

۲) آنالیز ساختار مولکولی

۳) کوانتوم و شیمی محاسباتی

۴) ترمودینامیک

۵) سینتیک شیمیایی

۶) طیف سنجی جرمی، زیر قرمز و رامان

۷) شیمی آلی و هیدروکربن‌ها

۸) بررسی ترکیبات در ابعاد نانو

۹) جدول تناوبی مفهومی

راهنمای نگارش مقاله و گزارش علمی

پذیرش پروژه‌های تحقیقاتی در نشریه شیمی پیشرونده در قالب چند محور و بر اساس موضوعات مرتبط با اهداف مجله انجام می‌شود. مهمترین و ارزشمندترین نوع پژوهش، مقاله علمی است که چهارچوب مشخصی چه از نظر کیفیت محتوای ارائه شده و چه از نظر رعایت ساختار فایل ورد (نوع و اندازه قلم) دارد.

توصیه ما به علاقمندان مقاله نویسی این است که جهت تسلط کامل بر فنون مقاله نویسی، دوره‌های آموزشی در این زمینه نظیر آموزش ویدئویی مقاله نویسی مقدماتی اثر دکتر فرزاد گندمی را تهیه نمایند.

پس از تهیه پیش نویس می‌توانید اقدام به درج مطالب خود در (تمپلیت) فایل ورد بارگذاری شده در قسمت راهنمای نویسندگان وبسایت کربنیکا (Carbonika.ir) نمایید.

استفاده از روش APA نیز برای رفرنس دهی در پایان مقاله توصیه می‌شود.

برای ارسال مقاله علمی به دفتر نشریه دقت فرمایید حتما چکیده، چکیده انگلیسی و مقاله کامل ارسال شود.

جهت ارائه گزارش علمی، طرح و ایده‌های مرتبط با شیمی و جداول تناوبی خلاقانه نیز می‌توانید نمونه کارهای ارائه شده در شماره قبلی نشریه را دیده و یا برای رفع ابهام با ایمیل دفتر مجله مکاتبه نمایید.

فهرست پژوهش ها

۱. مقالات علمی

۱,۱. بررسی نقش دانشمندان مختلف در پیشرفت تئوری اتمی و یافتن ذرات زیراتمی.....۱

۱,۲. بررسی هیدروکربن ها و مشتقات آنها.....۱۶

۲. گزارشات علمی

۲,۱. ترکیب آلیاژهای فلزی ۲۶

۲,۲. بیوگرافی ماری کوری.....۲۸

۲,۳. اسید و بازها ۳۶

۲,٤. آزمایش رادرفورد.....٤۱

۳. جدول تناوبی

۳,۱. جدول تناوبی با نگاه مدل اتمی بوهر ٤٥

۳,۲. شبه فلزات جدول تناوبی ٤٥

۳,۳. گروه فلزات قلیایی.....٤٦

۳,٤. گروه فلزات قلیایی خاکی ٤٦

بررسی نقش دانشمندان مختلف در پیشرفت تئوری اتمی و یافتن ذرات زیراتمی

امیررضا سالک*[1]

[1] *شاهرود، دبیرستان شهید بهشتی، گروه شیمی*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۳۰ تاریخ تصحیح: ۱۴۰۱/۰۳/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۶

چکیده

با مطالعات تئوری انجام شده، تحـولات مدل‌های اتـمی و به صورت کلی پیشرفت فرضیات بشر درباره ماهیت مـواد اطرافمان مورد بررسی قرار گرفت. این رشد فزاینده در زمینه شناخت اتم را می توان به سفری تشبیه کرد که از یونان باستان آغاز شده و با نظریه‌های دالتون، رادرفورد، شرودینگر و ... ادامه یافته ولی هنوز به پـایـانی قطعی نرسیده و نخواهد رسید. در بین این تـحـولات برخی بسیار جزئی و برخی بـسیاری عظیم و بنیادی بوده اند. همچنین دانشمندان توانسته اند که به کمک تلاش و دانش خودشان و تلاش های دانشمندان پیش از خود به دستاورد های نوینی همچون سوخت های هسته ای، درمان بیماری ها به کمک رادیو ایزوتوپ ها و حتی کشف ذرات بنیادی تری همچون کوارک ها و بوزون هیگز برسند. در این مقاله تلاش شده است که این تحولات را به دقت بررسی و تحلیل نماییم.

کلمات کلیدی: تئوری اتمی، پروتون، بوزون هیگز، فیزیک کوانتوم، کوارک، الکترون، نوترون

۱-مقدمه

بشر از گذشته‌های دور سوالات زیادی درباره پدیده‌های گوناگون از خود پرسیده است. یکی از مطالبی که بشر همواره نسبت به آن کنجکاو بوده اسـت، ماهیت مواد پیرامونی اسـت. مثلا در یونان باسـتان افرادی مثل (تالس، انکسـیمنس، هراکلیتوس، امپدوکلس و ...)[1] بدون هیچ گونه روش تجربی و استانداردی، فقط با تفکر، حدس و گمان پی برده‌اند که مواد اطراف ما از عناصری همچون آب، آتش، باد، خاک و یا ترکیبی از این عناصـــر به وجود آمده اســـت[1,2]. هرچند که این مطالب حقیقت نداشـــتند و با علم و دانش امروزی در تناقض بودند ولی این حدس ها و گمان ها موجب شد که هزاران سال بعد بشر بتواند به اکتشافاتی درباره ماهیت مواد برسد. اولین نامگذاری رسمی انتساب یافته به کوچکترین جزء سازنده ماده اتم بود. شاید اگر تالس، امپدوکلس و امثال آنها نبودند ما هرگز شاهد اکتشافاتی از سوی افرادی نظیر رادرفورد، تامسون، شرودینگر و ... نبودیم.

*.**نویسنده مسئول:** امیررضا سالک amirrezasalek6@gmail.com

[1] Thales, Anaximenes, Heraclitus, Empedocles

۲-بحث و بررسی

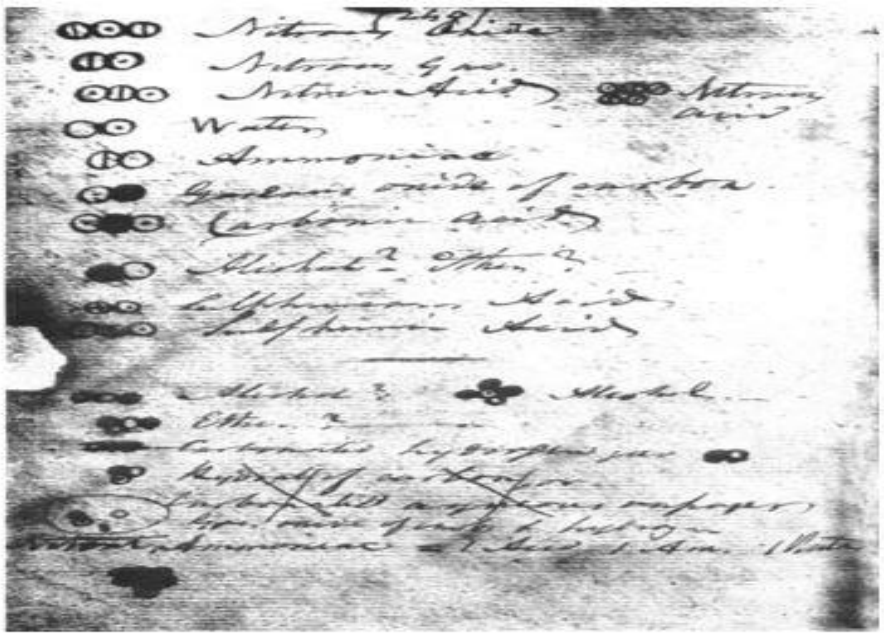
۲-۱-آغاز اتم‌گرایی تا شروع کشف ذرات زیراتمی

با اسناد امروزی اولین اتم گرایان تاریخ را به یونانیان نسبت می‌دهند[2]. دموکریتوس و لیوسیپوس[۲] اولین اتم گرایان تاریخ بودند. آنها باور داشتند که اگر مواد اطرافمان را تجزیه بکنیم (برش بزنیم)، به ذره ای کوچک و تجزیه ناپذیر(غیرقابل برش) بنام اتم خواهیم رسید[1,2]. اتم واژه ای یونانی به معنی غیر قابل برش است. افرادی پس از آنها مانند اپیکور[۳] نیز اتم گرایی را گسترش دادند اما ذات اصلی اتم گرایی تغییری نکرد. صد ها سال گذشت و تحولی عظیمی در اتم گرایی ایجاد نشده بود. دانشمندانی مانند نیوتون و رابرت بویل[۴] در کتبشان اتم گرایی را تایید کردند. رابرت بویل کتابی به نام شیمی‌دان شکاک را چاپ کرد که در آن، وجود اتم را به شکل تجربی تایید و همچنین به موضوعی جدید به نام مولکول اشاره کرد[2]. سال ها بعد فردی به نام جان دالتون[۵] تحولی عظیم در تئوری اتمی ایجاد کرد. او باور داشت که اتم‌ها همچون توپ‌های کروی شکل توپر بیلیارد هستند. او درباره اتم ها اصولی را ارائه داد که عبارتند از :

- مواد از ذراتی توپر، کروی شکل و مجزایی به نام اتم تشکیل شده‌اند.
- اتم ها نه ساخته می شوند، نه از بین می روند و نه شکسته نمی‌شوند.
- عنصر ها موادی هستند که حاصل اجتماع یک نوع اتم می‌باشند.
- خواص فیزیکی و شیمیایی اتم‌های گوناگون متفاوت است.
- در اثر اتصال چند نوع اتم مختلف مواد مرکب به وجود می‌آید.
- در یک ترکیب مشخص نوع و تعداد اتم ها غیر قابل تغییر است.
- در یک واکنش شیمیایی نوع و تعداد اتم ها تغییر نمی‌کند فقط نوع پیوندهای بین آنها تغییر می‌کند[2].

همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود سال ها پس از مرگ او دست نوشته‌هایش پیدا و از آن عکس برداری شد. بعدها معلوم شد که جان دالتون برای عناصر مختلف شکل و نماد درست کرده بود و حتی برای مواد مختلف اشکال و مدل هایی ترسیم کرده بود[3].

[2] Democritus And Leucippus
[3] Epicurus
[4] Newton And Robert Boyle
[5] John Dalton



شکل ۱. تصویری از دفتر جان دالتون و شکل و نماد برخی ترکیب ها

۲-۲-کشف الکترون

در گذشته بشر با پدیده‌ای به نام الکتریسیته آشنا شده و آزمایشاتی با محوریت آن انجام داده بود. برخی از این آزمایشات در مبحث تئوری اتمی حائز اهمیت هستند چرا که این آزمایشات پیشینه کشف اولین ذره زیراتمی یعنی الکترون بودند. مثلا : همفری داوی[۶] توانست به کمک الکتریسیته یک ماده مرکب را تجزیه بکند و پنج عنصر باریم، کلسیم، سدیم، پتاسیم و استرانسیم را کشف کند. او با این آزمایش نتیجه گرفت، نیرویی که این عناصر را به یکدیگر متصل کرده است، الکتریکی است. بعدها مایکل فاراده[۷] آزمایشات مشابهی انجام داد و توانست با استفاده از نتایج آن رابطه‌ای میان مقدار ماده مرکب و میزان الکتریسیته لازم برای تجزیه‌اش پیدا بکند. جورج ج. استونی[۸] نیز با استفاده از قوانین فارده این نظر را داد: (واحد هایی از جنس الکتریسیته وجود دارند که به اتم وابسته اند). او پیشنهاد داد که این واحد ها را الکترون بنامند[2]. همه این فرضیه‌ها و آزمایشات مشکلات و ایراداتی داشتند مثلا برخی از این دانشمندان الکترون را ذره قلم داد نمی‌کردند و آن را عنصر، اتم، مولکول و ... می نامیدند. تا اینکه فردی به نام جوزف تامسون[۹] بالاخره توانست این معما را حل بکند.

[6] Humphry Davy
[7] Michael Faraday
[8] George J. Stoney
[9] Joseph Thomson

تامسون و دانشمندان پیش از او با وسیله ای به نام لامپ پرتو کاتدی، که اشعه ای به نام پرتوی کاتدی (الکترون) از خود ساطع میکرد، آزمایشاتی انجام دادند و به نتایجی خوبی هم رسیده بودند. مثلا اینکه این پرتو ماهیت منفی دارد زیرا به سمت بار مثبت منحرف می‌شود و یا اینکه این پرتو در برابر میدان مغناطیسی نیز منحرف می‌شود [4]. دانشمندان پیش از تامسون، این پرتو را ذره در نظر نمی‌گرفتند ولی بر طبق آزمایشات او توانست با استفاده از میزان انحراف پرتو، تحت میدان القا شده، رابطه ای بین مقدار بار الکتریکی و جرم این پرتو پیدا بکند[2,4].

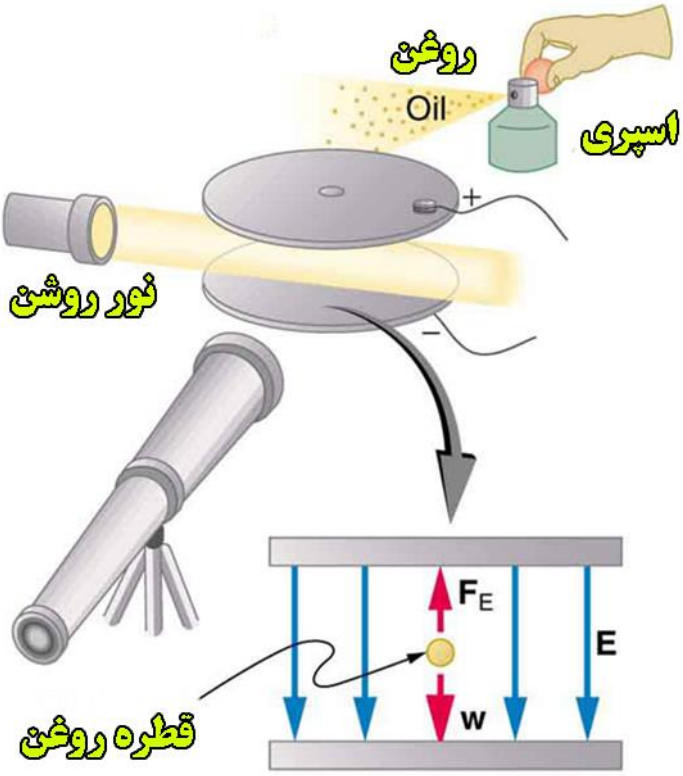
او نتیجه گرفت این پرتو از ذرات منحصر به فردی به وجود آمده است که امروزه به آن الکترون میگوییم. تامسون با توجه به نتایج آزمایشاتش مدل کیک کشمشی را پیشنهاد داد. او معتقد بود که الکترون‌ها مانند ذرات کشمشی هستند که بر روی فضایی با بار مثبت (کیک) قرار گرفته اند. او باور داشت که مقدار بار منفی الکترون‌ها با بار مثبت آن فضای کیکی شکل برابر است و در نتیجه اتم همیشه خنثی است. تامسون جرم اتم را وجود الکترون‌ها نسبت داد و فضای مثبت را ابری و بدون جرم در نظر گرفت. این مدل اتمی علی‌رغم توسعه‌ی خوبی که در پیشرفت مدل‌های اتمی ایجاد کرد، دارای اشکالاتی نیز بود که در مدل‌های اتمی پس از تامسون اصلاح شدند. در شکل ۲، تصویری از مدل اتمی تامسون مشاهده می‌شود.

شکل ۲. مدل اتمی کیک کشمشی تامسون

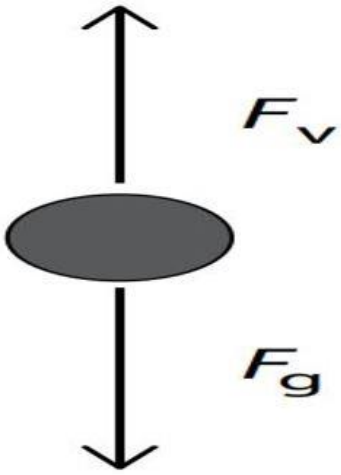
۲-۳-اندازه گیری دقیق بار الکترون

فردی به نام رابرت میلیکان[10] چندین سال مشغول انجام آزمایشی معروف بنام آزمایش قطره روغن بود. هدف در این آزمایش اندازه گیری بار الکترون بود. رابرت میلیکان در ابتدا قطرات روغن را درون محفظه می‌ریخت، او با محاسباتی که انجام داد و با استفاده از سرعت این قطرات، نیروی جاذبه و مقاومت هوا توانست جرم این قطرات را بیابد[5].

سپس ولتاژ را طوری تنظیم کرد که وقتی قطرات روغن در تماس با صفحه اول باردار شدند نیروی دافعه با صفحه دوم به قدری باشد که قطرات در هوا معلق باشند. اینگونه او می‌توانست بار قطرات را به دست بیاورد و به همین شکل با ارتباط میان جرم و بار الکتریکی توانست بار الکتریکی الکترون را نیز بیابد. (به شکل ۳ و ۴ توجه کنید). رابرت میلیکان نیروی وارد شده توسط ولتاژ را با مقداری برابر ولی با برداری در خلاف جهت نیروی جاذبه بر قطرات اعمال کرد[5]. شکل دقیقتری از آزمایش رابرت میلیکان در پیوست قرار داده شده است.



شکل ۳. محفظه مربوط به آزمایش رابرت میلیکان



شکل۴. روش معلق کردن قطرات توسط میلیکان

[10] Robert Millikan

۲-۴-کشف هسته اتم و پروتون

ارنست رادرفورد[11] از شاگردان و همکاران تامسون بود. او چند سال بعد از مدل اتمی استادش، در حال انجام آزمایشی معروف بنام آزمایش ورقه نازک طلا بود. او پرتو ذرات آلفا (همان هسته اتم هلیم) را به سمت ورقه ای بسیار نازک از طلا تاباند. با توجه به مدل کیک کشمشی او پیش بینی کرد که این پرتو ها باید به راحتی از این ورقه عبور کنند. او آزمایش را انجام داد و مشاهده کرد که بیشتر این پرتوها براحتی عبور می‌کنند، ولی برخی از پرتوها هم منحرف می‌شوند. پس از انجام دقیق آزمایش و تکرار آن، نتیجه گرفت، جسمی با حجم بسیار کم ولی با جرم بسیار بالا در مرکز اتم قرار دارد و این جسم را هسته نامید. مدل اولیه رادرفورد بیان می‌کرد که:

- اتم دارای هسته‌ای با جرم زیاد و حجم کم است.
- الکترون‌ها در اطراف هسته پراکنده‌اند و بار الکتریکی آنها منفی و برابر با بار هسته است.
- بار هسته مثبت است.
- چون بیشتر پرتو ها از ورقه طلا عبور کردند ۹۹/۹ درصد اتم را فضای خالی تشکیل داده است[6].

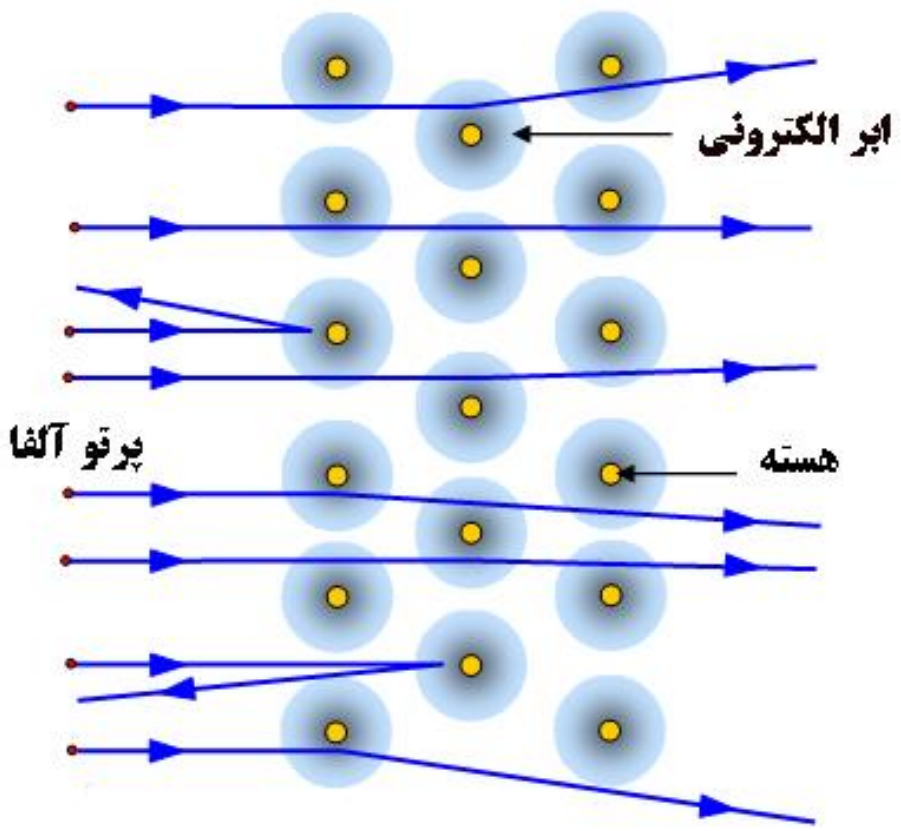
مدل اولیه رادرفورد خالی از مشکلات نبود. مثلا با مدل رادرفورد نمی‌توان جرم دقیق هسته را به دست آورد و اینکه او درباره جایگاه الکترون‌ها و دلیل سقوط نکردن الکترون ها به روی هسته اتم صحبتی نکرده بود .

از گذشته شیمی‌دانان و فیزیک‌دانان مختلفی باور داشتند که ما می‌توانیم اتم هیدروژن را در مواد مختلف بیابیم. در واقع آنها باور داشتند که ساده ترین اتم دنیا هیدروژن است. رادرفورد هم چند سال بعد از کشف بزرگش در حال انجام آزمایش بزرگ دیگری بود. او در این آزمایش ذرات آلفا (هسته هلیم) را به هوا تاباند[6]. با دستگاه هایی به نام آشکارگرها توانست اثراتی از هیدروژن را علاوه بر اکسیژن پیدا کند. همچنین توانست با این کار پروتون را کشف کند و اینکه او اولین واکنش هسته‌ای دنیا را انجام داد. واکنش اتمی او به صورت زیر است:

$$^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \longrightarrow {}^{17}_{8}O + {}^{1}_{1}H$$

از آنجایی که جرم اتم تقریبا دو برابر جرم پروتون بود، رادرفورد حدس زد که ذره سومی هم وجود داشته باشد[2]. در شکل۵ ما مدل اتمی رادرفورد را می بینیم.

[11] Ernest Rutherford



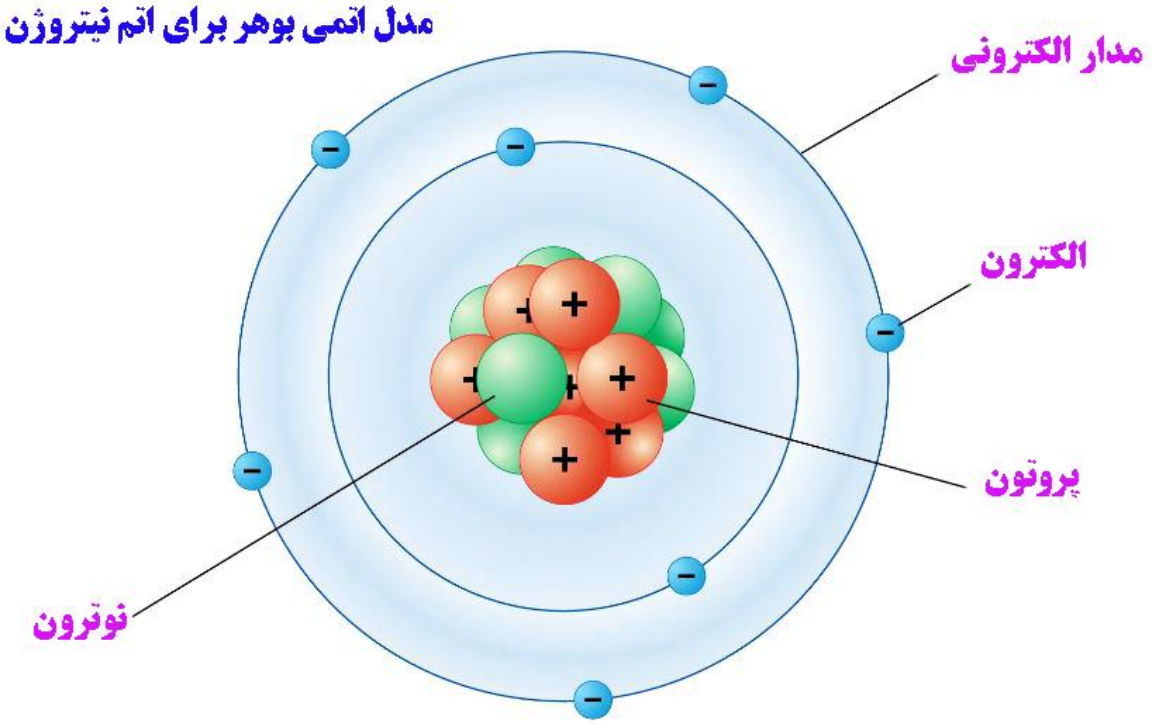
شکل ۵-مدل اتمی رادرفورد

۲-۵-نیلز بور[۱۲] و مدل اتمی او

نیلز بور از شاگردان رادرفورد بود. او توانست ایرادات و مشکلات مدل اتمی رادرفورد را تا حدی برطرف سازد. در واقع بور پیشنهاد کرد که الکترون‌ها ثابت نیستند بلکه در مدارهایی با انرژی تعریف شده و در اطراف هسته که گنجایش مشخصی دارند، به سرعت در حال حرکتند و به همین دلیل به سمت هسته سقوط نمی‌کنند. او باور داشت که هرچه این مدارها از هسته دور تر باشند انرژی بیشتری دارند و اگر الکترونی بخواهد که از لایه ای به لایه ای دیگر برود باید انرژی دریافت یا آزاد کند. همچنین ممکن است که الکترون لایه آخر انرژی دریافت کند و به اتم دیگری منتقل شود. قبل‌تر از بور دانشمندان می‌دانستند که هر اتم طیف نشری خطی دارد. بور با مدل خود توانست طیف نشری خطی را در اتم هیدروژن توجیه کند، ولی در توجیه سایر اتم‌ها عاجز بود و نقص مدل او را آشکار می‌کرد. این اولین ایراد مدل اتمی بور بود و ایراد دوم آن نقض اصل عدم قطعیت هایزنبرگ در فیزیک کوانتوم بود. این اصل بیان می‌کرد که ما در ذرات زیراتمی نمی‌توانیم هم سرعت ذرات و هم موقعیت آن‌ها را بطور همزمان اندازه گیری کنیم [7].

[12] Niels Bohr

در شکل ۶ ما می‌توانیم مدل اتمی بور را برای اتم نیتروژن ببینیم. درست است که مدل اتمی بور عمر کوتاهی داشت ولی به‌عنوان برجسته‌ترین نکته، او اولین دانشمندی بود که از فیزیک کوانتوم در مدل اتمی استفاده کرد[7].



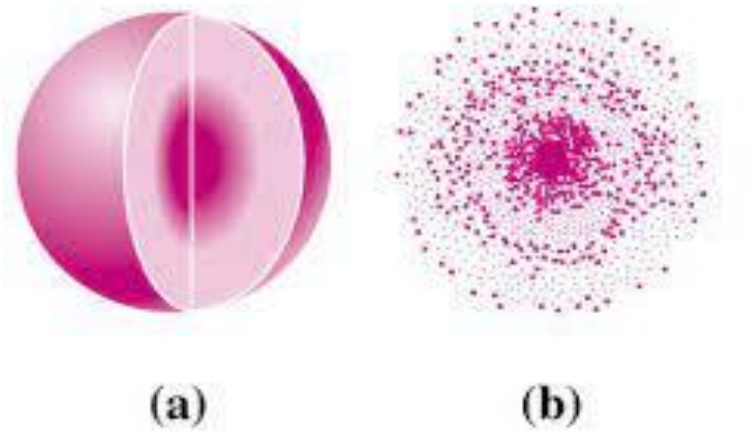
شکل ۶-مدل اتمی بور

۲-۶-مدل اتمی شرودینگر[13]

همان طور که قبل‌تر گفته شد یکی از مشکلات مدل اتمی بور نقض اصل عدم قطعیت هایزنبرگ بود که نتیجه اش نقض فیزیک کوانتوم بود. سال ها پس از مدل بور، اروین شرودینگر فیزیک‌دان اتریشی مدل اتمی جدیدی ارائه داد. در مدل اتمی او تمرکز بر روی الکترون‌ها بود. شرودینگر به کمک تحقیقات خود و دیگر فیزیک دانان (انیشتین، پلانک، هایزنبرگ، دیراک و...)[14] مطرح کرد که الکترون‌ها در فضایی به نام اوربیتال‌ها قرار دارند. دانشمندان باید قانع می‌شدند که نمی‌شود موقعیت دقیق الکترون را تعیین کرد. و باید نقاط احتمالی حضور الکترون را حدس می‌زدند. اوربیتال را می‌توان اینگونه تعریف کرد : فضایی که احتمال حضور الکترون در آن بیش از ۹۰ درصد است. اوربیتال‌ها انواع و اشکال مختلفی دارند مانند کروی و دمبلی. در واقع می‌توانیم بگوییم هر لایه در مدل

[13] Erwin Schrödinger
[14] Einstein, Planck, Heisenberg, Dirac

اتمی بور متشکل از یک یا چند اوربیتال است[8]. در شکل ۷ ما می‌توانیم تصویری از مدل اتمی شرودینگر که به آن ابر الکترونی میگوییم ببینیم.



شکل ۷. اوربیتال s طبق مدل اتمی شرودینگر که در a کروی بودن آن نمایش داده شده و همچنین در b می توان دقیقتر به ماهیت احتمال حضور الکترون بر حسب چگالی و تراکم حضور ذره پی برد. (نقاط پر رنگتر = احتمال حضور بیشتر)

۲-۷-کشف سومین ذره زیراتمی (نوترون)

سرانجام سومین ذره زیر اتمی هم کشف شد. این ذره از تمام ذرات دیرتر کشف شد زیرا بار الکتریکی آن خنثی بود و در هسته همراه ذره ای باردار به نام پروتون بود. تنها ویژگی آن جرم زیادش بود. جیمز چادویک[15] کسی بود که این ذره را کشف کرد. هر چند رادرفورد هم پیش بینی کرده بود که این ذره وجود دارد ولی چادویک به صورت تجربی وجود آن را اثبات کرد [2,8]. چادویک پیش‌بینی کرده بود که با بمباران کردن بریلیم تو سط ذرات آلفا بتواند نوترون را ک شف کند. پس او بریلیم را بمباران کرد که یکی از فراورده هایش نوترون بود. او توان ست جرم این ذره را اندازه گیری کند که البته مقدار آن کمی از پروتون بی شتر بود ولی این ذره بدون بار الکتریکی بود. در ابتدا فکر کرد که این ذره بتا یا گاما است ولی سرعت این ذره متفاوت بود، پس او ذره ای جدید را کشف کرده بود که آن را نوترون نامید[2]. با این کشف و شناخت بهتر ذرات زیر اتمی امروزه ما هسته اتم‌ها را با ترکیب کردن تئوری رادرفورد و چادویک ترسیم میکنیم.

[15] James Chadwick

۲-۸-دست‌یافته های نوین بشر

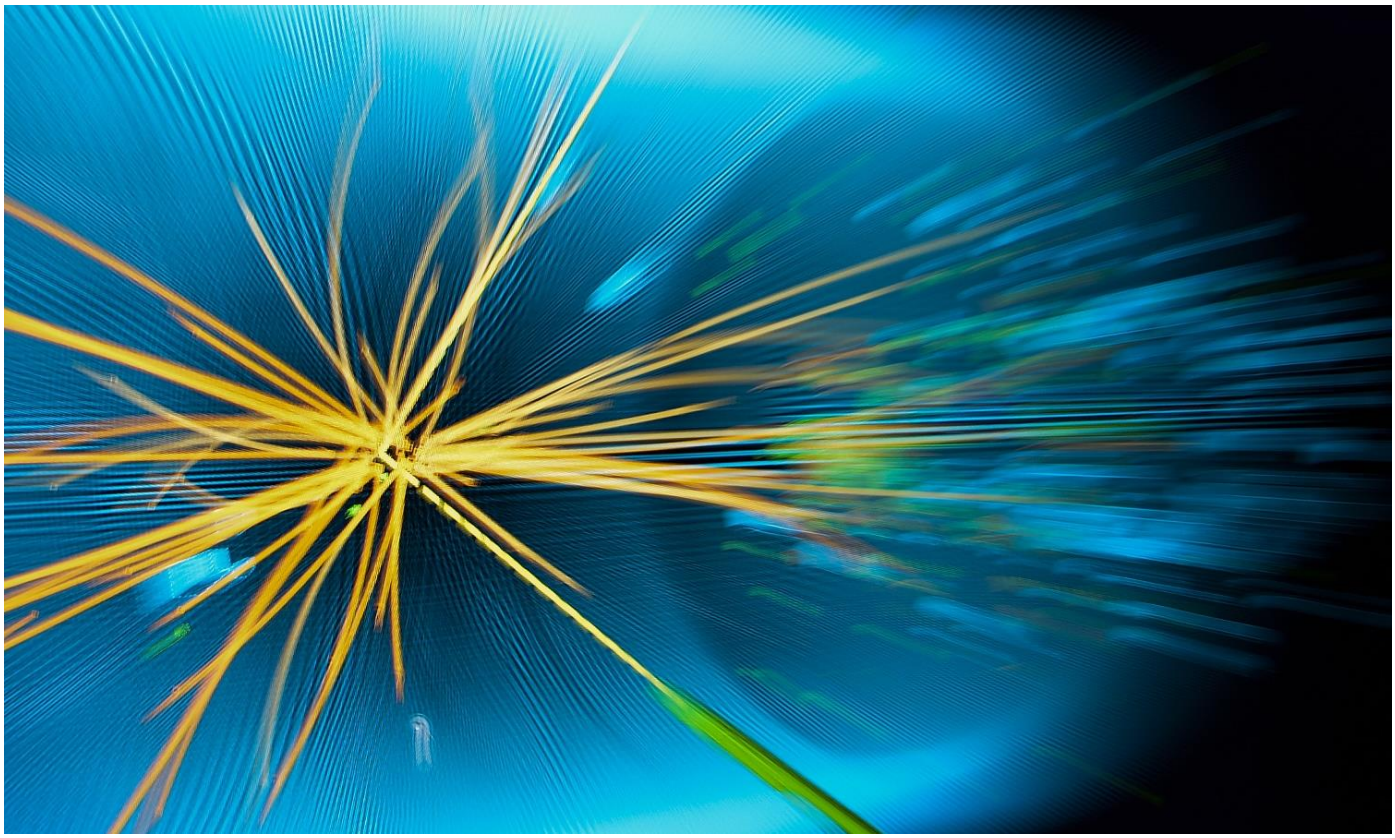
امروزه حدود یک سده از کشف نوترون گذشته است. ولی در این سال ها اتفاقات و پیشرفت های دیگری برای بشر رخ داده است. مثلا با کشف نوترون، ایزوتوپ ها کشف شدند و با استفاده از آن بمب های هسته ای و سوخت هسته ای به وجود آمده اند. به گزارش برخی منابع امروزه حدود ۱۰ درصد از الکتریسیته جهان به وسیله سوخت های هسته ای تامین میشوند . همچنین امروزه با پیشرفت تئوری اتمی راه‌های درمانی به کمک رادیو ایزوتوپ هم در برخی کشور ها وجود دارد. بشر توانسته علاوه بر ۹۰ نوع عنصر قابل یافت در طبیعت، در آزمایشگاه هم عناصر دیگری به وجود بیاورد.

حدود ۶۰ سال پیش دانشمندان توانستند ذره ای کوچک‌تر از پروتون و نوترون بیابند که به آن کوارک میگویند. این ذرات دارای انواع مختلفی مانند کوارک بالا ، کوارک پایین ، کوارک افسون ، کوارک شگفت ، کوارک سر و کوارک ته هستند که این کوارک ها خود دارای بار الکتریکی و جرم هستند. بار الکتریکی این کوارک ها را به شکل کسری مینویسیم. این کوارک‌ها مواد مرکبی می سازند که پایدارترین آن‌ها پروتون و نوترون است. پروتون از سه نوع کوارک تشکیل شده است (۲ تا کوارک بالا و ۱ کوارک پایین). نوترون هم از ۳ کوارک تشکیل شده است .(۲تا کوارک پایین و ۱ کوارک بالا)[9].

بشر مواد سازنده دیگری هم مانند کوارک ها کشف کرده است.

شکل ۸. کوارک‌ها با ویژگی‌های اسرار آمیز برای دانشمندان

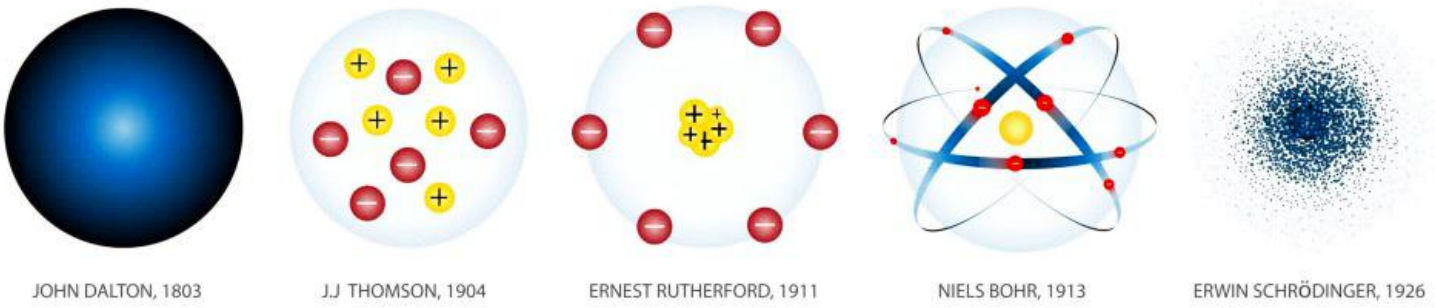
و در آخر، جدیدترین د ست یافته بشر در زمینه تئوری اتمی بوزون هیگز می‌با شد. به زبان ساده بوزون هیگز ذره ای ا ست که به تمام جهان جرم بخشید. به این شکل که طبق نظریه بوزون هیگز در جهان ما میدانی به نام میدان هیگز وجود دارد . این میدان در سرتاسر جهان وجود دارد حتی در محیطی که خلا باشد. ویژگی مهم این میدان برهم کنش آن با ذرات دیگر همچون کوارک ها می‌باشـد. هنگامی که برهم کنش بوزون هیگز با ذرات دیگر برهم کنش قویتری باشـد، آن ماده جرم بیشـتری دارد و بالعکس. پس نتیجه می گیریم الکترون ها برهم کنش قوی با بوزون هیگز ندارند و نوترون ها و پروتون ها برهم کنش قوی‌تری دارند، چون بوزون هیگز در تمام جهان وجود دارد تمام ذرات دائما در حال برهم کنش با آن هسـتند و به این دلیل این اسـت که جرم ما و ذرات گوناگون در سراسر دنیا یکسان است. این ذره در سال ۲۰۱۲ میلادی به شکل تجربی در آزمایشگاه سرن کشف شد و به کاشفان آن در سال ۲۰۱۳ جایزه نوبل اعطا شد [10].



شکل ۹. بوزون – هیگز، به ذرات دیگر اجازه می‌دهد جرم پیدا کنند.

۳-نتیجه‌گیری:

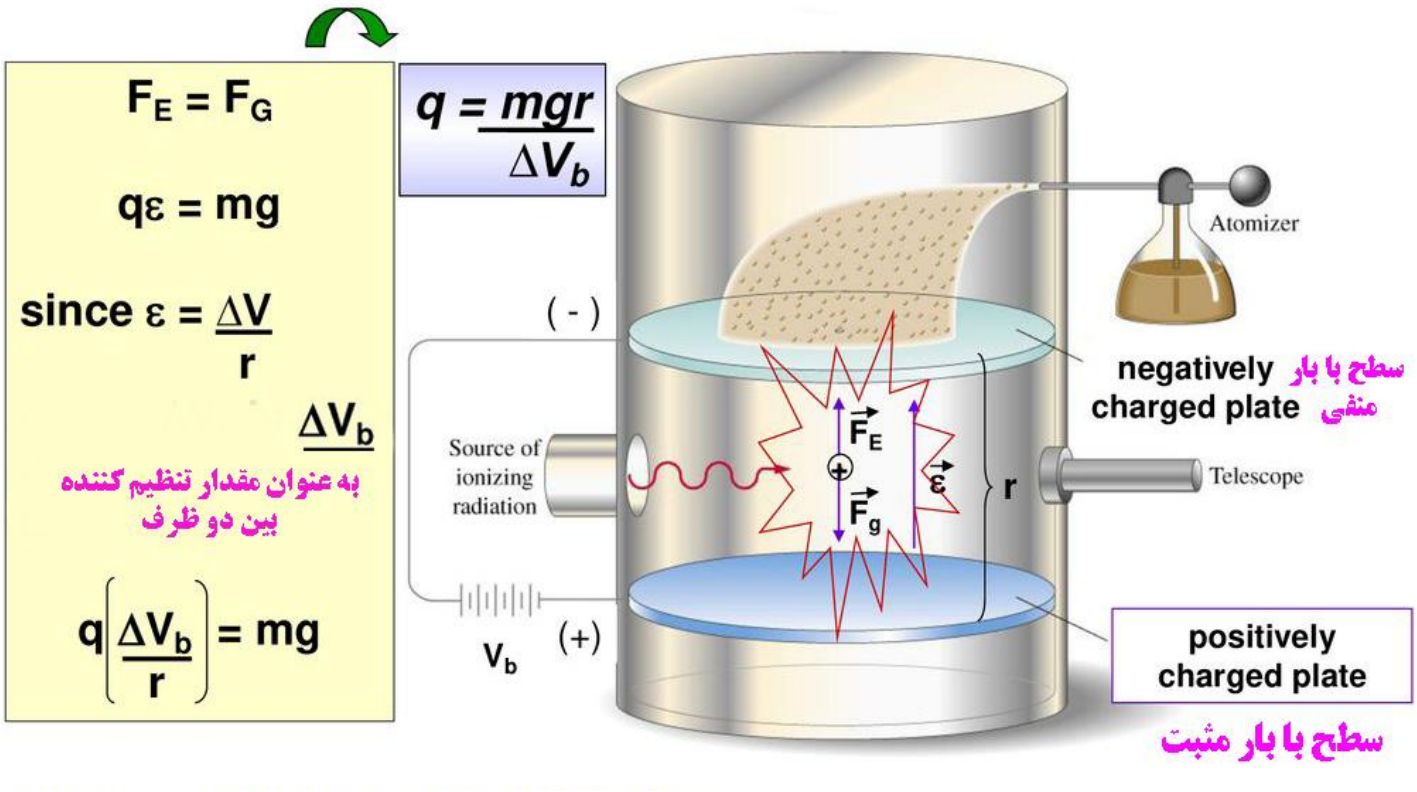
در این مقاله ما می توانیم نتیجه بگیریم که شناخت ماهیت ماده در تاریخ، دائم در حال پیشرفت و گسترش بوده است. در حقیقت نمی‌توانیم بگوییم که شناخت جهان در علوم تجربی به پایان ۱۰۰ درصدی رسیده است زیرا امکان دارد که صد ها سال پس از ما تامسون‌ها و رادرفوردهای دیگری باشند که علوم را متحول کنند و آن را گسترش دهند.



شکل ۸-تحولات تئوری اتمی

نتیجه دیگری که ما می توانیم از این مقاله بگیریم درباره مدل‌های اتمی است . اگربخواهیم مواد را از دیدگاه اتمی مورد بررسی قرار بدهیم، کامل‌ترین مدل برای هسته، ترکیب مدل رادرفورد و چادویک است و کامل ترین مدل برای الکترون ها، ترکیب مدل بور و مدل شرودینگر است. در شکل ۸ مسیر پیشرفت تحولات رخ داده در تئوری‌های اتمی را ملاحظه می‌کنید.

شناخت بشر از ذرات زیر اتمی با پیشرفت علوم و تجهیزات آزمایشگاهی شتاب بیشتری گرفته و دانشمندان سعی در کشف روابط بین این ذرات دارند. کوارک، بوزون و فرمیون جزء ذراتی هستند که بشر با رشد سطح دانش خود در سال‌های اخیر کشف کرده و در کنار الکترون، پروتون و نوترون به دنبال توسعه هر چه بیشتر مدل‌های اتمی حرکت می‌کند.



شکل پیوست ۱. آزمایش دقیقتر و برخی محاسبات توازنی رابرت میلیکان

۵-مراجع

[1] Russell, B. (2013). *History of western philosophy: Collectors edition*. Routledge.

[2] Mortimer, C. E. (1967). Chemistry; a conceptual approach.,

[3] Hartley, H. B. (1967). John Dalton, FRS (1766-1844) and the Atomic Theory—A lecture to commemorate his bicentenary. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, *168*(1013), 335-359.

[4] Falconer, I. (1987). Corpuscles, electrons and cathode rays: JJ Thomson and the 'discovery of the electron'. *The British journal for the history of science*, *20*(3), 241-276.

[5] Bishop, I., Xian, S., & Feller, S. (2019). Robert A. Millikan and the oil drop experiment. *The Physics Teacher*, *57*(7), 442-445.

[6] Yock, P. (2021). Comparison of Rutherford's atomic model with the Standard Model of particle physics and other models. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, *51*(3-4), 538-556.

[7] Pultarova T,(March 23, 2022) . "The Bohr model: The famous but flawed depiction of an atom", https://www.space.com/bohr-model-atom-structure

[8] Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2014). *Campbell biology* (Vol. 9). Boston: Pearson.

[9] Riordan, M. (1992). The discovery of quarks. *Science*, *256*(5061), 1287-1293.

[10] Bass, S. D., De Roeck, A., & Kado, M. (2021). The Higgs boson implications and prospects for future discoveries. *Nature Reviews Physics*, *3*(9), 608-624.

Investigating the role of various scientists in advancing atomic theory and finding subatomic particles

Amir Reza Salek*

Shahrood, Shahid Beheshti high School

Abstract

Theoretical studies examined the evolution of atomic models and, in general, the development of human hypotheses about the nature of matter around us. This growing growth in the knowledge of the atom can be likened to a journey that began in ancient Greece and continued with the theories of Dalton, Rutherford, Erwin Schrödinger, etc., but has not yet reached a definite end. Among these developments, some have been very minor and some very massive and fundamental. Scientists have also been able to achieve new achievements such as nuclear fuels, radioisotope treatment of diseases, and even the discovery of more fundamental particles such as quarks and the Higgs boson, through their own efforts and the efforts of scientists before them. In this article, we have tried to carefully study and analyze these developments.

Keywords:

Atomic theory, proton, boson Higgs, atomic theory, quantum physics, quark, electron, neutron

بررسی هیدروکربن ها و مشتقات آنها

محمد علی برنجی*[1]

[1] *شاهرود- آموزشگاه شهید بهشتی، گروه شیمی*

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۵ تاریخ تصحیح:۱۴۰۱/۰۲/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۱۱

چکیده

هیدروکربن‌ها به ترکیبات کربن و هیدروژن دار می‌گویند که در طبیعت وجود دارند. این ترکیبات کاربرد زیادی در زندگی ما و اقتصاد کشورها دارد. اتم کربن می تواند از طریق ۴ الکترون ظرفیتش با اتم های دیگر پیوند بدهد تا بتواند ساختارهای متنوعی را تشکیل بدهد. بر این اساس ۴ اتم هیدروژن می توانند با یک اتم کربن پیوند برقرار کنند و هیدروکربنی خالص با پیوند یگانه تولید کنند. این ترکیبات هستند که سوخت‌های فسیلی را تشکیل می دهند. غالبا به دو دسته ی هیدروکربن های آلیفاتیک و آروماتیک دسته بندی میشوند اما این ترکیبات را می توان از دیدگاه‌های دیگری نیز مورد بررسی قرار داد. همچنین دسته بندی های این مواد خود به دسته های مختلفی تقسیم بندی می شوند. به طور اختصاصی دسته بندی های هیدروکربن های آلفاتیک فرمول‌های به خصوصی را در بر می‌گیرند که در شناسایی آنها با استفاده از تعداد کربن و هیدروژن کاربرد دارد. این دسته از هیدروکربن ها خود به ۳ دسته ی آلکان ها و آلکن‌ها وآلکین‌ها تقسیم می شوند. آروماتیک ها نیز خود دو دسته ی بنزنی و آروماتیک‌های بدون حلقه‌ی بنزن را در بر می‌گیرند.

کلمات کلیدی: هیدروکربن ها، آروماتیک، آلیفاتیک، آلکان ها، آلکن ها، آلکین ها، خواص هیدروکربن‌ها

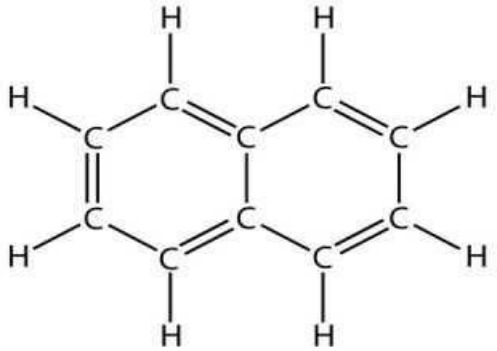
۱-مقدمه

در این مقاله به بررسی هیدروکربن ها و مشتقات آنها پرداخته‌ایم که امروزه در صنایع پیشرفته‌ی جهان مورد استفاده قرار می‌گیرند و این صنایع برای بهبود عملکرد و گسترش فعالیت های خود به آن نیاز دارند. ما هم در زندگی خود در قالب های مختلفی نظیر سوخت ها، روانکاوها ، لوازم آرایشی بهداشتی و ... با هیدروکربن ها در تماس هستیم و به آن احتیاج داریم. از این رو این ترکیبات اهمیت ویژه ای در زندگی ما دارند[1]. هیدروکربن‌ها به صورت حلال نیز وجود دارند که گستره کاربردشان را وسیعتر می‌کنند. در معرض آن قرار گرفتن همانند آلاینده‌هایی چون آفت کش‌ها، کافور و فلزات می‌تواند برای موجودات زنده خطر آفرین باشد[2].

*.**نویسنده مسئول:** علی برنجی mohamadaliberenji@gmail.com

هیدروکربن‌ها جزء ترکیبات پر اهمیتی هستند که در شیمی آلی طبقه‌بندی می شوند. می‌دانیم که منشاء تشکیل آن‌ها بقایای

موجودات زنده هستند. ساده ترین مولکول‌های آلی هیدروکربن‌های خالص هستند که فقط کربن و هیدروژن دارند. شکل ساختاری این ترکیبات به نوع پیوندهای اتمی سازنده‌شان بستگی دارد. هیدروکربن‌ها از یک نگاه به دو گروه آلفاتیک و آروماتیک دسته بندی می شوند و از نگاه دیگر به دو دسته سیر شده (اشباع) و سیر نشده (غیر اشباع) تقسیم می‌شوند. در شکل ۱ نمونه ای از یک هیدرو کربن معروف دیده می شود.



شکل۱. نفتالن که برای محافظت از فرش و لباس‌های پارچه ای استفاده می‌شود.

۲-بخش تئوری

۲-۱- خواص فیزیکی هیدرو کربن ها

هیدروکربن ها مولکول هایی غیر قطبی هستند پس در حلال های قطبی حل نمی‌شوند اما در حلال های نا قطبی حل می شوند. بیان ساده‌ای که می‌گوید شبیه، شبیه را در خود حل می کند اینجا اهمیت می‌یابد بطوریکه که حلال هایی نظیر تینر، بنزین، تترا کلرید کربن، هگزان و ... می توانند قابل استفاده برای حل کردن ترکیبات غیر قطبی باشند[3].

۲-۲- خواص شیمیایی هیدروکربن ها

بین خواص شیمیایی هیدروکربن‌های آلفاتیک و آروماتیک تفاوت های زیادی وجود دارد اما تمامی هیدرو کربن‌ها در واکنش سوختن مشترک هستند و به سرعت با اکسیژن وارد واکنش می شوند و همان فراورده های سوختن را به همراه انرژی زیادی آزاد می کنند. البته سوختن در علم شیمی مفهوم گسترده ای دارد. گاز اکسیژن کافی، خلوص بیشتر هیدروکربن و سایر شرایط محیطی مناسب می‌تواند این واکنش شیمیایی را هموار کند[3].

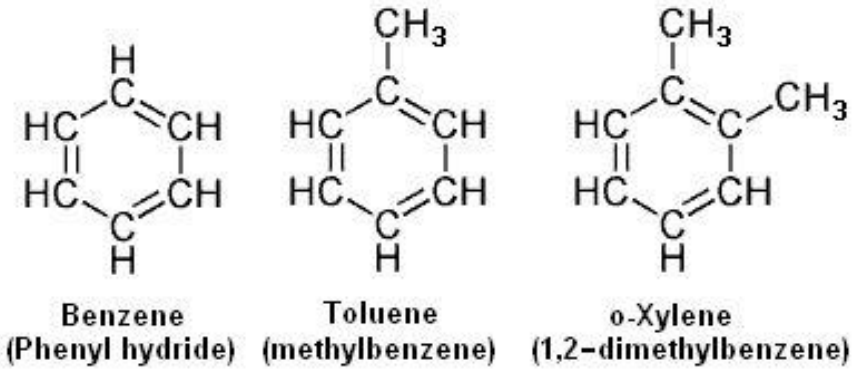
۲-۳- هیدروکربن های آروماتیک

ترکیبات آروماتیک به ترکیب های شـــیمیایی حلقوی هیدروکربنی گفته می‌شـــود که در ترکیب خود حلقه‌های ۶ اتمی دارند. همچنین این گروه از هیدروکربن‌ها را ترکیبات معطر می دانند که خود دارای دو زیر گروه دیگرند :

۱-آروماتیک های بنزنی

۲-آروماتیک های بدون حلقه ی بنزن

این مواد در آب حل نمی شوند، همچنین قابلیت شرکت در واکنش های کاتالیزوری هیدروژنه را دارند. منابع اصلی هیدروکربن‌های آروماتیک زغال سنگ و نفت خام می باشد. شکل ۲ نمونه‌هایی از این ترکیبات را نمایش می‌دهد[3].



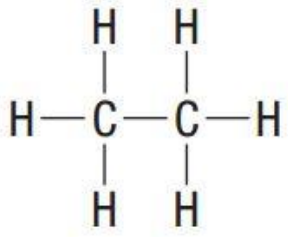
شکل۲. سه نمونه از هیدروکربن های آروماتیک

۲-۴- هیدرو کربن های آلیفاتیک

در شـــیمی آلی به کلیه ترکیبات هیدروکربنی غیرآروماتیک ترکیبات آلفاتیک می گویند که به ترکیبات آلفا نیز معروفند. ترکیباتی که دارای کربن و هیدروژن هســـتند و درآن ها حلقه ای وجود ندارد یا اگر حلقه ای وجود دارد غیر آروماتیک بوده و در این دســـته جای می‌گیرند. با اینکه برخی از آلیفاتیک‌ها مولکول‌های چرخه ای هســـتند اما حلقه‌ی آن‌ها به عنوان یک ترکیب آروماتیک پایدار نیســـت. درحالی که اتم های هیدروژن اغلب به زنجیره‌ی کربن محدودند اما ممکن اســـت عناصـــر دیگری مانند هالوژن‌ها، اکسیژن، گوگرد و ... در این زنجیره وجود داشته باشند . اکثر این ترکیبات قابل اشتعال هستند. به‌طور عمده، می‌توان هیدروکربن‌های آلیفاتیک را از نفت و گاز طبیعی (در پالایشـــگاه‌ها و با کمک تقطیر جزء به جزء در برج تقطیر) به‌دســـت آورد. هیدروکربن‌های آلیفاتیک خود به ۳ دسته تقسیم می شوند : ۱-آلکان‌ها ۲-آلکن‌ها ۳-آلکین‌ها

۲-۴-۱- آلکان ها و نامگذاری آن‌ها

هیدروکربن‌های زنجیره‌ای هستند که همه اتم‌ها در مولکول‌هایشان با پیوند های ساده و به صورت اشتراکی به هم متصل شده‌اند. فرمول همگانی آن ها C_nH_{2n+2} می باشد، مانند متان CH_4 و اتان C_2H_6. پسوند (آن) نشان دهنده‌ی یک آلکان است. این ترکیبات آلی در هیچ گروه عاملی قرار نمی‌گیرند. آلکان‌ها خود به ۳ دسته آلکان با زنجیره‌ی خطی، شاخه‌دار و آلکان های حلقوی تقسیم می شوند. این ترکیبات سیر شده (اشباع شده) می باشند، عمدتا بی‌رنگ بوده و به سه حالت موم، مایع و گاز مشاهده می‌شوند. البته باید به این نکته توجه داشته باشیم، آلکان‌هایی که جرم مولکولی اندکی دارند به صورت گاز مشاهده می شوند و بقیه آلکان‌ها نیز بسته به جرم مولکولی خود حالت‌های فیزیکی متفاوتی دارند. شکل۳ نمونه ای از یک آلکان دو کربنی است[4].

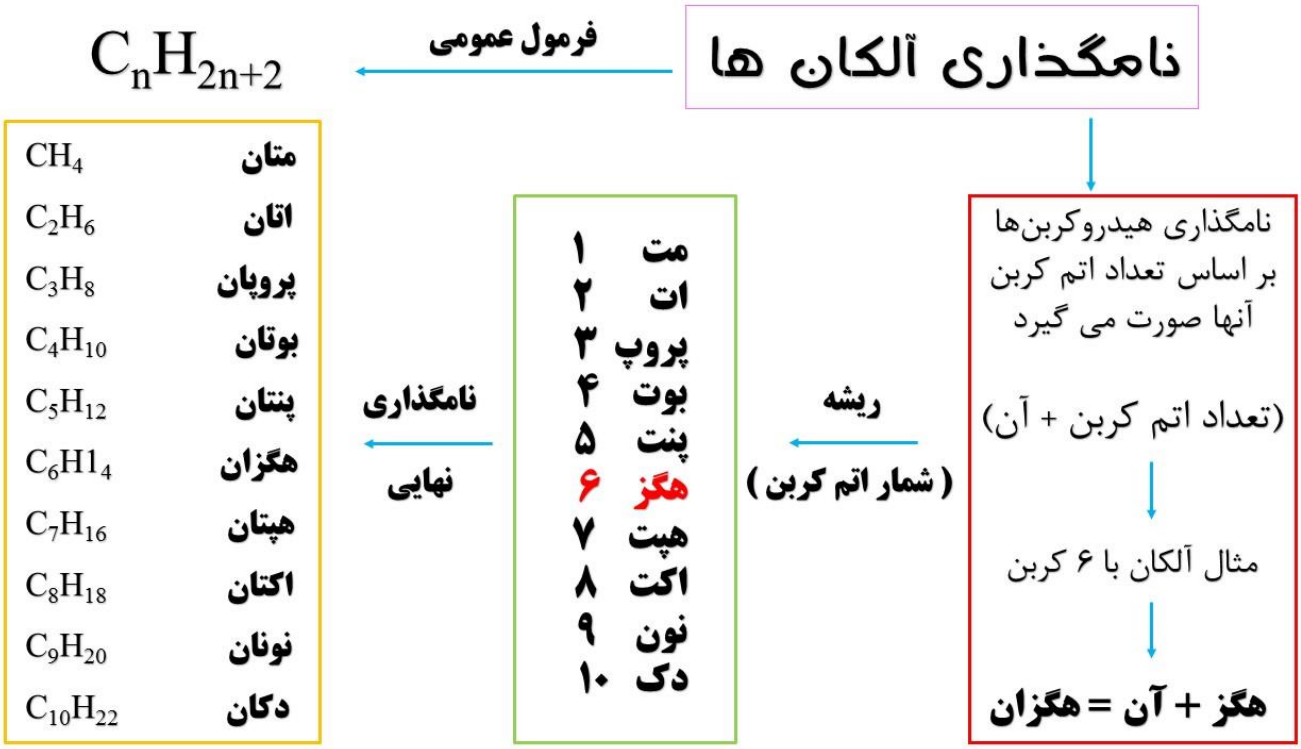


شکل ۳. اتان که در ساختار خود دو کربن و ۶ هیدروژن دارد.

همانطور که اشاره شد این مواد غیر قطبی هستند و در حلال های قطبی حل نمی شوند. به همین سبب به راحتی در حلال های غیرقطبی مانند بنزن و اتر حل می شوند. در واقع این مواد خاصیت چربی دوستی (Lipophilicity) دارند. آنها بین هیدروکربن‌ها کمترین میزان واکنش پذیری را دارند. می توان از آلکان‌های خاص مانند هگزان به عنوان حلال اســـتفاده نمود. تفاوت آلکان ها با سایر ترکیبات این د سته، در ا شباع بودن آنها ا ست. درواقع هیچ پیوند دوگانه یا سه گانه‌ای را در آنها نمی توان یافت. به همین علت است که این مواد واکنش پذیری پایینی دارند. آلکان ها دارای یک فرمول عمومی هستند: C_nH_{2n+2}

اگر طول زنجیر آنها افزایش یابد، نقاط ذوب و جوش بالاتر رفته و گرانروی آنها نیز افزایش می‌یابد یا به بیانی دیگر نقطه ذوب، جوش و گرانروی هیدروکربن‌ها با افزایش تعداد کربن در زنجیره آن‌ها نسبت مستقیم دارد.

روش نامگذاری آلکان‌ها به این جهت اهمیت دارد که با شناخت و یادگیری آن، درک نامگذاری آلکن‌ها و آلکین‌ها نیز بیشتر می‌شود. به مدل مفهومی که در شکل ۴ ارائه شده توجه نمایید. همچنین در جدول پیوست یک برخی از خواص آلکان‌ها مقایسه شده است.



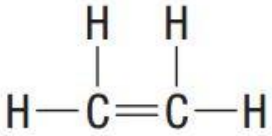
شکل ۴. مدل مفهومی از ارتباط نامگذاری آلکان‌ها با شمار کربن‌های آن برای ده آلکان ابتدایی

۲-۴-۲- آلکن ها

این نوع از هیدروکربن‌ها سیر نشده هستند و در ساختار خود پیوند دو گانه کربن-کربن دارند (شکل ۵). اگر این نوع از هیدروکربن‌ها هیدروژن دریافت کند به آلکان سیر شده (اشباع) تبدیل می شوند. در مقایسه با آلکان ها دارای قطبیت پایین‌تری است و درحلال هایی مانند اتر یا آب حل نمی‌شود . این دسته از آلفاتیک‌ها در بسیاری از خواص فیزیکی مشابه آلکان‌ها هستند.

آلکن‌ها هم فرمول مخصوص به خود را دارند : C_nH_{2n}

زمانی که طول زنجیره‌ی این مواد افزایش می‌یابد، نقطه جوش بالا بوده و زمانی که شاخه دار است پایین می‌آید[4].

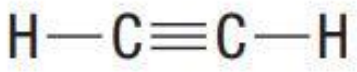


شکل ۵. اتن یا اتیلن که بعنوان یک آلکن در ساختار خود دو اتم کربن و چهار هیدروژن دارد.

۲-۴-۳- آلکین ها

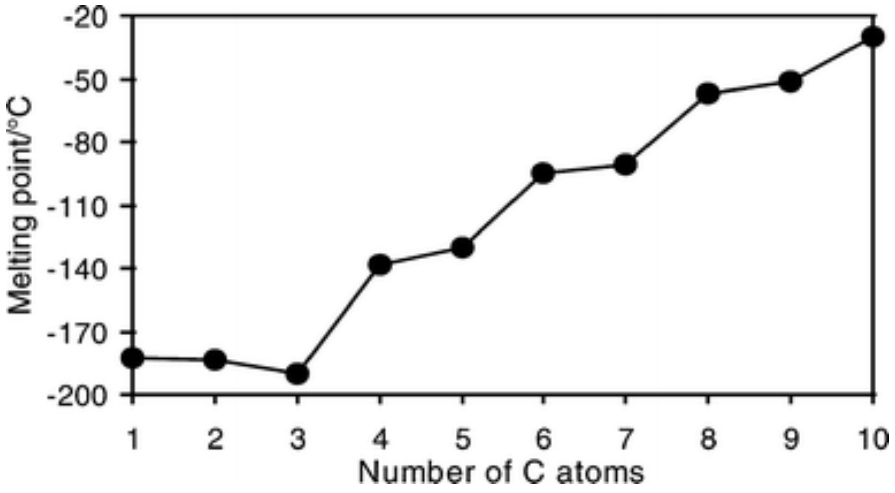
این دسته از هیدروکربن‌ها نیز مشابه آلکن‌ها به صورت سیر نشده هستند که پیوند سه گانه کربن-کربن دارند. همچنین دارای قطبیت کمی در مقایسه با آلکان‌ها و آلکن‌ها می‌باشد. نقاط ذوب و جوش این مواد نیز مانند آلکن‌ها می‌باشند و قدرت اسیدی آنها نسبت به آلکن‌ها و آلکان‌ها زیادتر است. آلکین‌هایی که کمتر از ۵ اتم کربن داشته باشند، در دمای اتاق به شکل گاز وجود دارند. هرچقدر تعداد اتم کربن در آلکین‌ها افزایش پیدا کند، نقطه جوش آن‌ها نیز افزایش می‌یابد چون با افزایش تعداد اتم کربن، نیروهای بین مولکولی، افزایش پیدا می‌کنند. همچنین، شاخه‌دار شدن آلکین‌ها، نقطه جوش را کاهش می‌دهد[4]. در نامگذاری آلکین‌ها پسوند (یین) به‌کار رفته و محل قرار گیری پیوند سه‌گانه در نام اشاره می‌شود.

فرمول مخصوص آلکین ها : C_nH_{2n-2}



شکل ۶. اتین یا استیلن که بعنوان یک آلکین در ساختار خود دو اتم کربن و دو هیدروژن دارد.

۲-۵- بررسی برخی از خواص هیدروکربن‌ها

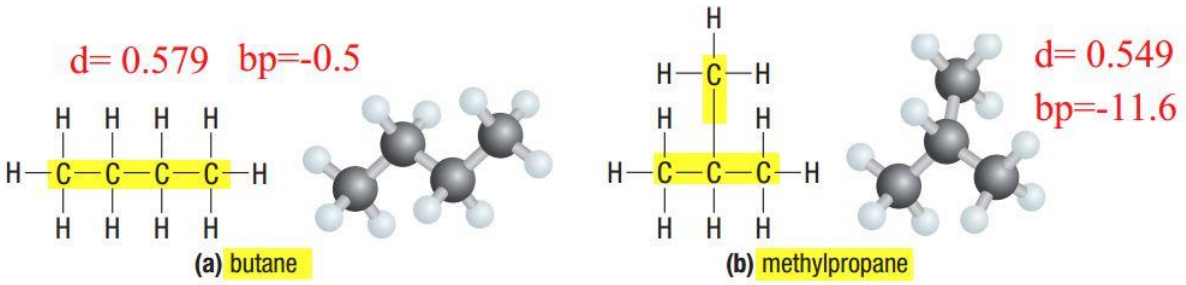


شکل ۷. ارتباط افزایش نقطه ذوب با افزایش تعداد کربن‌ها

همانطور که در نمودار بالا مشاهده می کنید با افزایش زنجیره های کربن نقطه ی ذوب هیدروکربن های آلیفاتیک افزایش می یابد[1].

۲-۵- ایزومری ساختارها

کربن‌های میانی اسکلت هیدروکربنی می توانند به دو یا سه کربن متصل شوند و فقط کربن‌های انتهایی هستند که به یک کربن متصل می شوند. اگر دو ترکیب یا بیشتر با فرمول مولکولی یکسان اما خواص متفاوت داشته باشیم ساختارهای ایزومری پدید می‌آید. ایزومرها انواع متفاوتی دارند، اما ایزومرهایی که تنها آرایش پیوندی متفاوتی دارند به ایزومرهای ساختاری یا اساسی معروف هستند[5]. در شکل ۷ دو حالت ایزومری از آلکان ۴ کربنه را مشاهده می‌کنید که در خواصی از جمله چگالی و نقطه جوش با هم تفاوت‌های دارند هرچند که تعداد اتم های سازنده آن‌ها مشابه است. مثلا در متیل پروپان چگالی اندکی کمتر از بوتان است معادل ۰/۵۴۵ گرم بر میلی‌لیتر و همچنین در نقطه جوش این حالت ایزومری با ۱۱/۶- درجه سلسیوس زودتر از بوتان به جوش می‌آید. به صورت کلی زنجیره بلندتر، منجر به سطح تماس بیشتر شده و چون نیروها و برهمکنش‌های بین مولکولی قویتر می شود افزایش تقطه جوش را سبب می‌شود[6].



شکل ۸. حالت ایزومری بوتان با نام متیل پروپان

۳-بحث و نتیجه‌گیری:

در این تحقیق ما دریافتیم که هیدروکربن ها جزء مواد آلی هستند که در طبیعت به ۳ شکل جامد و مایع و گاز وجود دارند. این مواد ساده ترین مولکول های آلی در طبیعت می باشند. در کل به دو گروه اصلی آلفاتیک و آروماتیک تقسیم می شود. خواص آن‌ها وابسته به ساختار و تعداد اتم‌های کربن سازنده بوده و افزایش تعداد اتم کربن در زنجیره اصلی باعث بیشتر شدن چگالی، گرانروی، نقطه ذوب و جوش می‌شود. همچنین این مواد جزء ترکیبات ناقطبی طبقه بندی می‌شوند.

جدول پیوست ۱. برخی از خواص فیزیکی آلکان‌های یک تا ده کربنه.

نام آلکان	فرمول	جرم مولی	نقطه ذوب	نقطه جوش
methane	CH_4	16	−182	−162
ethane	C_2H_6	30	−183	−89
propane	C_3H_8	44	−187	−42
butane	C_4H_{10}	58	−138	0
pentane	C_5H_{12}	72	−130	36
hexane	C_6H_{14}	86	−95	68
heptane	C_7H_{16}	100	−91	98
octane	C_8H_{18}	114	−57	126
nonane	C_9H_{20}	128	−54	151
decane	$C_{10}H_{22}$	142	−30	174

۵-مراجع

[1] Carey, F. A. (2020, November 4). *hydrocarbon*. *Encyclopedia Britannica*. https://www.britannica.com/science/hydrocarbon

[2] Tormoehlen, L. M., Tekulve, K. J., & Nañagas, K. A. (2014). Hydrocarbon toxicity: A review. *Clinical Toxicology*, *52*(5), 479-489.

[3] J. Lufiur, *Chem. Hydrocarbons*.**14** (2002) 2757.

[4] M. S. Yadav, *An Introduction to Organic Chemistry*, SBS Publishers & Distributors, **2006**.

[5] M. DiGiuseppe, S. Haberer, K. Salciccioli, M. Sanader, A. Vavitsas, *Nelson Chemistry 12*: Student Text (2012).

[6] Silberberg, M. (2012). *Principles of general chemistry*. McGraw-Hill Education.

Investigation of hydrocarbons and their derivatives

Mohammd Ali Berenji*

Shahrood, Shahid Beheshti high School

Abstract

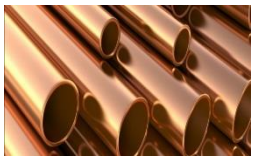
Hydrocarbons are carbon and hydrogen compounds that exist in nature. These compounds have many applications in our lives and the economies of countries. The carbon atom can bond to other atoms through its four electron capacities to form a variety of structures. Based on this, 4 hydrogen atoms can bond with one carbon atom and produce pure hydro carbons with a single bond. These are the compounds that make up fossil fuels. They are often classified into aliphatic and aromatic hydrocarbons, but these compounds can be examined from other perspectives. Also, the categories of these materials are divided into different categories. Specifically, the categories of alpha hydrocarbons include special formulas that are used to identify them using the number of carbon and hydrogen. These hydrocarbons are divided into three groups: alkanes, alkenes and alkynes. Aromatics also include benzene and aromatics without benzene ring.

Keywords:

Hydrocarbons, Aromatic, Aliphatic, Alkane, Alkene, Isomersim, , Properties of hydrocarbons.

ترکیبات آلیاژهای فلزی

علی قاسمی دبیرستان شهید بهشتی شاهرود



برنز
- مس (Cu)
- قلع (Sn)

برنز نخسین آلیاژی است که بشر ساخته است . این آلیاژ چون سخت تر از هر دو فلز مس و قلع بود برای ساختن چاقو و نیزه و مانند آن ها به کار می رفت اما امروزه عمده مصارف آن مربوط به صنایع لوستر سازی است .

فولاد
- آهن (Fe)
- کروم (Cr)
- کربن (C)

وجود کمتر از ۲ درصد تا ۰,۰۲ درصد کربن در آهن فولاد را به وجود می آورد . اضافه کردن عناصر دیگر نیز هر کدام خواص متفاوتی به فولاد می دهد . منگنز سبب سختی فولاد نیکل باعث جلوگیری از خوردگی فولاد تنگستن باعث محکمی و وجود کروم و نیکل سبب ضد زنگ شدن فولاد میشود .

چدن
- آهن (Fe)
- کربن (C)

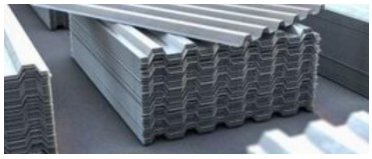
این آلیاژ در انواع چدن سفید نشکن خاکستری چکش خوار و گرافیت فشرده تولید میگردد . چدن در ساختمان سازی کاربرد پایینی دارد اما عمده مصرف آن در صنایع خودرو سازی و صنایع ماشین ابزار شامل دستگاه تراش فرز دریل و... میباشد.

برنج
- مس (Cu)
- روی (Zn)

آلیاژ برنج شامل یک سری از آلیاژهای مس با حداکثر۴۰٪ روی میباشد . با تغییر مقدار مس و روی در آلیاژ برنج خواص آن نیز تغییر پیدا می کند که از آنها می توان به برنج دریا سالار برنج آلفا برنج بتا برنج سفید و ... اشاره کرد .

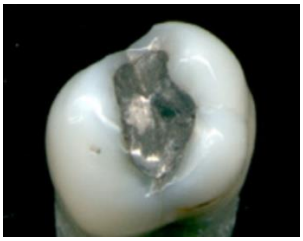
لحیم
- سرب (Pb)
- قلع (Sn)

لحیم آلیاژی است که ازدو یا چند فلز که در اتصالات فلزی به ویژه در صنایع الکترونیک کاربرد دارد . مهمترین ویژگی این آلیاژ نقطه ذوب پایین آن است که در کمترین حالت ۱۸۸ درجه سلسیوس است .



گالوانیزه
- آهن (Fe)
- روی (Zn)

گالوانیزاسیون به روش غوطه وری گرم به زبان ساده یک پوشش است که در آهن یا فولادی که ازنظر ترکیب و طراحی مناسب برای گالوانیزه است توسط فروبردن در وان مذاب روی تشکیل میگردد.



آمالگام
- جیوه (Hg)
- نقره (Ag)

آمالگام ماده ای غیر همرنگ (نقره ای یا سیاه) است که برای پر کردن دندان در مصارف دندان پزشکی از آن استفاده میشود. آمالگام از ترکیب فلز جیوه با پودر آمالگام که حاوی نسبت مشخصی از نقره و نیکل و روی است و پس از ترکیب نهایتا از حالت مایع به حالت جامد تبدیل می شود .

ماری کوری

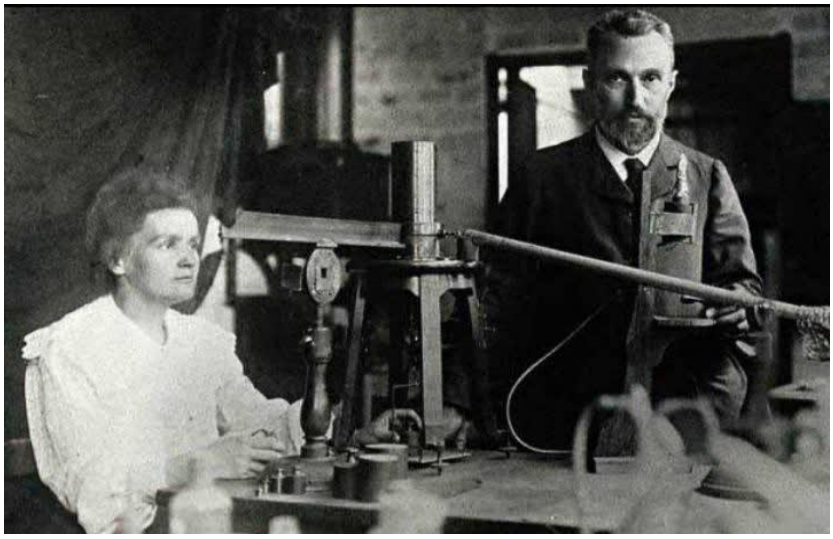
امیر مهدی ملک دبیرستان شهید بهشتی

مانیا اسکلودوسکا که دانشجوی جوان و مشتاقی بود در سال ۱۸۹۱ به دنبال تحصیل در یک کالج به پاریس آمد زیرا در لهستان وی را نپذیرفته بودند. او با یک استاد فرانسوی فیزیک به نام پیر کوری ازدواج کرد که مانند او آرمان گرا و مصمم بود. داستان انها سرشار از کارهای صبورانه همراه با شکست و دستاورد های چشمگیر بود. ماری و پیر که علاقمند به اشعه های مرموزی بودند که در اورانیوم کشف شده بود دو عنصر رادیو اکتیو قدرتمندتر را کشف کردند (پلونیم و رادیوم). پس از مرگ ناگهانی پیر در سال ۱۹۰۶ماری به تنهایی کار کرده و از دو دخترش نگهداری نمود. او نه تنها اولین زن برنده‌ی جایزه ی نوبل بود بلکه اولین کسی بود که دو جایزه ی نوبل را برد .

۱۸۶۷	۷ نوامبر در وارسا در لهستان به دنیا امد .
۱۸۹۱	به فرانسه رفت تا در پاریس به تحصیل علم بپرادزد.
۱۸۹۵	با پیر کوری استاد فیزیک دانشگاه سوربن ازدواج کرد.
۱۸۹۸	دو عنصر رادیواکتیو جدید پلونیوم و رادیوم را کشف کرد.
۱۹۰۳	اولین زن در فرانسه بود که دکترا گرفت. جایزه ی نوبل برای فیزیک را به صورت مشترک با همسر و استادش هنری بکول دریافت کرد.
۱۹۰۶	پیر در تصادفی با یک کالسکه کشته شد. ماری یک کرسی در دانشگاه سوربن کسب کرد
۱۹۱۱	جایزه ی نوبل شیمی را دریافت کرد و اولین کسی بود که دو جایزه ی نوبل را به خود اختصاص داده است
۱۹۱۴	رئیس موسسه رادیوم پاریس شد. خدمات اشعه Xرا در طول جنگ جهانی اول ارائه داد.
۱۹۲۰	بنیاد کوری را برای بررسی های رادیو اکتیویته تاسیس نمود.
۱۹۲۱	به امریکا سفر کرد تا بودجه ای برای موسسه تامین کند. از کاخ سفید در واشنگتن دیدن کرد و دکترای افتخاری دانشگاه یل را دریافت کرد.
۱۹۳۴	۴ جولای در اثر سرطان در گذشت.

ماری کوری (۱۸۶۷_۱۹۳۴)

ماری کوری یک دانشمند معروف بود. او مدال، مدارک افتخاری و امتیازات بسیاری داشت و اولین استاد زن در دانشگاه سوربن بود. او الگو چشمگیری برای زنان و الهام بخش انان در پیگیری شغل خود و مشوقی برای فرا گرفتن علم بود .



ماری کوری و همسرش

نوع جدیدی از اشعه ها

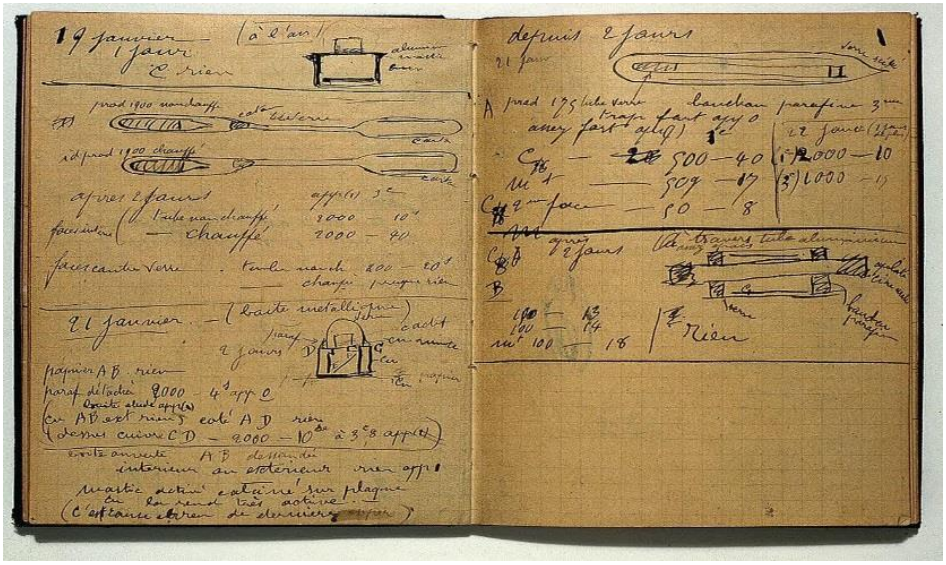
در سال ۱۸۹۵ استاد المانی به نام ویلیام رونتگن(۱۹۲۳-۱۸۴۵) اولین عکس اشعه ی X را از دست همسرش انداخت. وقتی او با قطعه‌ای از یک دستگاه الکتریکی به نام لامپ با اشعه ی کاتدی استفاده می کرد از کشف اشعه‌هایی شگفت زده شد که می توانستند از گوشت عبور کنند اما از استخوان و فلز عبور نمی‌کردند . رونتگن این اشعه ها را اشعه های X (به معنی ناشناخته) نامید و اثبات کرد که یک نوع یکسان با امواج نور (الکترو مغناطیس) هستند. اشعه های X طول موج کوتاه تری دارند که انرژی بالاتری به انها داده و باعث می شود به مواد نرم تر نفوذ کنند .

اشعه ی x ۱۸۹۶

استخوان تیره تر به نظر می رسد زیرا اشعه x از ان عبور نمی کنند

کتابچه ی رادیواکتیو

مواد رادیواکتیو کوری در لامپ های کم نور درخشان می شدند. ماری و پیر این مشاهدات را در کتابچه هایی نظیر تصویری که در زیر می‌بینید ثبت کردند او واژه‌ی رادیواکتیو را برای توصیف انرژی منتشر شده از پلونیوم و رادیوم ابداع کرد. ماری یادداشت های خوبی از تحقیقات ازمایشگاهی خود بر روی رادیوم بر جای گذاشت. آنها از خطر تشعشعات بر سلامتی خود بی خبر بودند، اگر چه همیشه خسته بودند و مفاصل انگشتانشان صدای ترق ترق می داد و دچار سوختگی می شدند. در نتیجه اشعه ای که به بدن او اسیب رساند به نوشته‌های او نیز منتقل شده است. حتی امروزه دفتر یادداشت های او که در کتابخانه‌ی ملی پاریس نگهداری می شود به تشعشعات رادیواکتیویته الوده است و بدون وسایل محافظ نمی‌توان به انها دسترسی پیدا کرد. ماری و دخترش در اثر سرطان حاصل از تشعشع از دنیا رفتند .



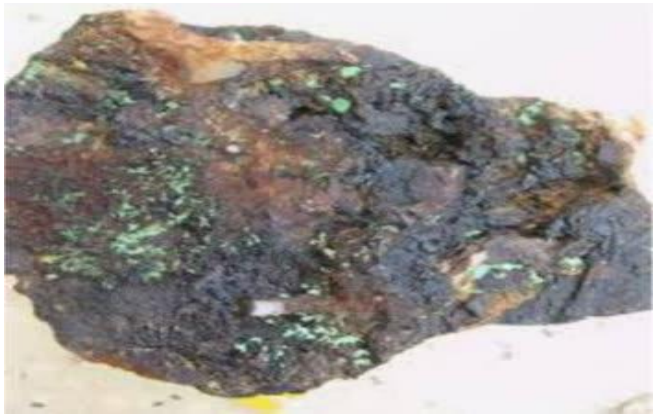
تصویری از دفترچه‌ی رادیواکتیوی کوری

تحقیقات خانواده کوری

در سال ۱۸۹۸ کشف پلونیوم و رادیوم تیتر خبرها شد. خانواده‌ی کوری در یک کلبه کوچک به سختی اما صبورانه کار کردند و به دنبال میزان زیادی از اورانیت سنگ معدن اورانیوم برای نمک های رادیواکتیو بودند. اورانیت به مواد مختلفی تجزیه می‌شد تا کریستال خالص به دست اید و ویژگی‌هایشان به دقت مورد ارزیابی قرار می‌گرفت. ماری می نویسد: ((ما بهترین و شادترین روزهای زندگی‌مان را با هم گذراندیم و تمام روزهایمان را وقف کار کردیم...))

سنگ های رادیواکتیو

برخی مواد اشعه‌های نامرئی از خود ساطع می‌کنند که حتی در تاریکی روی یک لوح عکاسی تاثیر می‌گذارد. پزشک فرانسوی به نام هنری بکرل (۱۸۵۲_۱۹۰۸) اولین کسی بود که این تاثیر را با استفاده از نمک‌های اورانیوم در سال ۱۸۹۶ مشاهده کرد. شاگرد او ماری کوری اصطلاح رادیواکتیویته را برای توصیف نحوه‌ی رها سازی انرژی در هنگام تجزیه به فرمی متفاوت به کار برد. بیشتر هسته‌های اتمی ثابت هستند و همیشه تعداد معینی پروتون (ذره های مثبت) و نوترون (ذره های خنثی) دارند اما هسته‌های ناپایدار از بین رفته و ذره های الفا، بتا و اشعه‌های گاما (نور با انرژی زیاد) را رها می‌کند تا به تدریج سبب کاهش جرم ترکیب شود.



نمک رادیوم

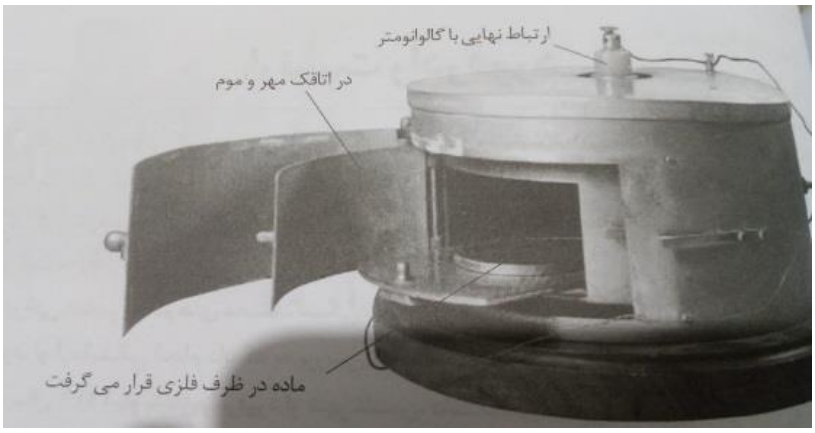
کار در جنگ

خانواده ی کوری معتقد بودندکه دانش را باید در اختیار دیگران گذاشت و هرگز سعی نداشتند از اکتشافات خود بهره برداری مالی کنند. در جنگ جهانی اول ماری جایزه‌ی نقدی نوبل را برای سرمایه گذاری روی واحدهای سیار اشعه X به نام کوری‌های کوچک صرف کرد و یک دستگاه را به جبهه های نبرد فرستاد. او به زنان از جمله دختر بزرگ خود ایرن یاد داد که از زخمی‌ها عکس‌های رادیولوژی بی‌اندازد. بنیاد کوری که ماری پس از جنگ به تاسیس آن کمک کرد پیشگام تحقیقات روی سرطان و درمان ان با استفاده از رادیوم بود.

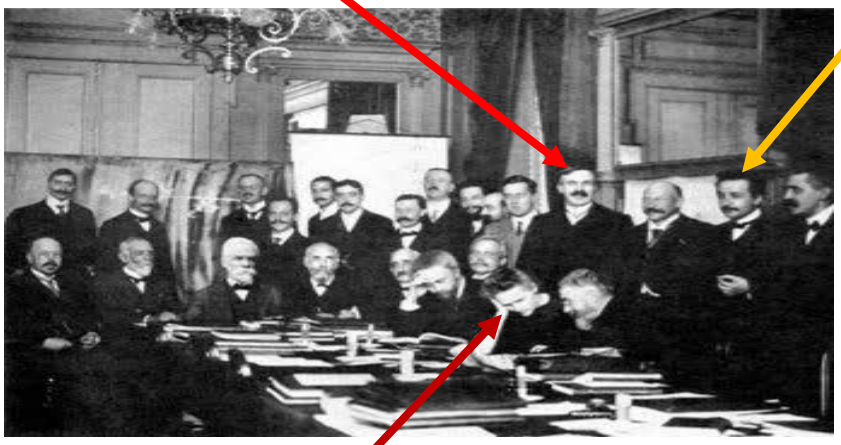
ماری کوری و دخترش ایرن

اتاقک یونیزاسیون

خانواده ی کوری این دستگاه حساس را برای ازمایش سطح رادیواکتیویته در مواد مختلف به کار می‌بردند. این اتاقک شامل دو صفحه ی فلزی بود و یک منبع نیرو داشت که جریان الکتریکی را بین انها نگه می‌داشت. وقتی یک ماده رادیواکتیو روی صفحه ی پایینی گذاشته می شد، تشعشع برخی از الکترون ها را از اتم ها جدا کرده و اتم های دارای بار را برجا می گذاشت که یون نامیده می‌شوند. حرکت این یون ها جریان کوچکی را شکل می‌داد که می توان آن را با ابزاری به نام گالوانومتر که جریان الکتریکی را شناسایی و ارزیابی می کند اندازه گرفت.



اتاقک یونیزاسیون



کنفرانس سلوی

در سال ۱۹۱۱ اولین کنفرانس جهانی برای علم فیزیک در بروکسل برگزار شد. ماری کوری، آلبرت انیشتین و ارنست رادرفورد از دعوت شدگان بودند. ماری تنها زن حاضر در کنفرانس بود. این سال چندان سال خوبی برای او نبود و توسط مطبوعات به خاطر تغییراتی در زندگی شخصی اش مورد حمله قرار گرفت اما در عین حال سالی بود که دومین جایزه نوبل خود را در شیمی دریافت کرد.

منابع:

۱) ماری کوری رادیواکتیو، کانی کولویل میلر، ترجمه محمد همت خواه ، انتشارات عصر اندیشه، ۱۳۹۵ .

۲) دانشمندان بزرگ جهان، ژاکلین فروتی، ترجمه یلدا بلارک، سبزان، ۱۳۹۰.

۳) شیمی عمومی با نگرش کاربردی، رابرت اسموت_ریچارد اسمیت_جک پرایس، ترجمه علی سیدی_منصور عابدینی_احمد خواجه نصیر طوسی، انتشارات فاطمی، چاپ نهم ۱۳۹۰.

اسیدها و بازها

سجاد شکور دبیرستان شهید بهشتی شاهرود

اسید ماده‌ایست که که بخش‌های با بار الکتریکی مثبت هیدروژن، به نام یون های هیدروژن را تولید می کنند. اسیدها به طور طبیعی در میوه‌ها یافت می‌شوند. طعم ترش لیمو به دلیل وجود اسید سیتریک (جوهر لیمو) در آن است. سرکه حاوی استیک اسید (جوهر سرکه) است و تانیک اسید را که از پوست درخت بلوط می‌گیرند، برای دباغی چرم به کار می‌برند. در قرون وسطی، اسیدهای معدنی قوی‌تری به‌کار رفته‌اند. یکی از آن‌ها، نیتریک اسید است که از سوی دانشمندان برای جدا کردن طلا از نقره مورد استفاده قرار گرفته است. باتری ماشین حاوی اسید قوی و خورنده ای به نام سولفوریک اسید است.

شناسایی اسیدها:

سوانت آرنیوس، دانشمند سوئدی جایزه نوبل را در سال ۱۹۰۳ برای تحقیق بر روی یونیزاسیون دریافت کرد. او نظریه تجزیه یک ترکیب به یون های تشکیل‌دهنده آن در محلول را مطرح کرد و توضیح داد که چگونه قدرت اسیدها، در محلول آبی (محلولی که حلال آن، آب باشد) به غلظت یون‌های هیدروژن آن بستگی دارد.

علم پزشکی قانونی:

اغلب علم شیمی، برای حل مسائل جنایی به کمک دانشمندان کالبدشکاف می‌آید. pH نمونه‌های خاک کف کفش های یک مظنون یا تایر ماشین را می‌توان با صحنه جنایت مقایسه کرد.

انواع اسیدها

اسید سیتریک (جوهر لیمو)	
طعم تیز در میوه مرکبات مانند لیموها و گریپ فروت به دلیل حضور اسید سیتریک بافرمول $C_6H_8O_7$ در درون آن است. اسید سیتریک یکی از رایج ترین ترکیبات نگهدارنده و افزودنی طعم دهنده مورد استفاده در صنایع غذایی است.	

سرکه

طعم ترش سرکه از اسید استیک (جوهر سرکه) نشات می گیرد. هر مرحله در pH، ۱۰ بار کمتر از گام قبلی خود، اسیدی تر است. از این رو اسید استیک با pH=4، هزار بار از اسید هیدروکلروریک مقدار اسید کمتری دارد.

اسید هیدروکلریک

نام های دیگر: اسید کلریدریک، اسید موریاتیک، جوهر نمک و کلرید هیدرونیوم. این اسید به هم صورت صنعتی و هم طبیعی تولید می شود (ماندگاری حدود ۵ سال). مقدار pH آن پایین بوده و یک اسید قوی محسوب می شود. این اسید زمانی ایجاد می شود که گاز هیدروژن کلراید در آب حل شده و دارای pH حدود ۱ باشد. اسید مذکور، خورندگی بالایی برای فلزات دارد.

نیش زنبور عسل

نیش زنبور عسل یک ماده اسیدی است، از این‌رو درد آن را با سدیم بی‌کربنات یا آمونیاک می‌توان تسکین داد.

البته باید دانست که اگرچه نیش زنبور زرد معمولی هم چنین دردی دارد، اما نیش این حشره یعنی زنبور زرد معمولی، قلیایی است و با استفاده از سرکه، تسکین می‌یابد.

بازها (قلیایی ها)

بازهایی که در آب حل می‌شوند، قلیا نامیده می‌شوند. اسیدها در آب یون هیدروژن تولید می‌کنند، درحالی‌که قلیاها یون‌های هیدروکسید (OH^-) تولید می‌کنند. وقتی یک اسید و یک باز باهم واکنش دهند، یون‌های هیدروژن و هیدروکسید به هم پیوند خورده و همدیگر را خنثی می‌کنند که حاصل آن آب و یک نمک است. قدرت اسید و باز را بر اساس مقیاس pH اندازه‌گیری می کنند.

بازها اغلب لیز (صابون مانند) هستند. سدیم بی‌کربنات، صابون و قلیاب (ماده‌ای که باعث سوختن پوست می‌شود)، باز هستند.

انواع بازها

صابون مایع	
صابون، یک قلیای ضعیف است. صابون با ترکیب یک اسید ضعیف با یک قلیای قوی، تنها ماده قلیایی را با حدود pH=8 می سازد. اگر کاغذ تورنسل را داخل مایع صابون فرو کنیم به رنگ آبی در می آید.	

سنگ آهک	
سنگ آهک: کربنات کلسیم یا سنگ اهک یک نوع از سنگ صخره باقی مانده مخلوقات دریایی مرده از میلیون ها سال پیش و یک قلیایی مهم است. سنگ آهک دارای کانی های سنگ خرد شده ای است که برای ساخت کودها، رنگ، سرامیک و سیمان مورد استفاده قرار می گیرد.	

مایع پاک کننده	
قوی‌ترین قلیایی ها، دارای pH چهارده یا بیشتر هستند. محلول‌های قلیایی با pH بالا برای پاک‌سازی مواد و به عنوان حلال چربی‌ها استفاده می‌شوند. مایع‌های پاک‌کننده مانند سفیدکننده ها، دارای pH حدود ۱۰ می باشند.	

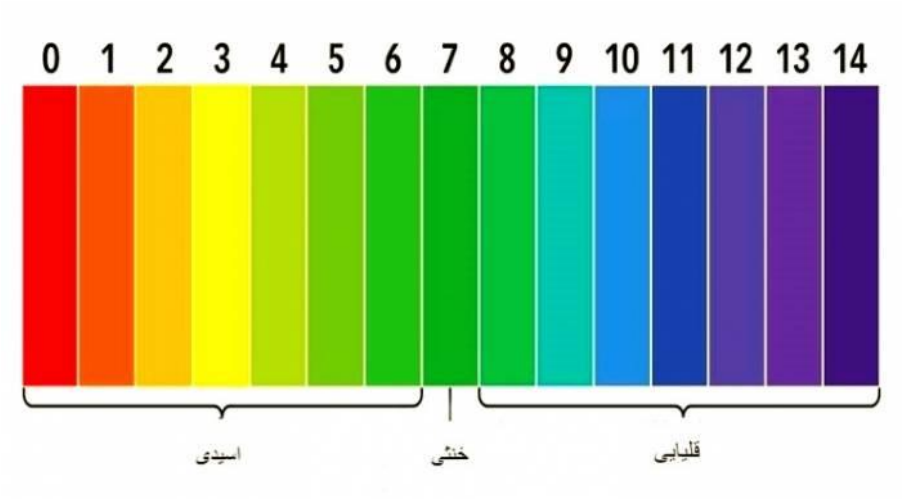
بوته‌ی گل ادریس، مثالی از انتخاب رنگ:

غالبا ترکیباتی که عامل پیدایش رنگ در گیاهان هستند به اسیدها و بازها حساس هستند. مثلا رنگ گل ادریس بسته به شدت اسید خاک، متفاوت خواهد بود. در خاک‌های اسیدی گل‌های آبی می‌روید و در خاک‌های قلیایی گل‌هایی به رنگ صورتی و ارغوانی می‌روید و در خاک‌های خنثی شکوفه‌های سفید می‌روید.

خاک اسیدی	خاک خنثی	خاک قلیایی

کاغذ تورنسل

کاغذی است که وقتی درون یک مایع، فرو ببریم، رنگ آن تغییر می‌کند. رنگ می‌تواند در مقایسه با دامنه استاندارد pH، قدرت اسیدی محلول را آشکار سازد. pH پتانسیل هیدروژن است و تعداد یون های هیدروژن محلول را اندازه گیری می کند.



اس پی ال سورنسن (۱۸۶۸-۱۹۶۹ م)، مقیاس pH را برای اندازه‌گیری تراکم یون‌های هیدروژن در محلول پیشنهاد کرد. هرچه یون‌های هیدروژن بیشتر باشد، اسید قوی‌تر است. مقدار یون‌های هیدروژن در محلول می‌تواند بر رنگ رنگدانه های خاصی در طبیعت تأثیر بگذارد. از این رنگدانه‌ها می‌توان به‌عنوان شناساگر برای آزمایش اسیدها و قلیاها استفاده کرد. شناساگری مانند تورنسل (که از گلسنگ به دست می آید) در اسید، قرمز رنگ است. اگر یک باز به آرامی اضافه شود، رنگ معرف تورنسل به آبی برمی‌گردد. اسید در مقیاس ۷-۶ خنثی می‌شود. رنگ شناساگرهای دیگر در pH های مختلف تغییر می‌کند. از ترکیبی از شناساگرها برای ساختن یک شناساگر جهانی استفاده شده است. در اینجا کاغذهای شناساگر جهانی با pH بین ۲ تا ۱۲ به کار برده شده‌اند (بعضی از کاغذهای pH از صفر تا ۱۴ را اندازه می گیرند). در ابتدا برای اسیدهای قوی با pH کمتر از ۲ ، صورتی رنگ است و به‌تدریج به رنگ‌های مختلف درمی‌آید. در pH=۷ که خنثی است، سبز رنگ می‌شود. در قلیاهای قوی در pH حدود ۱۱ و بالای آن، به سمت رنگ ارغوانی تیره می‌رود.

آب آشامیدنی، pH حدود ۶ دارد. در برخی از مناطق این عدد تغییر میکند. اما معمولا به دلیل مواد محلول در آن به مقدار بسیار جزئی، اسیدی است. pH آب خالص بین ۷-۶ می باشد.

منابع مورد استفاده:

۱- کتاب دانستنی های شیمی، نویسنده: دکتر آن نیومارک (مترجم: نسرین یزدان فر)، ناشر: سبزان، ۱۳۹۲

۲- دایره المعارف تصویری یک میلیون نکته دانستنی، سرپرست مترجمین: مجید عاطفی، ناشر: شرکت دانش نگاران برنا، ۱۳۹۶

آزمایش ورقه طلای رادرفورد (گایگر– مارزدن)

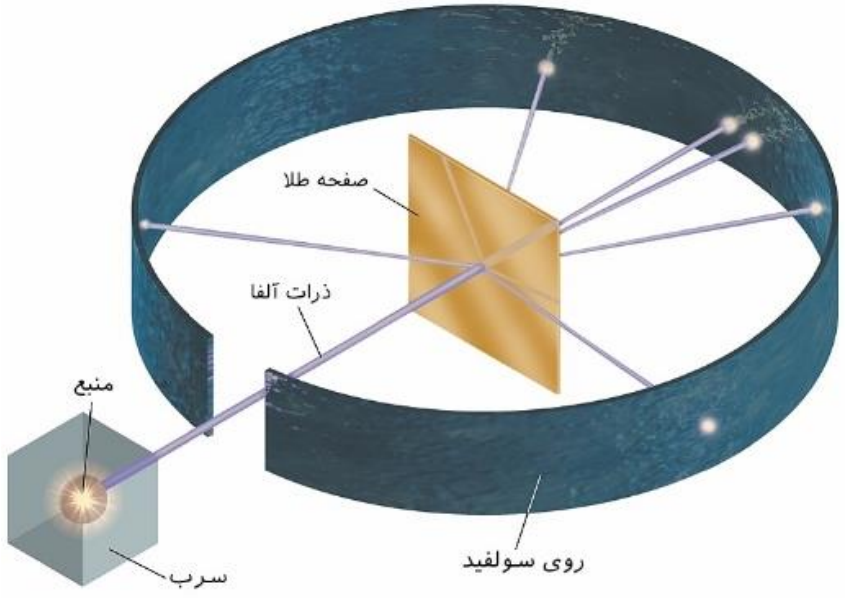
سید طاها مولایی دبیرستان شهید بهشتی شاهرود

مقدمه

در سال ۱۹۱۱، ارنست رادرفورد فیزیکدان انگلیسی، همراه با هانس گایگر فیزیکدان آلمانی و دستیارش ارنست مارزدن، آزمایشی را انجام دادند که نتیجه غیر منتظره‌ای داشت و منجر به کشف هسته مثبت اتم شد. این آزمایش که به آن آزمایش دوم رادرفورد هم می‌گویند، مدل اتمی تامسون و نیز نظریه اتمی قدیمی دالتون را رد کرد و مدل اتمی رادرفورد جایگزین آن شد. این آزمایش بعد ها به آزمایش ورقه طلای رادرفورد معروف شد که در مجامع علمی به نام طراحان آن، آزمایش گایگر-مارزدن (Geiger–Marsden experiment) شناخته می‌شود.

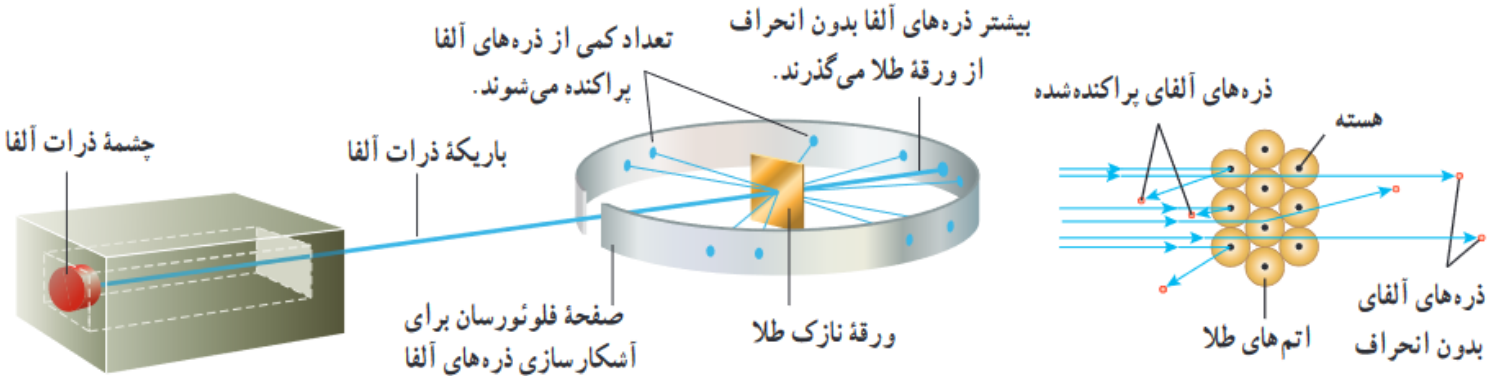
شرح آزمایش

رادرفورد و همکارانش برای مطالعه ساختار درونی اتم، پرتوهای نازک اشعه آلفا(a) با بار مثبت را به ورقه بسیار باریکی از فلز طلا (به ضخامت 0.0004cm) تاباندند و درجه انحراف پرتو ها را اندازه گرفتند. پرتو های آلفا ذراتی مشابه هلیوم طبیعی هستند که از مواد رادیواکتیو ساطع می‌شوند و از پیوند دو پروتون و دو نوترون تشکیل شده‌اند. این اشعه در آزمایش اول رادرفورد کشف شد.



نتایج آزمایش

طبق نظریه مدل اتمی تامسون که قبل از آزمایش گایگر-مارزدن مطرح بود، تمام ذرات آلفا باید با اندکی انحراف از ورقه طلا عبور می‌کردند. زیرا ذرات آلفا سنگین هستند و بارها در مدل اتمی تامسون به طور یکنواخت پراکنده‌اند. ولی در آزمایش رادرفورد اتفاق دیگری افتاد، بسیاری از ذرات آلفا طبق پیش‌بینی با انحراف بسیار اندکی از ورقه طلا عبور کردند، ولی تعدادی از ذرات با زوایایی بزرگتر منحرف شدند و تعداد بسیار کمی(۱ از ۸۰۰۰) از ذرات هم با زاویه ۱۸۰ درجه بازگشتند، یعنی به سمت چشمه ذرات آلفا (رادیوم) برگشت داده شدند.



بیشتر ذره های آلفا بدون انحراف عبور می کنند و تعداد کمی با زاویهٔ زیاد منحرف می شوند و برخی ذره ها به سمت عقب بر میگردند .بدین گونه مشخص شد که عمده فضای اتم (۹۹٪/۹) فضایی خالی است و هسته‌ای سنگین و با بار مثبت در مرکز آن قرار دارد.

زیرا انحراف ذرات آلفا این به این دلیل است که ذره مثبت آلفا هنگام عبور از کنار هسته مثبت مفروض، تحت تاثیر نیروی دافعه قرار می‌گیرد و در زاویه ۳۰ تا ۹۰ درجه منحرف می‌شوند.

به عقب برگشتن تعداد بسیار کمی از ذرات هم نشان دهنده حجم بسیار کم هسته اتم و سنگین بودن آن است.

همچنین معلوم شد که جرم بالای اتم به دلیل هسته‌ای مرکزیست که بیشتر جرم اتم را دربرمی‌گیرد. (تامسون معتقد بود جرم بالای اتم بدلیل تعداد بسیار زیاد الکترون ها است)

رادرفورد و همکارانش نتایج آزمایش خود را بدین صورت بیان کردند:

بیشتر ذراتa بدون انحراف قابل ملاحظه‌ای از برگ فلزی عبور می‌کند.

عده کمی از ذرات آلفا انحرافهای زیادی در حدود ۳۰تا ۹۰درجه نشان می‌دهند و عدۀ بسیار کمی تقریباً منعکس می‌شوند و با زاویه‌هایی در حدود ۱۵۰درجه یا بیشتر بازگشت می‌یابند. که دلیل این امر، ساختمان غیر یکنواخت اتم را مشخص می‌نماید.

-قابل ذکر است که با این آزمایش فقط وجود هسته ای مثبت، متمرکز و سنگین کشف شد و ماهیت و ساختار آن هنوز برای دانشمندان ناشناخته بود.

همچنین مدتی پس از این آزمایش، رادفورد مدل منظومه شمسی مانندی را برای ساختمان اتم ارائه داد که کمک زیادی به پیشرفت بشر درباره ساختار اتم کرد. هرچند یک سال بعد مدل اتمی بوهر جایگزین آن شد.

نظریه اتمی رادرفورد بیان می‌کرد که هر اتم هسته ای مثبت دارد که تقریبا تمام جرم اتم را تشکیل می‌دهد _هرچند حجم هسته در برابر حجم کل اتم بسیار اندک است_ و این هسته توسط ابری از الکترون ها با بار مساوی ولی مخالف احاطه شده و الکترون ها بار مثبت هسته را خنثی می‌کنند. پروتون ها و الکترون ها در اتم با نیروی الکترواستاتیکی (جاذبه بین بار منفی الکترون و مثبت پروتون) قوی کنار هم قرار دارند.

منابع :

۱) رئیسی شبری، اکبر . (۱۳۵۸) . شیمی معدنی، ساختمان اتم، ساختمان و خواص هسته. تهران: انتشارات دانشگاه تربیت معلم

۲) خلخالی، مرتضی . (۱۳۶۳) . ساختمان مواد شیمیایی. تهران: طرح آموزش علوم، دانش و روش

۳) آسیموف، آیزاک . (۱۹۸۳) . در جهان علم . (ترجمه هوشنگ شریف زاده) . تهران: انتشارات دکتر فاطمی

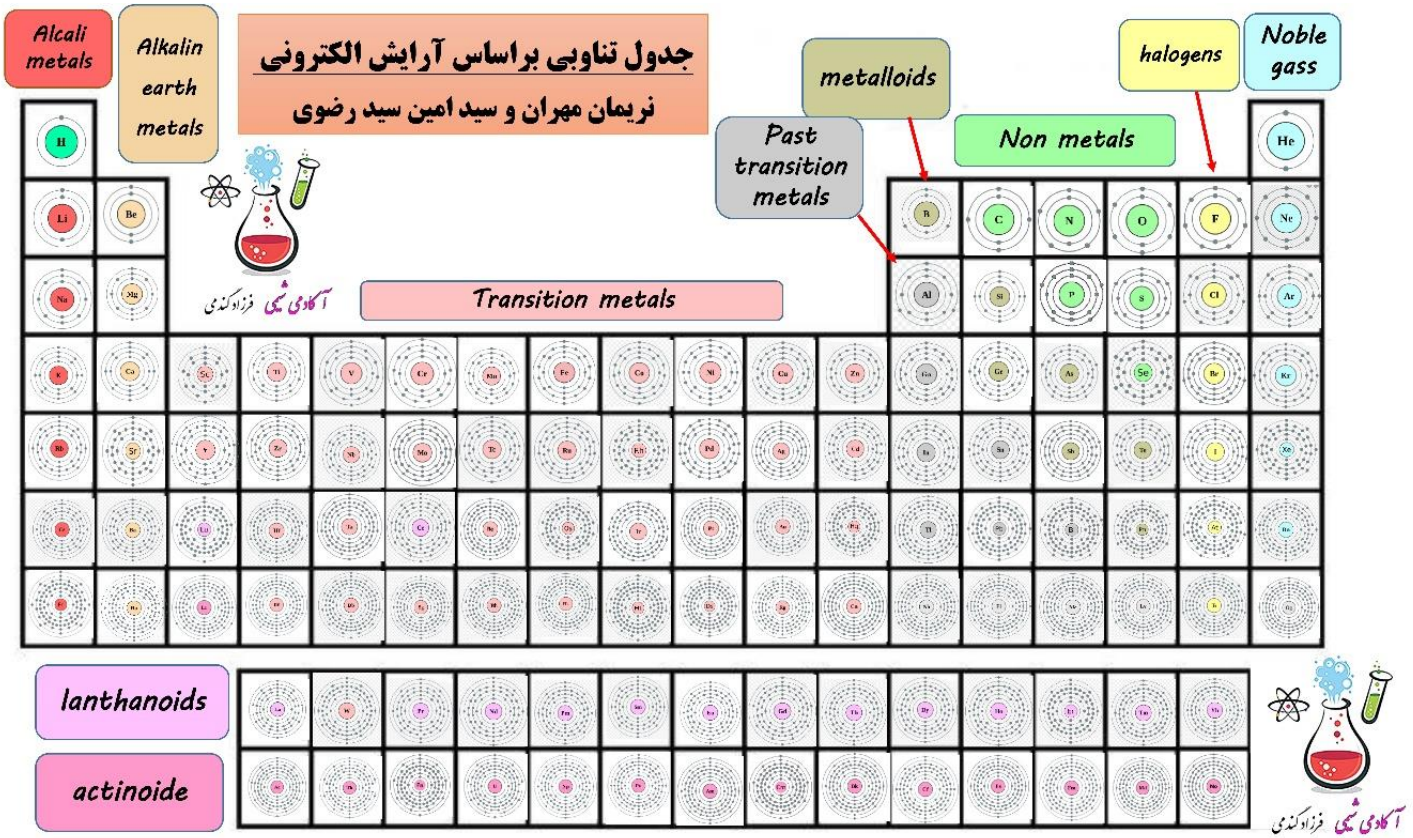
۴) رونان، کالین . (۱۹۸۴) . تاریخ علم کمبریج . (ترجمه حسن افشار) . تهران: نشر مرکز

۵) مورتیمر، چارلز . (۱۹۸۴) . شیمی عمومی . (ترجمه منصور عابدینی) . تهران: مرکز نشر دانشگاهی

[5] Kennedy, John .v . (۲۰۲۱) . Evolution of Rutherford's ion beam science to applied research activities at GNS Science. Journal- Royal Society of New Zealand 51(1)

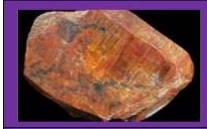
[6] Kjaergaad, Niels . (2021) . Effects of quantum mechanical identity in particle scattering: experimental observations (and lack thereof). Journal of the Royal Society of New Zealand . Volume 51 . Issue 3-4

[7] Bertsch, George f ; McGrayne, Sharon . (2021) . https://www.britannica.com/science/atom/Rutherfords-nuclear-model

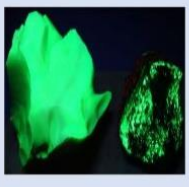

جدول تناوبی براساس آرایش الکترونی
نریمان مهران و سید امین سید رضوی
Alcali metals
Alkalin earth metals
Transition metals
Past transition metals
metalloids
Non metals
halogens
Noble gass
lanthanoids
actinoide
آکادمی شیمی فرزادکندی

الکترون نگاتیوی خاصیتی شیمیایی است و میزان تمایل اتم را به جذب الکترون اشتراکی نشان می دهد
امیر سبحان طاهری
ندرتا شبه فلز
شبه فلز
جدول تناوبی مقایسه الکترون نگاتیوی برای شبه فلزات
الکترونگاتیوی
آکادمی شیمی فرزادکندی
عدد اتمی
نماد عنصر
Latin name
تصویر عنصر
مدل اتمی بور
الکترونگاتیوی
سال کشف
شبه فلز بودن کامل یا ندرتا
۱۴ Si سیلیسیم Silicon الکترونگاتیوی ۱.۹۰ ۱۸۲۴
۸۴ Po پولونیوم Polonium الکترونگاتیوی ۲.۰۰ ۱۸۲۴
۳۲ Ge ژرمانیم Germanium الکترونگاتیوی ۲.۰۱ ۱۸۸۶
۵ B بور Boron الکترونگاتیوی ۲.۰۴ ۱۸۰۸
۵۱ Sb آنتیموان Antimony الکترونگاتیوی ۲.۰۵ ۱۶۰۰ق.م
۵۲ Te تلوریم Tellurium الکترونگاتیوی ۲.۱ ۱۷۸۲
۳۳ As آرسنیک Arsenic الکترونگاتیوی ۲.۱۸ ۱۲۵۰
۸۵ At استاتین Astatine رادیو اکتیو الکترونگاتیوی ۲.۲ ۱۹۴۰
۳۴ Se سلنیم Selenium الکترونگاتیوی ۲.۵۵ ۱۸۱۷

	مقایسه شعاع اتمی عناصر گروه اول (فلزات قلیایی)	امیرحسین تکوئی
	شعاع اتمی	استاد: دکتر فرزاد گندمی

نماد عنصر	Li	Na	K	Rb	Cs	Fr
	لیتیم	سدیم	پتاسیم	روبیدیم	سزیم	فرانسیم
Latin name	Lithium	Sodium	Potassium	Rubidium	Cesium	Francium
عدد اتمی	۳	۱۱	۱۹	۳۷	۵۵	۸۷
تصویر عنصر						
شعاع اتمی	شعاع اتمی ۱۵۲ pm	شعاع اتمی ۱۸۶ pm	شعاع اتمی ۲۲۷ pm	شعاع اتمی ۲۴۸ pm	شعاع اتمی ۲۶۵ pm	شعاع اتمی ۲۷۰ pm
رنگ شعله						

	مقایسه شعاع اتمی عناصر گروه دوم (فلزات قلیایی خاکی)	استاد: دکتر فرزاد گندمی تنظیم: اریحا حیدری

نماد عنصر	Be	Mg	Ca	Sr	Ba	Ra
	بریلیم	منیزیم	کلسیم	استرانسیوم	باریم	رادیم
Latin name	Beryllium	Magnesium	Calcium	Strontium	Barium	Radium
عدد اتمی	٤	۱۲	۲۰	۳۸	٥٦	۸۸
تصویر عنصر						
شعاع اتمی	شعاع اتمی ۱۱۲ pm	شعاع اتمی ۱٦۰ pm	شعاع اتمی ۱۹۷ pm	شعاع اتمی ۲۱۵ pm	شعاع اتمی ۲۲۲ pm	شعاع واندروالسی ۲۸۳ pm
رنگ شعله	قرمز لاکی	سفید	سرخ مایل به نارنجی	سرخ درخشان	زرد مایل به سبز	قرمز سیر
تعداد الکترونهای لایه آخر	۲	۲	۲	۲	۲	۲

Progressive Chemistry

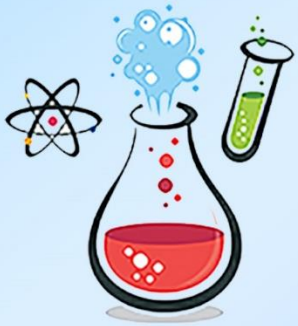
Editor: Dr. Farzad Gandomi

نشریه شیمی پیشرونده ویژه تمام علاقمندان به علم شیمی است. درصورت تمایل به چاپ پژوهش‌های خود، با توجه به اهداف و اولویت‌های مجله که در ابتدای آن ذکر شده می توانید از راه های مکاتیاتی زیر جهت ارسال به دفتر نشریه اقدام فرمایید. پژوهش‌ها پس از داوری و ویرایش به مرحله چاپ می رسند.

دکتر فرزاد گندمی مدیر مسئول و ادیتور مجله شیمی پیشرونده

Gmail: dr.gandomi18@gmail.com

http://Carbonika.ir/



آکادمی شیمی فرزاد گندمی