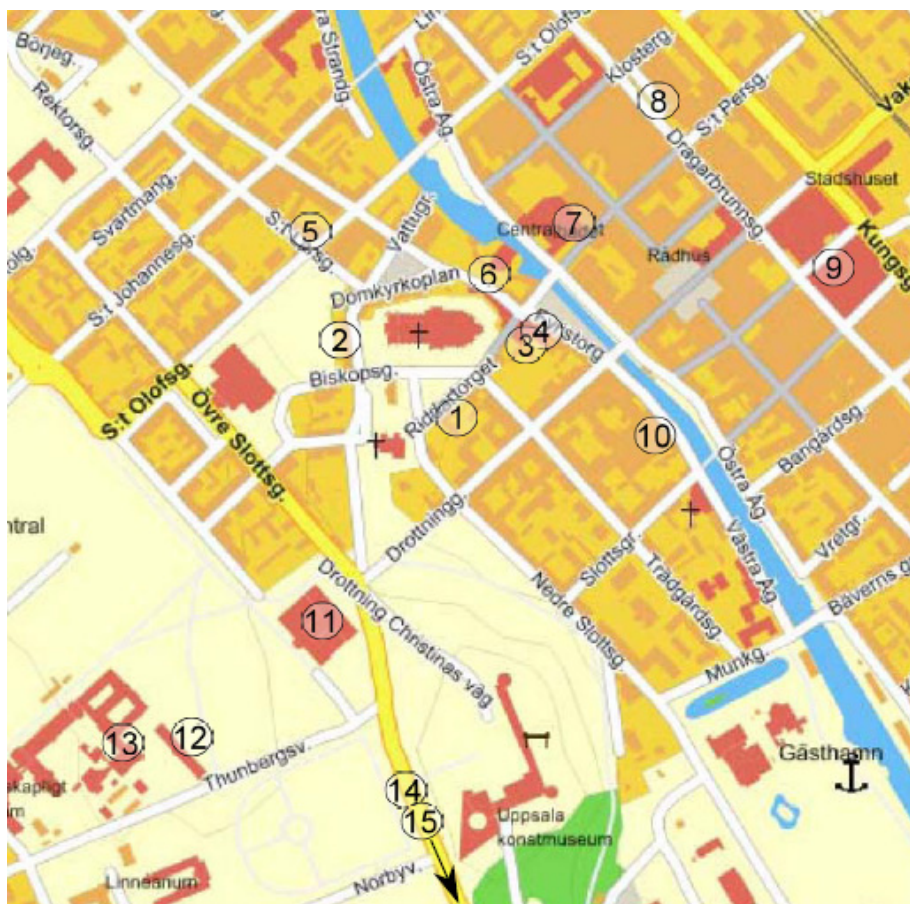


En idéhistorisk vandring med nedslag i kemins Uppsala och historiska omvärld i urval.

Karta:

1. Academia Carolina, Riddartorget
2. Gustavianum
3. Skytteanum
4. Fängelset vid domtrappan
5. Kungliga vetenskaps-societeten
6. St. Eriks källa, akademikvarnen
7. Starten för branden 1702
8. Celsiushuset
9. Scheeles apotek (revs 1960)
10. Gamla kemikum, Wallerius/Bergman
11. Carolina Rediviva
12. Nya Kemikum/Engelska parken
13. The Svedberg laboratoriet
14. BMC, Uppsala Biomedicinska centrum
15. Ångströmlaboratoriet



Uppsala universitet: kort historik[Karta: 1-4]

Uppsala universitet grundades 1477 av katolska kyrkan som utbildningsinstitution för präster och teologer. Det är nordens äldsta universitet och var vid tidpunkten världens nordligaste universitet. Domkyrkorna utbildade präster men för högre utbildningar var svenskar från 1200-talet och framåt tvungna att studera vid utländska universitet i till exempel Paris eller Rostock. Den starkast drivande kraften för bildandet av Uppsala universitet var Jakob Ulvsson som var Sveriges ärkebiskop mellan år 1469-1515 och därmed den som innehaft ämbetet längst (46 år). Vid domkyrkan mot riddartorget finns en staty av Jakob Ulvsson av konstnären och skulptören Christian Eriksson. Statyns porträttlikhet med Ulvsson är förstås tvivelaktig eftersom man inte vet hur Jakob Ulvsson såg ut. Konstnären studerade i Paris tillsammans med Nathan Söderblom och det sägs att Eriksson hade honom som förebild för Ulvsson statyn och som därmed fick mycket lika ansiktsdrag som Söderblom. (Nathan Söderblom var ärkebiskop i Uppsala 1914-1931, grundade den Ekumeniska rörelsen och fick Nobels fredspris 1930). Till en början bestod undervisningen vid Uppsala universitet främst av filosofi, juridik och teologi. Någon teknisk eller naturvetenskap utbildning fanns inte vid denna tidpunkt. Strax efter Ulvssons avgång som ärkebiskop 1515 avtog universitetets verksamhet för att snart upphöra. Två av Gustav Vasas söner, Erik XIV och Johan III, gjorde en del försök att återuppliva universitetet, dock utan större framgång. Dock fanns viss undervisningsverksamhet från 1566 till 1580 då universitetet åter stängdes ned. Vid Uppsala möte 1593 beslöt Hertig Karl (sedermera Karl IX) och 8 riksråd att återupprätta universitetet men det nya verksamhetsdokumentet skrevs inte under förrän år 1595.



Figur 1. Gravyr av Fredrik Akrel ur *Utkast till beskrifning om Uppsala* av Johan Busser (1769)

Academia Carolina [Karta: 1] var ett domkapitelhus, ett hus för daglig bön/bibelläsning avsedd för ett kollegium av präster knutna till en domkyrka. Huset uppfördes ursprungligen

omkring 1430 och fungerade som Uppsala universitets huvudbyggnad för undervisning fram till dess Gustavianum stod färdigt på 1620-talet. Byggnaden revs 1778, men återuppstod som universitetsbibliotekets byggnad *Carolina Rediviva* ("den återuppståndna Carolina") 1834. Academia Carolina låg vid domkyrkan med fasaden mot Riddartorget, mittemot nuvarande Värmlands nation och Juridicum, som sedan 1708 inrymde dåtidens Akademiska sjukhus (ett nytt byggdes 1867).

Storhetstiden för universitetet började först på 1620-talet då ett nytt universitetshus, *Gustavianum* [Karta: 2], började byggas 1622 på resterna av den medeltida biskopsgården. Byggnaden ritades och utfördes av den holländska byggmästaren Caspar Panten emedan Olof Rudbeck d.ä. ritade och uppförde den anatomiska teatern 1662-1663.



Figur 2. Gustavianum (byggt 1622) mitt emot Uppsala domkyrka inhyser idag *Museum Gustavianum* med bland annat Uppsalas vetenskapshistoria.

Samma år donerade universitetskanslern Johan Skytte medel för till skytteanska professuren i statskunskap och vältalighet. Skytteanum [Karta: 3] äldsta delar härstammar från 1300-talet och har fått sitt namn efter riksrådet och universitetskanslern Johan Skytte (1577 – 1645) som köpte fastigheten 1625 för att sedan låta renovera det och skänka till innehavaren av professuren år 1626. Skytte gjorde en strålande karriär från det att han anställdes som lärare åt Karl IX:s son Gustav, sedermera Gustav II Adolf. Han adlades och blev med tiden en av rikets mest inflytelserika personer.



Figur 3. Skytteanum är en av Uppsalas allra äldsta och mest originella byggnader. Bokstavskombinationerna H J S F R och F M N T G som pryder Skytteanums fasad ska utläsas "Herr Johan Skytte Friherre Riksråd" och "Fru Maria Nääf Till Grönsöö".

1624 donerade Gustav II Adolf de *Gustavianska arvegods*en, en samling på nästan 400 gårdar och torp, samt kvarnar och skogar i Uppland och Västmanland till Uppsala universitet till ett värde av ungefär 2 miljarder kronor i dagens (år 2011) penningvärde. Gustav II Adolf grundade även Sveriges andra universitet i Tartu (i nuvarande Estland) 1632, strax före sina sista gärningar i Lützen i november 1632. På 1630-talet läste närmare 1000 studenter på universitetet. Studenter från olika delar av Sverige började organisera sig i studentnationer baserade på sin geografiska hemort på 1640-talet. Nationerna bildades i Uppsala med inspiration från universitetet i Bologna och Paris. I Paris finns nationer omnämnda från slutet av 1100-talet och var fyra till antalet, *Normandiska, Galliska, Picardiska och Anglikanska* nationen. Svenskar som studerade vid Paris universitet tillhörde den Anglikanska nationen som bytte namn till *Germaniska* nationen under hundraårskriget (1337-1453).

Nationerna i Uppsala ansågs omstörtande och förbjöds ursprungligen men var svåra att stoppa och erkändes 1663 och gjordes dessutom obligatoriska. En professor utsågs till inspektor för varje nation för att övervaka verksamheten. Vid Uppsala universitet skapades även en Akademisk jurisdiktion (från 1625), en rättsstat i staten. De juridiska privilegierna bekräftades när Uppsala universitet återupprättades och definierades med Gustav II Adolfs konstitution år 1625 efter reformationen och de fick sin slutgiltiga utformning genom 1655 års universitetsstatuter. Universitetens domsrätt innebar att alla akademiska medborgarna – studenter, professorer och även tjänstefolk i professorshemmen – var oåtkomliga för det ordinarie rättsväsendet förutom för mycket allvarliga brott. Universitetet hade även en egen vaktkår.

De akademiska medborgarnas eventuella förbrytelser hanterades av det akademiska konsistoriet där universitetet dömde studenter för brott. De straff som universitetet kunde utdöma var böter, fängelse eller relegering – antingen tidsbestämda eller eviga. Straffen behövde inte sammanfalla med den allmänna lagens och för de som frihetsberövades, fängslades de i universitetets eget fängelse [Karta: 4] vid nuvarande *Domtrappkällaren* 50-100 meter nedanför *Skytteanum*. Denna akademiska jurisdiktion upphörde år 1852 men det fanns ett undantag för studenter som begick brott inom universitetsstaden och en mils omkrets som upphörde först år 1908.

Vid 1630-talet läste omkring 1000 studenter vid Uppsala universitet för att öka till knappt 2000 studenter runt sekelskiftet år 1900. Studentexplosionen kom mellan 1945 och 1970 då studentantalet ökade från ungefär 4500 till drygt 20 000 studenter runt 1970. Idag (2011) har Uppsala universitet omkring 5 500 anställda fördelade på 3000 lärare/forskare, 550 professorer och ungefär 2000 doktorander. Omsättning är ca 5 miljarder svenska kronor. Varje år läser lite drygt 45 000 studenter vid Uppsala universitet (motsvarande 23 000 helårsstudenter) varav hälften inom humaniora och samhällsvetenskap. Universitetet har också avtal om studentutbyte med nära 500 utländska universitet i 50 länder.

Kemin i Uppsala

Kemi som ämne fanns inte förrän den första professuren i kemi tillsattes (Wallerius, år 1750) Undervisning i kemi skedde istället inom ramen för studier i medicin. De ämnen som användes inom medicinen kom från naturen vilket också gjorde att studium och identifikation av växter, det vill säga botanik, var av stort intresse. De tidiga vetenskapsmännen i Uppsala var i många fall mångsysslare och en del av deras verksamhet kommer att belysas för att förstå hur kemin som ämne kom att utvecklas. Sverige och till stor del Uppsala blev världsledande inom kemi, lantbrukskemi, geologi och metallurgi under 1700- och 1800-talet. En fjärdedel av alla grundämnen är till exempel upptäckta i Sverige.

Olof Rudbeck d.ä. (1630 – 1702) är mest känd för upptäckten av lymfsystemet och hade publika föreläsningar i det stora auditoriet i Gustavianum. Han var även mycket produktiv inom en mängd andra områden och naturvetenskapen fick ett stort uppsving under hans ledning. Han undervisade i de mest skilda områden, såsom kemi och fysik vilka låg medicinen nära, i astronomi, matematik, byggnadskonst, fortifikation, artilleri och pyroteknik. Rudbeck var även en framstående tecknare, mekaniker, ingenjör och arkitekt och skulle under andra förhållanden säkerligen kunna blivit ett av Europas mest framstående mekaniska snillen. Han hade ett omfattande bibliotek och hans museum inrymde en rik samling av modeller till hans idéer och märkliga uppfinningar. Bland annat en jakt med hjul och vingar, som gick emot vädret.

Rudbeck gjorde ett försök att förhöja Sveriges och Uppsala ära. I sin *Atlantica* hävdar han att det mytomspunna sagolandet Atlantica var Sverige från vilket all världens kultur och kunskap sedan skulle utgå ifrån. Det hävdas att det är han som har ändrat i Silverbibeln för att få det att framstå som att Jesus besökt templet i Gamla Uppsala. Den gotiska silverbibeln från 500-talet är Sveriges mest värdefulla bok och kom till Sverige 1648 som krigsbyte från Prag och skänktes till Uppsala universitet 1669. Den högst tvivelaktiga argumentationen från Rudbeck baserade sig bland annat på likheter i namn, Hercules =Här-Kalle, Thebe = Täby.

Rudbeck d.ä. anskaffade och anlade även den botaniska trädgården på Svartbäcksgatan i Uppsala som nu kallas Linneträdgården och var genom medicinen mycket intresserad av medicinalväxter och deras egenskaper. På denna tid fanns inte kemin i dess mer moderna form utan de aktiva substanserna fick man ifrån växtriket. Professor J. Bursers berömda herbarium på 25 volymer som 1658 tagits som krigsbyte på Själland, skänktes till Uppsala universitet 1666 (där det ännu nästan fullständigt finns kvar) genom Rudbecks bedrivande.

Rudbeck utvidgade den till att omfatta avbildningar av alla då kända växter, ett företag, lika storartat som tilltalande för hans fosterländska tänkesätt. Med biträde av åtskilliga tecknare, bland annat sin son Olof Rudbeck d.y. samt sina båda döttrar, började han arbeta på detta till vilket M. G. De la Gardie och greve K. Oxenstierna med flera lämnade understöd. Omkring 1670 skapades sedan det stora planschverket som går under namnet *Campie lysii* (svenska *Glysiswald*). Det påträffades av en Linné-forskare 1878 i biblioteket på Lövsta. Det innefattade då i 11 folianter med växter avbildade, ofta mycket detaljerat. Något över 6200 växtformer fanns med emedan Rudbecks avsikt hade varit att uppbringa antalet till 11000 växtformer.

Olof Rudbeck d.y. (1670-1756) var pionjär inom ornitologin och hade inom botaniken Carl von Linné (1707-1778) som lärjunge. Det berättas att Linné en vårdag 1729 befann sig i den ganska vildvuxna Rudbeckska trädgården och undersökte vårblommorna. Han mötte av en ren tillfällighet amatörbotanisten professorn Olof Celsius d.y. De båda talades vid. Celsius häpnade över den för honom okände unge studentens kunskaper och tog honom under sitt beskydd. 1741 utnämndes Linné till medicinprofessor vid Uppsala universitet. 1742 bytte han professur med Nils Rosén von Rosenstein och blev därmed botanikprofessor. Rosén var för övrigt den som införde bruket med smittkoppsympning, en föregångare till vaccinet, i Sverige, och även den förste i landet som behandlade malaria med kinabarkspreparat.

Kungliga Vetenskaps-sociteten [Karta: 5]

Strömningarna och bakgrunden till många av de Europeiska lärda sällskapen kommer ifrån de klassiska akademierna men även från Francis Bacons *New Atlantis* (utgiven 1624 på latin och 1627 på engelska). I boken utmålar Bacon visioner för människans framtida upptäckter och kunskaper, bland annat "Solomons hus" där i mångt och mycket principerna för det moderna forskningsuniversitetet framställdes med både tillämpad och grundvetenskaplig forskning. I sista delen av *New Atlantis* listas aktiviteterna för medlemmar av Solomons hus bland annat sökandet i andra länder efter böcker och mönster till experiment och de kallades *Merchants of light*. Andra aktiviteter som listades var:

"We have three that collect the experiments of all mechanical arts, and also of liberal sciences, and also of practices which are not brought into arts. These we call mystery-men."

"We have three that try new experiments, such as themselves think good. These we call pioneers or miners" "

"Lastly, we have three that raise the former discoveries by experiments into greater observations, axioms, and aphorisms. These we call interpreters of nature."

Bacon förstod alltså att forskningen inte bara behövde samla tidigare kunskap utan även krävde utveckling av experimenten och analys för att sätta in det i ett större mer generellt sammanhang. Med inspiration från detta grundades Royal Society i London 1660, strax efter grundades Franska akademien (1666). I Uppsala i slutet av 1600-talet fanns universitetsbibliotekarien Erik Benzelius, teolog med stort naturvetenskapligt och tekniskt intresse. Han hade under sina resor i Europa träffat Gottfried Leibniz och inspirerats av den

Kungliga Preussiska akademien som skapats år 1700. Akademien skapades som *Preussische Societät der Wissenschaften* 1700 men bytte till det kungliga namnet *Königlich Preußische Sozietät der Wissenschaften* efter Fredrik III:s kröning 1701. Erik Benzelius var gift med Anna Swedenborg, syster till Emanuel Swedenborg (1688-1772) och denna i sin tur var vän med uppfinnaren och teknikern Christofer Polhem. Erik Benzelius hade närt tanken på att skapa ett lärt sällskap men det hade visat sig svårt att realisera.

Vid 1710 pågick det stora nordiska kriget (1700-1721) och under hösten kom Pesten till Stockholm och rörde sig norrut. Uppsala universitet stängdes och studenterna skickades hem. Erik Benzelius samlade då de mest framstående lärarna på biblioteket och Gustavianum för samtal och diskussioner. Man korresponderade med kollegor i utlandet, diskuterade nya företeelser och inte minst förmedla kunskap inom biologi, medicin, astronomi och fysik. Kemin fanns inte som fristående ämne vid denna tid utan dryftades inom ramarna för de andra vetenskaperna. Man beslutade att träffas mer regelbundet och Sveriges äldsta lärda sällskap *Collegium curiosorum* grundades år 1710 och ombildades till *Societas literaria Sueciæ* år 1718. Sällskapet vann kunglig stadsfästelse år 1728 och fick då det slutliga namnet *Societas regia scientiarum Upsaliensis*, (Kungliga vetenskaps societeten i Uppsala). Enligt de senaste stadgarna (från 1906) är antalet ordinarie ledamöter 50 svenska och 100 utländska. Akademien sammanträder i sitt eget hus vid S:t Eriks torg i Uppsala och societetens handlingar, som har getts ut sedan 1720, utgavs på latin fram till år 1863. Detta var en av de saker som skilde Uppsala societeten från den senare bildade Kungliga Vetenskapsakademien i Stockholm (1739) som från början gav ut sina handlingar på svenska. Kungliga vetenskapsakademien i Stockholm är idag världskänd genom donationen i Alfred Nobels testamente och utdelandet av Nobelpriset. Kungliga vetenskaps societeten i Uppsala delar också ut vetenskapliga priser, bland annat Linnépriset och Celsiusmedaljen i guld, men är inte lika internationella eller ryktbara priser som Nobelpriset.

I början av 1730-talet finansierade Societeten Linnés Lapplandsresa och gav i samarbete med franska vetenskapsakademien stöd till den berömda gradmätningsexpeditionen till Torneå några år senare. Societetens dåvarande försörjning hade förstärkts genom att få tillstånd att gräva upp och sälja den vattenledning av järnrör som gick från ån upp till slottet och som drottning Kristina låtit installera. Trots enträgna försök fick inte Societeten det åtråvärda och inkomstbringande almanacksprivilegiet som istället gick till Kungl. Vetenskaps-Akademien i Stockholm. Man lyckades driva frågan om införskaffning av den tyngsta utrustning man kände till vid denna tid – ett astronomiskt observatorium. Anders Celsius fick sin specialkonstruerade

byggnad här i Uppsala 1738 som vi skall se strax under vandringen. Genom den *Ziervogel-Gyllenhaalska* donationen omkring 1780 fick Societeten mer stabil ekonomi och även den fastighet där man alltsedan 1789 hållit sina sammanträden. Anders Celsius var den första egentliga sekreteraren emedan uppgiften sköts av Erik Benzelius själv tidigare. Några namnkunniga Svenska ledamöter i vetenskaps societeten var förutom Anders Celsius även Carl von Linné, Emanuel Swedenborg och Torben Bergman, och bland de utländska fanns bland andra Michael Faraday, Carl Friedrich Gauss, Konrad Röntgen och Charles Darwin.

St. Erikskälla och akademikvarnen [Karta:6]

Här återfinns St: Eriks källa, där enligt legenden Erik den helige halshöggs 1160 och en källa mirakulöst rann upp på den plats där hans blod först träffade marken. Kvarndrift har förekommit på denna plats sedan åtminstone 1280-talet då det finns ett brev bevarat där det beskrivs att Magnus Bosson (ärkebiskop 1285-1289) lät bygga en kvarn här. Hur den ursprungliga kvarnen såg ut eller dess historia vet vi mycket lite om. Vattenkvarnen vid denna plats skänktes dock till Uppsala universitet av Drottning Kristina 1647 och fick då namnet akademikvarnen. Kvarnen gav universitetet stora inkomster då den gav monopol på kvarndrift i staden.

Det finns stadgar bevarade från 1680 som noga reglerar hur den skulle användas. Akademin hade sina kvarnstenar, borgarna hade sina och ytterligare stenar fanns till de fattiga. Blev det samling av väntande gällde den kända regeln, *först till kvarn fick först mala* oavsett klasstillhörighet. Ett mindre industriområde utvecklades kring fallet där kvarnfallets vatten även användes som drivkraft till en hammare, en sågkvarn och en papperskvarn. 1946 upphörde kvarndriften och Upplandsmuseet flyttade in byggnaden 1959 som fortfarande ägs av universitetet.

Starten för stora branden 1702 [Karta:7]

Gamla Torget är Uppsalas äldsta bevarade torg, anlagt efter ett kungligt privilegiebrev år 1383. Branden som började natten mellan 15-16 maj 1702 ödelade tre fjärdedelar av Uppsala men Universitetshuset klarade sig. Olof Rudbeck var själv engagerad i släckningsarbetet; det sägs att den 72-åriga Rudbeck stod på Gustavianums kupol och dirigerade ut order till släckningsarbetet samtidigt som ärkebiskopen stod på knä och bad. Branden lade nästan hela Uppsala stad i aska, blev ett hårt slag för Rudbeck vars eget hus förtärdes av lågorna, och med detta träsnitten till *Campus Elysii*, nästan hela upplagan av detta verks första del och av *Atlantians* båda senare delar, åtskilliga otryckta arbeten, hans stora samlingar av modeller, ritningar, fornsaker med

mera. Hans sista bedrift efter denna förlust blev en plan till stadens återuppbyggande, vilken också blivit följd. Men hans kraft var tömd och det hade tårt på hans hälsa. Han gick bort under hösten 1702.

När domkyrkan återuppbyggdes efter branden, hjälpte studenterna till att hissa upp storklockan, "Storan", Sveriges största klocka på 7 ton. Som tack för hjälpen utlovades fri begravningsringning med klockan.

Celsiushuset [Karta:8]

Vid 1720-talets slut utnämndes Anders Celsius till professor i Astronomi. Han är dock mest känd som skaparen av Celsiusskalan för temperatur som är mycket relevant även för kemi. Under 1742 färdigställdes Anders Celsius den hundrigradiga termometern med fryspunkten vid 100 grader och kokpunkten av vatten vid 0 grader. (Senare kastades skalan om). Han höll till i celsiushuset (se figur 4) som fortfarande är snedställt för att följa en gränd i det medeltida gatunätet. Det var ett bastant stenhus och undgick därmed att plockas ned och återuppbyggas i den nya stadsplan med raka gator som Drottning Kristina beslutat om 1634.



Figur 4. Celsiushuset inköptes av Uppsalaakademin 1738 på förslag av vetenskapsmannen Anders Celsius som själv verkade i byggnaden 1741-1744. Byggnaden användes som astronomiskt observatorium ända fram till 1853. Huset står fortfarande kvar men observationstornet på taket finns inte kvar idag.

Carl Linnaeus kom 21 år gammal till Uppsala i september 1728 för att läsa medicin. Hans fader hette Nils Ingemarsson och han döptes till Carl Nilsson enligt den tidens patronym. Då han skulle

till Uppsala och studera tog han istället sig ett släktnamn efter den stora lind (Linnaea på latin) som fanns på hemgården i Jonsboda i Småland. Han blev senare adlad och tog namnet von Linné. 1735 reste Linné till Holland och presenterade en avhandling som godkändes vid universitetet i Harderwijk och Linné blev medicine doktor. 1741 fick han en professorstjänst i medicin i Uppsala samtidigt som Nils Rosén fick en professorstjänst i botanik, de bytte professorer med varandra inom kort. Att botanikern Linné fick professuren i medicin är inte förvånande eftersom medicin, botanik och farmaci och kemi under denna tid i praktiken var samma vetenskap. De mest kända skrifterna från Linné är *Systema naturae* och *Species plantarum* där den senare klassificerar växtriket av honom kända arter i två latinska namn, ett för släktet och ett för arten. Han klassificerade också djur och stenriket.

Scheeles apotek [Karta:9]

Ordet apotek härrör från grekiska apothēke, som betyder magasin, bod, lager och var från början en marknadsplats/byggnad för beredning och försäljning av kemikalier och läkemedel. Under forntiden och antiken sköttes förskrivning, beredning och försäljning av medicinmän/kvinnor och läkare för att sedan delas upp till ett apotekar- och ett läkaryrke vid senare tid. De första apotek man känner till återfinns i Bagdad och är från kalifen Al-Mansurs tid på andra halvan av 700-talet. I Europa är det främst inverkan från den medicinska skolan i Salerno som separerade förskrivning och försäljning. I Italien finns apotek från tidigt 1200-tal, i Tyskland och Frankrike från sent 1200-tal in på 1300-talet och i Sverige finns officiella apotek från början av 1500-talet.

De första apotekarna var i allmänhet tyskar och anlätades även som läkare trots den begynnande åtskillnaden i yrken. Under 1600-talet anlades 27 apotek i Sverige, under 1700-talet 68 och under första hälften av 1800-talet 50 stycken. I början av 1900-talet fanns 320 inrättningar som hade apoteksprivilegium. Som kuriositet kan nämnas att det från 1700-talet var vanligt att man sålde pulveriserad mumie, *Mumia vera*, som läkemedel. Efter sekelskiftet 1900 krävde dock den egyptiska regeringen att handeln skulle stoppas men *Mumia vera aegyptiaca* fanns till salu ända fram till 1924 av den tyska firman Merck för 12 guldmark kilot. Man kunde även köpa derivat av mumie som brun färg.

Carl Wilhelm Scheele föddes i Stralsund, Svenska Pommern (i nuvarande Tyskland) 1742 och kom till Göteborg som 14-åring för bli lärling hos apotekaren M.A. Bausch på apoteket *Enhörningen*. Hans äldre bror hade tidigare varit där men nu avlidit. Scheele flyttade till Malmö

1765 och blev gesäll på apoteket *Fläkta Örn* hos apotekaren P.M. Kjellström som var framstående och även mycket kemiintresserad. Scheele flyttade till Stockholm och började på apoteket *Korpen* 1768 men det blev lite tid för vetenskaplig forskning och han fick ingen kontakt med Stockholms kemister.

Efter ett par år flyttade Scheele istället till Uppsala (1770) och apoteket *Uplands Wapen* och han fick kontakt med Johan Gottlieb Gahn, student hos kemiprofessorn Torbern Bergman. Scheele övertygade Gahn om sin kunskap inom kemi och fick kontakt med Bergman och med hans hjälp tillträde till den vetenskapliga världen, något som han som gesäll svårligen hade åtkomst till annars. Scheele samarbetade med Bergman fram till dennes död.



Figur 5. Carl Wilhelm Scheele

Scheele var mycket produktiv och tecknade ned 20 000 försök och beskrev många ämnens egenskaper. Bland annat beskrev han syre (1772), klor (1774) och mangan (1774) under sin tid i Uppsala. Av dessa är det endast syre som anses upptäckt av Scheele och oberoende av Joseph Priestley (se nedan). Scheele insåg till exempel inte att klor var ett grundämne utan trodde det var en syreförening. Det var den engelska kemisten Humphry Davy som upptäckte att gasen var ett grundämne och gav den namnet klor. I fallet med mangan var det Gahn som lyckades åstadkomma den höga temperatur som krävdes för att få fram den rena manganmetallen. Gahn visade att man kunde få fram mangan ur brunsten (mangandioxid) med hög temperatur och kol som reduceringsmedel. Scheele var verksam i Köping från 1775 till sin död 1786 och tog sin apotekarexamen i Stockholm 1777.

Liksom många kemister vid denna tid arbetade han ofta under hälsofarliga förhållanden. I sitt arbete om blåsyra nämner han, enligt tidens kemiska kutym, dess smak och mot slutet av sitt liv visade han tecken på kvicksilverförgiftning. Detta kan vara orsaken till hans förtida död även om

den officiella dödsnotisen uppger lungsot som dödsorsak. På sin dödsbädd i Köpings apotek gifte sig Scheele 18 maj 1786 med sin värdinna och företrädarens änka fru Pohl för att ge henne äganderätt till den efterlämnade egendomen. Detta ingick i kontraktet som var skrivet tidigare och tre dagar senare dog Scheele 43 år gammal och vilar nu på Köpings kyrkogård.

Angående upptäckten av syre:

År 1772 upptäckte Carl Wilhelm Scheele att rödglödande magnesiumoxid producerade en gas som han kallade "eldsluft" på grund av den ljusa låga den producerade då den kom i kontakt med hett kolpulver. Han upprepade experimentet med kvicksilveroxid, kaliumnitrat och andra ämnen som också producerade samma gas. Eldluftens egenskaper förklarades av flogistonteori som många av tidens kemister trodde på. Han samlade anteckningarna från experimenten i flera år innan han slutligen publicerade dem 1777. Den engelska kemisten Joseph Priestley (1733-1804) upptäckte syre 1774 och publicerade det redan 1775 varför han vanligen brukar få äran av upptäckten. Priestley kallade syre för "flogistonfri luft". I äldre litteratur anges ofta fransmannen Antoine Lavoisier (1743-1794) som syrets upptäckare men han var efter både Scheele och Priestley. Lavoisier kan dock med god fog kallas "den moderna kemins fader" då han förutom att klargöra syrets egenskaper även visade att förbränning är oxidering, det vill säga att det brinnande ämnet förenar sig kemiskt med syre.

Det blev en total omvälvning av kemins grundläggande föreställningar som förkastade flogistonteori och brukar kallas den kemiska revolutionen. Han visade också på syrets roll vid korrodering av metall och andningen i levande organismer. Lavoisier gav även gasen namnet *oxygen*, från grekiskans skapare av syra, vilket på svenska sedan kallades syre. Tillsammans med Pierre-Simon Laplace gjorde Lavoisier experiment som visade att andning i princip är en förbränning av organiskt material med användning av inandad syre. Lavoisier var även aktiv inom skatteverket och indrivning av pengar och var föga populär under franska revolutionen. Han avrättades 8 Maj 1794 med Giljotin.

Not:

Marie Lavoisier gifte sig blott 13 år gammal med den 28 år gamle Antoine Lavoisier. Hon var mycket aktiv inom Lavoisiers forskning och tecknade bland annat av alla experimentuppställningar och översatte många verk inklusive egna kommentarer från Engelska till Franska för Antoine. Hennes roll för upptäckterna är oklara men tydligt är att hon fått lite uppmärksamhet för sin delaktighet. Nobelpristagaren i kemi Roald Hoffmann har dock skrivit lite om henne och lyft fram hennes betydelse.

Den amerikanska vetenskapsmannen Sir Benjamin Thompson, Graf von Rumford gifte sig med Marie Lavoisier 1805 som då var änka men skiljdes redan samma år. Det sägs att han efter att hon gått iväg efter ett gräl hållt kokande vatten på hennes krukväxter. Rumford uppfann bland annat en kalorimeter för gaser, en differentialtermometer och en fotometer. Han införde även praktiska förbättringar i ugnars och kaminers konstruktion så att bränsleåtgången reducerades kraftigt. Mest känd är han dock för iakttagelser av värmeutvecklingen vid kanonborrning och att värme är en form av arbete därigenom blev han en av föregångarna inom den mekaniska värmeteorin, termodynamiken. Han visade även på att bikarbonat kunde användas i bakning då den generade gas under uppvärmning. Det finns fortfarande ett bakpulver som heter Rumford.

Gamla kemikum [Karta:10]

Kemiska laboratoriet på Västra Ågatan 24 (Gamla kemikum) byggdes under Johan Gottschalk Wallerius tid som 1750 erhöll den nyinrättade professuren i kemi, metallurgi och farmaci. Det uppfördes 1753 och byggdes om 1768 då en övre våning tillkom. Byggnaden inrymde de kemiska institutionerna fram till 1857. Wallerius innehade professuren fram till 1767.

Johan Gottschalk Wallerius (1709-1785) tillhörde en rad av vetenskapsmän, som under frihetstiden skaffade Sverige rykte och anseende inom kemin över stora delar av världen. Genom sin avhandling *Agriculturæ fundamenta chemica* eller *Åkerbrukets kemiska grunder* (på latin och svenska 1761) kan han nämligen betraktas som grundläggaren av lantbrukskemin. Lärosatserna utvecklades sedan av Torbern Bergman och Carl Wilhelm Scheele på 1700-talet och vidare av Jacob Berzelius och den store förnyaren av Justus von Liebig på 1800-talet.

Under studentåren i Uppsala blev han lärjunge till bland andra fysikerna Anders Celsius, Samuel Klingenstierna, och medicinerna Lars Roberg (grundaren av akademiska sjukhuset i Uppsala) och Robergs efterträdare Nils Rosén von Rosenstein. Han fortsatte med medicinska studier i Lund där han 1732 blev medicine adjunkt och 1735 medicine doktor. 1741 utnämndes han till med. adjunkt i Uppsala och 1747 utkom han med sin lärobok *Mineralogia, eller mineralriket indelt och beskrivet*.

Axel Fredrik Cronstedt (1722-1765) skrevs in vid Uppsala universitet 1738 och studerade till en början matematik för att bli militär. Genom Wallerius föreläsningar i mineralogi väcktes dock intresset för mineraler och deras kemi. År 1742 gick han som auskultant (åhörare) i

Bergskollegium. Bergskollegium var ett centralt ämbetsverk som mellan 1637-1857 kontrollerade och ledde gruvnäringen och metallframställningen i Sverige. Ett brev från Drottning Kristina 1630, via hennes förmyndarregering ledd av Axel Oxenstierna, skapade den första bergsöverstyrelsen som från 1637 blev bergskollegium. Cronstedt blev extra ordinarie notarie 1746 och 1747 notarie. År 1747 utnämndes han till geschwornen som var namnet på bergstatsmanstjänsten precis under bergmästaren. 1758 blev han bergmästare.

Cronstedts värdefulla mineralsamling blev inköpt av den danske godsägaren Tønnes Christian Bruun-Neergaard. Cronstedt blev mest känd för sina grundläggande studier av bergarter och mineral som var epokgörande vid den tiden. Liksom inom botanik och zoologi försökte både Linné och Wallerius att dela in mineral- och stenriket på ett systematiskt sätt. Linné, som med sitt starkt utpräglade formsinne fäste stor vikt vid mineralens yttre, kristalliska egenskaper och Wallerius *Mineralogica* (1747) var den första handboken inom mineralogin.

Linnés yttre karakterisering av mineral och bergarter, såsom färg, struktur, formvariationer är inte fullt ut applicerbart på mineral och bergarter. Varken Linné eller Wallerius gjorde skillnad på enkla mineral och bergarter, mellan verkliga bergarter eller "stenvandlingar" (fossiler). Även andra former av sten såsom jättegrytor, örnenstenar, och stenar av flygande drakar var klassificerade. Cronstedt rensade bort de sistnämnda ämnena ur mineralogin och drog en gräns mellan stenriket och djurriket. Han lade grunden till den moderna geologin genom att skilja mellan mineral och bergarter, publicerat i "Försök till mineralogie" eller "Mineralrikets upställning", som kom ut anonymt 1758. Cronstedt förändrade mineralogin genom att inte fästa sig vid mineralens yttre utseende utan utgick mer från deras kemiska egenskaper för klassificering. Han var en av de första som använde blåsröret. En tysk bergsman (Johann Andreas Cramer), omnämner redan 1739 blåsröret som ett tillämpligt instrument för igenkännande av metaller och mineral men blåsrörskemin var en nästan uteslutande svensk avdelning av den analytiska kemin vid denna tid.

Grundämnet nickel upptäcktes vid Losgruvan (Los Kobolt-Grufvor) i Hälsingland och blev döpt efter ond ande på tyska då den höll kvar koppar i malmen. Samma ordursprung finns i "Old Nick", det vill säga "djävulen" på Engelska. Cronstedt lyckades isolera Nickel från både kopparhaltig och kobolthaltig malm. Kobolt hade tidigare upptäckts av den svenska kemisten Georg Brandt 1735 som studerade vid Uppsala universitet 1705 trots att undervisningen var på sparlåga efter den stora branden 1702. Georg Brandt skall inte förväxlas med den tyska alkemisten Henning Brand som upptäckte den vita fosfor när han 1669 försökte skapa guld ur mänskligt urin. Det var Scheele som först kom på hur man kunde tillverka fosfor industriellt,

något som senare ledde till den svenska säkerhetständstickan (röd fosfor). Även om många av nickels reaktioner är mycket karaktäristiska, bestreds Cronstedts upptäckt länge av samtida utländska kemister ända in på 1800-talet. Cronstedt var också den förste som riktade uppmärksamheten på wolfram från Bastnäs gruvor i Västmanland som senare isolerades/upptäcktes av de två spanska bröderna Juan José de Elhuyar och Fausto de Elhuyar runt 1780 och blev mer känt efter deras besök hos Torbern Bergman i Uppsala och Scheele i Köping 1783. Mineralet *Scheelit* var redan känt och kallades "tungsten" på grund av sin stora densitet. Grundämnet fick sitt namn efter tyskans "Wolf rahm", varglik, på grund av sitt sätt att reagera med smält tenn. På engelska kallas grundämnet fortfarande "Tungsten" men grundämnesbeteckningen är W. Wolfram är för övrigt den metall som har högst smältpunkt (3422°C) och har därför används bland annat som glödtråd i glödlampor. Bastnäs gruvor var även platsen där Jacob Berzelius upptäckte cerium 1803 och Carl Gustaf Mosander upptäckte metallerna lantan (1839) och didym (1842). Cerium upptäcktes samtidigt och oberoende även av Wilhelm Hisinger och Martin Heinrich Klaproth 1803. Tyska kemisten Klaproth är även känd för sina upptäckter av uran (1798), zirkonium (1798) och titan (1795). Åren 1773-79 ägnade även Torbern Bergman mycket tid till blåsrörstekniken men de flesta försök gjordes av hans lärjunge Johan Gottlieb Gahn som utvecklade blåsrörskemin betydligt.

Torbern Olof Bergman (1735-1784) studerade fysik, matematik, botanik och entomologi vid Uppsala universitet. Genom sina entomologiska insamlingar och iakttagelser, lärde han känna Carl von Linné som gav honom sitt erkännande för en avhandling om iglar. Han prisbelöntes av Vetenskapsakademien för denna undersökning samt för att ha upptäckt att frostfjärilarnas honor lägger sina ägg i fruktträdens bark. Den praktiska betydelsen blev att fruktodlare nu visste hur de kunde skydda sina träd från larvangrepp.

Bergman disputerade även i astronomi och grundade det *Kosmografiska sällskapet* i Uppsala. Han färdigställde ett verk om en fysisk världsbeskrivning, *Physiskbeskrifning öfver jordklotet*, som översattes till flera språk. Detta verk var en av de första moderna böckerna i geografi och kom att influera Abraham Gottlob Werner ("geologins fader"). Bergman studerade meteorologiska fenomen som åska, kornblixtar, norrsken och regnbågen och blev docent i fysik. 1769 efterträdde han Wallerius och fick professuren i kemi och farmakologi.

I egenskap av nyutnämnd professor lät han rusta upp och med egna pengar modernisera institutionen för kemi. Bland annat ritade han och uppförde ett laboratorium för kvalitativa och kvantitativa kemiska analyser. Han utvecklade separationsmetoder både genom den våta vägen (genom lösningar) och förbättrade den torra vägen (med värme).

Som kemist fick Bergman ett stort internationellt erkännande och hade tagit tjänst hos Fredrik den store om inte Gustav III ingripit personligen.



Figur 6. Porträtt av Torbern Bergman, målat av Lorentz Pasch d.y. på 1760-talet.

Bergman utvecklade affinitetsläran genom uppställandet av tabeller och kom 1775 på hur man skapar kolsyra och därmed mineralvatten på konstgjord väg. De mineralhaltiga och naturligt kolsyrade dryckerna från hälsobrunnar hade mycket svag kolsyrighet, men nu kunde man öka syrligheten betydligt. På så sätt kan man säga att den första läsken är svensk.

Apoteken runt om i världen började tillverka kolsyrad dryck med smaksättning efter detta och den mest kända är kanske Coca-cola som apotekaren John Stith Pemberton skapade 1886.

Bergman blev med sin *Handbok i mineralogi* en föregångare till mineralogin och var den förste som skilde mellan organiska och oorganiska ämnen. Bergman levde emellertid i en tid då man trodde på flogistonteori vilken gör en stor del av hans forskning synnerligen inaktuell. I tidens anda försökte t ex Bergman framställa järnsyra genom att ta bort flogiston från järn. Han avled i förtid vid 49 års ålder på grund av överansträngning.

Johan Gottlieb Gahn (1745-1818) var en svensk bergsvetenskapsman som studerade under Torbern Bergman i Uppsala 1762-1770 och var sedan verksam vid Falun koppargruvor. Gahn offentliggjorde inte själv sina upptäckter utan de förmedlades av Bergman. Hans metoder och erfarenhet kunde tack och lov gå vidare i nya spår då Jacob Berzelius under Gahns sista levnadsår fick kännedom om hans metoder. Resultatet av såväl Gahns som Berzelius egna många och ihärdiga forskningar blev Berzelius arbete *Om blåsrörets användande i kemien och mineralogien* (1820). Verket översattes till många europeiska språk och blev den grund som

övriga arbeten på detta område kunde utföras. 1770 bosatte Gahn sig i Falun där han införde förbättringar i kopparsmältningen, anlade smältverk och verkstäder för svavel, vitriol och rödfärg. Han gjorde flera viktiga upptäckter vilka han dock aldrig själv offentliggjorde. Minaeralet gahnit är uppkallat efter Gahn.

Johan Afzelius (1753-1837) blev docent under Torbern Bergman 1777 och professor i kemi 1784. Afzelius var känd under smeknamnet "Sten-Jan" då hans vetenskapliga intresse främst var mineralogi. Inom kemin är Afzelius mest känd för sina undersökningar av likheterna mellan myrsyra och ättiksyra och den efterlämnade mineralsamlingen som nu är en viktig del av Uppsala universitets mineralkabinett.

Jacob Berzelius (1779-1848) läste sin grundbildning vid Uppsala universitet 1796-1801 och försörjde sig under delar av sin studietid genom att undervisa andra. Han undervisades i kemi i Uppsala av Anders Gustaf Ekenberg som senare upptäckte tantal (1802). Han tillbringade även en sommar på Vadstena apotek, där han lärde sig att blåsa glas och göra barometrar, termometrar och andra instrument. 1800 tjänstgjorde han som fattigläkare vid Medevi brunn, där han utförde studier av brunnsvattnet som sedan framlades som magisteravhandling. Han utförde även mycket tidiga experiment med att använda elektricitet som medicinsk behandlingsmetod. Han disputerade 1802 och blev adjunkt utan lön men sedan professor i medicin och farmaci (1807-1832) vid Kirurgiska skolan i Stockholm, numera Karolinska institutet.

Berzelius är en av de ryktbaraste svenska forskarna någonsin, bara Carl von Linné anses ha stått över honom, och hans arbeten blev grundläggande för kemins uppsving under 1800-talet. Han gjorde sin grundutbildning i Uppsala emedan hans upptäckter gjordes nästan uteslutande när han var verksam i Stockholm. Hans värdefullaste verk är arbetet över de bestämda kemiska proportionerna, det vill säga införandet av atomteori i kemin. Berzelius verkade för spridningen av John Daltons (1766-1844) atomteori (1808). Upptäckte kol (1803, publicerat 1807) och att alla atomer har en för grundämnet karakteristisk massa. Berzelius är även den som gett grundämnena en- eller tvåbokstavs beteckning. Han lanserade flera teorier angående olika ämnens atomuppbyggnad och upptäckte flera grundämnen: kisel, selen, cerium och torium.

Han gav även ut en atomvikttabell (1818) som ytterst lite avviker från dagens värden. Han utarbetade metodiken för organisk elementaranalys (1814) och sin berömda elektrokemiska teori där han föreslog att varje kemiskt ämne består av en positiv och en negativ del. Detta är inte långt ifrån dagens forskningsfront där elektrondensitet och elektrondensitet mellan olika

atomer i molekyler och material används som förklaringar för de kemiska bindningar och fenomen vi ser. 1835 lanserade även Berzelius begreppet *katalys*, den förändring som inträffar i en kemisk reaktion genom närvaro av ett annat ämne.

Slottsbacken, Carolina Rediviva[Karta:11]

Grunden för Carolina Rediviva, det återuppståndna Carolina, lades 1817 och inleddes av Karl XIV Gustav (född Jean Bernadotte, Frankrike) som var kung i Sverige från 1818. Byggnaden invigdes 10 oktober 1841. På biblioteket finns *Silverbibeln (Codex argenteus)* från 500-talet där endast ett originalblad tillsammans med pärmarna från 1600-talet och en kopia av bokblocket visas. Bibeln stals 5 april 1995 trots golvfast specialmonter och larm. Två maskerade personer rusade in och gick loss på montern med hammare.

Efter omkring 9 slag gav glaset vika och silverbibeln stoppades i en så liten attachéväska att pärmarna stack ut. De två rånarna sprang ut och sprayade tårgas på mötande studenter. Rånarna kom undan men ett rikslarm gick ut. Bytet blev ett dubbelblad ur silverbibeln och dess rikt dekorerade silverpärmar från 1660-talet, men övriga sidor var attrapper. Bilder spreds i medierna och efter ett anonymt telefonsamtal från en telefonkiosk på Norr Mälarstrand i Stockholm återfanns silverpärmarna och dubbelbladet i förvaringsbox 198 en trappa ned på Stockholms central. Silverbibeln är en handskriven evangeliebok på gotiska och är den främsta källan till numera utdöda språket och därför ovärderlig för språkforskning inom detta område. På Carolina finns även Carta Marina, *Cartamarina*, Wolfgang Amadeus Mozarts notteckningar och en förstaupplaga av Isaac Newtons *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*.

Nya kemikum/Engelska parken [Karta:12]

Vid riksdagen 1851 beslutades ett anslag om 100 000 kronor för ett nytt Kemikum i Uppsala. Nya kemikum togs i bruk 1859. Här huserade bland annat **Lars Fredrik Svanberg (professor i kemi 1853-1874)**, **Per T. Cleve (professor i kemi 1874-1905)** och **Oskar Widman (professor i analytisk kemi 1885 och ordinarie professor i kemi 1905-1917)**. Kemiska professuren i Uppsala delades in i två lärostolar 1852 varvid Lars Peter Walmstedt behöll professuren inom geologi och mineralogi och den andra gavs till Lars Fredrik Svanberg 1853. Walmstedt efterträdde Johan Afzelius (Sten-Jan) 1822 och ägnade sig nästan uteslutande åt mineralogi. Svanberg hade varit i Berzelius betydligt modernare laboratorier i Stockholm och kom att bygga upp och kraftigt förbättra verksamheten inom kemi. Lars Peter Walmstedt efterträddes av hans son Lars Edvard Walmstedt som var professor i geologi och mineralogi 1859-1884 och bodde på Sysslomansgatan 1 som idag kallas Walmstedtska gården.

Tillbyggnader till kemikum ritades av Ture Stenberg och uppfördes 1901-1904 efter planläggning och ledning av Oskar Widman. På fasaden av den nyare delen kan man se byster av Jacob Berzelius, Carl Wilhelm Scheele och Torbern Bergman .



Figur 7. Nya kemikum, Thunbergsvägen 3 E (vid Engelska parken).

Kemistsamfundet bildades 1883 och bytte senare namn till Svenska kemistsamfundet och gav ut *Kemiska notiser* sedan 1887 och bytte namn till *Svensk kemisk tidsskrift* 1889. Mineral- och grundämnesupptäckterna fortsatte i Sverige och Europa på 1800-talet, men sedan Lars Fredrik Nilson upptäckt skandium 1879 och Per T Cleve holmium (1879) och tulium (1879) har svenska kemister inte upptäckt något grundämne. Upptäckten av skandium var en bekräftelse på Mendelevs periodiska system där en plats lämnats tom för just ett ämne med skandiums egenskaper. Egentligen var det dock oxiden som Nilsson upptäckte. Cleve och Langlet isolerade Helium och bestämde dess atomvikt år 1895 oberoende av den engelska kemisten William Ramsey, men Helium identifieras i solspektrumet redan 1868 av fransmannen Pierre Janssen.

Per T Cleve var i grunden kemist och erhöll smeknamnet $PtCl_4$ av sina studenter men ägnade sig också åt botanik, geologi och oceanografi. Han skrev verk om geologin hos de Väst-indiska öarna (*On the geology of the north-eastern West India islands*, 1871) och om plankton i Atlanten (*A treatise on the phytoplankton of the Atlantic*, 1897). Efter pensionering hade han tänkt ägna sig åt planktonforskning men avled 1905 bara fyra månader som emeritus.

Per Cleves dotter tillsammans med författaren (Car) Alma Öhnbom, Astrid Cleve var den första kvinnan i Sverige att doktorera i naturkunskap (1898, *Studier öfver några svenska växters groningenstid och förstärkningsstadium*). Hon arbetade med kiselager och lanserade även en

kontroversiell pendelmekanism för landhöjningen. Hon gifte sig med Hans von Euler-Cheplin, en tysk-svensk kemist som senare fick Nobelpriset i kemi (1929).

Svante Arrhenius (1859-1927) gick på katedralskolan i Uppsala och började därefter att studera kemi, fysik och matematik vid Uppsala universitet (tog studentexamen 1876). Han började sina doktorandstudier i gränslandet mellan kemi och fysik 1878. Fysikprofessorerna i Uppsala ansåg att det var för nära kemi och han sökte istället handledning hos fysikern Erik Edlund vid kungliga vetenskapsakademien i Stockholm för att hjälpa honom att studera elektriska urladdningar. Edlund erbjöd dem att fortsätta i hans laboratorium (1882), men med eget valda forskningsområden.

Arrhenius började strax efter sina studier av elektrolyters ledningsförmåga som även blev ämnet för hans doktorsavhandling. Uppsalaprofessorerna var skeptiska till hans resultat, bland annat Cleve som var väldigt tveksam att natrium kunde finnas fritt i vatten. På denna tid var inte den stora reaktiva skillnaden mellan atomer och joner känd och avhandlingen ansågs inte visa det med tydlighet att så var fallet. Arrhenius fick sin avhandling godkänd i maj 1884 men ej med docentbetyg på grund av dessa tveksamheter. Detta skulle göra att en fortsatt akademisk karriär svår. Med stöd och visat intresse av den nederländska kemisten Jacobus Henricus van 't Hoff och den lettisk-tyska fysikalisk-kemisten Wilhelm Ostwald i Riga fick han dock sin docentkompetens i fysikalisk-kemi i Uppsala på hösten 1884 och kunde börja på en oavlönad tjänst i slutet av året.

Inom fysiken i Uppsala efterträddes Anders Jonas Ångström av Robert Thalén och mycket tidigt utsågs Ångströms son, Knut Ångström som efterträdare. I Arrhenius självbiografiska texter kan man läsa att Robert Thalén gav Knut Ångström privatlektioner i fysik redan då Knut gick i sjätte klass och det stod tydligt att ingen annan skulle göra sig besväret att söka professuren efter Thalén. Arrhenius lämnade Uppsala 1886 och blev lärare i fysik i Stockholm 1891 och professor i fysik 1895-1905 vid Stockholms högskola. Han erhöll Nobelpriset i kemi 1903, som den första Svenska nobelpristagaren. I Uppsala diskuterades det sedan 1877 att inrätta en andra professur i fysik. Knut Ångströms blev professor i fysik i Uppsala 1896 och efter hans bortgång 1910 förlorades frågan om en andra professur ifrån dagordningen. Istället inrättades en personlig professur i fysikalisk kemi för The Svedberg 1912. Detta innebar att kemi hade tre professorer medan fysiken bara hade en. En andra professur inom fysik tillkom inte förrän 1948 med Per Ohlin.

Arrhenius lanserade också den elektrolytiska dissociationsteorin (från 1884) som visar att ämnen dissocierar till joner i lösning. Detta lade grunden för den moderna elektrokemin. Arrhenius föreslog även en fysikalisk tolkning av hastigheterna temperaturberoende i kemiska reaktioner genom Arrhenius ekvation (1889). Under början av 1900-talet var Arrhenius verksam inom kosmologin. En bok om hela den kosmiska fysiken från den dåtida moderna fysiken och även inkluderade kemi publicerades i hans *Lehrbuch der kosmischen Physik* (Leipzig, 1902–1903). Här publicerade han sina kosmologiska idéer, bland annat hans teori om ljustryckets betydelse för kosmiska fenomen. Detta visade sig mycket fruktbar och fick en bekräftelse genom matematikern Karl Schwarzschild (Schwarzschild-radien) och har även influerat Peter Debye. Arrhenius hade med "ljustrycket" i sin bok och sin tidigare artikel (1901) och Debye kom ut med en artikel 1909 med detta fenomen på en mikroskopisk nivå (*Der Lichtdruck auf Kugeln von beliebigem Material*, 1909). Han citerar där Arrhenius artikel om ljustryck från 1901 som första referens. Ljustrycket som fenomen var dock initierat av James Clerk Maxwell inom elektromagnetisk teori (1871), påvisad som villkor för konsistensen inom termodynamik av Adolfo Bartoli (1876) och påvisat experimentellt av den ryska fysikern Peter Lebedev (1900) som då konfirmerade Maxwells teorier. Arrhenius föreslog för övrigt panspermi-teorin (från grekiskans pan=allt och sperma=frö), teorin om att livet existerar överallt i universum och kom till jorden genom ett meteoritnedslag. Han räknade också ut att koldioxid påverkade temperaturen på jorden genom att stänga in strålningen från solen och kan således sägas vara en mycket tidig upptäckare av växthusgaser och klimatpåverkan. Arrhenius var bland annat medlem i Deutsche Bunsen-Gesellschaft (sedan 1895), Chemical Society of London (1898), Kungliga vetenskapsakademien i Uppsala (1899) och Kungliga vetenskapsakademien i Stockholm (1901).

The Svedberg laboratoriet [Karta:13]

Theodor Svedberg (1884-1971), oftast kallad The Svedberg, var professor i fysikalisk kemi i Uppsala 1912-1949 och föreståndare för Gustaf Werners institut för kärnkemi i Uppsala 1949-1967. Svedberg fick Nobelpriset i kemi 1926 för sina studier av makromolekyler med ultracentrifugen. Hans resultat stödde teorierna för Brownsk rörelse som Albert Einstein och Marian Smoluchowski hade lagt fram. Han kallades i tidningen för "Trollkarlen från Uppsala". Han vidareutvecklade tekniken och kunde separera rena proteiner ifrån varandra. Han började även försök med att separera ämnena i blod.

Daniel Strömholm och Svedberg gjorde tidiga försök med att påvisa om det fanns isotoper. Frågan om materiens enhetlighet hade diskuterats sedan 1880-talet. Strömholm gjorde de

kemiska experimenten medan Svedberg utförde strålningsmätningarna. De fann att atomer av samma grundämne kunde uppträda i olika varianter. I december 1908 gästades Uppsala av Ernest Rutherford som hade tagit emot Nobelpriset några dagar tidigare i Stockholm. Strömholm och Svedbergs resultat diskuterades med Rutherford. Svedberg anger i sina självbiografiska anteckningar att det var Rutherfords tveksamhet som gjorde att deras resultat formulerades mycket försiktigt. Det blev istället den engelska kemisten Frederick Soddy som på ett mer systematiskt sätt visade att isotoper existerade, det vill säga samma grundämne men med olika atommassa. Frederick Soddy fick sedan Nobelpriset i kemi 1921 till följd av detta.

August Strindberg (1849-1912) är en av Sveriges mest produktiva författare och dramatiker med över 60 dramer, 10 romaner, 10 novellsamlingar och över 8000 brev. Mindre känt är att han även var mycket intresserad av alkemi och kemi. Han publicerade flera verk om kemi och efterlämnade hundratals sidor kemiska manuskript. Han kallades "den stora kemisten" i Paris. Efter avslutad skolgång på lyceums skolverk i Stockholm började han studera i Uppsala. Han slutade dock efter en halv termin eftersom han inte trivdes och hade ont om pengar. Han försörjde sig en tid som lärare/informator, började studera till läkare och försökte bli skådespelare (blev statist på Dramaten i Stockholm). Han bestämde sig dock 1870 för att återvända till Uppsala och det var under hans studietid här som han började sitt författarskap. Pjäsen *Mäster Olof* som betraktas som ett genombrott i svensk dramatik påbörjades 1872 i Uppsala. Novellsamlingen *Från Fjärdingen och Svartbäcken* (1877) var Strindbergs första bok utgiven av Bonniers och där skildrar han minnen från Uppsala studentliv satiriskt och pessimistiskt. Strindbergs genombrott kom sedan med romanen *Röda Rummet* som skildrade hans bohemtid i Stockholm och utgavs 1879. August Strindberg och Siri von Essen skiljde sig 1891 och efter ett kort äktenskap (1893-1897) med den österrikiska journalisten Frida Uhl och tillkomsten av dottern Kerstin, drabbades Strindberg av paranoid psykos. Denna period (1894-1896) brukar kallas *infernokrisen*. Denna period gestaltas i hans verk *Inferno* (1997) som skrevs i Lund på franska och handlar om hans religiösa och psykiska kris i Paris. Det är värt att notera att det var under sin paranoia psykos som han började med kemi.

På mitten av 1890-talet började Strindberg sina kemiska och alkemiska försök att göra guld. The Svedbergs intresse för grundämnet svavel hade bland annat väckts av kemiska skrifter av August Strindberg. Hans första kemiska arbete, *Antibarbarus*, var på 78 sidor och kom ut på tyska 1894 (svensk översättning 1906). Nästa bok utkom på franska 1895, *Introduction à une chimie unitaire* (Introduktion till en enhetlig kemi). Strindbergs experiment gjorde att han utsatte sig själv för olika kemikalier och 1895 ledde det till en sjukhusvistelse på grund av en hudåkomma. Strindberg och Svedberg skickade brev mellan varandra, men Strindbergs intresse för

korrespondens med kemister avtog när han märkte att hans slutsatser inte delades av Svedberg och andra kemister. Han lyckades framställa järndisulfid (kattguld) ur järn och svavel och troddes sig ha framställt guld. Strindberg publicerade två kortare skrifter om detta, *Nutidens guldmakeri* (1896) och *Guldets syntes* (1896). Kemister kände dock mycket väl till kattguld och hur det bildades från järn och svavel. Bland annat sade Svedberg "Vad som är riktigt däri, är icke nytt, och vad som är nytt är icke riktigt".

August Strindberg fick dock besök i Blå tornet i Stockholm 1909 av The Svedberg och Sven Odén (disputerade hos Svedberg 1913) för att få veta om Strindberg var intresserad av att sälja manuskripten om en insamling startades. Strindberg tog emot i morgonrock och visade ett skåp med opublicerade kemiska manuskript. Det blev dock aldrig något av detta och senare bedömare har ansett att det vetenskapliga bidraget i manuskripten varit ringa.

Arne Tiselius (1902-1971) började jobba som forskningsassistent i Svedbergs laboratorium 1925 och disputerade 1930. Svedberg och Tiselius började utnyttja olikheten i laddning på makromolekyler/proteiner och använde elektrofores för att separera dem. Tiselius var ihärdig och lyckades till slut att få metoden att fungera och kunde visa att blod består av en rad olika proteiner. Tiselius apparat användes snart över hela världen för att separera ut proteiner och DNA inom allt ifrån livsmedelskontroll till rättsfall och släktskapstvister. Tiselius och hans biokemiska institution kom att få ett avgörande inflytande på utvecklingen av biotekniken i Uppsala och svensk läkemedels- och bioteknikindustri generellt. Flera av de produkter som gjorde Pharmacia till ett framgångsrikt företag hade ursprung i institutionens forskning. Arne Tiselius var professor i biokemi i Uppsala 1938-1968 och fick 1948 års Nobelpris i kemi. Arne Westgren disputerade 1915 på en avhandling om Brownsk molekylrörelse hos The Svedberg och införde med hjälp av sin elev Gunnar Hägg röntgenspektroskopin inom oorganisk kemi i Sverige ca 1915.

Kemiforskning i Uppsala idag:

Idag utförs den mesta av kemiforskningen på Biomediska centrumet (BMC) [Karta:14] och Ångström laboratoriet [Karta:15]

Tomas Edvinsson ,
Ångström laboratoriet, Maj 2011

Källor och vidare läsning:

- Nordisk familjebok (1904-1930),
Nordisk familjebok och även ett urval av Strindbergs kemiska skrifter finns numera elektroniskt på:
<http://www.runeberg.org> (fria elektroniska upplagor av klassisk nordiska skrifter)
- Svensk Uppslagsbok 1930-1939
- Nationalencyklopedin
- "Samvetsäktenskap gjorde slut på universitetens rättskipande", Carl Frängsmyr, Tvärsnitt 2010:3
- Gubben som gräver –Tore Frängsmyr
- Uppsala- från liten medeltidsstad till Sveriges fjärde stad, (Helena Harnesk och Ulla Oscarsson, Almqvist & Wiksell, Uppsala 1995)
- Uppsala universitet 1852-1916- Carl Frängsmyr
- Svea rikets ärkebiskopar från 1164 till nuvarande tid*, Åsbrink, Gustav & Westman, Knut B., Bokförlaget Natur och Kultur, Stockholm 1935.
- Den Svenska kemin runt sekelskiftet, Anders Lundgren, Kemisk tidskrift 3/92
- Mme Lavoisier. Hoffmann, R., *American Scientist*, Vol. 90, Jan-Feb, 2002, pp. 22-24.
- Carl Wilhelm Scheele : Ett minnesblad på hundraårsdagen af hans död, Per T.Cleve, M. Barkéns förlagsbokhandel (C.A. Hermansson), Stockholm 1886