

# JULIUS THOMSEN

– kemiker, iværksætter og naturfilosof

Den danske kemiker Julius Thomsen (1826-1909) var en central, men i dag noget overset skikkelse i 1800-tallets kemiske videnskab.

På grundlag af en ny biografi gives en indføring i hans bidrag til datidens videnskabelige og tekniske kemi.

## Om forfatteren



Helge Kragh er professor emeritus ved Niels Bohr Institutet og tidligere professor i videnskabshistorie ved Aarhus Universitet. [helge.kragh@nbi.ku.dk](mailto:helge.kragh@nbi.ku.dk)

**D**a den fremragende kemiker H. P. J. Julius Thomsen døde i 1909, blev han i nekrologer og mindetaler sammenlignet med videnskabelige koryfæer som Tycho Brahe, Ole Rømer og H. C. Ørsted. Ifølge *Illustreret Familie-Journal* hørte han til de få, der »har kastet Glans over Landet og til hvem hele Nationen maa se op i Beundring og Taknemmelighed.« Thomsens betydning for dansk videnskab og industri fremgår af, at han optræder centralt i to af P. S. Krøyers store malerier fra omkring 1900. Det ene gengiver et møde i Videnskaberne Selskab, som Thomsen var præsident for, og det andet er en fremstilling af ledende danske industrifolk, ingeniører og entreprenører. Thomsen fik gennem sin lange karriere næsten alle de udmærkelser, en videnskabsmand dengang kunne drømme om. Han blev tildelt Storkorset af Dannebrog, var æresmedlem af flere videnskabelige selskaber og i 1902 blev han

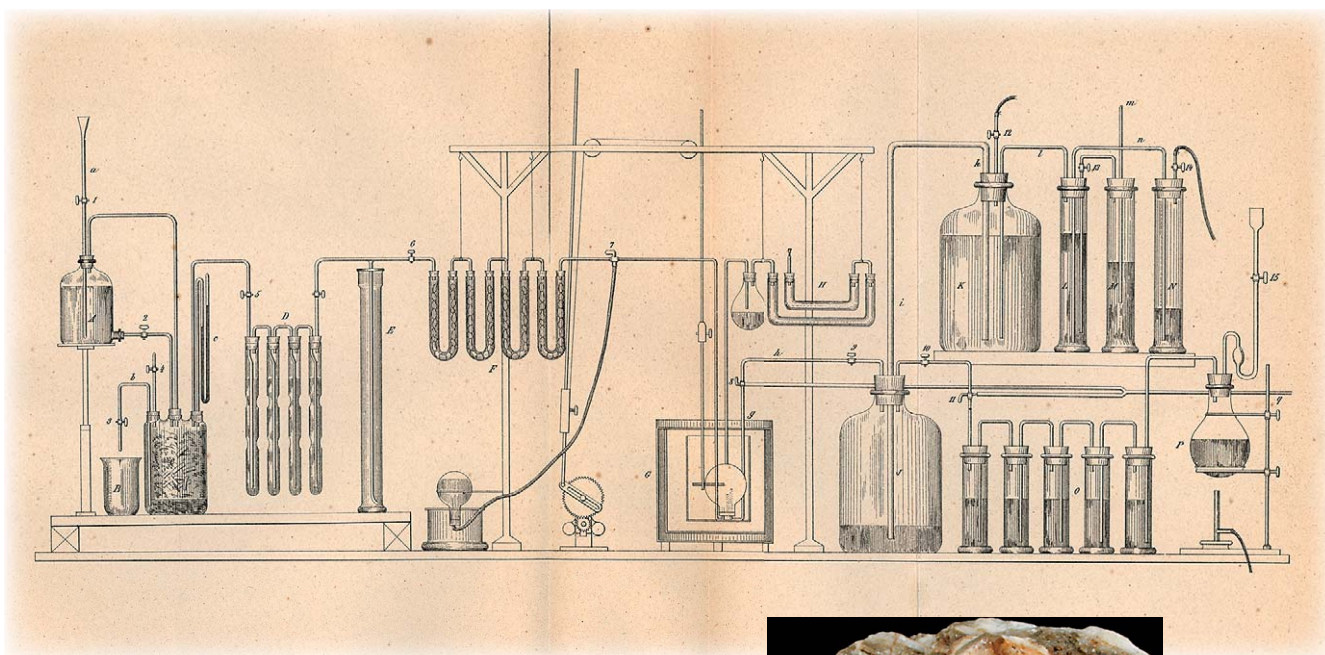


Billedhuggeren A. W. Saabyes statue af Thomsen ved Den Polytekniske Læreanstalt. Kilde: DTU Teknologihistorie.

som den eneste danske kemiker nogen sinde indvalgt som medlem af det fornemme Royal Society i England.

På trods af den enorme anseelse, Thomsen nød i sin egen tid, er det i dag de færreste, der forbinder noget med hans navn. Og hvis de gør det, så tænker de måske på Julius Thomsen Plads i Frederiksberg, tæt ved Forum, eller på den nærliggende Julius Thomsen Gade. Eller det kan være, at man forvilder sig ind på gårdspladsen i den gamle Polyteknisk Læreanstalt ved Østervold og der bemærker to store bronzestatuer foran indgangen. Den ene statue forestiller forståeligt nok Ørsted, der i 1829 grundlagde den læreanstalt, der i dag er blevet til Danmarks Tekniske Universitet. Den anden statue er af Thomsen, en rank og myndig herre hvis højre hånd

hviler på en stor blok af sten. Den besøgende vil i dag undre sig over, hvad det er for en sten, men da statuen blev afsløret i 1906 vidste alle, at det forestillede en blok af det grønlandske mineral kryolit. Og man var klar over, at netop Thomsen



Et af Thomsens mange kemiske eksperimenter, som her drejer sig om at bestemme dannelsesvarmen for hydrogenchlorid (HCl). Fra *Thermochemische Untersuchungen*, bd. 1, 1882.



Det kryolitlignende mineral thomsenolit blev påvist i 1868 og er opkaldt efter den danske kemiker.  
Foto: [www.johnbetts-fineminerals.com](http://www.johnbetts-fineminerals.com)

havde skabt et profitabelt industrieventyr ved at udnytte kryolitten.

### Fra videnskab til industri

Selv om Thomsen endte som professor ved Københavns Universitet, præsident for Videnskaberne Selskab og direktør for Den Polytekniske Lærestanstalt, havde han ingen studentereksamen og var dermed ikke akademiker. Kort tid efter at have fuldført sine polytekniske studier kom han gennem laboratorieforsøg på den idé, at man kunne frembringe den eftertragtede handelsvare soda ud fra kryolit. Soda har formelen  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  mens kryolit er  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ , så det er indholdet af natrium og ikke aluminium, der her er vigtigt. I 1852 lykkedes det den 26-årige Thomsen at udvikle en industrielt lovende proces og året efter at få kongelig eneret på anvendelsen af den. Men at omforme den til et virkeligt industriforetagende viste sig yderst vanskeligt, ikke mindst på grund af de små og tilfældige skibsfragter af kryolit fra Grønland.

Først efter at have allieret sig med C. F. Tietgen og andre finansmænd blev drømmen gjort til virkelighed med oprettelsen af Kryolitfabriken Øresund i 1859. På trods af mange tekniske og økonomiske problemer blev sodafabrikationen efter Thomsens metode en betydelig succes. Da fremstilling af kryolitsoda i København ophørte i 1894, var Thomsen blevet en mere end almindelig rig mand. Minedriften i Grønland var pålagt store afgifter, der var en væsentlig indtægtskilde for den danske stat. Det vurderes, at afgifterne fra kryolitindustrien indtil 1910 langt oversteg det beløb, staten brugte til at understøtte videnskabelig og teknologisk forskning.

### Termokemiens grundlægger

I 1852, samtidig med at han udviklede sin metode til fremstilling af kryolitsoda, kastede den unge Thomsen sig over det forskningsområde, der skulle blive hans livsarbejde og gøre ham berømt blandt verdens kemikere. Termokemien er den videnskab,

der beskæftiger sig med de varmeeffekter, der fremkommer ved dannelsen af kemiske forbindelser eller ved reaktioner mellem dem. Man havde i lang tid brugt kalorimetre til at måle den kemisk frembragte varme, men de mange data var usikre og uden teoretisk forståelse.

Thomsen stillede sig det ambitiøse mål at skabe en rationel termokemi på grundlag af den nye sætning om energiens bevarelse. For at nå dette mål måtte han have flere og mere pålidelige data, og de kunne kun skaffes gennem præcise målinger i laboratoriet. Gennem mere end 30 år arbejdede Thomsen med at gøre termokemien til en eksakt empirisk videnskab, hvilket i årene 1882-86 resulterede i hans beundrede hovedværk i fire store



Éléments électro-positifs.

			K 39 -- 85 Rb	Cs 133
			Ca 40 -- 87 Sr	Ba 137
			Sc 44 -- 89 Y	La 138
			Ti 48 -- 91 Zr	Ce 140
			V 51 -- 94 Nb	Ne 141
			Cr 52 -- 96 Mo	Pr 144
			Mn 55 -- --	Sm 150
			Fe 56 -- 102 Ru	—
			Co 59 -- 103 Rh	Gd 156
			Ni 59 -- 107 Pd	Trb 160
			Cu 63 -- 108 Ag	—
			Zn 65 -- 112 Cd	Er 166
			Ga 69 -- 114 In	—
			Gr 72 -- 119 Sn	Thu 171
			As 75 -- 120 Sb	Yb 173
			Se 79 -- 125 Te	—
			Br 80 -- 127 J	Ta 183
				W 184
				Os 191
				Ir 193
				Pt 195
				Au 197
				Hg 200
				Tl 204
				Pb 207
				Bi 209
				—
				—

Éléments électro-négatifs.

Thomsens periodiske system fra 1895 med vandrette grupper og lodrette perioder. Bemærk at de inaktive gasser endnu ikke er kommet med.

Kilde: J. Thomsen, "Classification des corps simples," Videnskabernes Selskab, Oversigt, 1895, s. 132-136.

Thomsen i laboratoriet.

bind med titlen *Thermochemische Untersuchungen*. I dette værk rapporterede og systematiserede Thomsen næsten 3.000 kalorimetriske undersøgelser om kemiske forbindelser og deres reaktioner. For at sikre sig imod sjuks og subjektive fejlkilder foretog han selv alle målinger, og livet igennem arbejdede han uden assistenter eller studerende.

Selv om Thomsen tillagde sine data stor betydning, var de for ham kun et middel til at indfri kemiens højere mål, nemlig at få indsigt i de kræfter eller "affiniteter" der herskede i den molekylære verden. Han drømte om en "matematisk kemi", hvor kemiske processer kunne forstås ud fra præcise love på samme måde, som planeternes bevægelser kunne forstås ud fra mekanikens love. Thomsen var overbevist om, at varmeudviklingen var affinitetens sande mål, men med

udviklingen af den kemiske termodynamik i 1880'erne viste det sig, at dette ikke er tilfældet. Den konservative Thomsen accepterede aldrig helt de nye termodynamiske begreber som entropi, entalpi og fri energi, og han var også fremmed over for teorien om frie ioner i opløsninger. Alene af den grund er han i kemiens historie snarere en overgangsfigur end en foregangsmand for den moderne kemi.

### Uorganisk darwinisme

På et helt andet område af den kemiske videnskab var Thomsen dog på ingen måde konservativ, men må tværtimod betegnes som visionær. Som ung studerende havde han kendt Ørsted, der var modstander af den efter hans mening materialistiske atomteori. Thomsen var imidlertid overbevist om, at alt stof består af molekyler og atomer, hvilket langtfra var indlysende i sidste halvdel af

1800-tallet. Fra omkring 1865 legede han med tanken om, at atomer ikke nødvendigvis er stoffets elementære bestanddele, men at de måske har en sammensat struktur baseret på endnu mindre partikler. Som videnskabsmand søgte Thomsen at begrunde hypotesen gennem eksperimenter i stedet for blot at hævde den filosofisk. Hvis alle grundstoffer består af samme slags urstof, må atomvægtene være multipla af urstoffets atomvægt, hvilket kan testes i laboratoriet. Urstoffet kunne være hydrogen, men det kunne også være et ukendt stof med endnu lavere atomvægt. Thomsens præcise målinger af atomvægte bekræftede ham i hans formodning om materiens enhed og det sammensatte atom.

Ikke blot mente Thomsen, at alt stof er manifestationer af samme slags urstof, han mente også, at de forskellige grundstoffer var

blevet til i en udviklingsproces analog til den, Darwin havde foreslået for de levende skabninger. I et skrift fra 1887 gjorde han sig til talsmand for ideen om uorganisk darwinisme. Når der kun findes grundstoffer med visse atomvægte, så måtte man ifølge Thomsen »søge Aarsagen deri, at den Stærkeres Ret har gjort sig gjældende og kun tilstedet Dannelsen af saadanne Atomer, hvis Bygning frembyder den fornødne Fasthed for en vedvarende Bestaaen.«

Udviklingstanken og ideen om materiens enhed kan findes i en ny version af det periodiske system, som Thomsen foreslog i 1895. I forbindelse med dette system forudsagde han flere nye grundstoffer, heraf hele gruppen af de kemisk inaktive ædelgasser. Som et kuriosum kan nævnes, at Thomsen forudsagde en ædelgas med atomvægten ca. 292, langt større end urans. Dette supertunge grundstof er netop i år (2016) blevet officielt anerkendt og har

fået tildelt navnet oganesson samt kemisk symbol Og.

### Agtet men ikke elsket

Julius Thomsen kom fra beskedne kår og måtte kæmpe sig til den position, han opnåede i dansk videnskab og samfund. Han opfattede livet som en lang kamp, der foregik både inden og uden for den videnskabelige verden, og han ville vinde hvert et slag og hver en træfning. Hans naturlige stridbarhed gav sig udslag i hyppige kontroverser, hvoraf den mest kendte var en langvarig prioritetsstrid med den franske kemiker Marcellin Berthelot. I overensstemmelse med sin stærke individualisme havde Thomsen intet ønske om at danne en videnskabelig skole eller knytte assistenter og studerende til sig. Flere af de nekrologer, der fremkom efter Thomsens død, beskriver ham som krasbørstig, stivindet og arrogant. Han var "mere frygtet end afholdt", som en dansk kemiker udtrykte det; og en anden nekrolog beskrev ham som "agtet men

ikke elsket".

Der var dog en anden Thomsen bag den hårde facade. Den unge Thomsen skrev følsomme digte og deltog i tidens kulturliv; på sine ældre dage slappede han af med tegninger og akvareller fra sine mange rejser i udlandet. Især i sine yngre dage var Thomsen optaget af at formidle og popularisere naturvidenskaben gennem foredrag, artikler og bøger. Den meget læste *Vandring paa Naturvidenskabens Gebeet* fra 1856 er et smukt vidnesbyrd om hans alsidige viden og talent for popularisering. Af endnu større betydning blev *Tidsskrift for Physik og Chemie*, som han grundlagde i 1862 sammen med sin bror August Thomsen. Gennem mere end 30 år var tidsskriftet en vigtig del af den alment-videnskabelige litteratur på dansk, der især henvendte sig til ingeniører, fabrikanter, lærere og studerende. De to Thomsen-brødre var selv storleverandører af artikler til tidsskriftet. ■



### Videre læsning

Artiklen bygger på forfatterens nye biografi om Julius Thomsen. Kragh, H., Julius Thomsen: A Life in Chemistry and Beyond. København: Videnskaberne Selskab, 2016. Kan købes via [www.royalacademy.dk](http://www.royalacademy.dk)

# Announce