

Jak pozytony mierzą średnice atomów?

Grzegorz Karwasz

Uniwersytet w Trydencie i Pomorska Akademia Pedagogiczna

W pracy o ruchach Browna, z 11 maja 1905 roku, Albert Einstein poszukiwał „prawdziwych rozmiarów atomów”. Badania rozpraszania elektronów w gazach w zakresie energii rzędu keV, prowadzone w tym samym czasie przez P. Lenarda wskazywały jednak, że przekroje czynne zmniejszają się z energią zderzenia, chociaż są względnie większe dla drobin wieloatomowych. W 1921 roku, Carl Ramsauer, pracujący na Politechnice w Gdańsku pokazał, że przekrój czynny dla cięższych gazów szlachetnych maleje prawie do zera, np. dla argonu dla energii 0.3 eV. Był to decydujący cios dla mechaniki klasycznej.

Rozpraszanie pozytonów, a szczególnie ostatnie wyniki z Trydentu [1] wskazują nieoczekiwanie, że w zakresie niskich energii (poniżej progu na tworzenie się pozytonium) całkowity przekrój czynny w gazach jak H₂, Ar, CO₂, SF₆ pozostaje stały (!) w granicach błędu pomiarowego. Jedynie mechanika klasyczna, i to dla sztywnej kuli, przewiduje stały przekrój czynny. Promień „twardej” kuli, obliczony jako πR^2 dałby $R=0,63\text{\AA}$ dla H₂ i $R=1.1\text{\AA}$. Rozkłady kątowe w przypadku rozpraszania pozytonów nie są jednak izotropowe, czyli modelu twardej kuli stosować nie można. Obliczenia kwantowe dość dobrze zgadzają się z doświadczeniem [1] lecz wskazują, że przekrój czynny powinien nieznacznie spadać z energią.

Gleb Gribakin w lipcu 2005 pokazał, niezależnie od doświadczenia, że uwzględnienie kanału na tworzenie się *pozytonium wirtualnego* daje przekrój czynny stały w funkcji energii. Pozytonium wirtualne jest obliczane jako szereg wielu drobnych poprawek. Czyżby mechanika kwantowa „dostosowywała się” do wyniku klasycznego?

[1] G.P. Karwasz, Eur. Phys. J. D 35 (2005) 267 i prace tam cytowane