

مقدمه صفحه ۱

شیمی علمی که از ساختمان ماده و تغییرات باطنی آن صحبت می کند و بعبارت دیگر می توان گفت که شیمی از ترکیبات اتمها بحث می کند. انسان برای زندگی بهتر به موادی احتیاج دارد که بیشتر آنها بطور طبیعی ساخته و آماده نیست و ناچار است که هر یک را بنحوی تهیه نماید و از آنها استفاده مخصوصی نماید. علمی که از این مواد بحث می کند شیمی نام دارد. به عقیده محقق هندیا ((مهدی حسن)) لغت ((شیمی)) از کلمه چینی ((چین ای)) به مفهوم ((عصاره طلا سازی)) اشتقاق یافته است که در لجه فوکین واقع در جنوب چین کیمیا تلفظ می شود پس این خاطر نشان می کند که فعالیتهای شیمی توسط اعراب و چینی هادر نواحی مذکور صورت میگرفته است و این لغت نیز به وسیله بازرگانان عرب به غرب راه یافته است. هدف از این مقاله تحقیقی شناخت تاریخی شیمی میباشد بنابراین مطالب آن به وسیله فصول زیر مورد بررسی قرار می گیرد:

۱- فصل اول: دانش شیمی و مختصری از تاریخچه تکامل آن

۲- آغاز شیمی نوین و گسترش آن

فصل اول

دانش شیمی و مختصری از تاریخچه

تکامل آن

صفحه ۳

چگونگی پیدایش و تکامل علم شیمی

شیمی در زندگی بشر دخالت داشته والان نیز اهمیت بیشتری یافته است هرچه مردم

پیشرفت می کنند نقش شیمی در شئون مختلف زندگی بارزتر می شود.

احتیاجات مادی انسانها را مجبور کرده است که تلاش نمایند و زندگی بهتری بسازد بدون شک

اولین قدم را که در راه ترقی علم شیمی برداشته شده است با کشف آتش و استفاده از آن

آغاز گردید بشر طی سالیان دراز از آتش برای گرم کردن و پختن غذاها استفاده می نمود.

از وجود بعضی از فلزات که در پارهای از سنگها بوده اطلاع حاصل کرده و به تهیه اجروشیشه

پرداخت. آثار گذشتگان نشان می دهد که معلومات آنها نسبت به اشیاء با گذشت قرون متمادی

ضمن تجربیات متعدد و طولانی حاصل گشت شواهد زیادی حکایت دارد که عده ای از فلزات

مانند مس را درشش هزار سال قبل می شناختند. در چهار هزار سال پیش الیازهای

نظیر مفرغ (الیازی است از مس و قلع) را مورد استفاده قرار می داده اند و خواص آن را بطور تجربی می

دانستند. طلا نیز در آن اعصار کشف شد زیرا فلزی است که در طبیعت بصورت خالص یافت می

شود.

هنر لعاب دادن ظروف که بعداً منجر به ساختن شیشه گشت چندی پیش از آن رواج

پیدا کرد و نقاشیهای روی اجساد مومیائی انجام گشته و در مصر یافت شده نشان می دهد که

کارگران و هنرمندان آن عصر قادر به ساختن شیشه رنگی بوده اند و جواهرهای قیمتی رامی

تراشیده اند.

دانشمندان در پی آن بودند که به رموز و اسرار طبیعت واقف گردند و حقیقت ماده

را دریابند و لذا لفظ حکیم به کسی اطلاق می شد که علت العلل اشیاء را بداند. فلاسفه راجع به

ماده عقاید مختلفی ابراز می داشتند برخی را عقیده بر آن

صفحه ۴

بود که تمام اجسام موجود در دنیا از یک ماده اولیه بنام (ماده المواد) تشکیل شده است بنابر این هر کسی ان را جسم بخصوصی تصور می کرد مثلاً تالس اصل اشیاء را آب و ذیمقراطیس آتش می پنداشت.

نام عنصر اولین دفعه به وسیله افلاطون برده شد و پس از ان ارسطو و پیروانش ماده را از چهار عنصر آب؛ آتش؛ باد و خاک می دانستند و برای هر یک خواصی در نظرمی گرفتند به عقیده ارسطو چهار عنصر مذکور مبدأ کلیه موادمی باشد به عبارت دیگر دانشمند مذکور اعتقاد داشت از ترکیب عناصر به نسبت های مختلف اجسام گوناگون بوجود می آید. مثلاً آب را یکی از عناصر می دانست که در ساختمان فلزات یافت می شود و استدلال می کرد چون فلزات مانند آب مایع می گردند تئوری عناصر چهارگانه تا اواخر قرن هفدهم دوام یافت.

دموکراتوس (۳۷۰ - ۴۶۰ ق.م) فیلسوف یونانی حدود ۴۵۰ سال قبل از میلاد اعلام کرد که

ماده از ذرات ریزی بنام اتم (غیر قابل تجزیه) تشکیل یافته است. تا اینکه دالتن در سال ۱۸۰۸ فرضیه اتمی خویش را معرفی کرد.

کیمیایگری

هنر کیمیایگری که مصریان قدیم آن را هنر مقدس می خوانند منحصراً در اختیار روحانیون مصر بود این علم از اسکندریه که مرکز علمی ان زمان بود به ایران آمد و از اینجا به اروپای غربی رفت.

کیمیایگران به وجود جسم مرموزی بنام سنگ فیلسوفان (اکسیر) معتقد بودند و خیال می کردند که با کشف این سنگ مس را به طلا و سرب را به نقره تبدیل کنند ولی هیچگاه در این راه موفق نشدند لیکن در خلال این کارها و آزمایشات پاره ای از مواد که مورد استفاده می باشد و همچنین روش عملیاتی که در آزمایشگاه های شیمی متداول است از ان دوره ها به جای مانده است.

صفحه ۵

عده ای از کیمیایگران متوجه گیاهان شده بودند و از راه تصفیه و تقطیر توانستند عصاره های مختلفی بدست آورند که بعداً به تدریج داروهای گیاهی از آنها ساخته شد. طی این کاوشها پزشکان و کاوشگران در پی اکسیری بودند که تمام بیماریها را درمان کند و به انسان حیاتی جاودانی بخشد گرچه این تلاش بی اثر بود ولی منجر به تهیه بسیاری از ادویه های مختلف شد.

در تمام قرون وسطی پیشرفت قابل توجهی در شیمی نشد زیرا کیمیاگران اطلاعات خود را پنهان می داشتند و تا اواخر قرن هفدهم جزء علوم اسرارآمیز بشمار می رفت لیکن در قرن هیجدهم وضع کیمیاگران از هم پاشید و معلومات آنان به صورت علم شیمی درآمد علت امر پیشرفت فلسفه، فیزیک، ریاضیات و پیدایش روشهای علمی بود که واقع را آشکارا بیان می کرد.

اولین کسی که با تئوری عناصر چهارگانه مخالفت کرد رابرت بویل (۱۶۹۱-۱۶۲۷) انگلیسی بود به عقیده بویل عنصر جسمی تجزیه ناپذیر بود و از ترکیب عناصر اجسام مختلف بوجود می آمدند.

لاوازیه (۱۷۹۶-۱۷۴۳) فرانسوی بنیانگذار علم شیمی جدید محسوب می شود این شیمیدان گفت ما مجبوریم استدلال خود را بر پایه آزمایش قرار دهیم و جز به واقعیت و تجربه به چیز دیگر فکر نکنیم لاوازیه علم و عمل را با هم توأم ساخت و آنها را توسط یکدیگر تکمیل کرد. روشی که لاوازیه در پیش گرفت و موجب تکامل شیمی شد روش شیمی نامیده می شود.

صفحه ۶

تاریخ تکامل علم شیمی

در تاریخ دانش شیمی پنج دوره متمایز به چشم می خورد :

- ۱- در دوره اول که به سیصد سال بعد از تولد مسیح ختم می شود . چینی ها، شیشه و مصریها رنگ، مواد داروئی و سمی و یونانیان روش استخراج فلزات و تهیه الیاژها، نمک، و کربنات سدیم را کشف کردند.
- ۲- دوره دوم که تا سال ۱۵۲۵ میلادی ادامه داشت دوره فعالیت کیمیاگران است که تمام سعی آنان صرف پیدا کردن اکسیر یا سنگ دانشمندان شده تا بتوانند فلزات ارزان قیمت را به فلزات گران قیمت تبدیل کنند. نا گفته نماند که همین کیمیاگران بودند که موفق به کشف عناصر و ترکیباتی شدند.
- ۳- دوره سوم که دوره شیمی پزشکی است که از ۱۵۲۵ میلادی شروع می شود در این عهده است که شیمیدانان معتقد شدند که هدف علم شیمی یافتن اکسیر نیست بلکه تهیه داروهای شیمیایی است.

۴- دوره چهارم: دوره شیمی فلورزیستها می باشد این گروه در سال ۱۷۷۷ فرضیه احتراق را منتشر کردند و طبق نظریه آنها کلیه سوختهها دارای ماده ای به نام فلورزیستن است. و چون بسوزد ماده مذکور می پرد. در سال ۱۷۶۶ که کاوندیش (۱۸۱۰-۱۷۳۱) هیدروژن را کشف کرد پنداشتند که فلورزیستن بدست آمده است.

دوره پنجم از اواخر قرن هیجدهم میلادی (زمان لاوازیه) شروع می شود در این دوره است که شیمی به عنوان یک علم مستقل شناخته شد لاوازیه واضع فرضیه ضد فلورزیستن می باشد او ثابت کرد که اگر وزن جسمی زیاد گردد قطعاً با ماده دیگری ترکیب شده است و اگر کم شود حتماً در نتیجه جدا شدن جزئی از آن ترکیب است.

صفحه ۷

پس از لاوازیه علم شیمی با سرعت رو به ترقی رفت دالتون، فرضیه اتمی و اوگادرو فرضیه مولکولی، مندلیف و بایر جدول تناوبی عناصر را عرضه کردند کشف رادیم و خواص رادیواکتیو فرضیه ومدل اتمی بوهر و نخستین تخریب اتم به وسیله روترفورد و شکستن هسته اتم به وسیله پرفسور هان و تهیه عناصر مصنوعی پیشرفتهایی بود که بشر در قلمرو علم شیمی نمود تا این علم به پایه ای رسید که امروزه هست و هنوز هم با سرعت ادامه دارد.

دانش شیمی در اسلام

در میان دانشمندان مسلمان تحقیق مسائل هیئت، توأم با نجوم بود. علم شیمی هم با فن طلاسازی مختلط گشت ولی بالاینکه یکی از دو موضوع واقعی و دیگری خیالی بود معهدا هیچ توفیقی در فعالیتهای آنان نگشت.

معلومات شیمی که اعراب از یونانیان دریافت کردند محدود بوده است بنابر این بسیاری از مواد مهم مثل تیزاب سلطانی -الکل- جوهر گوگرد- جوهرشوره و غیره منحصراً از اکتشافات مسلمین میباشد علمای اسلامی عمل تقطیر و نظایر آن را که کارهای اساسی شیمی است جاری و معمول داشتند اینک در کتب شیمی می نویسند لاوازیه به وجود آورنده علم شیمی است باید گفت که هیچ دانشی خواه شیمی دفعتاً ایجاد نشده چنانچه لابراتورهای ۱۰۰۰ سال پیش مسلمین و اکتشافات ارزنده آنان در این علم نبود هیچ وقت لاوازیه نمی توانست قدمی به جلو بگذارد.

اقدام و اشهر علمای کیمیاگران جابر میباشد که در آغاز خلافت عباسیان (اواخر قرن هشتم) میلادی حیات داشت برای اینکه شرح بیشتری درباره این دانشمند داشته باشیم میگوئیم که : ابوموسی، جابراین حیان از علمای مشهور علم کیمیا است تصنیفات وی زیاده از ۱۰۰۰ جلد می باشد سر

صفحه ۸

گذشت و حالات او درست معلوم نیست می گویند که وی ساکن خراسان بوده است جابر را دانشمندان کیمیاگر مشرق مانند جلوکی، شیخ محمد قمری، ابن وحشیه و مظفر علیشاه کرمانی ربیب امام جعفر صادق (ع) دانسته اند در اینکه شاگرد ان حضرت بوده شکی نیست زیرا در مؤلفات خود مکرر به نام و عنوان آن بزرگوار یاد می کند قسمت بزرگ دانش جابر در حقیقت گیاه شناسی می باشد او در سال ۷۶۵ میلادی می زیست.

همانطور که اشاره شد نوشته های جابر خیلی زیاد است ولی چون جابر نام در عرب بسیار بود لهذا تمیز دادن تألیفات وی مشکل می باشد و چندین کتاب او به لاتین ترجمه شده است که مشهورترین آن نتایج التکمیل است که در سال ۱۶۷۲ به زبان فرانسه ترجمه گشت و چنین معلوم می گردد تا مدتی این کتاب مستند شناخته شده و مورد استفاده بوده است. تصانف جابر مانند دائرالمعارف علمی مشتمل بر خلاصه ای از مجموع مسائل شیمی می باشد در این تصنیفات ترکیباتی ذکر شده که قبلا معلوم نبوده اند واز آنها بر می آید که جابر از خواص بعضی گازها نیز اطلاع داشته است.

مسئله تبدیل فلزی به فلز دیگر از مسائلی است که علمای کیمیائی اسلام تا چندین قرن مشغول تحقیق ان بودند هر چند این عقیده مخالف با اصول علمی حاضر ماست ولی مسئله مذبور به اصل دانش شیمی خدمت نمایانی نمود زیرا از این راه عملا بررسیهایی به عمل آمده و اکتشافات مهمه ای بدست آمد که بدون طمع طلا ان کارها انجام نمی گشت راست است که چیزی که اصل مقصود بود بدست نیامد اما در عوض نتایج دیگری حاصل شد که اگر برای تبدیل فلزات کوشش به عمل نمی آمد ان بهره ها هیچ وقت حاصل نمی گشت. در نوشته های جابر ترکیباتی ذکر شده که قبلا معلوم نبودند: جوهر شوره، تیزاب سلطانی و قلیاب ونوشاد و سنگ جهنم و جیوه قرمز می باشد او

صفحه ۹

اولین کسی است که در این کتب یک سلسله عملیات شیمیایی از قبیل تقطیر تبخیر، تبلور، انحلال، تجزیه و ترکیب را بیان نموده است. دیگر از شیمیدانان در اسلام ابوبکر محمد ابن زکریای رازی می باشد که در شیمی و فلسفه و مخصوصا طب مقام شهرت را حائز گشته است از تاریخ برمی آید که رازی ابتدا ریاست طبی مریضخانه ری را دارا بوده است و بعد زمان خلیفه (مکتفی بالله) به بغداد آمده کتابهایی نوشته ودر برخی از آنها تهیه جوهر گوگرد را از تقطیر زاج سبز، الکل را از تخمیر مواد نشاسته ای یا قندی را متذکر شده است اکثر نویسندگان اسلام که هم آنان مصروف علوم بوده دارای

علم کیمیا هم بوده اند ولی به استثنای کتب رازی و جابر بقیه مفقود گردیده و چیزی از آن در دست نیست.

از دیدن ترکیبات شیمیایی که در کتب طبّی عرب ذکر شده روشن می شود که در فن پایه فکر و دامنه معلومات آنان تا چه درجه وسیع بوده است و مخصوصاً دو سازگی از جمله چیزهایی است که ایجاد آن مخصوص مسلمین می باشد و در رنگ سازی، استخراج فلزات، ساختن فولاد و چرم سازی مهارتی که داشته اند ثابت می شود که آنان در صنعت و حرفه هم از علم کیمیا استفاده نموده و آن را بکار می بردند.

فنون و اکتشافات (اطلاعات صنعتی)

مسلمین بطور عمل در صنایع با تحقیقات علمی دوش به دوش جلو رفتند و به واسطه همین معلومات بود که تازگیهایی در حرفه های آنان موجود می باشد نتایجی که از بررسیها بدست آمده است آنان در استخراج معادن از قبیل طلا و آهن، مس، فولاد، گوگرد، جیوه و از شمشیرهایی که ساخته اند بر می آید که در اب دادن فولاد درجه کامل را داشته اند منسوجات، اسلحه، چرمهای ساخته

صفحه ۱۰

و کاغذ آنان در دنیا مشهور بوده یکی از اکتشافات مهم مسلمین کشف باروت بوده است که بطور مختصر در این باره توضیح می دهیم :

اقوام و ملل مختلف آسیا در قدیم مواد ناریه در جنگ استعمال می نمودند و تا قبل از قرن هفتم میلادی این مواد به اروپا نیامده بود. می گویند اول کسی که آن را به قاره مذکور آورد کالینک *callinque* می باشد کالینک یک نفر معمار شامی بوده است زمانی که اعراب قسطنطنیه را محاصره کردند یونانیان این مواد اتشزا را بکار بردند و پیشرفت نمایانی حاصل نمودند امپراطور روم انرا جزء اسرار دولتی قرار داده بود طبق تحقیقات جرم محروق از گوگرد، قطران و چربیها ترکیب گشته و نسخه آن هم در کتب قدیم موجود است مسلمین نسخه مذکور را خیلی زود بدست آوردند و استعمال آن تا این درجه شایع بود که مطابق اقوال نویسندگان جزء اعظم الات و مهمات جنگی آنان شمرده می شد ارتش اسلام این ماده ناریه را به صدها روش و با ادوات مختلف به طرف دشمن پرتاب می کرد واز بیانات صلیبیان معلوم می شود که آنان فوق العاده از این اتش ترسناک بودند.

بیانات دو نفر از مستشرقین ثابت می کند که باروت گلوله که بتوان الات حربی را به فاصله زیادی پرتاب کرد به وسیله مسلمین اختراع شده است این اکتشافات فن جنگ را یک دفعه تغیر داد.

بررسیهای برخی از شرق شناسان معلوم می دارد چینیهها فقط شوره را پیدا نموده اند در آتش بازیها ان را بکار می بردند اما باروتی که نیروی پرتاب کردن ان را داشت به وسیله مسلمین قبل از چینیهها بدست آمده بود.

از برخی کتب خطی چنین بر می آید که اسلحه آتشی در میان مسلمانان از جمله آلات دفاعیه بوده است و استعمال ان شیوع داشته و بیش از هر ابزاری

صفحه ۱۱

در جنگها بکار می بردند چنانکه الفوس یازدهم (پادشاه اسپانیا) که در سال ۱۳۲ میلادی با لشکر خود به الجزایر حمله برد اعراب برای حفاظت شهر بیشتر ادوات ناریه را بکار بردند در تاریخ چنین دارد مراکشیهها مواد آتشنا مثل رعد و برق پرتاب می کردند و آنها گلوله های آهنی به درشتی سیب بزرگ بودند که به طرف سپاه مخالف می انداختند و این گلوله ها انقدر مسافت طی می کرد که بعضی از آنها از محل اردو می گذشته و برخی در میان لشکر می افتاد.

ساختن کاغذ

در قرون قبل نوشته ها روی پوست یا استخوان بوده است و انقدر گران تمام می شد که رهبانان روم و یونان تصانیف خود را حک می کردند وقتی مسلمانان صنعت کاغذ سازی را اختراع نمودند پس از ان غربیهها توانستند یاداشتهای ارزنده خود را روی کاغذ ثبت نمایند . قدیمیترین کتاب خطی که در کتابخانه های اروپایی مکتوب است در سال ۱۰۰۹ میلادی نوشته شده است و ان از کاغذ پنبه تهیه شده است.

راجه به اکتشافات کاغذ باید گفت که چینیهها از پیله ابریشم کاغذی اختراع نموده بودند اوایل پیشرفت اسلام اختراع کاغذ از چین به سمرقند آمده و در انجا شایع گردید. زمانیکه اعراب سمرقند را فتح کردند از همین کاغذ کارخانه ایی را یافتند و لیکن باید دانست تا وقتی به جای ابریشم چیز دیگری اختراع نمی شد اکتشافات مذکور به حال اروپائیان نافع نبوده است ولی عرب به جای ابریشم پنبه را بکار می بردند و از کاغذ کتب مسلمین معلوم می شود که انها در این فن نهایت درجه ترقی را داشته اند و در ان زمان مرغوبتر از ساخت انان ساخته نشده بود.

صفحه ۱۲

این مطلب ثابت می باشد که از کهنه، کاغذ ساختن بی مشکل نبوده و محتاج به دستکاریهای زیاد است و این کار مخصوص مسلمین بود. پیدا شدن این عقیده از انجاست که ایشان خیلی پیشتر از مسیحیان شروع به استعمال کاغذ نمودند مثلا قدیمیترین نوشته هایی که در اروپا روی کاغذ به عمل آمده مربوط به سال ۱۲۷۰ میلادی است و حال آنکه کتب متعلق به یکصد

سال قبل از تاریخ مذکور مربوط به مسلمانان موجود می باشد که روی کاغذ نوشته شده است که از کهنه ساخته بودند.

شرحی که در خصوص دانشمندان شیمی در کشورهای اسلامی آن زمان داده شد ثابت می کند تحقیقات اهل اسلام در شیمی و علوم تجربی کمتر از ترقیات و اکتشافاتی نبود که در ریاضی و هیئت حاصل نمودند از مندرجات زیر برتری آنان معلوم می شود :

۱- اکتشاف مواد اساسی در شیمی مثل الکل، جوهر شوره، جوهر گوگرد و اعمال اصلی آن از قبیل تقطیر و غیره

۲- دواسازی، استخراج معادن، ساختن فولاد، رنگ سازی و به کار بردن اصول شیمیایی.

۳- اختراع باروت و اسلحه ناریه.

۴- ساختن کاغذ از کهنه.

صفحه ۱۳

فصل دوم

گسترش شیمی

نویسنده

صفحه ۱۴

لاوازیه، پایگذار علم شیمی

پایه گذار شیمی مدرن لاوازیه شیمیست فرانسوی است نامبرده در زمان پادشاهان فرانسه و با استفاده از کمکهای مادی آنان دست به تحقیق در علم شیمی زد و به وسیله تهیه ترازوهای دقیق در خصوص هوا و اجسام مرکب مانند اکسیدها و... تتبعات عمیقی نمود و معلوم داشت که هوا جسم ساده نیست بلکه مخلوط است و همیشه مجموع اوزان اجسام حاصل در یک فعل انفعال مساوی جمع وزنهای مواد وارد عمل.

لاوازیه در زمان خود یکی از بزرگترین شیمیدانان اروپا بود و چون ریاست اداره باروت را نیز بر عهده داشت در قورخانه نزدیک محبس باستیل اقامت می کرد هر روز صبح زود برای بازدید کوره ها حاضر می شد و در عین حال به سایر امور از قبیل اخذ مالیات، حضور در جلسات اکادمی و ملاقات با دانشمندان خارجی که ضمن عبور از فرانسه به سراغ او می آمدند نیز رسیدگی می نمود.

در سال ۱۷۷۶ یک چراغ روغنی در زیر قرعی که دارای جیوه بود روشن کرد و مدت ۱۲ روز آن را حرارت داد و مشاهده نمود پوسته نازکی از اکسید جیوه سطح موکور اولیه را پوشاند در این موقع ملاحظه کرد گازی که در زیر سرپوش بعد از عمل باقی ماده خاصیت زندگی را از دست داده است انگاه پوسته قرقرز رنگ را جدا نمود و آن را در درجه حرارت بالاتری گرم کرد پس از آن متوجه شد که از آن گازی خارج می شود که موشها در داخل آن به حیات خود ادامه می دهند.

صفحه ۱۵

پس از آزمایشهای فوق لاوازیه نتیجه گرفت که در هوا گازی وجود دارد که با جیوه ترکیب می شود و تولید اکسید می کند و برای تولید این گاز کافی است جسم اخیر را حرارت دهیم لاوازیه نام آن را اکسیژن گذاشت.

این دانشمند صورت تعدادی از اجسام ساده را عرضه نمود که عبارت بودند از:

اکسیژن، هیدروژن، ازت، گوگرد، فسفر، و کربن. بعلاوه ۱۷ فلز، آهن، منیزی، سلیس

باریت و الومین را نام برد. در سال ۱۷۸۳ هیدروژن را در داخل اکسیژن سوزاند و ترکیب اب را تأیید و اثبات نمود.

سال ۱۷۸۹ سال انقلاب شیمیایی نیز هست در این سال بود که لاوازیه کتابی به نام (اصول مقدماتی علم شیمی) تألیف کرد و آن را انتشار داد در این سال شیمی نوین متولد شد و نابغه شهیر آن را تقدیم جهانیان نمود و دانش شیمی تبدیل به یکی از بزرگترین عوامل حاکم بر دنیای جدید کرد.

بین لاوازیه و لویی شانزدهم آخرین پادشاه فرانسه رابطه حسنه ای وجود داشت و پس از آنکه حکومت به وسیله انقلابیون و جمهوری خواهان سرنگون شد لاوازیه را نیز محبوس کردند و وی را محکوم به اعدام نمودند و پس از ۲۴ ساعت حکم مذکور اجرا گشت در صورت جلسه محاکمه نوشته شده است که "جمهوری احتیاج به علما ندارد"

صفحه ۱۶

ایران در قرن هیجدهم و نوزدهم

در اواخر قرن هیجدهم کشور فرانسه پیشرو نهضت علمی اروپائی گشت و اثری که در سرزمین مذکور بوجود می آمد بر توده مردم تأثیر فراوان می گذاشت اما در چنین اوقات ایران ما صحنه جنگ وجدال برای گرفتن مسند سلطنت بود اقا محمد خان قاجار جهت بدست آوردن پادشاهی از لطفعلی خان زند خلقی عظیم را کشت و یا کور کرد و بلاخره توانست ۱۲۱۰ هجری قمری سلسه قاجار را تشکیل دهد.

از زمان فتحعلی شاه و بخصوص پس از شکست ایران از روسیه گر چه ظاهراً مملکت ما استقلال داشت ولی در اصل تحت نفوذ روس و انگلیس بود و مردانی چون قائم مقام فراهانی با توطئه چینی به دیار عدم رهسپار می شدند.

آخرین امیدی که امکان داشت در طی سالیانی نه چندان دور رونقی به ایران دهد تا خود را از نظر علوم به اروپائیان برساند میرزا تقی خان فراهانی ملقب به امیرکبیر بود که ناصرالدین شاه او را به صدارت عظمی منصوب نمود وی با تاسیس مدرسه دارالفنون قصد داشت جهشی در مردم از نظر علمی ایجاد کند بعلاوه چون عارف به اوضاع واحوال بود معلمین مدرسه مذکور را از کشور اتریش انتخاب کرد زیرا می دانست اگر از ممالک فرانسه و انگلستان و روسیه معلم استخدام کند آنان همراه تدریس جاسوسی خواهند نمود.

سفرای دول آن روز به شخصیت امیرکبیر واقف گشتند لذا نسبت به وی دشمنی آغاز کردند سفیر انگلیس با تدبیر و حيله و به کمک مادر شاه و سیله عزل او را فراهم نمود پس از آن میرزا اقا خان نوری را که از قبل برای دولت انگلیس جاسوسی می کرد به عنوان صدر اعظم منصوب نمودند.

صفحه ۱۷

بلاخره شاه جوان و کم عقل پس از چند روز میرزا تقی خان را به کاشان تبعید کرد و دیری نپایید که سلطان قاجار جلادانی را از تهران گسیل داشت و آن نابخردان در تاریخ ۱۸ ربیع الاول ۱۲۱۰ هجری قمری این مدیر مدبر و بی نظیر در ایران را در حمام فین کاشان به طرز فجیعی به قتل رساندند.

این واقعه حائله و صدها نظیر آن موجب گشت که ایرانیان به خود آمده ورژیم شاهنشاهی را که سبب اصلی جنایات و عقب ماندگی ایران بود برای همیشه ملغی نماید.

همفری دیوید (۱۸۲۹-۱۷۷۸) دیگر از شیمیدانان بود که در شیمی معدنی تحقیقات زیادی نمود بطوری که در سال ۱۷۹۵ پروتو اکسید ازت را بررسی کرد و اثرات این گاز را درباره شخص خود امتحان کرد در سال ۱۸۰۷ توانست سود و پتاس را الکترولیز نماید بعلاوه فلزات قلیائی خاکی مانند باریم، استرانسیم و کلسیم و همچنین منگنز رانیز بدست آورد با اینکه در بعضی از اوقات اوضاع سیاسی فرانسه نامساعد بود اکادمی فرانسه جایزه بزرگ خود را به دیوید تقدیم نمود.

در سال ۱۸۰۸ که دیوید با پتاسیم کار می کرد این سؤال را مطرح نمود لاوازیه به ما چنین تعلیم داد "هر اسید دارای اکسیژن می باشد" اگر اینطور است باید اسید کلریدریک نیز اکسیژن داشته باشد و برای استخراج اکسیژن مذکور کافیسیت پتاسیم را در مجاورت اسید مذکور قرار دهیم زیرا پتاسیم به طور قوی جاذب اکسیژن می باشد. شیمیدان بزرگ از اینکه دید تجربه

اش با عدم موفقیت مواجه گردید بسیار متعجب گشت و برای او مسلم گشت که اسید کلریدریک اکسیژن ندارد.

همفری دیوید در قله شهرت و افتخار قرار گرفت و نه تنها از جمله ایجاد کنندگان شیمی نو شمرده می شد بلکه در عین حال از مخترعین درجه اول

صفحه ۱۸

محسوب می گشت در سال ۱۸۱۵ چراغ اطمینانی که مورد استفاده معدنچیان است اختراع کرد و وسیله احتراز از عمل شیمیایی اب دریا را روی بدنه کشتیها بدست آورد خلاصه کم کم انتظار همه چیز را از او داشتند بطوریکه یکی از دانشمندان آن زمان راجع به دیوید اظهار می داشت: همانطور که به دیگران تهیه بعضی مصنوعات را سفارش می دهند به او نیز اکتشافات معینی را توصیه می نمایند.

دانش شیمی قوانین خود را سازمان می دهد

همزمان با دیوید دانشمند دیگری که ژوزف لوئی گیلوساک (۱۷۷۸-۱۸۵۰)

نام داشت ابتدا در خصوص انبساط گازها مطالعه نمود و در سال ۱۸۰۸ قانون مشهور خود را بیان کرد از این قرار: ما بین دو حجم گاز که با یکدیگر ترکیب می شوند نسبت ساده ای وجود دارد مثلاً همواره برای ترکیب اب دو حجم از هیدروژن و یک حجم از اکسیژن لازم است. بلاخره در سال ۱۸۱۵ سیانوزن را که گازی بسیار سمی بود کشف کرد.

شخصی دیگر به نام لوئی ژوزف پروست (۱۷۵۴-۱۸۲۶) بود که یکی از بزرگترین قوانین علم بنام قانون پروست یا قانون نسبتهای مشخص را بوجود آورد که می توان آن را به طریق زیر بیان کرد:

"دو جسم برای آنکه ماده معینی تولید کنند همواره به نسبتهای ثابت و تغییر ناپذیری با هم ترکیب می شوند."

دانشمند دیگری که در منچستر بود جون دالتون نام داشت که توانست یکی دیگر از قوانین اساسی علم شیمی به نام قانون دالتون یا قانون نسبتهای مرکب را بوجود آورد به این شرح:

صفحه ۱۹

"هر گاه دو عنصر ترکیبات مختلفی تولید کنند مقدار ثابتی از عنصر اول که مقادیر

متفاوتی از عنصر دوم ترکیب می شود بین آنها مضارب صحیحی است."

امه ده اوگادرو (۱۸۵۶-۱۷۷۶) دانشمند ایتالیائی در سال ۱۸۱۱ اظهار کرد که تعداد ذرات موجود در حجم معینی از تمام گازها مقدار ثابتی است (عدد اوگارو ۶۰۲۳۰۰ میلیارد میلیارد) که ذرات در حجم ۲۲.۴ لیتر از هر گاز را می رساند. ژاکوب برزلیوس سوئدی (۱۸۴۸-۱۷۷۹) با خود گفت مجموعه مسائلی که به وسیله شیمیدانان عرصه شده بسیار مبهم و نا هماهنگ است و وقت آن می باشد که این اکتشافات با هم توافق دهیم. بلاخره ذهن وی به این امر انتقال یافت: چون اجسام در نتیجه الکترولیز تجزیه می شوند بنابر این ممکن است که الکتریسیته عامل اتصال آنها به یکدیگر نیز باشد قاعدا بایست اتم بعضی مثبت قبول کند و برخی دیگر از اجسام الکتریسیته منفی، چه چیز از این سهل تر است که فرض کنید مثلاً اتمی از اسید سولفوریک الکتریسیته ای منفی دارد به سوی یک اتم پتاس که دارای نیروی الکتریکی مثبت جذب می شود تا با آن سولفات پتاسیم تولید نماید.

برزلیوس جدولی از اوزان اتمی را منتشر کرد و علائم شیمیائی را اصلاح نمود.

نهضت شیمی الی

پس از لاوازیه شیمیدانان زیادی در اروپا پیدا شدند ولی باید گفت تا آن موقع دانشمندان شیمی هم خود را مصروف مواد معدنی و تبدیلات آنها نموده اند اما برای تهیه اجسام الی همت وافر از خود نشان نمی دادند زیرا معتقد بودند که در مواد الی قوه مرموزی حیاتی بکار رفته و بشر عاجز است که جهت بدست

صفحه ۲۰

آوردن یک ماده الی در آزمایشگاه این نیروی مجهول را بگنجاند و ماده الی را به طور مصنوعی تهیه نماید.

باید تذکر دهیم که در آن زمان شیمی الی وجود نداشت درباره اینکه در تمام دوران قرن هفدهم چربیها و روغنها را مطالعه شیمیایی قرار می دادند معهدا فقط شیمی معدنی مورد توجه بود و مواد الی بسیار اسرار آمیز به نظر می رسیدند و عده ای حتی در این موضوع تردید داشتند که الکل، کره، قند وادرار از قوانین عادی شیمیایی از قبیل نسبتهای معین و نسبتهای مضاعف پیروی کنند همه دانشمندان آن عصر با تلخی اعتراف می کردند که ایجاد این مواد بطور مصنوعی غیر ممکن است زیرا در تشکیل آنها نیروی حیاتی نیز دخالت دارد و برخی اظهار می داشتند که به علت مداخله قوه زندگی رضا به قضا دهیم و تمام شیمی الی را از قلمرو علم خارج کنیم.

میشل اوژن شورل شروع به آزمایش مواد چرب نمود و اقدام به تجزیه مواد الی کرد و دریافت که چربیها، ما حصل ترکیب گلیسرین با اسیدهای چرب می باشد بلاخره توانست شمعههای استتاریک که جانشین شمعههای قدیمی گردید اختراع نماید شورل با خود فکر کرد که پیه، کره و چربیهای دیگر مواد مرکب می باشند اما دارای اصول مشترکی هستند وی ما بین سالهای ۱۸۱۱ و ۱۸۲۶ جواب این موضوع را دریافت و چنین توضیح داد:

"همانطور که الیاژها از تجمع فلزات مختلف به نسبتهای معین به دست می آیند چربیها نیز از ترکیب شدن گلیسرین با اسیدها چرب مانند اسید استتاریک و اولئیک وغیره می باشند. این جواب در عمل بسیار مورد استفاده واقع شد علاوه براینکه توانست شمعههای جدید بسازد در صابونی شدن اجسام چرب بررسیهایی به عمل آمد و قادر گشت صنعت صابون سازی را بسیار توسعه دهد واکتشافات خود را در

صفحه ۲۱

کتابی با عنوان: "جستجوهای شیمیایی درباره مواد چربی که مبدا حیوانی دارند" جمع نماید. در همین ایام استادی بود که ژان باتیست دوما نام داشت در سال ۱۸۳۴ با کمک شاگرد خود جوهر چوب را کشف کرد و ملاحظه نمود که این جسم شباهت کامل با جوهر شراب دارد. این دو دانشمند با خود گفتند که حتما این دو از یک خانواده می باشند پس خوب است هر دو را الکل بنامیم. دو ماده کلر دار از روی جوهر سرکه گذراندند و جسم جدیدی بدست آوردند. دانشمندان مذکور در سال ۱۸۳۲ مطالعه خود را در این باره کامل کردند و اصل جانشینی و تعویض را به وجود آوردند.

سنتز مواد الی

تمام شیمییدانان در قرون هیجدهم و نوزدهم میلادی هدف و منظور واحد داشتند و ان اینکه علم شیمی مثبتی به وجود آورده اند که به قدر دانش فیزیک دقیق باشد و همه خرده ریزهای ماوراء الطبیعه و مسائل اسرار امیز از ان نفی و طرد می گردد. این کار تقریبا در شیمی معدنی انجام شده اما در شیمی الی مانع بزرگ یعنی نیروی حیاتی که در هر قدم با ان مواجه می گشتند سد راه ایشان بود.

از نوشته های برزیلیوس چنین بدست آمد: "اینطور بنظر می رسد که در جهان موجودات زنده قوانینی غیر از آنچه در دنیای مواد معدنی وجود دارد حکم فرمائی می کند." فردریک وهلر (۱۸۸۲-۱۸۰۰) شیمییدان معروف المانی در سال ۱۸۲۸ موفق شد از راه سنتز اوره تهیه نماید نامبرده ضمن کار کردن در آزمایشگاه و حرارت دادن ایزوسیانات امونیم ماده موجود در ادار را بدست آورد.

صفحه ۲۲



وهلر به اهمیت کار خود واقف گشته بود و لذا اظهار داشت: "من می توانم اوره تهیه کنم بدون اینکه احتیاجی به کلیه داشته باشم و حتی محتاج نخواهم بود حیوانی اعم از انسان یا سگ در این کار دخالت کند."

دیگر از دانشمندان که در سنتز مواد الی سهمی بزرگ دارد برتلو (۱۹۰۷-۱۸۲۷) شیمیست فرانسوی است که در پاریس متولد شد این شخص که متخصص در زبان، تاریخ یونان و عاشق پرشور فلسفه بود در مسابقه عمومی به اخذ مدال مفتخر گردید. از سال ۱۸۱۵ دستیار یکی از اساتید شیمی شد و وارد در خط علوم گشت. برتلو با آنکه دستیار بود شاگرد هیچ استادی محسوب نمی گشت او روش مشخصی داشت و از کسی پیروی نمی کرد بعد از اینکه موفق به ترکیب اسید اگزالیک و بعضی اسانس های اگزالیک شد شهرت وی افزون گشت. در سنتزهای شیمی الی پس از وهلر جزء پیش قدمان بود و سایر شیمیدانان با تاسی به این دو نفر روشهای مختلف را تعقیب کردند کلمه "سنتز" را اولین بار او بکار برد و مقداری چربی در را لوله آزمایش تحت تأثیر اسید قرار داد و از آن گلیسرین به دست آورد. برتلو از سالهای ۱۸۶۰ به بعد به وسیله سنتز یک عده از ترکیبات الی مانند کافور، اسیتلن و بنزن و نفتالین را تهیه کرد در جنگ ۱۸۷۰ موفق به ساختن مواد منفجره گردید. بعد از آنکه صلح برقرار شد به اتفاق "پل وی لی" (۱۹۳۴-۱۸۵۴) باروت بی دود را اختراع کرد. با امعان نظر در سنتزهای فوق معلوم می شود که دیگر مسئله قوه مرموز حیاتی منتفی شده بلکه تدریجا جای خود را به سعی و عمل در آزمایشگاه داده است.

صفحه ۲۳

شیمی صنعتی می شود

اکتشافات برتلو در دانش شیمی و فیزیکوشیمی به مراتب بیش از سهم شیمیدانان دیگر در کلیه ادوار تاریخ در همه ملل جهان داشته است. در واقع امکان ترکیب تمام مواد الی که به وسیله دانشمند مذکور اثبات گردید راه بی پایانی برای آینده گشود. تجربه سال ۱۸۶۳ (سنتز استیلن) در واقع کلید طلائی بود که دری را بطرف مواد شیمیایی جدید بطور تمام و کمال باز کرد اکنون این بنای با عظمت را نمایش می دهیم:

در راس همه عناصر عنصر مشترکی به نام کربن وجود دارد و در زیر آن مواد دیگری از قبیل هیدروژن، اکسیژن و آهنک و غیره که می توانند با کربن ترکیب شوند قرار گرفته است اگر اجسام مذبور را با کربن مرکب نمایند متوالیا " استیلن منواکسید کربن و کربور کلسیم نتیجه می شود. از انجا به بعد افق وسیعتری هویدا می شود می توان از نفت ترکیب اسید فرمیک والکل متیلیک را بدست آورد. استیلن نیز به نوبه خود وسیله دسترس به الکل اتیلیک و بنزن واسیداستیک واستن می شود. بلاخره سنتزهای پی در پی شیمیدانان باعث گردید که در آزمایشگاههای جهان شروع به ساختن مواد الی از راه سنتز شوند بطوریکه می توان قرن نوزدهم را قرن سنتز اجسام الی دانست. شیمیدان نروژی "گولدرگ" (۱۸۳۶-۱۹۰۳) و پی پرواگ قانونی برای تعیین تعالهای شیمیایی بدست آوردند سپس فرانسواماری راتولت (۱۸۳۰-۱۹۱۰) توانست درباره انجماد و تبخیر اجسام چرب محلول مطالعاتی نماید. و به کمک آن روش جدیدی برای اوزن مولکولی بدست آورد.

صفحه ۲۴

چند سال بعد از آن تاریخ دانشمند سوئدی به نام ارنیوس (۱۸۵۹-۱۹۲۷) که رئیس دانشگاه استکهلم بود این تئوری را در مورد اجسام معدنی محلول نیز را بسط داد و بخصوص ثابت کرد که مواد مذکور بر خلاف انهایی که مورد مطالعه راتولت قرار گرفته است جریان برق را هدایت می کنند و از انجا به تعیین مفهوم واقعی الکترولیز توفیق یافت. با گسترش اکتشافات و تحقیقات دانشمندان در آزمایشگاهها تئوریهای اظهار شده به عمل در آمد همین قدر متذکر می شویم در سال ۱۸۸۶ در تمام جهان فقط ۱۵۰۰ کیلوگرم الومینیم تهیه شده بود و حال آنکه در سال ۱۹۲۹ میزان تولید آن به سیصد هزار تن رسید. پاستور شیمیدان و طبیب (۱۸۹۵-۱۸۲۲) در سن ۲۶ سالگی استاد شیمی دانشگاه استراسبورگ شد. در این اوقات شیمیست جوان شروع به مطالعه درباره اسید تارتریک کرد و ملاحظه نمود برخی از آنها نور قطبی شده را منحرف می کنند و بعضی دیگر اثری ندارند پس از آن معلوم داشت که در نتیجه تخمیر اسید تارتریک بی اثر تجزیه گشته و مایع تخمیر شده در مقابل نور قطبی شده حساس می باشد. دانشمند مذبور ثابت کرد که مخمر احتیاج به اکسیژن دارد تا بتواند زندگی کند و اگر او را از هوا محروم نمایند مجبور می شود که اکسیژن مورد لزوم را از مایعی که در آن نشو و نما می کند تحصیل نماید و نتیجه این عمل تولید بعضی مواد جدید است.

پاستور در سال ۱۸۶۱ به این نتیجه رسید که تولید و مثل خود به خود معنی ندارد بلکه هر موجود زنده‌ای از حیوان زنده دیگر متولد می‌شود اگر از ورود تخمهای جانوران زنده ذریبنی جلوگیری گردد نه چیزی تولید شده و نه عمل تخمیر انجام می‌شود و نه فساد و گندیدن ممکن است.

صفحه ۲۵

پاستور در این اوقات استاد دانشسرای عالی گردید و شهرت او همه جهان را فرا گرفت محقق عالیقدر بیشتر ساعات عمر خود را در مریضخانه‌ها سپری می‌کرد و نظریات تازه‌ای از خود بروز می‌داد مثلاً می‌گفت: "موجوداتی در هوا حرکت می‌کنند و غذاها را الوده می‌سازند و زخمها را عفونی می‌نمایند و هر یک از آنها مولد مرض مخصوصی می‌گردند." وی روش ضد عفونی کردن را بوجود آورد و از سال ۱۸۶۷ اموخت که چگونه باید دستها، اسباب زخم بندی و غیره را با اب تمیز نمود و در مقام عمل نشان داد که تعداد تلفات تا چه اندازه تقلیل می‌یابد. ناگفته نماند که پاستور واکسن ضد سیاه زخم را نیز بدست آورد پاستور که در هنگامی که ۶۰ سال داشت شروع به مطالعه درباره مرض هاری کرد اگر چه موفق نگردید میکروب آن را بیابد ولی واکسن این بیماری را کشف کرد.

این دانشمند که ابتدا شیمیدان بوده و سپس پزشک و محقق فوق العاده‌ای گردید موفقیت‌های بزرگی کسب کرد و جهانیان احترامات بسیاری برای این حیات شناس نامی قائل شدند در سال ۱۸۸۸ با کمک مالی تمام کشورهای جهان انسیتو پاستور مفتوح گردید و در سال ۱۸۹۲ در جشنی که بپاس خدمات او برپا گشت در حضور اعضای دولت فرانسه و رئیس جمهور، نمایندگان کلیه کشورهای عالم از او قدردانی کردند و بلاخره پاستور در ۲۸ سپتامبر ۱۶۹۵ وارد در ابدیت گردید و جسد او را در زیر زمین انسیتوپاستور به خاک سپردند. سال ۱۹۰۰ یا انقلاب علمی ویلیام کروکس (۱۸۳۲-۱۹۱۹) که به کشف تالیوم توفیق یافت با سمت دستیار شیمیست معروف هوفمن شروع به کار کرد اما چون شیمی‌الی جلب توجه او را ننمود به سوی فیزیک روی آورد. در سال ۱۸۷۸ ملاحظه کرد که اشعه کاتدی نه فقط شیشه لوله فلورسنت را روشن می‌کند بلکه اگر شئی را در داخل لوله قرار دهند آن را روشن

صفحه ۲۶

می‌نماید بلاخره به این نکته برخورد که اگر این اشعه را روی قطعه‌ای از طلا سفید بیدازند جسم مذبور انقدر گرم می‌شود که سرانجام ذوب می‌گردد و ثابت کرد که اگر به جای طلا سفید چرخ کوچکی نظیر چرخ رادیومتر در لوله گذارند شروع به دوران می‌نماید.

رونتگن لوله کروکس خود را در کاغذ سیاهی پیچید و با این حال مشاهده کرد که پرده اغشته به یک ماده فلورسنت که در نزدیکی لوله قرار داشت بدون علتی روشن می شود و با تعجب از خود سؤال کرد که کدام اشعه غیر مرئی موجب این فلورسن می شود. رونتگن که فوق العاده به این موضوع علاقمند شده بود گفت: ببینم این اشعه ناشناس که از کاغذ سیاه عبور می کند قدرت گذشتن از چوب را هم دارد؟ بنابر این لوله خود را به طرف درب اتاق گرفت و یک صفحه عکاسی در پشت در قرار داد و معلوم گشت صفحه در را با تمام خطوط داخل چوب ثبت نموده است بلاخره عکس سکه های پول را از داخل کیف برداشت و حتی موفق شد تصویر استخوانهای دست خود را از پشت گوشت دست تهیه کند.

اشعه رونتگن اشعه X نامیده شد در این مورد دانشمندان فیزیک دو دسته گشتند: یکی طرفداران کیفیت ذره ای و دیگری معتقد به کیفیت موجی. پیروان دسته دوم که از طرف رونتگن نیز پشتیبانی می شدند خیلی زود پیشرفت کردند.

در سال ۱۹۱۲ ماکس فون لوی استاد دانشگاه برلن امواج اشعه X را از بلور گذراند و به این طریق توانست ثابت کند که اشعه مذکور عبارت است از ارتعاشات الکترومغناطیس که طول موج آن از درجه $1/1000000000$ یعنی ۱۰۰۰ مرتبه از طول موج نور مرئی کوتاهتر است.

صفحه ۲۷

فتح الکترون

مطالعه در کیفیت امواج کاتدی، کشف اشعه X و اولین اثر اختراع رادیو پا به پای یکدیگر در مدت زمانی کوتاه به عمل آمده از سال ۱۸۹۵ یعنی همان سالی که رونتگن اولین رادیوگرافی (پرتونگاری) خود را انتشار می داد هنوز این موضوع مورد گفتگو بود که آیا تشعشع کاتدی مثل نور مرئی از اشعه یعنی موجات الکترومغناطیس تشکیل یافته است یا فورانی از ذرات می باشد سرجوزف جون تومسون (۱۹۴۰-۱۸۵۶) توانست به کمک اینه دوارى سرعت سیر این اشعه را حساب کند و آن را در حدود ۵۰۰۰۰ هزار کیلو متر در ثانیه دانست مقدار مذکور در مقابل سرعت امواج نوران انقدر ضعیف بود که موج بودن این اشعه را مورد تردید قرار داد.

یکی از همکاران فرانسوی او بنام ژان پرن (۱۹۴۲-۱۸۷۰) از این ابهام پرده برداشت و کیفیت اشعه مذکور را با قاطعیت معین کرد. پرن با خود گفت اگر اشعه کاتدی از گلوله های الکتریسیته دار تشکیل یافته باشد کشف این الکتریسیته آسان است زیرا این ذرات هنگام تماس الکتروسکوپ باید آن را خالی کنند بنابر این اشعه حاصل از لوله کروکس روی الکتروسکوپ انداخت و ملاحظه نمود که اشعه در واقع بمباران دائمی به وسیله ذراتی است که دارای الکتریسیته منفی می باشد.

بلاخره تومسون جرم الکترون، میلیکان بار الکتریکی را اندازه گرفتند در سال ۱۹۱۲ یک نفر انگلیسی بنام جالز ویلسون توانست از مسیر الکترون عکسبرداری نماید. امروزه اطاق مرطوب ویلسون وسیله بسیار عالی است نه فقط مسیر الکترون را بلکه مسیر اتمها، نوترونها و... را مشخص می کند.

صفحه ۲۸

تمام دانشمندانی که درباره اکتشافات الکترون فعالیت می کردند به اخذ جایزه نوبل مفتخر شده اند تومسون در سال ۱۹۰۶ و پرن و میلیکان در ۱۹۲۳ و ویلسون در سال ۱۹۲۷ جایزه مذکور را بردند.

بکرل و خانواده کوری رادیواکتیویته را کشف می کنند
هانری بکرل (۱۸۵۲-۱۹۰۸) یک استاد فیزیک بود که ابتدا درباره املاح اورانیم تحقیق و بررسی داشت و مشاهده کرد این ماده معدنی فلورسان می باشد زیرا پس از قرار دادن صفحه عکاسی با سنگ معدن اورانیم در کشو میز خود مشاهده کرد صفحه مذکور متأثر شده است بکرل معلوم نمود محرک ان روشنائی روز نیست بلکه پس از جستجوها اعلام کرد که اورانیم و املاح ان هستند که دارای خاصیت صدور دائمی تشعشعات مخصوصی می باشند و این اشعه بر صفحه عکاسی اثر می گذارند و هوا را الکتریسیته دار می کنند پس باید گفت در این زمان رادیو اکتیویته کشف شد.

پی یو کوری (۱۸۵۶-۱۹۰۶) که یکی از استادان مدرسه فیزیک و شیمی در شهر پاریس درباره رادیواکتیویته فعالیت می نمود و با همکاری همسرش بنام ماری کوری (۱۸۶۷-۱۹۳۴) مشترکا شروع به کار کردند. روزی مشاهده شد که یکی از مواد معدنی پچبلند منبع ایجاد تشعشعی مشابه با اورانیم است و حتی تشعشع ان چهار مرتبه قویتر می باشد جای شک و تردید نبود که ماده معدنی مذکور می بایست شامل جسم رادیو اکتیو از اورانیم بکرل باشد. بلاخره بعد از بررسی چندین تن سنگ معدن وجود پولونیم و رادیم را در ۱۸۹۸ اعلام نمود جسم اخیر میلیونها بار فعالتر و قویتر از اورانیم است.

امروز که حدود یک قرن از سالهای آخر قرن نوزدهم می گذرد خوب می توانیم تصور کنیم وضع فکری مردان دانش در سنین ۱۸۹۵ تا ۱۹۰۰ چگونه

صفحه ۲۹

بوده است این سالها از لحاظ وفور اکتشافات با اغلب سنین دیگر قابل مقایسه نیست روننگن اشعه X را کشف کرد و بکرل رادیواکتیویته را، و این دو نمود نه فقط تازگی داشتند بلکه افقهای غیر منتظره ای در نظرها مجسم کرد بعلاوه دو جاده جدید بوجود آورد یکی مطالعه در کیفیت تشعشع رادیواکتیوی و دومی کشف اجسامی که انرا تولید می کنند.

دانشمندان برای سیر در این دو راه پخش شدند انگلیسیها بخصوص در راه اولی و فرانسویان در راه دومی به حرکت در آمدند.

راترفورد سیاح جهان اتم از زلاند جدید بود و در سال ۱۸۷۱ متولد شد و تحصیلات مقدماتی را در دانشگاه زلاندانجام داد و سپس به انگلستان رفت و به آزمایشگاهی که تومسون در ان کار می کرد جذب شد.

راترفورد به اتفاق استادش درصدد بر آمد تشعشع رادیواکتیو را مورد تجزیه و تحلیل قرار دهد ابتدا اشعه الفا (α) و بتا (β) و گاما (γ) را نام گذاری کرد پس از ان اعلام داشت اشعه α که در خلاف جهت β انحراف می یابد از ذراتی درست شده است که دارای بار الکتریکی مثبت است و انها را ذرات الفا (α) نامید.

کشف این موضوع میل شدید در راترفورد بوجود آورد که از ماهیت واقعی ذرات مذکور آگاه شود با کمک دانشمند دیگر ترجمه ای انجام داد آنان موفق شدند که قسمتی از صادرات رادیوم را در لوله ای جمع اوری کنند و ان را با اسپکتروسکوب مورد امتحان قرار دهند و بلاخره در ۱۹۰۲ طیف هلیم را مشاهده کردند راترفورد از این موضوع نتیجه گرفت که ذره α چیزی جزء هلیم نیست مطلب مذبور انقدر اهمیت داشت که جایزه نوبل ۱۹۰۸ را به وی تقدیم کردند و راترفورد به سمت استادی دانشگاه منچستر منصوب گردید.

راترفورد طرحی از اتم تهیه نمود که شباهت با منظومه شمسی داشت به معنی که یک هسته مرکزی با بار الکتریکی مثبت تصور کرد که الکترونها منفی در

صفحه ۳۰

اطراف ان حرکت دورانی داشتند. گذشته از این راترفورد اظهار داشت که اتم از لحاظ بار الکتریکی خنثی است پس باید بار مثبت هسته از لحاظ قدر مطلق مساوی با بار منفی مجموع الکترونها باشد.

انگاه با خود گفت: چون الکترون واحد بار را نمایش می دهد پس باید اتمی که شامل چهار الکترون است دارای هسته ای واجد چهار واحد باشد. و اتمی که ۱۵ الکترون دارد باید هسته ای داشته باشد که دارای ۱۵ واحد باردارا است بدین ترتیب مفهوم جدیدی بوجود آمد که اختلاف

اتمها با یکدیگر فقط به واسطه الکترونها است و همین متفاوت بودن باعث مختلف شدن خواص فیزیکی و شیمیایی می گردد.

این نظر جدید که در سال ۱۹۱۳ به وسیله راترفورد به کنگره فیزیکدانان بروکسل اعلام شد باقاعترین و قانع کننده ترین دلایل همراه بود.

کشف رادیواکتیویته مصنوعی

پس از آنکه پی یر کوری و ماری کوری پولونیم ورادیم را کشف کردند ۳۵ سال بعد داماد و

دختران دو دانشمند تهیه عناصر رادیواکتیو مصنوعی را اعلام نمودند.

فردریک ژولیو وارد مدرسه فیزیک و شیمی در پاریس شد و شاگردی دانشمند معروف "لانژول"

را قبول کرد ایرن کوری نیز دستیار مادرش مادام کوری گردید. ژولیو و ایرن کوری با هم ازدواج

نمودند و در انسیتو واقع در کوچه پی یر کوری مطالعات مربوط به رادیواکتیویته را ادامه

دادند یکی از روزهای سال ۱۹۳۴ هنگام تکرار تجربه راترفورد راز بزرگی برایشان کشف شد از

این قرار که صفحه ای از الومینیم را به وسیله اشعه α بمباران می کردند و انتظار داشتند که در

نتیجه این عمل الومینیم تبدیل به سیلیسیم شود اما با کمال حیرت

صفحه ۳۱

مشاهده کردند که جسم حاصل مانند رادیم خواص رادیواکتیو از خود ظاهر می کند بزودی

دریافتند که فسفر رادیواکتیو می باشد و توانستند مکانیسم عمل را نیز کشف کنند.

توضیح آنکه چون الومینیم را به وسیله اشعه α بمباران کنند تبدیل به فسفر رادیواکتیو می

شود و انگاه این عنصر عینا " مثل یک رادیو اکتیو طبیعی به تدریج تجزیه و تبدیل به سیلیسیم

می گردد انان آزمایشی خود را ادامه دادند و موفق به تهیه رادیو ازت و رادیو منیزیم نیز

گردیدند و ضمنا " فهمیدند که کشف انان جه افق وسیعی را در علوم باز کرده است.

موارد استعمال عناصر مذکور فقط از این لحاظ نیست که در ساختمان هسته اتمی اطلاعات

جدیدی می دهند بلکه عناصر رادیواکتیو مصنوعی همان اثر رادیواکتیو طبیعی را دارا هستند

بعلاوه شامل مزایایی می باشند که در طب زیاد از ان استفاده می کنند انگاه ایرن کوری استاد

دانشگاه در سوربون و ژولیو استند دانشگاه "کولژ وفرانس" گردیدند و هر دو نفر انان به اخذ

جایزه نوبل سال ۱۹۳۵ نائل شدند از ان به بعد تهیه اجسام رادیواکتیو مصنوعی در همه جهان

شروع شد.

تئوری راترفورد نتوانست اشکالات را توضیح دهد. اتم راترفورد اگرچه نمونه عالی و صحیحی

از اتم واقعی بدست می داد اما انقدر دقیق نبود که از لحاظ کمیت نیز نموده های اتمی را اشکار

کند بعضی می گفتند که الکترونها ضمن دوران به دور هسته مرکزی انرژی ساطع می کنند و

بنابر این صدور ان به وضع اتصالی است متعاقب ان ایراد می شد که اگر چنین است پس چرا طیف اجسام

صفحه ۳۲

بجای اینکه نوار اتصالی باشد در غالب موارد از خطوط انفصالی تشکیل یافته است؟ برخی دیگر اظهار می کردند اگر ماده به طور دائمی انرژی ساطع می کند پس سبب چیست که از مدتها قبل تاکنون ذخیره ان از بین نرفته است؟

نیلز بوهر در سال ۱۹۱۳ اظهار داشت که اگر تجارب فعلی قوانین الکترودینامیک و کلاسیک را در داخل اتم تأیید نمی کند به هیچ وجه جای تعجب نیست داخل اتم جهان خاصی است که قوانین ما در ان ارزشی ندارد مجموعه قوانینی که مکانیک اتمی را بوجود می آورد باید بر تئوری کوانتا متکی شود. درست است که الکترونها انرژی ساطع می کنند اما تولید ان در هنگام حرکت بر مدارشان نیست بلکه موقعی است که الکترونها از مداری به مداری دیگر می پرند. در این صورت است که یک کوانتم انرژی یا یک فوتون انرژی ساطع می شود ممکن است این فوتون مربوط به نور مرئی، فوق بنفش یا مادون قرمز ویا بلاخره فوتون اشعه X باشد. تا زمان ماکس پلانک فیزیکدان المانی همه کس تصور می کردند که انرژی مانند سیلابی است که لاینقطع جریان دارد اما او در سال ۱۸۹۹ به جامعه فیزیک برلن اظهار کرد که انرژی بصورت انفصالی که انها را دانه انرژی یا کوانتای انرژی می نامیم صادر می گردد و صدور انرژی حالت بمبارن کوانتا را دارد.

البرت انشتین (۱۹۵۵-۱۸۷۹) در سال ۱۹۰۵ اظهار داشت که جرم به انرژی به وسیله رابطه $E=MC^2$ قابل تبدیل به یکدیگر هستند یعنی جرم مولد انرژی بوده و بلعکس ویا به عبارت واضح تر نور، حرارت و اشعه X دارای وزن می باشند انشتاین چنین توضیح می دهد وقتی که جسمی انرژی ساطع می کند ان را از دست داده و بنابر این مقدار جرمش کاسته شده است پس باید انتظار داشته باشیم که جرم یک قطعه اختیاری از ماده منبع عظیمی از انرژی باشد

صفحه ۳۳

تئوری من راه محاسبه این مقدار از انرژی را بدست داده و انرژی مذبور انقدر بزرگ است که میزان موجود در یک گرم ماده قابلیت بلند کردن جرم سی میلیون تنی را تا راس برج ایفل داراست.

در فیزیک اتمی وحدت ایجاد می شود. تئوری اتمی بعداز پیدایش خود به ترقیات شگرفی نائل شد اما نظریات بوهر و راترفورد نتوانست به تمام مبهمات جواب قانع کننده دهد هر روز

اکتشافات تازه ای در علم بوجود می آمد بطوریکه دانشمندان مجبور می شدند ادراکات قبلی را کنار بگذارند و مفاهیم جدیدی ارائه دهند تا اینکه لوئی دوبروی (متولد ۱۸۹۲) که در سال ۱۹۱۳ لیسانسیه دانشکده علوم در آزمایشگاه برادرش که وی هم فیزیکدان بود اوقات خود را صرف مطالعه در اشعه X کرده و درباره تئوری کوانتا بررسیهای عمیقی نمود و بلاخره به این نتیجه رسید که باید موج را نیز با ذرات وابسته دانست این مطلب اعم از اینکه موضوع گفتگوی نور باشد یا ماده فکر امیخته با نبوغی بود که راهنمای دانشمند بزرگ گشت و پس از سالها توانسته بنای با عظمت مکانیک موجی را بنیان گذارد.

تئوری جدید تمام نتایج غیر عادی که آن هنگام بدست آمده بود را توجیه می کرد و ماده و تشعشع را زیر پوشش قوانین مشترکی قرار داد و نه فقط فوتون بلکه ذرات ماده از قبیل الکترون و پروتون موجی را همراه خود داشت طول موج آنها محاسبه شد که حاصلش مضر بهایی کوچکتر از یک یا بزرگتر از آن برحسب انگستروم نظیر امواج اشعه X می باشد بنابر این سدی که تاکنون جهان اموج را از دنیای ماده جدا می کرد شکسته شد و وحدتی در دنیای فیزیک بوجود آمد.

صفحه ۳۴

از منطق و استدلال او نتیجه ای حاصل گشت که چون ماده امواجی اشکار می سازد بنابر این خود آن باید دارای خواص عادی امواج را داشته باشد یعنی نمودهای تداخل و تفرق را نشان دهد.

تصور چنین مطلبی در آن زمان جزء کفر و الحاد محسوب می گشت با این حال دو نفر امریکائی به نام کلنتون جوزف دیویسون (متولد ۱۸۸۱) و همکار اولستر

هالبرژرمر (متولد ۱۸۹۶) تجربه ای کردند تا در سال ۱۹۲۷ موفق شدند که تفرق دسته ای از الکترون را روی قطعه ای از بلور بطور قطع و یقین به مرحله اجرا در آورند ناگفته نماند که در سال ۱۹۲۹ جایزه نوبل در فیزیک به لوئی دوبروی دادند.

ارون شرودینگر (متولد ۱۸۸۷) استاد دانشگاه برلن توانست کیفیت کوانیک اتم را توضیح دهد و ورنر هایزنبرگ (متولد ۱۹۰۱) کار را به این ترتیب خاتمه داد و مکانیکی ابداع کرد که در عین حال هم موجی و هم تابع قوانین کوانتا بود به عبارت دیگر هایزنبرگ اظهار داشت می توانیم وضع الکترون را با نهایت دقت معین کنیم به شرط اینکه سرعت آن را به تقریب معلوم سازیم و بلعکس وقتی قادر هستیم این سرعت را با دقت مشخص نمایم که درباره تعیین وضع الکترون به تقریب اکتفا کنیم این موضوع همان اصل عدم قطعیت هایزنبرگ است و بلاخره می توان آن

را در این جمله خلاصه کرد: تعیین مقدار حرکت و نیز معلوم کردن وضعیت یک ذره با هم غیر ممکن است. باید اضافه کرد هاینبرک در سال ۱۹۳۲ برنده جایزه نوبل گشت.

صفحه ۳۵

شعب مختلف علم شیمی

طبقه بندی یکی از روشهایی است که در تمام دانشها وجود دارد برای بررسی و مطالعه یک علم لازم است رشته های مختلف آن مورد بحث قرار گیرد شیمی نیز شعب متعددی داشته که مهمترین آنها به شرح زیر است:

۱- شیمی عمومی: قسمتی از شیمی که قوانین و خواص کلی اجسام و روابط بین آنها را بحث می کند و خود به به دو بخش شیمی عمومی الی و شیمی عمومی معدنی تقسیم می گردد.

۲- شیمی معدنی: از عناصر معدنی و ترکیبات آنها بحث می نماید و دو قسمت شیمی معدنی فلزات و شیمی معدنی غیر فلزات منقسم می شود.

۳- شیمی الی: یا عضوی در اصل قسمتی از علم شیمی می باشد که از اجسام تهیه شده توسط موجودات زنده گفتگو می کند و آن را شیمی ترکیبات کربن نیز می گویند.

۴- شیمی فیزیک: از روابط کیفی مواد با خواص فیزیکی آن و تئوری الکترونی و توجیه واکنشهای شیمیایی صحبت می کند به زبان سادتر آن قسمت از شیمی که با فیزیک مشترک است شیمی فیزیک نام دارد.

۵- شیمی صنعتی: از رابطه شیمی با صنایع طرز تهیه اجسام شیمیایی به مقدار فراوان و ارزان گفتگو می کند و به دو بخش شیمی صنعتی الی و معدنی تقسیم می گردد.

۶- شیمی تجزیه: از تجزیه مواد شیمیایی به منظور شناسائی و نیز تعیین مقدار آنها بحث می کند.

۷- بیوشیمی: شیمی حیاتی یا شیمی بیولوژی از رابطه شیمیایی حیات و چگونگی آن گفتگو می نماید.

صفحه ۳۶

۶- شیمی نفت: تهیه مواد مختلف سوخت و همچنین فرآورده های استخراجی از نفت خام را بیان می کند.

۹- پتروشیمی: تهیه مواد پلاستیکی، اقسام کائوچوی مصنوعی و سایر اجسام الی از مواد نفتی مورد بحث قرار می دهد.

۱۰- الکتروشیمی: از واکنشهای شیمیایی الکترولیز و علل آنها گفتگو می نماید.

صفحه ۳۷

فصل سوم

شرح مختصری از نیازهای مادی جامعه
ونقش شیمی در رفع آنها

صفحه ۳۸

علوم جدید مخصوصاً شیمی زندگی را با آسایش و راحتی توأم نموده است از آزمایشگاه شیمیستها هر روزه مواد جدیدی که برای احتیاجات نوپنی مورد استفاده قرار می گیرند خارج می شوند در بین این مواد سولفامیدها و پنی سیلین و بطور کلی آنتی بیوتیکها، نایلون و پلاستیکها را می توان نام برد.

کاغذی که با آن کتاب درست شده است و مرکب چاپ آن محصول علم شیمی هستند. غیر ممکن می باشد اسباب یا ماده ای را نام ببریم که بطور مستقیم یا غیر مستقیم با علم شیمی ارتباط نداشته باشد.

ترقی دانش شیمی ایجاد زندگی مرفه تری گردیده است برای اینکه راجه به این موضوع قدری دقیقتر صحبت کرده باشیم احتیاجات اولیه خود را در نظر می گیریم این احتیاجات عبارتند از غذا، لباس، بهداشت، مسکن، تفریحات سالم و حمل و نقل و ارتباطات. حال به طور مختصر بحث می نمایم چگونه علم شیمی در حل هر یک از این قسمتها انسان را کمک می کند.

۱- چگونه علم شیمی انسان را برای بدست آوردن غذای بیشتر یاری می دهد؟ مقدار غذایی که بوسیله گیاهان ایجاد می شود به نسبت زیادی با استعمال کودهای شیمیایی مانند سدیم

نیترات، سوپر فسفاتها، پتاسیم سولفات و... افزایش می یابد شیمیستها با تهیه این مواد و با تجزیه گیاهان و زمین ها معلوم می نمایند که چه نوع کودی در بالا بردن میزان محصول مؤثر است. همچنین به کار بردن مواد مانند گل گوگرد، زاج واهک برای رساندن اسیدی زمین به یک مقدار معین (ترش کردن و شیرین کردن خاک) بهترین شرایط لازم برای تولید محصول بیشتر تامین می شود و در نتیجه زمینهای غیر قابل استفاده به اراضی حاصلخیز تبدیل می گردند.

۲- چگونه علم شیمی در