

فيمتو ثانية

الفيمتو ثانية (بالإنكليزية Femtosecond) هو جزء من مليون مليار جزء من الثانية أي (عشرة مرفوعة للقوة -١٥) والنسبة بين الثانية والفيمتو ثانية هي النسبة بين الثانية و٣٢ مليون سنة.

وأول استخدام عملي لهذه الوحدة كان ابتكار نظام تصوير من قبل العالم المصري الأمريكي أحمد زويل يرصد حركة الجزيئات عند نشوئها وعند التحام بعضها ببعض والوحدة الزمنية التي تلتقط فيها هذه الصورة هي الفيمتو ثانية، وذلك حينما أراد أن يصور بالضبط ما يحصل خلال التفاعلات الكيميائية وقد كان هذا الشيء مستحيلاً قبلاً لأن هذه التفاعلات تحدث بسرعة كبيرة جداً وعند تسليط الضوء على هذه التفاعلات يسبب الضوء تشتت الإلكترونات فلا يمكن حينها تصوير تفكك الروابط بين المركبات أو إعادة ترابطها معا ولكن د أحمد زويل تمكن من تسليط أشعة الليزر على التفاعلات وتصويرها بكاميرات دقيقة تمكنت من التقاط ما يحدث في جزء من مليون مليار جزء من الثانية.

آلية الكاميرا

الكاميرا المبتكرة بنيت على تقنية ليزر جديدة تعتمد على إرسال ومضات ضوئية سريعة جداً مقدارها بضع عشرات من الفيمتو ثانية بمعنى ان ومضة الليزر تطلق في زمن قدره بضع عشرات من الفيمتو ثانية. وقبل

إطلاق الومضات تدخل مكونات التفاعل إلى مطياف جهاز الفيمتو ثانية على شكل حزم من المواد في غرفة تفريغ.

يقوم جهاز الليزر المتطور بإرسال نبضتين الأولى قوية تصدم الجزيئات وتثيرها إلى حالة من الطاقة العالية فتتأرجح كل الجزيئات في آن واحد تحت تأثير الترابط الجزيئي بينها وكأنها صفوف في كتيبة عسكرية والنبضة الثانية هي نبضة جس ضعيفة (probe pulse) يتم اختيار لها طول موجي مناسب لاكتشاف الجزيء أو صورة معدلة منه.

النبضة الأولى هي إشارة بدأ التفاعل، بينما النبضة الثانية تفحص كل ما يجري في التفاعل من حركة بطريقة مطيافية رؤية الجسم المتحرك بنفس سرعة دوران الجهاز نفسه وكأن الجسم المتحرك ساكن."

والفاصل الزمني بين النبضتين يكون فيه ملاحظة مدى سرعة التحول والأوضاع الجديدة التي يأخذها الجزيء عند إثارته واجتيازه للمرحلة الانتقالية.

والصور التي تظهر للجزيء أثناء إثارته تترك لها أطياف - وكأنها بصمات أصابع - يكن رؤيتها على الشاشة وبتتابع النبضات والصور نحصل على صور متتابعة تشبه الفيلم يعرض حركات الجزيئات ببطء شديد وهي أشبه إلى حد كبير إعادة هدف في كرة القدم ببطء.

التطور

هذا الاختراع المذهل فتح الباب على مصراعيه من أجل التقدم
والبحث ولعل أفضل العلوم التي ظهرت حديثاً عقب اختراع أحمد زويل هو
علم الفيمتو كيمياء.femtochemistry

وببساطة فإن علم الفيمتو كيمياء حول تخيلات العلماء للتفاعلات
الكيميائية إلى مشاهدة على أرض الواقع عن طريق تلك الكاميرا التي
تصور التفاعلات الكيميائية بدقة كانت تعتبر قديماً من باب المستحيلات