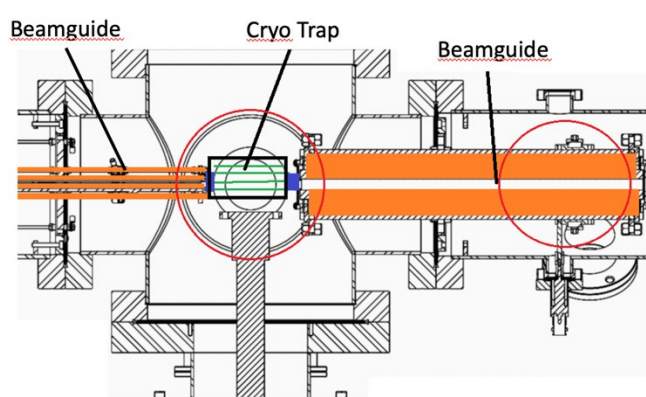


## Utvecklingen av en jonstrålnapparat optimerad för elektronspektroskopiska studier på negativa joner



### 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 elektronspektroskopin, som utvecklades bland annat i Sverige, och idag är en etablerad metod för kemisk analys av materien kallad ESCA, Electron Spectroscopy for Chemical Analysis. Negativt laddade atomer eller molekyler, så kallade anjoner är system med en eller flera överskottselektroner, vars elektronstruktur och dynamik är av stort intresse med tanken på faktumet att elektronkorrelationen spelar en mycket viktig roll i dessa system.

### Problembeskrivning

Institutionen för fysik vid Göteborgs universitet är i färd med att bygga upp en jonstrålnapparat optimerad för elektronspektroskopiska studier på negativa joner, som en viktig del av en ny facilitet kallad Attohallen. Den nya apparaturen kommer att utvecklas stegvis med målet att framställa negativ jonstrålar som är pulserade med 100 Hz, som kan kylas ner till temperaturer under 50 K och som bör innehålla  $10^6$  anjoner per puls. I början av projektet kommer simuleringar och beräkningar av jonstrålen i varje del av apparaturen genomföras med hjälp av COMSOL 3.3, ett verktyg som utvecklades ursprungligen på CERN. Även buffertgasberäkningar samt simuleringar av värmestrålning i kylområdet krävs. Därefter ska den kunskap som erhållits från simuleringarna användas i CAD (Inventor)-designen av apparaturen som kommer vara basen för tillverkningen av diverse delar. Det tredje steget innebär uppbyggnationen av vakuumkammarna och de elektroniska enheterna. Detta innebär en hel del arbete i laboratoriet och LabView-programmering för att kunna styra samtliga enheter med hjälp av en dator. Det avslutade steget kommer vara karakteriseringen och kalibreringen av det nya systemet.

### 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

TIFX04-21-28

Ca. 3 studenter.

### **Målgrupp**

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

### **Litteraturtips**

Alexander Hinterberger, Preparation of anions as a coolant for antimatter gravity experiments, Doctoral Thesis, Technische Universität Wien 2020.

### **Handledare**

Handledare: Raimund Feifel, atom- och molekylfysik, forskarhuset vån 8, rum F8129, [raimund.feifel@physics.gu.se](mailto:raimund.feifel@physics.gu.se), mobil 0708-381689. Alexander Hinterberger, atom- och molekylfysik, forskarhuset vån 8, rum F8417, [alexander.hinterberger@physics.gu.se](mailto:alexander.hinterberger@physics.gu.se), samt andra gruppmedlemmar.