

ایران کنفرانس

کیمیایگری در یک تریلیونم ثانیه!

دانشمندان انگلیسی توانستند واکنش‌های شیمیایی را با جزئیات بی‌سابقه اتمی در مقیاس زمانی کمتر از پیکوثانیه بررسی کنند.

به گزارش سرویس علمی ایسنا، بسیاری از فرآیندهای شیمیایی مهم در مایعات رخ می‌دهند که از این میان می‌توان به شیمی زیستی موجودات زنده، فرآیندهای شیمیایی محیطی در رودخانه‌ها، اقیانوس‌ها و دریاچه‌ها و همچنین تولید مولکول‌های دارویی توسط صنعت داروسازی اشاره کرد. با این حال، دانشمندان تا پیش از این نمی‌دانستند طی این فرآیندها واقعا چه اتفاقی می‌افتد، زیرا مشاهده اتم‌ها و مولکول‌ها به دلیل کوچکی‌شان حتی با بهترین میکروسکوپ‌های جهان غیرممکن بود. افزون بر این، در هر مایع، هر مولکول حدود 10 تریلیون برخورد را در هر ثانیه تجربه می‌کند.

محققان دانشگاه بریستول با همکاری محققان «تجهیزات مرکزی لیزر» در «آزمایشگاه ورترفورد اپلتون» (RAL) و دانشگاه هریوت-وات در پروژه جدید، طیف‌سنجی لیزری فوق‌سریع موجود در ناحیه طیف مادون قرمز را با شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای لبه تیغ ترکیب کردند تا واکنش حذف یک اتم دوتریم از یک مولکول حلال آلی توسط یک اتم فلورین (F) برای تولید فلوراید دوتریم (DF) را بررسی کنند.

تیم علمی گام‌های بنیادین و مهم این واکنش شیمیایی را شناسایی کردند که از آن میان می‌توان به جریان انرژی آزادشده توسط واکنش و پیوند DF، شکل‌گیری پیوندهای هیدروژنی بین محصول DF و حلال در مقیاس زمانی پیکوثانیه اشاره کرد. یک پیکوثانیه معادل 10 به توان منفی دوازدهم یا یک تریلیونم ثانیه است.

از دیگر فرآیندهای شناسایی شده می‌توان به پراکنده شدن انرژی به داخل حلال احاطه‌کننده DF در شکل گرما و جهت‌گیری دوباره مولکول‌های حلال پیرامون DF اشاره کرد؛ تمامی این گام‌های شیمیایی در مجموع، ظرف حدود 50 پیکوثانیه خاتمه می‌یابند.

به گفته دانشمندان، چون واکنش‌های شیمیایی در مقیاس‌های زمانی بی‌نهایت سریع اتفاق می‌افتند، ارائه تصاویری از چگونگی رخداد آن‌ها چالشی مهم به شمار می‌آید؛ با این حال، این تحقیق، قدرت ترکیب کردن شبیه‌سازی‌های رایانه‌ای و طیف‌سنجی لیزر فوق‌سریع را برای درک و تجسم بخشی به فرآیندهای شیمیایی بنیادین نشان داد.

محققان به دنبال بررسی دقیق چگونگی اثرگذاری حلال‌ها بر فرآیندهای شیمیایی در سطح مولکولی هستند و در این میان، شیوه‌های آزمایشگاهی و محاسباتی دارای کارکردهای فراوانی برای پیشرفت دادن درک آن‌ها از حوزه‌های شیمی زیستی و آلی خواهند بود.

جزئیات این مطالعه در مجله Science قابل مشاهده است.