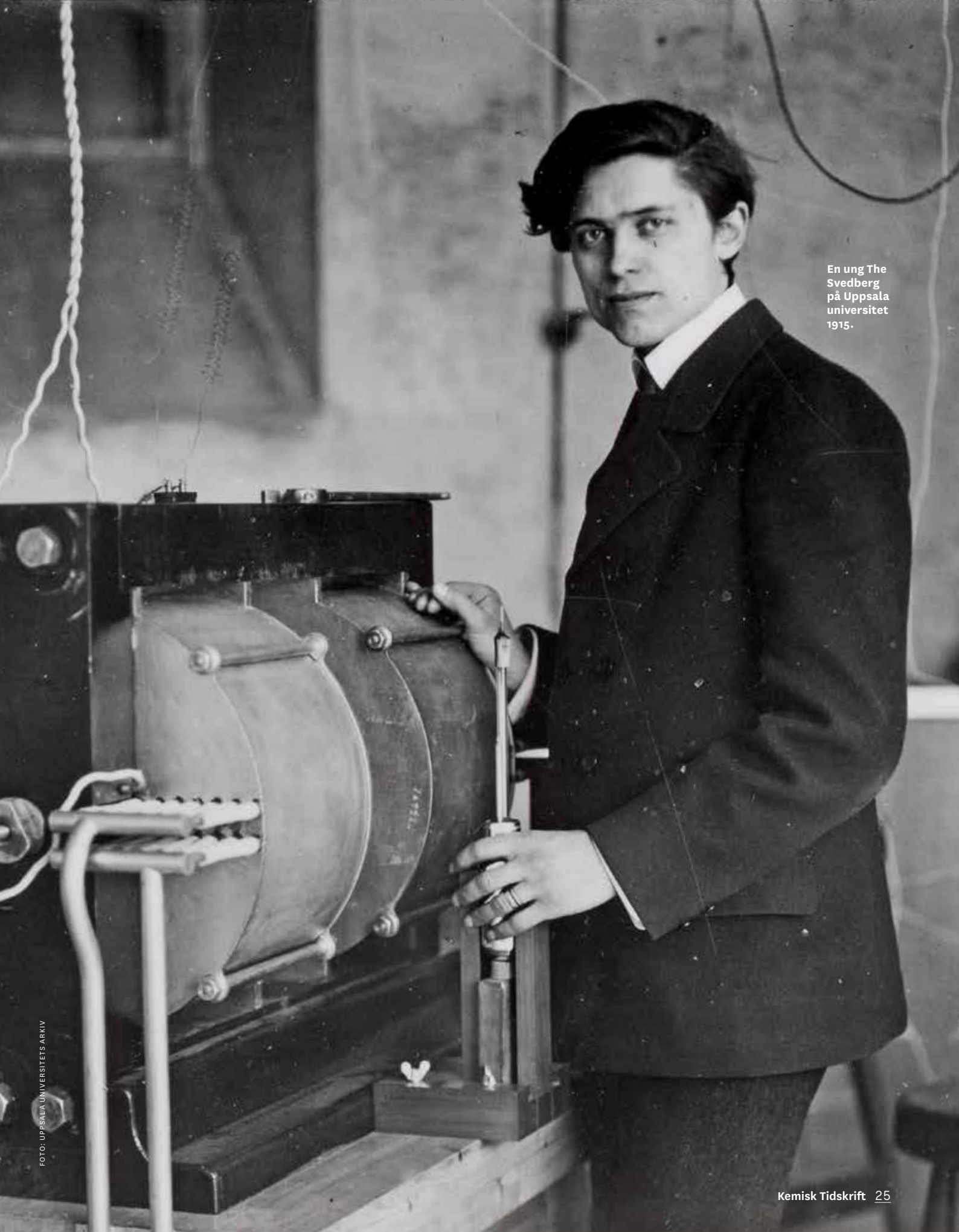
Pionjären som prisades för 100 år sedan

Text: Björn Lindman och Lars-Olof Sundelöf



THE SVEDBERG satte proteiner i nytt ljus.





En ung The Svedberg på Uppsala universitet 1915.

FOTO: UPPSALA UNIVERSITETS ARKIV

THEODOR ”THE” SVEDBERG tilldelades 1926 års Nobelpris i kemi för sina arbeten om så kallade kolloidala dispersioner. Han är också känd för att ha utvecklat ultracentrifugen, med vars hjälp det gick att bestämma storleken på bland annat proteiner.

THEODOR SVEDBERG föddes 1884 i Valbo socken nära Gävle och var tidigt naturvetenskapligt intresserad, framför allt av botanik, och han gjorde både fysikaliska och kemiska experiment hemma och i skolan. 1904 började han studera vid Uppsala universitet och redan 1908 blev han doktor i kemi på sin avhandling om kolloidala dispersioner. 1912 blev han Sveriges första professor i fysikalisk kemi, som var ett ämne under stark utveckling.

Kolloider är partiklar och makromolekyler som är tillräckligt små för att hålla sig ”svävande” i en vätska, i stället för att sedimentera. Viktiga exempel är proteiner, fettpartiklar i mjölk och metalloxider i vit färg och solkrämer. När The Svedberg började sin akademiska forskning var kolloider ett nytt och aktivt område, och ganska lite var känt om sådana system. Att materia kunde existera i form av atomer och molekyler började bli etablerat, men var långt ifrån helt accepterat.

THE SVEDBERG PUBLICERADE 1912 sin bok *Über die Existenz der Moleküle (Om molekylers existens)* där han samlade sitt arbete om kolloider. Bland annat hade han studerat deras slumpvisa rörelser med vilka han kunde bestämma ett värde på Avogadros konstant. Dessa resultat stödde Albert Einsteins nyligen utvecklade teorier om så kallad Brownsk rörelse, och den generella idén om att materien består av partiklar. Det var framför allt dessa arbeten som gav honom Nobelpriset 1926.

The Svedberg skrev i sin självbiografi att han tilldelats priset för tidigt, eftersom han då bara börjat med sina studier av proteiner med ultracentrifugering: ”Jag lovade mig själv att jag skulle använda de följande tio åren av mitt liv att göra mig värdig priset. Och så blev det också.”

”Jag lovade mig själv att jag skulle använda de följande tio åren av mitt liv att göra mig värdig priset. Och så blev det också.”

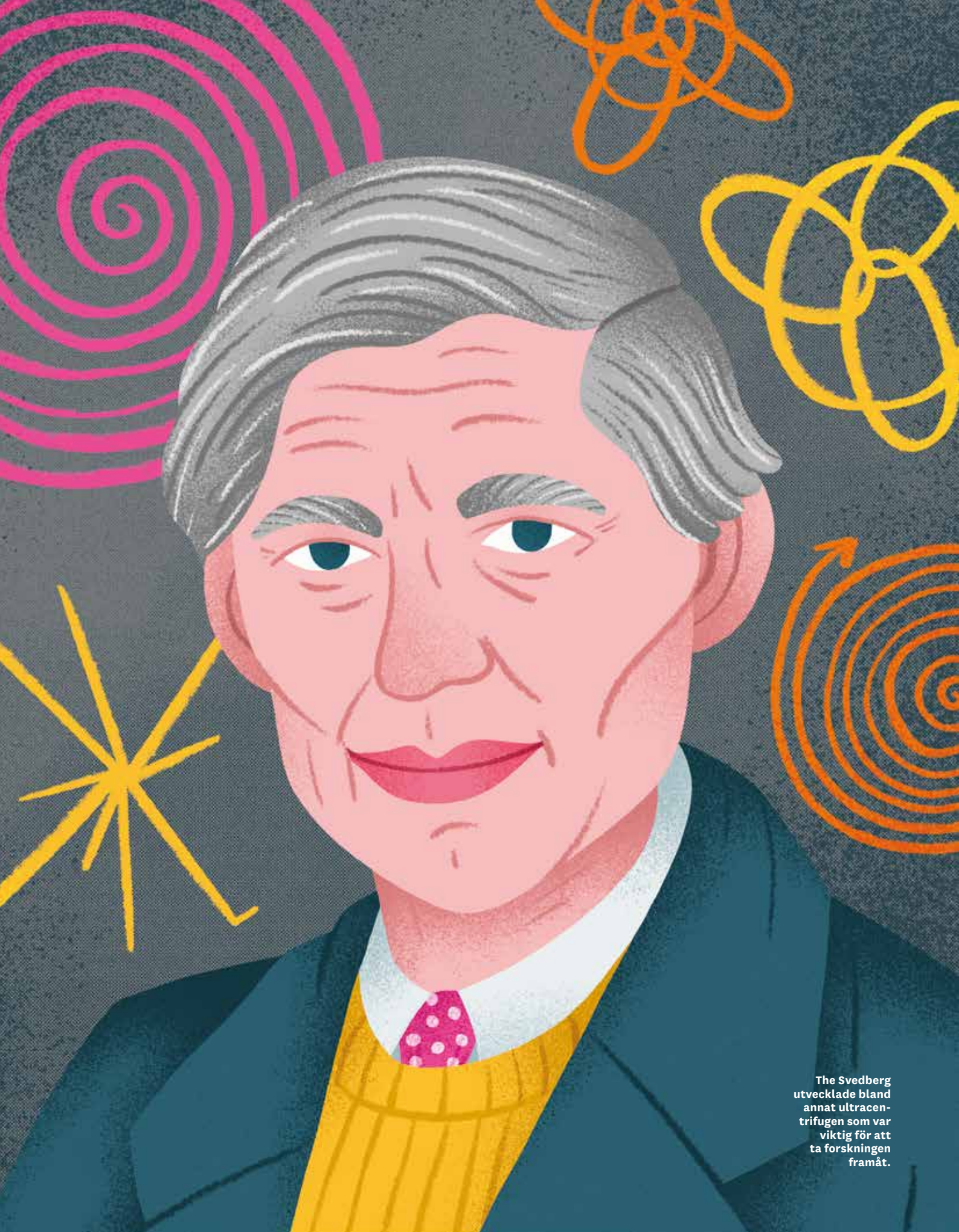
1923 FICK THE SVEDBERG en gästprofessur vid University of Madison, Wisconsin. Han erbjöds att bidra till att bygga upp kolloidkemin som forskningsämne, och startade därför ett forskningsprogram och gav en serie offentliga föreläsningar som besöktes av forskare från hela USA. Hans vistelse i Madison hade stort inflytande på utvecklingen av forskningsområdet i landet. Den gav även honom själv viktiga insikter och inspiration, både hur forskning bedrevs och organiserades i USA, och nya idéer för forskningsprojekt. Särskilt viktiga var de tidiga försöken med ultracentrifugering som han gjorde i samarbete med amerikanska forskare. Samtidigt hade en första, enkel version av en ultracentrifug framställts i Uppsala. Redan under resan hem arbetade The Svedberg med skisser för förbättringar.

Hans mål var att konstruera en ultracentrifug för att nå g-krafter om en miljon gånger vår vanliga gravitation. Samtidigt skulle man kunna mäta sedimentationen av kolloiderna med optiska metoder, genom ett fönster av kvarts på centrifugen. Rotorn och mätcellen måste hålla för de krafter som uppstod, och vibrationer från motorn måste minimeras. Dessutom måste mätcellen tillverkas i form av en tårtbit, med kanter som med hög precision pekade in mot centrum av rotorn, för att undvika att vätskan i cellen rördes om. Metoden var mycket framgångsrik, och kunde lösa både grundläggande och tillämpade problem.

KEMISTER VID DEN tiden var i stort eniga om att molekyler inte kunde vara större än några hundra Dalton. Man ansåg det osannolikt att mycket större molekyler kunde vara lösliga. Med röntgendiffraktion hade man dessutom visat att för till exempel cellulosa och gummi – som vi i dag vet är polymerer – var den kristallografiska enhetscellen relativt liten. Den kristallografiska enhetscellen är minsta enheten i en kristallstruktur, och om man upprepar den i alla riktningar får man hela kristallen. Man trodde att molekyler inte kunde vara större än enhetscellen, vilket vore för smått för att rymma en hel polymer. I motsats till dessa idéer kunde The Svedberg dock i slutet av 1920-talet visa att polystyren har en hög molekylvikt. Detta ledde till att förekomsten av polymerer som stora makromolekyler i lösning blev accepterad. Han visade också att flera proteiner har en väldefinierad och hög molekylmassa, vilket förvånade honom själv men ledde till en radikal ändring i förståelsen av proteiner.

GENOM SINA VETENSKAPLIGA framsteg drog The Svedbergs institution till sig ett stort antal medarbetare och besökare från hela världen, och man fick utnyttja varje →

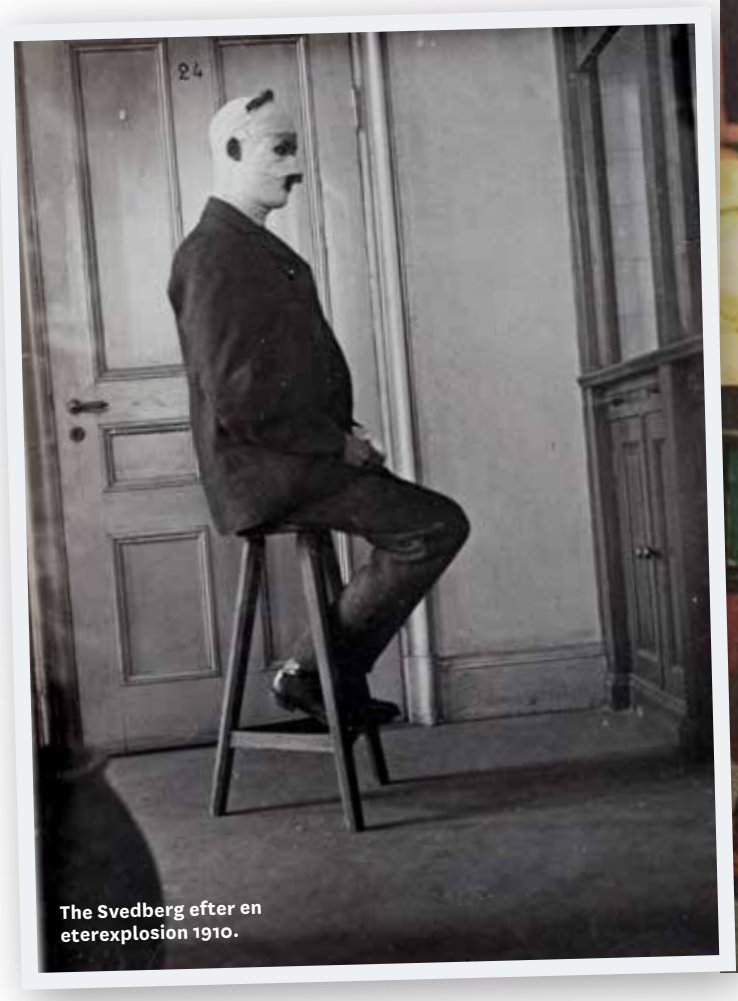
ILLUSTRATION: KARIN SÖDERQUIST



The Svedberg utvecklade bland annat ultracentrifugen som var viktig för att ta forskningen framåt.

utrymme. Dagens Nyheter skrev i oktober 1926 i en rubrik att ”Professorn får arbeta i en mörk kolkällare och hans lärjungar på en WC”. I november tilldelades han Nobelpriset och i december beslöt Sveriges riksdag att finansiera ett nytt institut åt honom i Uppsala. Detta stod färdigt 1931, i direkt anslutning till Kemiska institutionen, och kunde rymma över 100 medarbetare. Institutet utmärkte sig genom en välutrustad mekanisk verkstad och en räknekammare med sju medarbetare som utförde de många beräkningarna som krävdes för dataanalys. Institutet fanns kvar till 2016.

The Svedberg hade även ett stort intresse för hur strålning av UV- och röntgenljus, eller av partiklar, påverkar proteiner. Tack vare en donation kunde han därför grunda Gustav Werners institut vid Uppsala universitet 1949, när han just pensionerats, och var dess första föreståndare fram till 1967, då 83 år gammal. Med en cyklosynkrotron för energier på 200 megaelektronvolt (MeV) blev institutets forskning vetenskapligt framgångsrik, och har lett fram till bland annat nutida protonterapi mot cancer.



The Svedberg efter en eterexplosion 1910.


The Svedberg porträtterad av Isaac Grünewald.

THE SVEDBERGS INFLYTANDE på svensk kemisk forskning och företagande var mycket stort. Hans mest kända doktorand, Arne Tiselius, utvecklade elektrofores för separation av proteinlösningar, för vilket han fick Nobelpriset i kemi 1949, och var en föregångare inom svensk biokemi. En annan av The Svedbergs studenter, Ole Lamm, bidrog till metod och teorier för molekylära transportprocesser och sedimentation, och blev sedan professor i teoretisk kemi vid KTH, som sedan blev fysikalisk kemi.

The Svedberg argumenterade tidigt för en förhållandevis modern syn på vikten av både lagarbete och samverkan med näringslivet inom vetenskaplig forskning. Han samverkade under lång tid med flera företag, till exempel inom cellulosaindustrin. Ett företagsbaserat forskningsinstitut, format efter hans modell för Institutet för fysikalisk kemi i Uppsala, ledde till bildandet av företaget LKB. Det tillverkade laboratorieinstrument och separationsmetoder baserade på The Svedbergs och Arne Tiselius forskning. Syntetiskt gummi producerades industriellt under namnet Svedopren, baserat på utvecklingen vid The Svedbergs institut, för att nämna ett annat exempel. I samband med invigningen av Höganäs-Billesholm AB:s forskningslaboratorium 1947 höll han föredrag om vetenskapens roll inom krigföring och missbruket av forskningsresultat. The Svedberg hade breda intressen, och hans personlighet har

The Svedberg genom åren

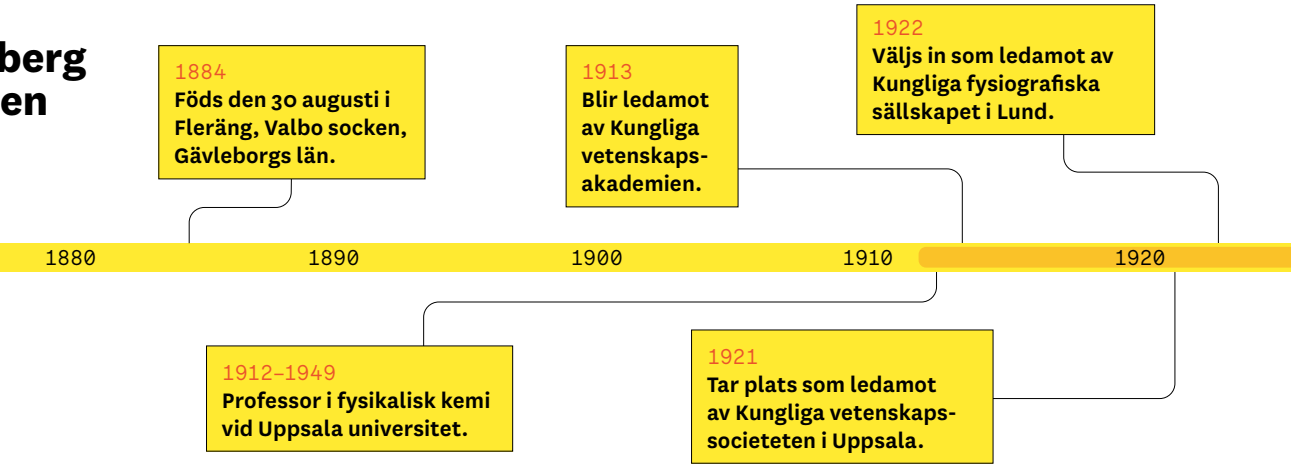


FOTO: UPPSALA UNIVERITETS ARKIV, WIKIMEDIA COMMONS





The Svedbergs ultracentrifug. Vy mot rotordelen. Fotografiet är taget runt 1940.

karakteriserats som ”överaktiv”. Framför allt botanik står ut sedan barndomen, och hans herbarium om 11 000 ark finns bevarat på Uppsala universitet. Han var också mycket intresserad av skönlitteratur och poesi, fotografi och måleri. Han var vän med den kände konstnären Bror Hjorth, som bland mycket annat skapat skulpturen *Näckens polska* framför järnvägsstationen i Uppsala. Konstnärens verk *Pan spelar* är en målad träreliefen som finns i Uppsala universitets lokaler vid Engelska parken. Träreliefen visar en naken kvinna som dansar framför Pan, där Pan har omisskännliga drag av The Svedberg. Han var gift fyra gånger och fick tolv barn, vilket tillsammans med hans vetenskapliga berömmelse gjorde honom till ett populärt föremål för veckopressen. Foton av ”Professor Svedberg vid ultracentrifugen” i en visionär pose i en tidning vittnar om professorers större status och intresse hos allmänheten än i våra dagar.

Texten är ett sammandrag ur Björn Lindmans och Lars-Olof Sundelöfs artikel om Theodor Svedberg, skriven för Ingenjörsvetenskapsakademiens årskonferens 2010. Bearbetad av Leif Hammarström. Övrig källa Riksarkivet.



1926
Tilldelas Nobelpriset i kemi för studier av dispersa system med hjälp av analytisk ultracentrifug.

1944
Utnämns till teknologie hedersdoktor vid Kungliga tekniska högskolan samt utländsk ledamot av den brittiska vetenskapsorganisationen Royal society.

1949–1967
Är föreståndare för Gustaf Werners institut för kärnkemi i Uppsala.

1949
Tilldelas det amerikanska vetenskapspriset Franklin-medaljen.

1950
Utnämns till hedersdoktor vid franska Sorbonne.

1971
Dör den 26 februari i Kopparberg, vid en ålder av 86 år.

1930 1940 1950 1960 1970 1980