



داستان‌هایی در

شیمی



فاطمه قدسی
معلم شیمی ناحیه‌ی ۲ زاهدان

گازهای نجیب بی‌اثر نیستند

اقلیدس بزرگ‌ترین ریاضی‌دان روزگار باستان بر این باور بود که دو خط راست موازی هرگز یک‌دیگر را قطع نمی‌کنند. در اواسط قرن گذشته یک دانشمند روسی به نام نیکولا لوباچفسکی^۱ این گفته را رد کرد. به این ترتیب هندسه‌ای با عنوان هندسه‌ی غیر اقلیدسی تولید یافت. بسیاری از دانشمندان نظر لوباچفسکی را بی‌اساس شمردند اما در کل جهان نقدها و تخیلاتی از سوی دانشمندان علوم گوناگون ارایه شده که البته فاصله‌ی بسیار با واقعیت داشته‌اند.

برخی شیمی‌دان‌ها با آن‌که سرسختی گازهای نجیب را در انجام واکنش‌های شیمیایی شاهد بودند بررسی‌های خود را در این زمینه پی‌گرفتند. تنها نگاهی گذرا به نشریه‌های



جدا کنند درحالی که می دانیم این کار بسیار دشوار است و به انرژی زیادی نیاز دارد. این ترکیب حتی توانایی جابه جا کردن الکترون ها را در لایه ی ظرفیت گازهای نجیب از خود نشان داد. بنابراین پژوهش ها هرچه گاز نجیب سنگین تر باشد برای این منظور به انرژی کمتری نیازمند است. بارتلت بر آن بود که با گرفتن یک الکترون از اتم Xe، ترکیب PtF_6 را تهیه کند و موفق هم شد. در همین جریان بود که نخستین ترکیب شیمیایی شامل یک گاز نجیب در سال ۱۹۶۲، با فرمول $XePtF_6$ تولید شد که از پایداری نسبتاً خوبی نیز برخوردار بود. این کار هم چون جوانه ای به سرعت رشد کرد و گرایش تازه ای با نام شیمی گازهای نجیب تولد یافت و بیش از ۳۰ ترکیب از این عنصرها تشکیل شد که فلورئوریدهای زنون، کریپتون و رادون نمونه هایی از آن ها بودند و به این ترتیب بود که ادعای واکنش ناپذیر بودن لایه ی ظرفیت گازهای نجیب رنگ باخت.

اما به راستی ساختار مولکولی ترکیب هایی که این عنصرها را دربردارند چگونه است؟ این موضوع پژوهش هایی است که دانشمندان اکنون در آغاز راه درک آن هستند. به نظر می رسد اتم ها می توانند بیش از آنچه که در گذشته تصور می شد نیروهای ظرفیتی بزرگی در خود ذخیره کنند. در گذشته، مفهوم ظرفیت براساس تشخیص پایداری و واکنش ناپذیری لایه ی هشتمی توضیح داده می شد. اما هم اکنون دانشمندان به این موضوع با تردید می نگرند.

دگرگونی در جدول تناوبی؛ چگونه؟

«جدول مندلیف باید شامل ۷ گروه از عنصرها باشد، نه بیش تر و نه کم تر!» واکنش دانشمندان شگفت زده در برابر این دیدگاه، در سراسر دنیا چنین بوده است: «چگونه چنین چیزی امکان دارد؟» بی تردید در گذشته اشتباه هایی از بشر سر زده است و از این رو ممکن است در آینده شکل جدول مندلیف لطیفه ای بیش نباشد. شماره ی ۷ مفهومی ژرف داشته است؛

علمی دهه ی ۲۰، ۳۰ و ۴۰ نشان می دهد که شیمی دان ها تا چه اندازه به اثبات واکنش پذیری گازهای نجیب امیدوار بوده اند چنان که به ترکیب های شگفت آوری اشاره کرده اند که شامل هلیوم با جیوه، پلادیم، پلاتین و فلزهای دیگر بوده اند. تنها اشکال موجود این است که ترکیب های تشکیل شده با آنچه مورد انتظار دانشمندان بوده، تفاوت دارند. در این ترکیب ها لایه ی ۲ الکترونی هلیوم دست نخورده باقی مانده است و نیز این ترکیب ها در دمایی بسیار پایین، نزدیک به صفر مطلق وجود دارند.

نیکیتین^۱ یکی از دانشمندان روسی ترکیب هایی از زنون و رادون را با آب، فنول و برخی از مایع های آلی تهیه کرد؛ ترکیب هایی هم چون $Rn \cdot 6H_2O$ و $Xe \cdot 6H_2O$ که در دمای معمولی پایدار بودند و به آسانی به دست می آمدند. اما باز هم اثری از پیوند شیمیایی در آن ها دیده نمی شد و لایه ی بیرونی زنون و رادون هم چنان ۸ الکترونی باقی مانده بود.

به هر حال قرن بیستم - پرهیاوتترین زمان در تاریخ بشر - شاهد فهرست مفصلی از کشف های برجسته در زمینه ی تهیه و شناسایی ترکیب های گازهای نجیب بود. امروزه شیمی به درختی تنومند می ماند که تاج گسترده ای را بر سر دارد و از این رو بررسی همه ی شاخه های آن به طور کامل امکان پذیر به نظر نمی رسد.

شاخه ی اصلی بررسی بی اثر بودن گازهای نجیب توسط یک شیمی دان کانادایی به نام نیل بارتلت^۲ شکل گرفت. وی مدت زیادی را صرف تهیه ی هگزا فلورئورپلاتین کرد. ترکیب های فلورئور با فلزهای سنگین از دیدگاه علمی و کاربردی بسیار جالبند. به عنوان یکی از کاربردهای آن ها می توان به جدا کردن ایزوتوپ های ^{235}U و ^{238}U از یک دیگر اشاره کرد. روی هم رفته، فلورئورید فلزهای سنگین مواد شیمیایی بسیار فعالی شناخته شده اند.

بارتلت، PtF_6 را با اکسیژن وارد واکنش کرد و در کمال شگفتی متوجه شد که این ترکیب می تواند یک الکترون از مولکول اکسیژن

گروهی را در جدول، گروه صفر بنامند. در یک دهه‌ی قبل، وجود زنون ۲ و ۴ و ۶ ظرفیتی و کریپتون چهار ظرفیتی تصویری خنده‌دار بود اما هم‌اکنون ترکیب‌هایی تازه شامل کریپتون، زنون و رادون در کشورهای گوناگون ساخته شده است. چنین بود که دانشمندان تصمیم گرفتند عبارت «گروه صفر» را به بایگانی تاریخ علم بسپارند و عنصرهای گازهای نجیب را در گروه هشتم جدول جای دهند، با توجه به این‌که این ۸ الکترون در لایه‌ی ظرفیت خود دارند.



اما اندکی صبر کنید! مندلیف قبلاً در جدول خود گروهی را گروه ۸ نامیده است که عنصرهای Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt را دربرمی‌گیرد. به نظر می‌رسد که شیمی‌دان‌ها با مشکلی دیگر روبه‌رو شده‌اند و شاید به‌زودی چهره‌ی جدول تناوبی تغییر کند...

وجود ۷ رنگ در رنگین‌کمان و ۷ نت در موسیقی. هم‌چنین در سر انسان ۷ حفره وجود دارد. زمانی بود که دانشمندان نمی‌توانستند خود را راضی کنند تا

در یک دهه‌ی قبل، وجود زنون ۲ و ۴ و ۶ ظرفیتی و کریپتون چهار ظرفیتی تصویری خنده‌دار بود اما هم‌اکنون ترکیب‌هایی تازه شامل کریپتون، زنون و رادون در کشورهای گوناگون ساخته شده است



1. Lobachevsky, N.
2. Nikitin
3. Bartlett, N.



Vlasov, L.; Trifonov, D. "107 Stories about Chemistry", Moscow, Mir Pub.