

The Svedberg och kolloidkemin

[Av Anders Lundgren, professor, idé- och lärdoms historia, Uppsala universitet, Svenska kemistsamfundets kemihistoriska nämnd]

The Svedberg tilldelades Nobelpriset i kemi 1926 för sina "undersökningar över dispersa system", dvs för sina kolloidkemiska undersökningar. Men han höll inte sin Nobelföreläsning om det han fått priset för, utan om vad han skulle använda det till: för att utveckla det instrument han blivit känd för, ultracentrifugen.

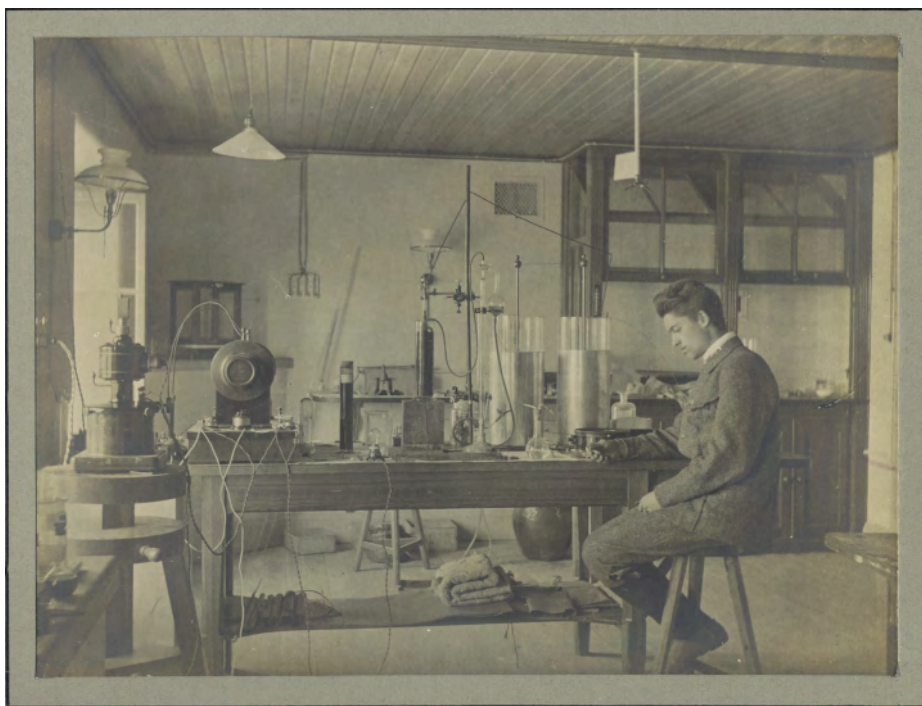
Men varför intresserade sig Svedberg över huvudtaget för kolloidkemi? När han kom till Uppsala 1905 fanns i Sverige ingen forskningstradition på det området.

Kolloidkemin var en gren av kemien som i början av 1900-talet intresserade många forskare. Det har till och med talats om en "colloid craze", och både tidskrifter och sällskap inriktade mot kolloidkemin grundades. Främsta orsaken till dess popularitet var tanken att livsprocesserna i cellen var av kolloidal natur och att frågan om livets gåta, genom denna vetenskap skulle komma närmare sin lösning.

Men det var inte orsaken till att Svedberg ägnade sig åt kolloidkemin, utan istället frågan om atomernas existens, vilken flitigt diskuterades runt sekelskiftet. Många forskare ansåg att begreppet atom inte hade någon plats inom vetenskapen, eftersom det inte uppfyllde det grundläggande vetenskapliga kravet på empirisk verifierbarhet. Svedberg hade kommit i kontakt med frågan i Walther Nernsts *Theoretische Chemie* (1903), i vilken Nernst efterlyste empiriska bevis för atomens existens.

Svedberg valde kolloidkemin för att bevisa det. Först framställde han så finfördelade metallkolloider som möjligt. Sedan studerade han dem med hjälp av ultramikroskopet, där partiklarna i den kolloidal lösningen belyses med starkt ljus från sidan så att ljuset från dem reflekteras in i ett okular, och blir synliga.

Metoden användes för att studera de browniska molekylrörelserna, de slumpmässiga förflyttningar i en lösning som kolloidal partiklar uppvisar. Detta var ett stort internationellt forskningsområde där bland annat Einstein var verksam, och Svedberg hävdade att han med sina experiment hade visat riktigheten av



The Svedberg i laboratoriet sysselsatt med kolloidkemiska undersökningar. Bild: Uppsala universitets bibliotek

Einsteins teori för de browniska molekylrörelser – låt vara att Einstein själv inte ansåg detta. Svedbergs förhoppning att genom experiment kunna bevisa atomernas existens genom att direkt observera dem var så stark, att han i bevarade föreläsninganteckningar säger sig tro att ett utvecklat ultramikroskop skulle kunna synliggöra partiklar ner till en tiondels atomdiameter.


Det fanns emellertid under denna tid en annan filosofisk fråga, som Svedberg med sina undersökningar närmade sig: frågan om universums värmedöd.

Var värmedöden, tanken att all värme alltmer fördelar sig jämt i universum, med den dystra slutpunkten ett kallt och dött universum, verkligen en konsekvens av termodynamikens andra huvudsats, enligt vilken, enkelt uttryckt, värme endast kunde överföras från en varm kropp till en kallare.

Många forskare, inte minst de som trodde på vetenskapens kraft att skapa ett bättre samhälle, förnekade detta och försökte på olika sätt begränsa andra huvudsatsens generella giltighet. Svedberg gick via de browniska rörelserna och menande

att om dessa elektriskt laddade partiklar oscillerade, skulle de kunna generera ett elektromagnetiskt fält, där energi kunde överföras på ett sätt som motsade andra huvudsatsen.

För att visa detta lät han en kolloid lösning rinna under okularet i ett ultramikroskop. Han observerade då, hävdade han, den oscillerande rörelsen som en sinuskurva. Resultat han också publicerade i internationella tidskrifter.

Svedbergs användning av de kolloidkemiska undersökningarna hade bäring på de stora frågorna om atomens existens och värmedöden. Hans vetenskap var inte oberoende av filosofi, ideologi och kultur utan en del av dem. Men det var ett ömsesidigt förhållande, filosofi, ideologi och kultur påverkades också av vetenskapen – ingendera kunde isoleras från den andra. 

P S En frågeställning inom kolloidkemin som intresserade Svedberg var den varierande partikelstorleken. Han försökte fastställa den genom att mäta partiklarnas sedimentationshastighet. För detta krävdes dock starkare gravitationsfält. Resultatet blev konstruktionen av de första ultracentrifugerna D S