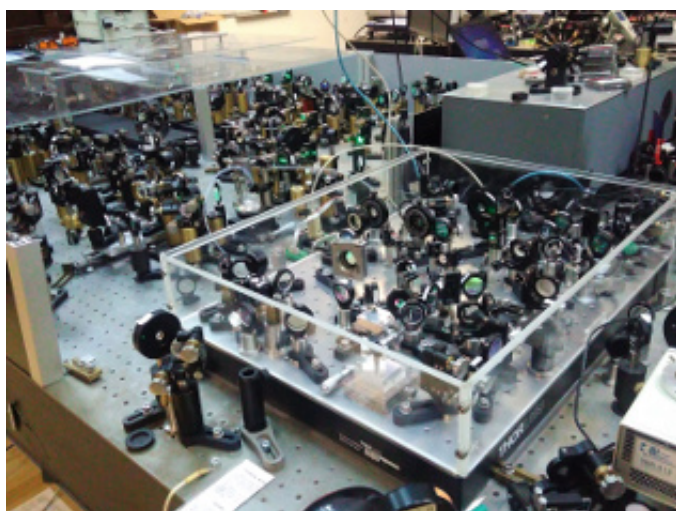


Nowa metoda spektroskopowa pozwoli dostrzec superszybkie przeniesienia energii w cząsteczkach i pomiędzy cząsteczkami

2019-09-12

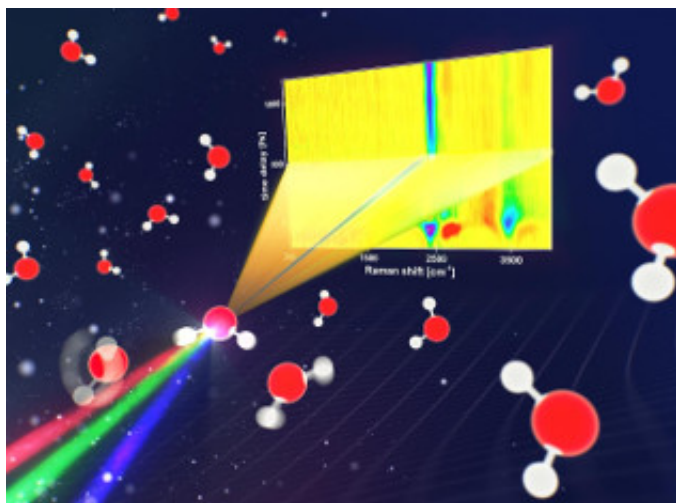


Układ pomiarowy

Badania prowadzone przez prof. Czesława Radzewicza z Zakładu Optyki Wydziału Fizyki UW wspólnie z naukowcami z Instytutu Chemii Fizycznej PAN zaowocowały stworzeniem nowej metody ultraszybkiej spektroskopii optycznej. Metoda nosi nazwę femtosekundowa spektroskopia podczerwona pompa – wymuszona sonda Ramana – z angielskim akronimem *fs-IR-SRS*.

Metoda umożliwi śledzenie co się dzieje z energią cieplną ("wibracyjną") dostarczoną do wybranej grupy chemicznej w cząsteczce, jak przenosi się ona na różne grupy chemiczne w tej samej cząsteczce oraz na inne otaczające ją molekuly. Pozwala dokładnie wyznaczać czas w jakim takie „przeniesienie energii” się odbywa, aż do czasów rzędu kilkuset femtosekund (czyli 10^{-13} sekundy). Co istotne, dotychczas stosowane metody umożliwiały obserwację przeniesienia energii najwyżej do kilku grup chemicznych naraz. Stworzona przez zespół prof. Radzewicza technika umożliwia jednoczesną obserwację przeniesienia energii praktycznie do wszystkich grup chemicznych w badanej substancji. Dostarcza więc znacznie więcej informacji, a sam pomiar trwa odpowiednio krócej.

Badacze wykorzystali nową technikę do zbadania przeniesienia energii cieplnej w ciekłej wodzie. Jest to bardzo istotne i, jednocześnie, trudne zagadnienie, ponieważ ze względu na gęstą sieć wiązań wodorowych, którymi połączone są poszczególne cząsteczki wody, energia wibracyjna w wodzie rozprzestrzenia się bardzo szybko. Nowa technika umożliwi znacznie dokładniejszą obserwację tego procesu.



Grafika z okładki czasopisma

Unikalne cechy nowej techniki badawczej sprawiają, że będzie ona idealną metodą do rozwiązania wielu naglących problemów z zakresu chemii fizycznej, biochemii czy katalizy. Umożliwi m.in. charakteryzowanie oddziaływań międzycząsteczkowych w roztworach, rozwiązywanie struktury drugorzędowej uwodnionych białek i peptydów, a także śledzenie mechanizmów reakcji enzymatycznych.

Informacja o odkryciu znalazła na się na okładce sierpniowego numeru czasopisma *Physical Chemistry Chemical Physics*.

Publikacja:

M. Pastorczak, M. Nejbauer, Cz. Radzewicz, "Femtosecond infrared pump–stimulated Raman probe spectroscopy: the first application of the method to studies of vibrational relaxation pathways in the liquid HDO/D₂O system" *Physical Chemistry Chemical Physics* 2019, 21, 16895).

<https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2019/cp/c9cp00855a>.

Finansowanie:

Projekt był finansowany przez Narodowe Centrum Nauki – grant Opus nr UMO-2015/17/B/ST4/04035.