

Projekt 3.4. Ultraszybkie reakcje chemiczne w ciemności

Promotor: Dr hab. Gonzalo M. Angulo Núñez, prof. instytutu/promotor pomocniczy: Dr inż. Marcin Pastorczak

Nazwa zespołu IChF PAN: Dynamika dwucząsteczkowych reakcji indukowanych światłem.

www: <http://groups.ichf.edu.pl/angulo>

Opis:

Źródłem większości współczesnej wiedzy o wczesnych etapach reakcji chemicznych jest nauka nazwana „fotochemią”. W rezultacie najbardziej gruntownie poznane reakcje chemiczne, to reakcje „foto-indukowane” – aktywowane światłem i toczące się w krótko-żyjącym wzbudzonym stanie elektronowym. W rzeczywistość jednak większość reakcji chemicznych jest aktywowana termicznie, bez udziału foto-wzbudzenia. Ultraszybkie techniki, którymi dysponujemy w Centrum Laserowym, pozwalają nam myśleć o badaniu tych „ciemnych reakcji chemicznych” i to z doskonałą, sub-pikosekundową rozdzielczością czasową. Technika, którą zamierzamy wykorzystać oparta jest na rozpraszaniu Ramana i dostarcza pełnej informacji o budowie chemicznej próbki. Do aktywacji reakcji chemicznej wykorzystywany jest krótki impuls promieniowania podczerwonego, zwiększający energię wibracyjną reagentów, tak aby zaburzyć równowagę chemiczną w roztworze. Powrót cząsteczek ze stanu wzbudzonego wibracyjnie do stanu podstawowego jest obserwowana za pomocą spektroskopii Ramana, która dostarcza pełnej informacji o substratach i produktach badanej reakcji. Układ pomiarowy do opisanych powyżej eksperymentów jest gotowy, jednakże sam pomysł wymaga testów.

Doktorant, będzie miał ponadto dostęp do innych ultraszybkich technik w Centrum Laserowym, tj. absorpcji przejściowej i czasowo-rozdzielczej fluorescencji. Porównanie reakcji foto-indukowanych i termo-indukowanych pozwoli na zidentyfikowanie cech specyficznych tej pierwszej grupy.

Cel projektu:

Celem projektu jest rozwój techniki eksperymentalnej i metod analitycznych do badania ultraszybkich reakcji chemicznych, które nie są foto-indukowane. W wyniku projektu powinna powstać wiedza o tym, jak badać szybkie reakcje chemiczne w podstawowym stanie elektronowym. Ponadto, powinna zostać wytworzona adekwatna metoda analizy widm Ramana. W idealnym przypadku, praca powinna dostarczyć narzędzi do przewidywania kiedy reakcja chemiczna w podstawowym stanie elektronowym może być ultraszybka.

Wymagania:

- tytuł magistra w zakresie fizyki lub chemii,
- preferowani będą kandydaci ze specjalizacją w zakresie optyki lub spektroskopii laserowej,
- dobra znajomość języka angielskiego.