

Jac. Berzelius – en eldsjäl i vetenskapens tjänst

JAN TROFAST

Naturvetenskapen är en viktig faktor i kulturutvecklingen. Vår vetenskapshistoria beskriver idag inte bara de epokgörande upptäckterna utan granskar även de sociala förändringarna i samhällsutvecklingen. Vetenskapsmännens arbete och rön måste förankras socialt för att få genomslagskraft. Kunskapen om den vetenskapliga bakgrunden ger en stabil grund för uppbyggnad av ny kunskap.

Jacob Berzelius' (1779–1848) lysande insatser inom den kemiska vetenskapen har analyserats i en mångfald avhandlingar och artiklar genom åren. Framgångarna var stora, men byggda på hårda prövningar av de vetenskapliga visionerna. Med sitt goda omdöme och sina gedigna kunskaper kom Berzelius att inta en enastående position i samhället. Han kom härigenom i kontakt med politiker och personer i beslutande befattningar och detta gäller i hög grad kontakterna med det svenska kungahuset. Uppskattningen av hans insatser var stor och han adlades i samband med kröningen 1818 av konung Carl XIV Johan. Om frågan vilket adligt namn som borde följa, skriver han ironiskt till sin högt värderade vän, Excellensen Hans Gabriel Trolle Wachtmeister på Årup (Trolle Ljungby) i Skåne att han nog borde kalla sig Kocken von Lorten med tanke på sin verksamhet. Rådet från Skåne blev att bibehålla det för världen så ryktbara namnet Berzelius och så förblev det. I samband med giftermålet den 19 december 1835 upphöjdes Berzelius i friherrligt stånd.

Vi kan se Berzelius' sociala engagemang och mångsidiga verksamhet. Hans internationella berömmelse vilar givetvis på kemiska grundvalar, men de orädda och ofta välformulerade yttrandena han gav i andra sammanhang blev av stor betydelse. Åsikterna var alltid baserade på noggranna analyser – inga förhastade slutsatser. Han skiljde alltid på sak och person. Det var annars bland trattar och burkar vi finner honom hemmastadd, men det bör betonas att hans övriga insatser har blivit förvånansvärt lite undersökta och då klart undervärderade. Men vem var denne kemins lagstiftare – vad hade skapat denne märklige man?

En ung östgöte

Efter att ha tillbringat sina första år – född 20 augusti 1779 – vid Tåkerns strand i Östergötland kom den unge Jacob Berzelius genom moderns giftermål (fadern dog 1783, modern dog redan 1787) till kyrkoherden Anders Ekmarck i Ekeby och Rinna. Denne Ekmarck tycks ha varit en rättskaffens man och förstod att på ett uppmuntrande sätt ta tillvara den unge pojkens nyfikenhet för naturens underverk. Varje dag lästes ur Christian Sturms »Betraktelser öfver Naturen, Ledande til kännedom af Guds welgerningar och människans Lycksalighet». Under tonåren tvingades dock Berzelius att flytta runt bland olika släktingar. Härigenom försvann också mycket av den goda familjegemenskap som han hade fått uppleva i det Ekmarckska hemmet.

Berzelius började på Linköpings gymnasium 1793 och under sina tre år i Linköping förde han en dagbok, som nu har utgivits i tryckt form. I dagboken finner vi tankar av den unge Berzelius – om alldagliga händelser såväl som starka upplevelser om kamraters fusk och felaktigt erhållna betyg. Här skapades en grundsyn om rättvisa, som kom att påverka Berzelius resten av hans liv – *»Dygden tryckes – men Dig himlarnes Herre vare lof! – hon förtryckes aldrig»*.

Hans intresse för naturalhistoria fick en lycklig fortsättning, då skolan hade fått en ny lektor i detta ämne, nämligen Claës Fredrik Hornstedt. Tillsammans med honom gjordes många exkursioner i trakterna kring Linköping. Med insamlade växter och djur som underlag planerade Hornstedt att utarbeta en *fauna et flora lincopensis*, ett projekt som aldrig blev förverkligat. Det är också intressant att notera att Berzelius var mycket aktiv i ett litterärt sällskap under denna tid. Biskop Jacob A. Lindblom var sällskapetets andlige ledare.

Del av sin försörjning fick han bland annat genom att våren 1794 knappt 15 år gammal vara informator hos en lantbrukare Johan Borre i Vrinnevid utanför Norrköping. Där fick han också kontakt med alkoholens negativa effekter, då han upplevde husfruns missbruk. Hon var, som han sade »af starka dryckers bruk nära nog fånig». Att undervisa disciplar, som han kallade barnen, tillhörde inte hans intresse. Han ställde förmodligen ytterst stora krav, vilket också framgår av hans självbiografi:

Jag har aldrig ägt gåfvan att undervisa barn; den passiva ställningen att med tålmod föra gossen genom alla instanser af hans kunskapers utveckling blef mig pinsam, jag ville se en snar frukt af det tvång, hvori jag fann mig vid hans sida, och ju mer jag tyckte mig finna, att denna uteblef, ju pinsammare blef mig undervisningen.

Samma attityd och krav på kunskap finner vi i hans anteckningar från gymnasietiden, då han bland annat söndagen den 6 december 1795 lyssnade på högmässan i Hospitalskyrkan i Linköping:

M. Apelberg predikade, om tekn i sol och måne – , men – Herre Gud – utan minsta spår til kundskap i Physique och Astronomie, vrängde han stjernor, sol och måne på så många olika sätt. Slutligen skulle »stjernorna som Gud uppsatt på himmelen för at lysa oss, nedfalla på jorden seende våra synder och förkrossa de ogudacktiga på domsens dag» ... Om Bönder varit i kyrkan så hade prädikningen varit ursäktlig, såsom afpassad efter deras svaga begrepp, men blott herrskaper voro der.

Kämpande mot de klassiska språkens förespråkare, orättvisor och svårigheten att få ägna sig åt sitt stora intresse – naturvetenskapen – uppmuntrades han vid skolavslutningen av biskop Lindblom. Fortsättningen blev medicinska studier i Uppsala, ämnet valt för att ge honom ekonomisk trygghet och samtidigt få sitt naturvetenskapliga intresse tillfredsställt. Ekonomin var skral och han måste avbryta sina tänkta studier genom att efter nationsexamen i maj 1797 åter träda in i informatorsrollen, nu hos ryttmästaren G. von Yhlen i Eggeby utanför Norrköping. Här stannade han ett år och han kunde hos den stora familjen Yhlen ersätta det som brast honom »i medfött anlag att vara barnalärare» med ett ökat tålamod och förståelse för elevernas situation. En bidragande faktor till det förbättrade resultatet kunde vara att han fick tillfälle att förkovra sig själv. De fortsatta universitetsstudierna hängde på en skör tråd, men lyckligtvis erhöll Berzelius det Strandbergska stipendiet som tillsammans med ett litet arv från Väversunda gjorde att han kunde slutföra sina studier.

Intresset för kemi ökade och han blev helt fascinerad när han kunde upprepa Carl Wilhelm Scheeles försök med syre. Efter avslutade medicinstudier flyttade Berzelius till Stockholm, där han hade förmånen att göra bekantskap med brukspatronen Wilhelm Hisinger. Tillsammans med honom utförde Berzelius undersökningar av den elektriska strömmens verkningar på saltlösningar samt studier över Bastnäs tungsten, vari de fann det nya grundämnet cerium. Nyheten om den galvaniska strömmens verkningar (Voltas stapel) hade nått Sverige vintern/våren 1801 och väckte här ett stort intresse. I Stockholm bildades 1802 med Berzelius som drivande kraft ett galvaniskt sällskap (G.S.), som hade till uppgift att följa utvecklingen inom området och även göra egna försök. Existensen av detta sällskap blev dock kortvarig. Berzelius följde de nya rönen genom litteraturen och summerade aktiviteterna i en skrift med titeln *Afhandling om galvanismen*

»Rättigheten at Uttaga Stipendium Strandbergianum för denna termin överlämnas åt Hr. Lars Janzon student af Ö. Götha Landskap af Undertecknad som med Rectors tilstånd lämnat Upsala d. 7 Junii 1797. Jac. Berzelius. (Säga 33 Rdr 16 sk.)». Privat ägo.

(1802). Den mottogs med goda recensioner i Stockholmsposten. I Stockholms tidningar förekom annonser för medicinsk behandling med den galvaniska strömmens verkningar. En av förkämparna var bland annat Conrad Quensel, som var nitisk föreståndare för Vetenskapsakademiens naturhistoriska samlingar. Han kunde inrapportera behandling av över 200 patienter, men erkänner själv dess ringa värde. Efterfrågan för dessa behandlingar minskade ganska snart, men det är förunderligt att man långt in på 1900-talet kunnat följa reklamen för den galvaniska strömmens förträfflighet vid olika sjukdomstillstånd.

Skifte på den vetenskapliga scenen

Etablissemangen fick höra talas om »en ung Medicus, Berzelius, som med god insigt i nya Chemien och särdeles färdighet i Galvaniska Experimenten » i ett brev daterat den 18 februari 1802 från brukspatronen Wilhelm Hisinger till assessorn i Falun Johan Gottlieb Gahn. Densamme gav sitt omdöme redan några dagar senare (21 februari 1802):

Herr Berzelius tror jag vara, efter allt hvad jag hört, och äfven sedt efter honom, en af de unga Männ, som lämna mästa hopp om sig, samt af mycken fallenhet för de practiske Wettenskaperne. Det wore till önskandes att wi hade många sådane, men med arten af vår tids ungdom är det en fåfång önskan.

Bergsmannen Johan Gottlieb Gahn (1745–1818) – denne okände storhet – blåsrörsanalysens mästare och upptäckare av grundämnet mangan – kunde lösa problemet med den undermåliga smältprocessen för koppar, utveckla ugnar, bläster och blästermätare, förbättra kvaliteten på befintliga färger – allt på ett affärsmässigt sätt (*privilegium exclusivum*, patent). Han var också känd för sin obenägenhet att skriva ned sina vetenskapliga resultat och erfarenheter, men har trots detta överfört sina tankar och gärningar till en ny generation av vetenskapsmän. Tack vare sina gedigna kunskaper, sin gästfrihet i Falun och sin känsla för det sunda förnuftets betydelse blev han en centralgestalt inom svensk kemi och bergsvetenskap kring sekelskiftet 1700/1800. För vem som än vände sig till honom och bad om råd hade han tid, trots att man ibland hörde honom klagande bekänna att han var »tracasserad af affairer, processer, räkningar och 100 slags förargeliga ovetenskapliga sysslor» (Gahn till Berzelius den 29 maj 1808). Berzelius fann redan som ung vetenskapsman en vän och rådgivare i Gahn. Denne fungerade också som kemisk biktfather – en roll som Berzelius längre fram i livet iklädde sig för många. Gahn betydde mycket för Berzelius' framtida synsätt på vetenskapen. Det räckte med att en av dem väckte en tanke så kunde den andre arbeta vidare och utveckla den framkastade idén. Till synes små iakttagelser kunde få oanade konsekvenser. Till skillnad från Gahn hade Berzelius lätt att på papperet skriva ned sina resultat och ivrigt att publicera. Åren på 1810-talet var för Berzelius mycket arbetsintensiva. Det var därför naturligt att han såg fram mot de årliga sommarresorna till sin gode vän Gahn i Falun. Vid dessa besök var det mineralletande med efterföljande analyser som upptog hans tid.

Våra mineralogiskt kemiska *rechercher* hafva tagit en serdeles intressant *tour-nure*, och jag är ganska säker at om jag icke vore piskad at vara hemma til October månads början, så komme jag icke hem til jul. Vi hinna icke sluta alt hvad vi begynt. Jag hemkommer med så mycket stenar, som kunde förslå at stenlägga hela Ladugårdslandstorget [Östermalmstorg] med. (Berzelius till Gustaf Brandel den 8 september 1814)

Kemins lagstiftare

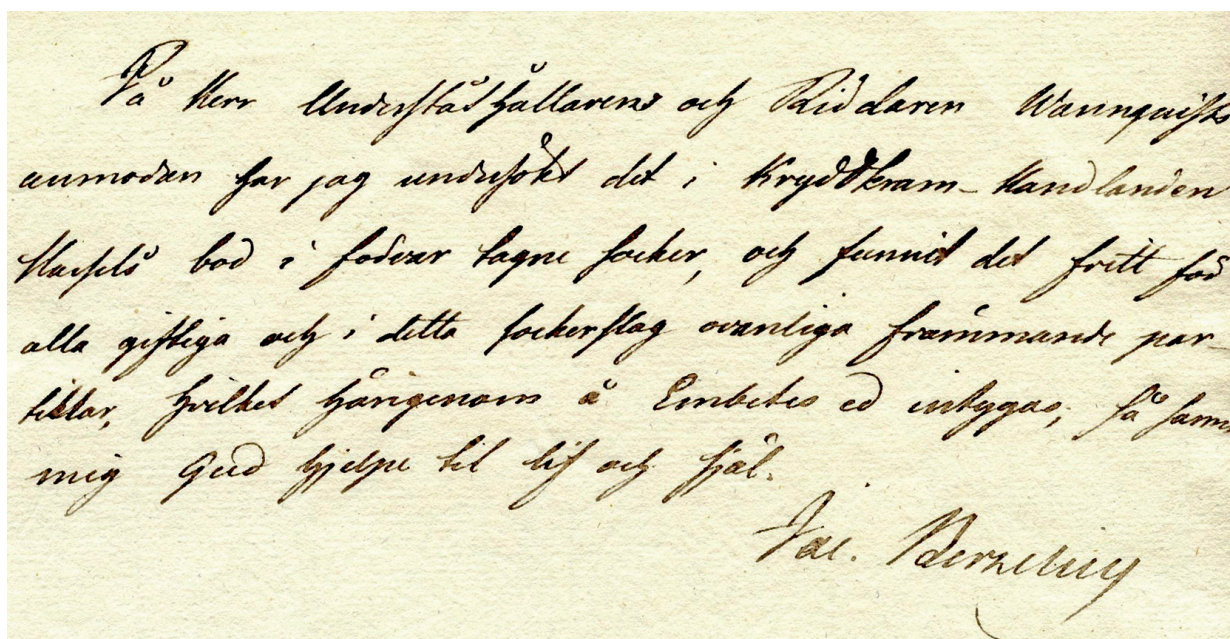
Jacob Berzelius' vetenskapliga produktion omfattade hela kemins område. En fullständig förteckning är omöjlig att ge, men nedan återges några av de viktigare:

- Fundamentala och noggranna experimentalundersökningar
- Läran om de bestämda proportionerna
- Symbol- och nomenklatursystem

- Nya grundämnen
- Klarhet och lättfattlighet i ett kritiskt författarskap
- Nya och övergripande begrepp (katalys, isomeri m.m.)
- I årsberättelser kritiskt sammanfattande av det gångna årets framsteg inom den kemiska vetenskapen
- Banbrytande insatser inom djurkemien

Under åren 1803–5 höll Berzelius såsom »Vicarius vid Medicinska och Farmaceutiska Professionen» föreläsningar i Stockholm i vad som idag kallas fysiologisk kemi, fysiologi och patofysiologi. Föreläsningarna var avsedda för elever som redan hade goda kunskaper i kemi och anatomi. Berzelius insåg dock snart att kunskapsnivån inom främst det kemiska ämnesområdet var låg. Han utarbetade därför sin berömda »Lärbok i Kemien» på totalt 6 volymer under åren 1808–1830. Det var vid detta arbete, som han drevs över mot rent kemiska studier, men hans intresse för den fysiologiska kemin låg latent hela livet. Berzelius sammanförde hypoteserna kring de kemiska proportionerna (J. Richter m.fl.), läran om de multipla proportionerna (J. Dalton) och J. L. Gay-Lussacs arbeten över gasernas volymsförhållanden med sina egna resultat av över 2000 analyser i sin elektrokemiska teori, även kallad den dualistiska teorin. Teorin baseras på att varje ämne består av en elektriskt positiv del och en elektriskt negativ del, vilka förenas genom attraktion. Det elektronegativa syret intog, precis som i A. L. Lavoisiers system en helt dominerande roll (fluor upptäcktes inte förrän 1886), ty man uppfattade syror, baser och salter såsom oxider eller föreningar mellan oxider. Med den teorin byggde den systematiskt tänkande Berzelius upp ett enkelt och lättfattligt system för hela kemin. Under det stora analytiska arbetet som Berzelius utförde under 1810-talet framfördes också de kemiska symbolerna, som vi med små ändringar utnyttjar än i dag. Innehållet i den monumentala läroboken var inte bara uppgifter hämtade från gängse litteratur utan också baserad på egna experimentalundersökningar utförda i samband med skrivandet av läroboken. Läroboken blev således också en vetenskaplig publikation i sig själv och fick en enorm betydelse för generationer av kemister och är en njutbar och lärorik läsning även i dag.

Berzelius arbeten hade uppmärksammats väl i utlandet. Han brevväxlade med många av de lärde i Europa, speciellt C. L. Berthollet i Frankrike och H. Davy i England. Den livliga önskan att få besöka dessa berömda vetenskapsmän kom att delvis uppfyllas genom resan till England 1812 och Frankrike 1818/1819. På Berzelius laboratorium trängdes nu laboranter och många upptäckter såg också



På Herr Underståthållarens och Riddaren Wannquists
anmodan har jag undersökt det i Kryddkram-Handlanden
Hassels bod i förvar tagne socker, och funnit det fritt för
alla giftiga och i detta sockerslag ovanliga främmande par-
tiklar, hvilket härigenom å Embetes ed intygas, så sam-
mig Gud hjälpe til lif och själ.

Jac. Berzelius

»På Herr Underståthållarens och Riddaren Wannquists anmodan har jag undersökt det i Kryddkram-Handlanden Hassels bod i förvar tagne socker, och funnit det fritt för alla giftiga och i detta sockerslag ovanliga främmande partiklar, hvilket härigenom å Embetes ed intygas, så som mig Gud hjälpe til lif och själ. Jac. Berzelius». Intyget ingavs den 12 december 1807. Privat ägo.

dagens ljus – inte minst nya grundämnena – cerium, selen, zirkonium, kisel och torium (J. Berzelius), litium (J. A. Arfvedson), vanadin (N. G. Sefström), lantan, erbium och terbium (C. G. Mosander).

Vid firandet av Kungliga Vetenskapsakademiens högtidsdag den 31 mars varje år presenterades det gångna årets viktigaste vetenskapliga händelser inom varje ämnesområde. Dessa berättelser svällde snart till tjocka volymer trots att innehållet var kritiskt sovrat. Vid författandet av dessa berömda årsberättelser företog Berzelius kontrollförsök och han infogade ofta egna rön och iakttagelser. Årsberättelserna översattes till flera språk och de bidrog till att befästa Berzelius' inflytande på kemins utveckling. Efter hans död 1848 startade utländska kemister utgivandet av liknande verk och dessa periodiska publikationer av refererande natur blev ett oundgängligt hjälpmedel för forskningen. Berzelius poängterade då och då i årsberättelserna behovet av grundforskning som bas för utvecklingen i samhället.

Vår tid strävar framåt; man bemödar sig ifrigt om förbättringar och tillväxt i samhällsskickets förhållanden, i industrien och näringarne, i konster och vetenskaper ... Vigten af dessa tillämpningar har i sednare tider blifvit så stor, att den

i flera länder gjort sig till hufvudsak vid vetenskapernas bearbetande. Detta må icke klandras; men om vetenskaperna upphörde att bearbetas för sin egen skull, och idkades endast med afseende på tillämpning, så skulle de snart blifva stationära och föga eller intet nytt tillämpligt mera vinnas... Ingen ting i vetenskaperna är för ringa, att icke förtjena uppsökas och kännas, och det, efter utseende, obetydligaste, som avslöjas, har ett värde, hvilket med tiden kan blifva ganska stort (Berzelius Årsberättelser, 1838).

Denne praktiske man, som på en gång var glasblåsare, svarvare och snickare, kunde på egen hand tillverka en stor del av den apparatur han behövde för sina kemiska experiment. Händigheten i kombination med det goda administrativa anlaget (Vetenskapsakademiens sekreterare under 30 år, ledamot i salpeterkommissionen, i sundhetskollegium, i undervisningskommissionen »Snillekommiten» m.m.) utgjorde förutsättningar för hans utomordentliga framgångar. Berzelius uttryckte sin vetenskap med klarhet och stil på ett enkelt och behagligt sätt. Berzelius var i dess rätta bemärkelse en eldsjäl i sitt vetenskapliga arbete, men i takt med berömmelsen kom allt fler offentliga uppdrag att ta hans tid i anspråk. Han blev en aktad kulturkritiker.

Gripsholms Kemiska Fabriker

Invid Gripsholms slott inrättades kring 1800 i en tidigare bränneribyggnad vårt lands första större kemiska fabriker. De första åren präglades av otaliga förhandlingar om rätten att tillverka alkohol, vilket användes vid framställningen av ättiksyra. Det fanns en optimism för framtiden, men dåliga konjunktioner, konkurrens och undermålig teknisk ledning medförde att Gripsholmsfabrikerna tvingades att gå i konkurs i april 1816. Företaget övertogs vid auktionen den 10 juli samma år av grosshandlare Erik Ljungberg, grosshandlare Anders Svedelius, brukspatron Henrik Gahn Fredriksson samt kemisterna J. G. Gahn, H. P. Eggertz och J. Berzelius. Gahn hade övertalat Berzelius att delta, trots Berzelius kända ointresse för affärsverksamhet av denna art. Gahns personliga deltagande var det som fick Berzelius att ställa sig positiv. Till bolaget hade således knutits tre framstående kemister. Berzelius var dock sedan 1809 förtrogen med verksamheten vid Gripsholms Kemiska Fabriker genom att han varit en av de sakkunniga vid yttrandet vid de tvister som förelåg med privilegiet att tillverka blyvitt.

Berzelius meddelade i ett långt brev till Gahn av den 7 oktober 1816, att jag »har i denna stund ingen känsla för företaget, än den jag fått af den pinliga nöd-

vändigheten at löpa för at skaffa pengar, hvartil jag är alldeles oduglig». Större delen av brevet innehåller däremot en vetenskaplig diskussion om de kemiska processerna för tillverkning av ättika och de förbättringar i tillverkningen som var av behovet påkallat. De flesta av delägarna var sysselsatta på var sitt håll, varför framstegen inte blev vad man kunnat vänta sig.

Berzelius var inte nöjd med sättet som disponenten Anders Svedelius skötte affärerna och han skriver därom i sin självbiografi »då han icke gjorde riktigt skillnad emellan producentens och varubytarens spekulationer och fabriken alltid syntes gå med vacklande bestånd, försålde jag hälften av min lott åt en af mina vänner, Carl Palmstedt (1785–1870), som förenade köpmannens erfarenhet med teknologens teoretiska kunskaper, och snart öfvertygades intressenterna om nödvändigheten af en annan styrelse; hvarefter fabriken disposition af Palmstedt emottogs». Den 1 januari 1820 omorganiserades därför företaget på nytt och under Palmstedts ledning förbättrades fabriken ställning betydligt. De organisatoriska och tekniska framstegen under Palmstedts ledning gjorde företaget till en efter dåtida mått betydande industri med en stor produktion av högklassiga produkter (ättika, syror, målarfärger, tvål och såpa). Berzelius teoretiska kunskaper kunde nu på ett lyckligt sätt kombineras med Palmstedts förmåga att lösa de praktiska och ekonomiska problemen.

Trots sitt stora ointresse för affärer såg Berzelius nödvändigheten av att utnyttja vetenskapliga rön tillsammans med en god affärsverksamhet för att driva



Frimärken utgivna i Sverige med Jac. Berzelius som huvudperson. Överst: Vetenskapsakademiens 200-årsjubileum 1939. Nederst: 200-årsjubileet 1979 av Jac. Berzelius' födelse.

en vinstgivande industri. Han tog aktiv del i de frågor som han ansåg sig kunna bidra med. Ett typexempel är då han ur bottenlammet i blykamrarna vid svavelsyrafabrikationen kunde isolera det nya grundämnet selen.

I augusti månad 1825 förstördes fabrikerna genom en kraftig eldsvåda. All verksamhet flyttades sedan till nya lokaler vid Kummelnäs utanför Stockholm. Efter en studieresa i Europa kallades Carl Palmstedt att sätta igång Chalmerska Slöjdeskolan (numera Chalmers Tekniska Högskola) i Göteborg.

Resan till Paris 1818/1819

Jacob Berzelius' internationella ryktbarhet medförde ett deltagande på allehanda festligheter som arrangerades till hans ära under resorna i Europa. Hans berättelser till Carl Palmstedt under sin resa till Paris är belysande för den iver att inhämta information och kunskap som Berzelius ägde. Han gjorde studiebesök på otaliga institutioner och fabriker t.ex. svavelsyrafabriken i Vaugirard och Charles-Fontaine, salmiakfabriken vid Zavelli (Payen & Co), blyvittsfabriken i Vichy (Roard och Gauchoz). Så skissade han i brev hem till Palmstedt en beskrivning över tillverkningen av svavelsyra. Fördelen med den beskrivna metoden jämfört med gamla metoder var att strömmen av gaser effektivare kunde absorberas av vattnet på botten i den första kammaren och resterande gasmängd togs tillvara i andra kammaren. Berzelius framförde förslaget att byta ut den andra kammaren mot en lång trätrumma med blybotten och vatten på denna botten. Han drar också slutsatser och ger förslag om vad som måste anpassas till situationen på Gripsholm. Det är typiskt för Berzelius att också se de små detaljerna för att förbättra konkurrenskraften: användningen av damejeanner av stengods i stället för buteljer, mängdförhållandena mellan svavel och salpeter vid förbränningen för tillverkningen av svavelsyrlighet och nitrösa gaser och metoden att framställa soda ur glaubersalt, krita och kolpulver.

Vistelsen i Paris innebar inte bara vetenskap. Han skildrar sin vardag till hemmavarande vänner i en numera publicerad resedagbok. Till Sophie och Emilie Brandel beskriver Berzelius vidare sitt besök hos greveparet C. L. Berthollet i ett brev av den 5 april 1819, vilket ger en god bild av laboranten Berzelius.

Pariser-sejouren hade medfört ovanligt rena händer, hvilka efter en veckas arbete på Arceuil, snart iklädde sig sina svenska färger. Emedlertid sökte jag på charlataneri at arbeta med nätthet och hittade på små utvägar dertil, som jag lät dem tro at jag alltid brukat. Också kommo en stor del af chemisterna ut flere gånger för at se hur jag bar mig åt, och jag har skäl at tro dem var nöjda dermed emedan

snickaren på Arceuil genast feck beställningar på flera sådana saker som jag låtit göra, och som vi allmänt bruka hos oss, men hvilka de der ej kände. En av chemisterna förtrodde mig at man sagt at jag brukade laborera med hanskar och at man mycket moquerat sig deröfver. Jag framräckte nu mit skrofliga och svarta pekfinger, genom hvars närmare betraktande mannen genast öfvertygades om rygtets osannfärdighet.

Under vistelsen i Paris ordnades allting i Stockholm under vännen Palmstedts ledning. Det gällde bl.a. anställningen av hushållerskan Anna, förhandlingar med bokförlag, anställningsvillkoren som nybliven sekreterare i Vetenskapsakademien, inbetalning av skulder och mycket annat. Från Stockholm skriver Palmstedt ofta om sina äventyr på det amorösa området och Berzelius är inte sen att varna sin vän:

Ja så bror, du conjugerar eo amo, äfven i dess passiva del med sons; nånå, bara det icke blir både ägg och ungar af den italienskan. Det går trögt skrifver du, med tillägg af det latinska ordspråket, saepe cadendo – aj, aj, hvad jag komma at finna dig helfvetes mager efter sådana bemödanden. – Hvad mig beträffar frodas jag gudskelof, är tjock och fet, har väl jemna men mindre giktkänningar, conjugerar amo endast i activum, och får säga cum vi sed rare cadendo, ty conjugationen är helfvetes dyr om man ej vil risquera at ångra sig i futurum. (Berzelius till Palmstedt den 2 maj 1819).

Många mer eller mindre lustiga episoder hände under året i Paris. Så fick Berzelius sig tillsänt sin berömda lärobok med flera böcker för att utdelas till de franska vetenskapsmännen. Drängarna hos hans värd greve Gustaf Löwenhjelm hade emellertid kommit över samtliga oinbundna exemplar och använt ett och samma ark i varje bok som toalettpapper så att det inte fanns ett enda exemplar kvar än Berzelius eget. Palmstedt svarar omgående på Berzelius' förargliga berättelse:

Man kan säga att det är magstarkt, då man läser Din berättelse om de Tabell-röftorrkande drängarne hos Grefve Löwenhjelm. Nog har jag sett Pahmssenska bref nyttjas för samma ändamål på Professorsskithus; men jag hade aldrig trott, att Lärbok i kemien af J. J. Berzelius 3 delen med Tabeller och Afh. i Fysik m.m. ägde någon affinitet till Betjentröfvar. Nu ser jag att en ny upptäckt äfven i detta hänseende är gjord, och jag gratulerar vetenskapen, under det jag förargar mig öfwer de näsvist fähundsaktiga experimentatorerne. Jag skrattade ofanteligt då jag läste Din berättelse om detta missöde. (Palmstedt till Berzelius den 5 februari 1819).

Efter nära ett års vistande i Paris ställdes resan hemåt igen och Berzelius hade återfått aptiten för sin vetenskap.

Excellensen H. G. Trolle Wachtmeister

Greven och justitiekanslern Hans Gabriel (Trolle) Wachtmeister (1782–1871) var en i det illustra sällskap, som under hösten 1816 deltog i en av Berzelius arrangerad föreläsningsserie i kemi. Vid årsskiftet 1816/17 kunde Berzelius inräkna inte mindre än fem laboranter i sina trånga laboratorielokaler. En av dessa laboranter var justitiekanslern, som fortsatte med sina kemiska arbeten hos Berzelius fram till sin avresa från Stockholm. Vid sitt avskedstagande från justitiekanslersämbetet den 3 juni 1817 utnämndes han av Konungen till En av Rikets Herrar.

Excellensen inrättade omgående vid inflyttningen till Årup i Skåne ett kemiskt laboratorium. Hönshusbyggnaden blev temporärt den hedersamma platsen för mineralogiska analyser på egen hand. Starten var inte lätt. Redan vid uppackningen av alla lårar fann han ett försvarligt antal bägare och retorter – men ingen tratt! Märk detta: icke en enda tratt! Och inte heller några glaströr! Glasskivan till elektricitetsmaskinen sprack vid tillskruvningen! Så där stod han nu i ett trattlöst laboratorium och med en skivlös elektricitetsmaskin!! Man kan riktigt känna hur Excellensen i sin frustration fattar pennan för att omedelbart påtala situationen för Berzelius.

Laboratorieverksamheten flyttade efter några år till ett nybyggt hus till vänster om huvudbyggnaden på Årup. Detta tempel benämnde han BERZELION i analogi med de grekiska gudahusen.

Efter de första kemiska studierna hos Berzelius blev det ganska naturligt att de mineralogiska problemen blev de mest aktuella. Excellensen kunde nu på allvar starta sina kemiska försök. Många problem tillstötte, men Berzelius återkom ständigt med goda råd och anvisningar. Här talades om förbättrad teknik vid filtrering, risk för stänk, uppfångande och bestämning av gaser, svårigheten att entydigt bestämma volfram då järn och titan fanns i provet, svårigheten att särskilja kalkjord från talkjord m.m. Berzelius var en krävande men välmenande lärare, en bild av Berzelius som varit föga känd. Excellensen lät sig emellertid inte nedtryckas utan lyssnade välvilligt på Maximus' välmenande kritik. Han fick också anledning att kommentera Berzelius' verksamhet, vilket visar de båda herrarnas olika referensramar.

Herr Professoren lappar på sina Atom vigts tabeller som Riksens Ständer på Regeringsformen.

Årup förblev familjens huvudställe fram till moderns (riksdrotsinnan) död 1848. Excellensen flyttade då till Trolle Ljungby, där även det kemiska laboratoriet inrättades på andra våningen i huvudbyggnaden. Först vid 84 års ålder (1866)

slutade Excellensen att arbeta med de kemiska analyserna. Laboratoriet på Trolle Ljungby fick stå kvar. Det har nu restaurerats och återinvigdes den 9 februari 1986 av landshövding Einar Larsson, Kristianstad. Den autentiska laboratorieutrustningen liksom de funna laboratoriejournalerna ger en god uppfattning hur 1800-talets kemister arbetade och vilka metoder som stod till buds.

Kunskap och undervisning

Berzelius var inte bara en lagstiftare inom sin vetenskap, han försökte även att få kemin erkänd som en viktig del av den allmänna undervisningen. Han ville se dess utnyttjande inom alla delar av samhället. Denna grundsyn präglade hans insatser vid arbetet kring de nya skolorna: Bergsskolan i Falun 1822, Teknologiska Institutet (Kungl. Tekniska Högskolan, Stockholm) 1825 och Chalmerska Slöjdskolan 1829. Berzelius nära kontakter med de styrande i Stockholm var ett viktigt led för att på ett lyckosamt sätt stödja Palmstedt i dennes arbete för en god organisation och undervisning vid Chalmerska slöjdskolan i Göteborg. Genom Berzelius' lugna och genomtänkta kommentarer kunde Palmstedt få en bättre balans i sina ofta förhastade och temperamentsfulla yttranden. Åsikterna om naturvetenskapen och undervisningen i Sverige var desamma för de båda. Berzelius och Palmstedt misströstade över den allmänna intresselösheten som förelåg på 1830-talet. Berzelius gav sitt omdöme i brev av den 19 april 1833 till greve Gustaf Löwenhjelm i Paris.

Dina klagomål på vår allmänna intresselöshet äro, Gunås, mera grundade än skäligen är. Visserligen ligger denna brist på interesse mycket i medfödd naturfallenhet, men den underhålles och förökas derigenom at vi ligga i en vrå af den cultiverade världen, hvars framsteg få af oss se och de öfriga missvärdera, emedan de icke känna dem.

Med ironi hade inte heller greve H. G. Trolle Wachtmeister hållit tillbaka sina åsikter på statsmakternas syn på innovationer och industriell verksamhet.

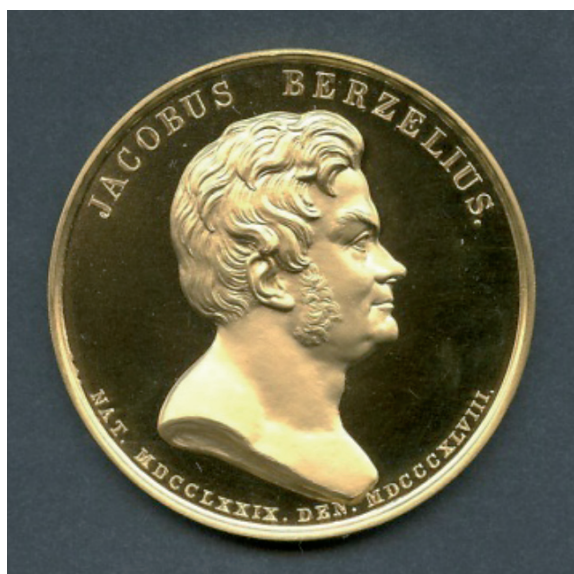
Våra ekonomiska lagstiftare, de må heta *Majestät* eller *Högloflige* hafva ännu aldrig begripit at industrin har högre bestämmelse och större nytta, än at skapa till nya miölke kor för den stora miölk-kammaren kallad: Statskontoret... Liksom spårhundar löper man för at upvädra hvar enda förmånlig förbättring eller innovation som den enskilda konstfliten kan upfinna, på det man genast må draga musten deraf för Statens räkning. Regeringen böra nu blifva litet mera liberal, men hos Ständerne står den gamla surdegen qvar och pöser. I Borgare Ståndet skall dess inflytande bli evigt (Trolle Wachtmeister till Berzelius den 31 december 1823).

Detta visar med all tydlighet hur Berzelius och hans vänner med all kraft försökte stimulera inte bara undervisning utan också förhållanden under vilka industrin verkade.

Berzelius och Tegnér

Genom sin erkänt goda omdömesförmåga och i egenskap av Kungl. Vetenskapsakademiens ständige sekreterare fick Berzelius deltaga och/eller yttra sig i alla handa frågor. Han umgicks gärna då tillfälle bjöds med Esaias Tegnér och denne har också visat Berzelius sin aktning bl.a. efterhört hans åsikter om sina planer på ålderdomen. Så lyder ett brev från Tegnér av den 10 augusti 1842:

Äfven skulle jag gerna vilja veta hvad du tänker om möjligheten för mig att med någon framgång börja nya Studier vid 60 års ålder. Goethe lärde Persiska och arabiska vid 70 års ålder. »Ich spüre was in mir von seinem Geist» – Tillåt åtminstone att jag får påräkna råd och anvisningar af dig vid mina sjelfstudier och får studera om ej koka under din tillsyn. Jag fruktar, att Medicinen, i synnerhet i sitt högsta Kapitel, om själssjukdomarna, ännu saknar sin Berzelius. Eller hvad veta, hvad gissa vi om de begge Statsmakterna, kropp och själ? Hvar går gränslinien mellan Geni och galenskap?



Jacobus Berzelius (1779–1848). Konstnär: Pehr Henrik Lundgren, efter en modell av Carl Gustaf Qvarnström, präglingsår 1850, storlek 56 mm. Motivet har sin symboliska betydelse som påminnelse om Berzelius' upptäckt av grundämnet selen (gudinnan Selene). Medaljen i guld används sedan 1918 som belöning för förtjänster inom kemi och till Vetenskapsakademiens ämbetsmän.

Säg mig, behöfver icke hvar patient, hvarje sjukdom egentligen sin egen behandling? Men hvad gör man nu i stället? Jo, man ordinerar blindt efter den sista Tyska barnbok man läst. Men hvad som hjälper skraddare, stjelper skomakare. Derför har jag förlorat allt förtroende för härvarande läkare och hjälper mig fram så godt jag kan dem förutan. I 40 år har jag gifvit akt på min egen organisation som Naturen ämnat att bli stark, men mitt eget oförstånd och oförnuftig diet mycket försvagat. Nu har jag dock på två år ej smakat brännvin eller pounch, men tar ett glas portvin för aptitsup, äter starkt och dricker $\frac{1}{2}$ butelj St. Estefe till middag, har en gång i månaden 3 iglar i Consistorium, och tror på huskurer och Hippokrates, den enda läkarbok jag läst. Lefvande läkare har jag aldrig känt mer än 2, neml. Afzelius och Rosenschiöld. Den sistnämde var dock alltför djerf, älskade för mycket hästkurer och hade sina patienter till experimentalfarm. Räddhåga synes mig annars grunden till all uselhet så i lifvet som i Medicinen.

Det väl avvägda svaret av den 23 augusti 1842 till den själssjuka Tegnér är karakteristiskt för Berzelius synsätt:

Du frågar, om det är för sent att vid 60 års ålder slå sig ned på studium af naturläran. Derpå kan svaras både ja och nej. Det är icke för sent, då man tager detta studium som ett tidsfördrif, i afsigt att tillegna sig de allmänna resultaterna af menskligt arbete i denna väg; men för att deri kunna sjelf tänka oberoende af andras meningar och kanske tänkta riktigare än många af dessa, dertill äro en hel lifstids oafbrutna bemödanden i samma riktning dock oftast otillräckliga. Hvad dig beträffar, så har du visserligen kraft till mer än de flesta andra, så som också händelsen var med Göthe, hvars exempel du åberopar; och du kan visserligen icke på ett behagligare sätt använda dina lediga timmar, än genom läsning af arbeten i naturlärans flera delar, af hvilka likväl, gudnås, kemien är den mest prosaiska och som därför skall roa dig minst.

Ännu en annan af dina frågor: är det någon väsentlig skilnad emellan det vetenskapliga och det diktande snillet?... Du vet att jag icke varit alldeles i saknad af naturanlag för vetenskaplig forskning; men om för mig det fall skulle inträffa att kunna rädda mitt lif genom författandet af ett godt skaldestycke, så kanske jag försökte räddningsmedlet, men säkert är att försöket misslyckades.

Då det blev fråga om att återbesätta den efter framlidne ärkebiskopen Carl von Rosensteins ledigblivna stol nr 5 i Svenska Akademien riktades många blickar mot Berzelius. Han ansåg sig dock sakna förmåga av vittert författarskap, men Akademien, och speciellt dess ständige sekreterare Bernhard von Beskow, ansåg att man i hans skrifter

igenkänd icke blott det snille, som går sin egen väg till odödligheten, men jemväl under de vetenskapliga ämnenas behandling, den klarhet i stil och egentligen i

uttryck samt det enkla och osökta behag i ordning och framställningssätt, hvarigenom Edra arbeten blifvit, i sitt slag, föredömen af vetenskaplig skrifart och äfven, såsom sådana, på flera fremmande tungomål öfverflyttade.

Berzelius invaldes den 18 september 1837 i Svenska Akademien och ur hans inträdestal den 20 december 1837 kan citeras:

Den själslyftning, som höjer skaldens och vältalarens uttryck öfver det vanliga, blir i det vetenskapliga föredraget platt; åhöraren eller läsaren känner dervid att han ryckes ur den vanliga tankegången; ty den vetenskaplige författaren talar till läsarens fattningsförmåga, skalden eller vältalaren till hans känsla; men för att klart förstå, fordras en helt annan tankens stämning, än att djupt känna. Liksom I, mine Herrar, hafven till valspråk snille och smak, måste han icke förgäta att hans är klarhet och sanning; klarheten utgör snillet, sanningen är smaken i hans föredrag.

Berzelius och hans kvinnliga umgänge

Berzelius hade många gånger under sina resor bland släkt och vänner i sin hembygd blivit anmodad att gifta sig för att på ålderdomen slippa vara »ensam och utan omgivning av närmare anhörigas omvårdnad under en intresselös livets afton». Dessa välmenta råd mötte dock ingen förståelse, ty han hade redan vid ett besök (1812) hos sin gode vän Alexander Marcet i London hört hur denne såg på att en vetenskapsman inträdde i det äkta ståndet. Denne kunde varken till- eller avstyrka, men

aktadt jag är så lycklig, som en familjefar kan vara, och förlusten af min älskade maka skulle vara en olycka, som jag knappast skulle förmå uthärda, tror jag dock, att om jag nu vore ogift och hade den erfarenhet af äktenskapets omsorger och bestyr, som jag nu har, så skulle jag visserligen icke utan att därtill föranledas af en oemotståndlig passion gifta mig.

Detta uttalande av Marcet fick Berzelius att för lång tid avhålla sig från alla tankar på äktenskap. På många ställen i hans korrespondens framgår dock att han hade haft åtskilliga beundrarinnor under årens lopp.

Bland kvinnorna i Berzelius' närmaste omgivning har nog hans hushållerska och laboratoriebiträde Anna »die gestrenge Anna» Sundström blivt den mest omtalade. Berzelius såg i henne en idealisk hushållerska, ty »hon är ordentlig, ärlig, rask och ful, egenskaper som alla bör förenas hos en ungkarls piga.» Då Berzelius var på sin franska resa 1818 fick Carl Palmstedt i uppdrag att ordna med Annas framtida anställningsförhållanden. Härvid gavs följande råd från Paris:

Tag derföre det partiet at låta henne följa dig up på mina rum, liksom för at hemta något. Skulle då den gamle Adam falla på dig så at du af pur vänskap för mig ville sätta en liten kupp på min til äfventyrs tilkommande piga, så föga retande hon än är, så gör ej barn på henne, ty då är jag af med henne när hon bäst behövs. (Berzelius till Palmstedt den 4 december 1818).

Under våren 1835 fick Berzelius besök av en fransk officersänka vid namn A. V. Gros eller enbart »madame Gros». Hon försökte upprepade gånger i brev och vid privata besök förmå Berzelius att gifta sig med henne. Berzelius mötte sin beundrarinna med uppenbart lugn, vilket framgår av ett till greve Trolle Wachtmeister skrivet brev, där denna episod är skildrad under titeln »Apostille för E. Exc. enskilda skrattmuskler». Ett utdrag lyder:

Dagen derpå kom en betjent med et bref på 4 fulla sidor, charmant skrifvet, utmerkande en öfvad stilist och mycken delicatessen i tournurerna. Hon förklarade at hon ville hvarje Lördag så länge hon var quar i Stockholm passera et par angenäma timmar hos mig. – Jag skickade genast bud på Wetterstedt och bad honom dra åt fanders med den fördömda fransyskan, som jag icke har tid med. – Dagen derpå en ny lika lång epistel, lika väl författad, hvari hon förklarade at hennes intresse för vetenskapsmannen hade kommit henne at glömma dyrbarheten af hans tid och hon ville komma endast hvarannan Lördag, men dertill utbad hon sig nu min skriftligt meddelade tillåtelse. (Berzelius till Trolle Wachtmeister den 28 april 1835).

Att Berzelius hade börjat fundera på giftermål framgår av ett brev från 1834 till den tyske kemisten Gustaf Magnus, där Berzelius menar att hans levnadsstil var naturstridig, men att man i hans fall skulle akta sig för att hoppa i galen tunna. Efter långa funderingar och inhämtade råd från Excellensen Trolle Wachtmeister kunde den 56-årige Berzelius ingå äktenskap den 19 december 1835 med den 24-åriga Elisabeth (Betty) Poppus. Redan efter en vecka kunde Berzelius summera sina intryck av giftermålet:

Det är rätt kuriöst at vara gift. Jag är i det hela högst nöjd dermed. Mit hvardagsliv är oändligt trefligt. Detta är också hufvudsaken, de oundvikliga kotterierna äro deremot litet besvärliga; men jag vänjer mig väl småningom vid den idéen att icke få öfverge dem på hvad tid och timma jag vill, hvilket är et annars dyrbart ungarls-privilegium. Betty synes trivas väl i sina nya förhållanden. Hon har et ypperligt förstånd, vida öfverträffande hvad quinnor i allmänhet äga. Detta är en ovärderlig skatt. I öfvrigt som ordspråket säger: Ölet är nytt och litet afdruckt. – Jag gör mig den förhoppning, att det ligger till sig. (Berzelius till C. Hochschild den 26 december 1835).

Både svenska och utländska vänner hyllade Berzelius. Den tyske kemisten A. W. Otto anspelar på den friherrliga upphöjelsen från konung Carl XIV Johans sida i samband med Berzelius' inträde i det äkta ståndet:

Wenn wir Männer heirathen, so hören wir auf Freiherren zu sein; so ist die Regel, von der Du aber eine Ausnahme machst, indem Du grade am Hochzeitstag ein Freiherr geworden bist. (A. W. Otto till Berzelius den 19 januari 1836).

Berzelius – några personliga drag

I sitt författarskap kunde Berzelius avbrytas när som helst utan att det störde hans fortsatte skrivande – med undantag av skrivandet av årsberättelserna i mars månad varje år. På laboratoriet var han däremot allvarlig och koncentrerad. Hela hans väsen präglades av värdighet och en viss stränghet, så att han hela tiden hade sina studenter på behörigt avstånd. Bakom strängheten fanns i grunden en vilja att uppmuntra sina elevs utveckling. Berzelius' dagliga föreläsningar på Karolinska Institutet på 1820-talet skedde alltid med samtidigt experimenterande, varvid han biträdades av sin efterträdare Carl Gustaf Mosander (1797–1858). Han föreläste med en liten anteckningslapp i handen, pratande under ett lätt nickande med huvudet.

Vid sidan av sin hängivenhet för vetenskapliga studier var Berzelius en balanserad och god sällskapsmänniska. Även om Berzelius många gånger var ganska klurig och skämtsam i sitt umgänge med kreti och pleti kände han dock sitt värde. Sin auktoritet utnyttjade han i de kemiska striderna och vid de remissyttrandena som han gjorde i egenskap av ständig sekreterare i Vetenskapsakademien. Någon stor talare var han däremot inte. Hans politiska uppfattning var konservativ, men han saknade i övrigt all insikt om det politiska spelet.

Att förstå Berzelius' storhet var svårt för gemene man. Det berättas, att Berzelius' dräng en gång blev tillfrågad vad väl kemi kunde vara för något och som gjorde hans husbonde så berömd.

»Det är lätt att ge besked på», blev svaret.

»Först och främst skall jag hemta en hel hop saker på stora flaskor; sen håller man dem i mindre burkar, så i små, små glas; så kokar man dem och gör en hop andra hocus pocus, tills de till slut slås i en stor balja, som jag hvarje morgon tömmer ut på sopbacken. Det är kemi». Anon. [C.W. Blomstrand]

Berzelius kände att effektiviteten och koncentrationen minskade med åren, då han sade att »Gud vet hvilken som tar vid tiden, sedan man begynner blifva gammal. Man fjäskar jemt, har brottom, uträttar viktiga saker, arbetar och när

man summerar ihop, så blir facit ändå bara lappri» (Berzelius till Excellensen Trolle Wachtmeister den 23 april 1830).

Berzelius kunde efter ett framgångsrikt aktivt liv konstatera att efter sitt giftermål så hade åren »angenämt flytt, emellan lindrigt arbete, i huslig trefnad och lycka». Jacob Berzelius dog den 7 augusti 1848 efter en längre tids sjukdom.

Så sträfvar naturforskaren framåt, han finner intet slut. Det är honom städse så som om han begynte, och det emedan naturen är oändlig. Hur skulle därför den uppriktige älskaren af den herrliga skapelsen kunna tröttna och göra uppehåll i sitt sträfvande att från den synbara världen fördärfva flere upptäckter? Han skall aldrig tröttna, aldrig sluta. Hvarföre – skall han med rätta fråga – har han börjat att forska i den oändliga naturen om han någonsin dermed skall afbryta?

Se der nyckeln till Berzelii rastlösa arbete. Se honom i hans ungdom, i hans kraftiga mannaålder, i hans ålderdom eller på hans långvariga plågsamma sjukbädd; *han arbetar, han arbetar ständigt*. Arbeta måste han, hopsamla måste han, ty naturens sanning är oändlig. Han har pejlat oändligheten mer eller mindre och strax förstått densamma. Se der nyckeln till rikedomen och mångfalden af hans själs verksamhet (Anders Retzius).

Referenser

- Anon. [C. W. Blomstrand], *Chemiens Begrepp och grunddragen till dess Historia*, Lund, 1864.
- Berzelius, J. J., *Föreläsningar i Djurkemien*, del I–II, Stockholm, 1806–1808.
- Berzelius, J. J., *Lärbok i kemien*, del I–VI, Stockholm, 1808–1830.
- Berzelius, J. J., *Årsberättelser om framstegen i fysik, kemi och mineralogi*, Norstedt & Söner, Stockholm, 1821–1848.
- Berzelius Samuelsson, J. Jacob, *Dygden utgör vår sällhet – Journal 1794 och 1795*, utgiven av Jan Trofast, Berzelius Sällskapets Skriftserie Nr 2, 1994.
- Berzelius, J. Jacob, *Afhandling om galvanismen*, facsimil, förord av Jan Trofast, Berzelius Sällskapet och Centrum för vetenskapshistoria, 2004.
- Berzelius, Jac., *Handlingar rörande Verks Anläggning för Stångjerns Valsning*, Stockholm, 1827, s. 22–32.
- Berzelius, Jacobus, *Akademiska avhandlingar*, kommenterade av Jan Trofast, översättning av Cajsa Sjöberg, Berzelius Sällskapets Skriftserie nr 1, Wiken, 1992.
- Retzius, G., *Skrifter i skilda ämnen jämte några bref af Anders Retzius*, Stockholm, 1902. Återgivet citat av Anders Retzius framfördes i samband med Berzelius bortgång.
- Sturm, C. C., *Betraktelser öfver Naturen, Ledande til kännedom af Guds wälgörningar och menniskans Lycksalighet*, översättning av G. Regné, bd I–II, Stockholm, 1782, 1783.
- Söderbaum, H. G., *Jac. Berzelius – Själfbiografiska anteckningar*, Kungl. Vetenskapsakademien, Stockholm, 1901.
- Söderbaum, H. G., *Levnadsteckning – Jac. Berzelius*, Kungl. Vetenskapsakademien, del I–III, Stockholm, 1929–1931.

- Trofast, Jan, *Brevväxlingen mellan Herr Professoren Jac. Berzelius och Hans Excellens H. G. Trolle Wachtmeister*, Berzelius Sällskapet, del I–III, Lund 1998–2002.
- Trofast, Jan, *Brevväxlingen mellan Jöns Jacob Berzelius och Carl Palmstedt*, Kungl. Vetenskapsakademien, del I–III, Lund, 1979–1983.
- Trofast, Jan, *Jacob Berzelius och Karolinska Institutet*, Hagströmerbibliotekets skriftserie nr 9, 44 sid., Stockholm, 2010.
- Trofast, Jan, *Johan Gottlieb Gahn – Brev*, del 1–2, Lund, 1991–1994.
- Trofast, Jan, *Johan Gottlieb Gahn – En bortglömd storhet 1745–1818*, Lund, 1996.

Föredraget hållet i Heimdall den 11 september 1995.

