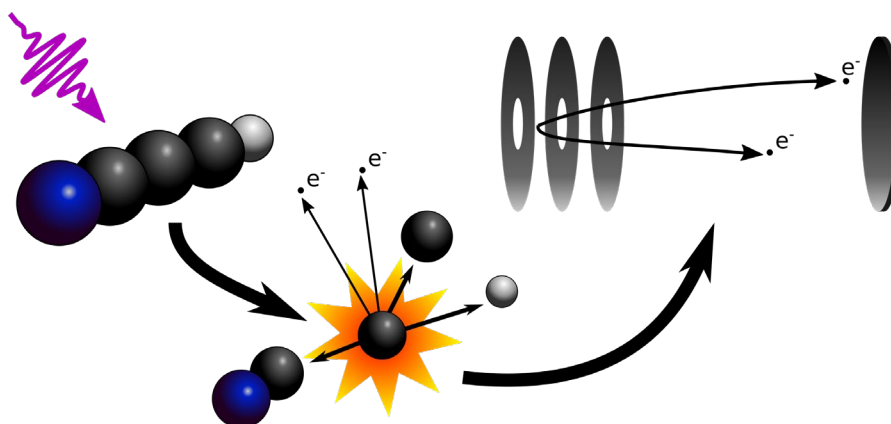


Dubbeljonisation av kortlivade, reaktiva molekyler med högenergetiska fotoner



Bakgrund

Spektroskopi är i allmänhet en metod för att få kunskap om naturens uppbyggnad och egenskaper. I ett av sina berömda arbeten från 1905 presenterade Albert Einstein (då 26 år) en förklaring av den fotoelektriska effekten. Den ligger till grund för elektron-spektroskopin, som utvecklades bland annat i Sverige, och idag är en etablerad metod för kemisk analys kallad ESCA, Electron Spectroscopy for Chemical Analysis. Det förekommer att en foton frigör fler än en elektron och den tillgängliga energin distribueras då mellan elektronerna på icke-triviala sätt. För att få en fullständig bild av dessa flerelektronprocesser krävs analys med korrelationsmetoder.

Problembeskrivning

Projektet går ut på att experimentellt studera jonisationsprocesser och tillhörande energifördelningar för två eller flera elektroner som emitteras genom enkelfotonabsorption av kortlivade, reaktiva molekyler såsom methyl isothiocyanat och cyanoacetylen. Dessa system intar en nyckelroll i kemiska reaktioner och deras elektronstruktur och dynamik i flerfaldigt joniserade tillstånd är fortfarande helt okända. För dessa studier kommer vi att använda en mätteknik för flerpartikelkorrelation baserad på en magnetisk-flaskspektrometer, i vilken magnetfältets utseende påminner om en flaskhals. För att flerfaldigt jonisera dessa kortlivade molekyler använder vi oss av en pulserad heliumlampa, som gruppen har utvecklat tidigare främst för elektronkorrelationsstudier, samt synkrontronljus. Experimentella data analyseras med matematiska verktyg (t.ex. Matlab eller Python) och i samspel med gruppen. En vetenskapligt intressant frågeställning rör förhållandet mellan den lägsta dubbel- och den lägsta enkeljonisationsenergin.

Arbetsätt

Projektet består av flera delar och anpassas efter studenternas förkunskaper och intressen. Inledningsvis är det litteraturstudier som följs av spektroskopiska mätningar i laboratoriet och efterföljande dataanalys.

Gruppstorlek

Ca. 3 studenter.

Målgrupp

Fysik-programmet på GU (GU-Fysik) och Civilingenjörsprogrammen med inriktning Kemiteknik med fysik (Kf), Teknisk fysik (F), och Teknisk design (TD).

Litteraturtips

Spektroskopi på två elektroner, Raimund Feifel och Leif Karlsson, Kosmos 2007: 119 - 140, Svenska fysikersamfundet.

Handledare

Handledare: Raimund Feifel, atom- och molekylfysik, forskarhuset vån 8, rum F8129, raimund.feifel@physics.gu.se, mobil 0708-381689. Richard Squibb, atom- och molekylfysik, forskarhuset vån 8, rum F8419, richard.squibb@physics.gu.se, samt gruppens doktorander.