



**Krystaller som växer så att det knakar. Har du missat att det är Kristallografins År 2014?**

**Läs mer om kommande och genomförda aktiviteter samt tips på övningar, på sidorna 7 och 10 - 15.**

Foto: Daina Lezdins

**Kemilärarnas Resurscentrum** är ett nationellt resurscentrum

**Adress:** KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm **Hemsida:** [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)

**08 - 16 37 02** Vivi-Ann Långvik, [viviann@krc.su.se](mailto:viviann@krc.su.se)

**08 - 16 34 34** Camilla Mattson, [camillam@krc.su.se](mailto:camillam@krc.su.se)  
Malin Nilsson, [malin.nilsson@krc.su.se](mailto:malin.nilsson@krc.su.se)

Daina Lezdins, [daina@krc.su.se](mailto:daina@krc.su.se)  
Ylva Skilberg, [ylvas@krc.su.se](mailto:ylvas@krc.su.se)



Stockholms  
universitet



*Prästens lilla kråka skulle ut och åka,  
ingen hade hon som körde,....*

*Än slank hon hit och än slank hon dit,  
och än slank hon ner i diket*

Läsåret närmar sig slutet och snart får vi fira midsommar. Visan ”Prästens lilla kråka” passar inte bara till midsommar, utan är en passande metafor på hur Moder Sveas ”Skola i världsklass” sköts.

Reform [uttalas refå'rm] kallas en förändring som man förbereder under lång tid och sedan genomför. Ofta talar man om politiska reformer som politiker fattat beslut om i riksdagen, exempelvis att alla fick åtta timmars arbetsdag 1919. Motsatsen till reform är revolution.

Från Nationalencyklopedin

**R**eformerna har duggat tätt och mitt i implementeringsarbetet har reformerna reformerats om. Det sägs att reformerna är till för att lyfta skolan och läraryrket, men effekten har snarare blivit den omvända. Trots att skolan är en hjärtefråga, blir den styvmoderligt behandlad.

Reformen om karriärtjänster som infördes i juli 2013 är ett av de senare exemplen. Två nya karriärsteg infördes varav ett är att: Yrkesskickliga lärare ska kunna bli förstelärare som i allt väsentligt **ska fortsätta undervisa, men också ska kunna coacha kollegor, arbeta med att förbättra undervisningen, vara huvudlärare i ett ämne eller ansvara för lärarstudier.**

Man blir förundrad över Björklunds kommentarer till att många förstelärare inte får tid i sin tjänst till att inspirera kollegor.

– ”Jag tycker att det är helt i linje med reformens intentioner. Meningen var att höja lärarnas löner. Många saker blir annorlunda med detta, duktiga lärare kommer stanna kvar i skolan och inte söka sig till nya yrken. Och det andra är att läraryrket blir mer attraktivt när man ska välja yrke”

Vidare säger han: – ”Varje kommun har rätt att bestämma själv om man vill lasta på förstelärarna andra arbetsuppgifter. Det ser olika ut i olika kommuner, vad en förstelärare ska göra och det är upp till varje kommun att avgöra” (<http://sverigesradio.se/sida/artikel.aspx?programid=95&artikel=5850058>)

På liknande sätt har det blivit med satsningarna på naturvetenskap. NT-utvecklarna har bl.a. utbildats i kollegial handledning, men hur mycket tid finns för att utöva handledningen?

Enligt höstpropositionen skulle NRC få statsbidrag fram till sommaren, sedan skulle ett ämnesdidaktiskt centrum för NO och teknik, ta över verksamheten.

Det blev ändrat till vårpropositionen, NRC skall få statsbidrag året ut och Linköpings universitet skall få en samordnande funktion. Några tankar på ämnesdidaktiskt centrum finns inte med. (Avvaktar man utredningen om ”Inrättandet av ett skolforskningsinstitut”, som ska delredovisas 15 maj och slutligen senast den 19 december 2014?)

I senaste numret av Origo (<http://www.larnasnyheter.se/origo/2014/04/28/regeringen-skrotar-planer-pa-nytt-didaktiskt-centrum>) intervjuas bl.a. statssekreterare Peter Honeth. På frågan om varför regeringen ändrat sig, svarade han:

– De här centrumen är viktiga och vi uppfattade såklart den diskussion som uppstod i höstas. Skolans behov måste gå först och **vi tror att den här lösningen är den bästa för stunden.**

I år är det valår och politikerna turas om att bräcka varandra med vilka satsningar som ska göras på skolan, men det ska bli intressant att se om kursen ändras, om den som styr båten vet vart vi är på väg.

*En riktigt trevlig sommar  
önskar  
vi på KRC*

*Daina, Vivi-Ann, Camilla, Malin och Ylva*



Bild: Wikimedia Commons

# Experimentell kemi

Internat i Gävle, 10-15 augusti 2014



## **Väck intresset – väck eleverna**

### ***Ta chansen att vidareutveckla dina laborativa kunskaper***

Experimentet har en central roll i all naturvetenskap och det här är en unik chans att helt gratis höja den laborativa kompetensen i kemi på din skola. Kursen är ett samarbete mellan Skolverket, Nationalkommittén för kemi vid KVA, olika universitet, Kemilärarnas resurscentrum och Svenska Kemistsamfundet. I linje med regeringens påbud och den extra satsning som nu görs för att höja nivån på undervisningen har vi skapat denna kurs.

Kursens syfte är att ge deltagarna fördjupade kunskaper i experimentellt baserad modern kemi. Ambitionen är att stärka och stimulera dig till att laborera tillsammans med dina elever i högre utsträckning inom NO-blocket i årskurs 7-9.

Under 5 dagars internat får du ta del av aktiva laborationer och laborera själv. Allt med syfte att ge inspiration till din egen undervisning. Kursen är utformad med en undersökande arbetsmetod som grund, där modern kemi kopplas till laborativa moment som stimulerar NO-undervisningen. Internatformen med gemensamma måltider och boende ger dig också unika möjligheter att umgås och utbyta erfarenheter med andra lärare som deltar i kursen.

Föredragshållarna och laborationshandledarna är universitetskemister, speciellt inbjuden är Michael W. Tausch, University of Wuppertal.

Antalet deltagare i kursen är begränsat till 24 stycken och kursledningen prioriterar att få med NO-lärare från så många olika skolor som möjligt och med största möjliga geografiska spridning. Trots detta är det OK att flera från samma skola söker, men motivera gärna i din ansökan.

**Kostnad:** Kursen och inkvarteringen är kostnadsfri, för resor t/r till Gävle utgår ingen ersättning

**16 maj** är sista ansökningsdag Anmälan görs på: [www.chemsoc.se](http://www.chemsoc.se) eller [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)



**Skolverket**

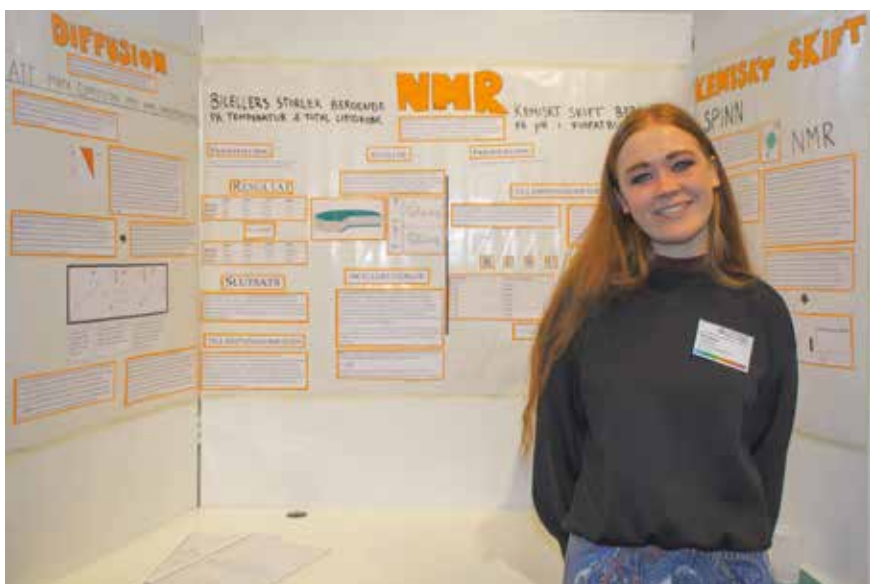


# UTSTÄLLNINGEN UNGA FORSKARE

Över 50 år har Förbundet Unga Forskare arrangerat Utställningen för att uppmuntra ungdomars intresse för forskning inom naturvetenskap och teknik. Finalen av Utställningen Unga Forskare 2014 avslutades den 29 mars och flera av deltagarna åkte hem, efter en fullspäckad finalvecka i Stockholm, med fina priser i bagaget. Stipendierna som delades ut innefattar bland annat ett forskningsläger vid MIT i Boston, en utställning och en expedition i Kina samt att delta på världens största naturvetenskapliga utställning för ungdomar i USA – Intel ISEF.

Utställningen Unga Forskare är den enda möjligheten för svenska ungdomar att kvalificera sig till ovanstående utställningar och tävlingar, vilket vi självklart är mycket stolta över.

För att läsa mer om Utställningen, vilka projekt som vann och hur man kan delta med sitt projektarbete till hösten, besök vår hemsida, [www.ungaforskare.org](http://www.ungaforskare.org)

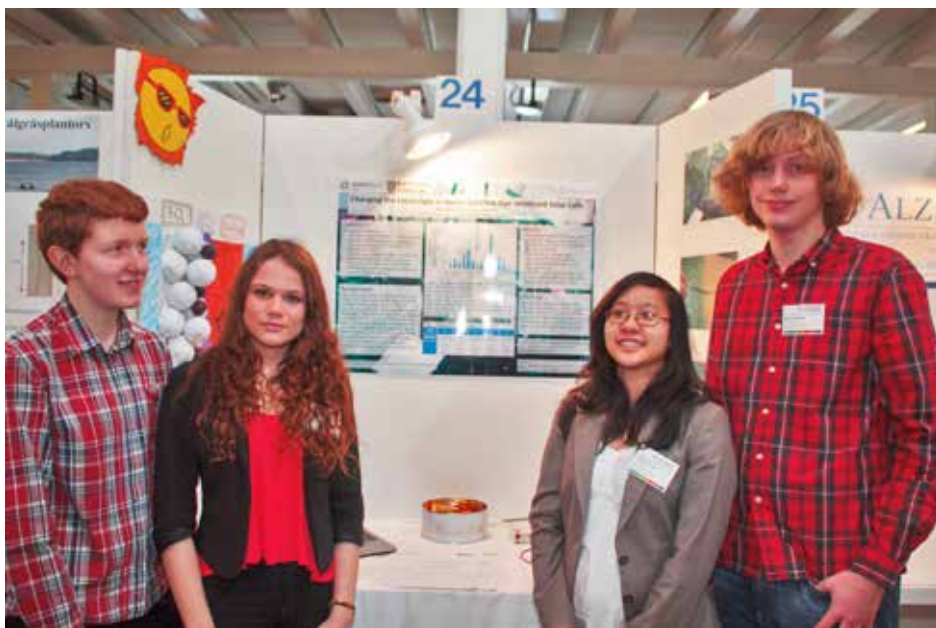


Ylvali Busch från Södra Latins Gymnasium i Stockholm är en av utställarna på årets Utställning som utmärkt sig inom området kemiteknik då hon utnyttjat fysikaliska metoder inom biokemisk forskning. Hon har i sitt projekt genomfört två olika studier, där hon undersökt NMR-spektroskopi samt undersökt hur bicellers hydropomiska radie påverkas av olika faktorer såsom temperatur och lipidkoncentration.

Ylvali belönades för sitt exceptionella projekt med stipendiet till forskningslägret på MIT.

Sofie Scholle, Hannes Fornander, Erika Jansson och Sutthilak Saysupan från Blackebergs Gymnasium i Stockholm har gjort ett projekt om solceller. De har undersökt Grätzel-celler och fokuserat på vad som händer då man förändrar elektrolyten hos de färgämnes-sensiterade nanokristallina solcellerna. Tanken är att försöka hitta en elektrolyt som är mer effektiv än den vanliga kisel-lösningen.

För detta arbete tilldelades de Tekniska museets vänners pris för innovation och samhällsnytta samt Gösta Lidners stipendium som delas ut av Svenska Kemingenjörers riksförening till det projekt som utmärkt sig inom just ämnet kemiteknik.



Annika Dahlqvist från Elof Lindälvs Gymnasium i Lindome har i sitt projekt beskrivit och testat ett nytt smart system för att kunna mäta frisättningen av tungmetaller och andra farliga ämnen i proteser. Resultaten av hennes undersökningar är något som kan komma att underlätta valet av material i proteser i framtiden och har därför en väldigt viktig praktisk tillämpning.

Annika är en av de stipendiater som belönades med en resa till China Adolescents Science and Innovation Contest, som är en nationell vetenskapsutställning i Kina med över 500 deltagare från hela världen.

*Sara Scheibenpflug*

Projektledare,  
Förbundet Unga Forskare



Foton: Jakob Larsson



## Bedömning i NO – grundskolans tidigare år

ISBN: 9789140682185

Gleerups förlag, 2013

**Anders Jönsson**, bitr. professor vid naturvetenskapernas didaktik, Högskolan i Kristianstad är en av frontfigurerna i Sverige då det gäller formativ bedömning och naturvetenskap. Tillsammans med Margareta Ekborg, professor i ämnesdidaktik med naturvetenskaplig inriktning, Malmö högskola, Britt Lindahl, lektor i ämnesdidaktik med naturvetenskaplig inriktning, Högskolan Kristianstad och Lena Löfgren, lektor i fysikdidaktik, Högskolan Kristianstad har han skrivit boken ”Bedömning i NO - grundskolans tidigare år.”

I boken diskuteras vilka aspekter som ska bedömas i förhållande till de förmågor som beskrivs i kursplanerna för NO-ämnena samt hur bedömningen kan genomföras för att hjälpa eleverna att utveckla dessa förmågor. Fokus ligger på hur man kommunicerar förväntningar till eleverna, ger konstruktiv återkoppling och låter eleverna arbeta med själv- och kamratbedömning. Boken tar även upp skriftliga omdömen, betyg, likvärdighet, nationella prov och sambedömning.

Här följer en sammanställning av ett axplock av innehållet.

**B**edömning ska generera nyanserad information om elevs prestationer i förhållande till på förhand givna mål och kriterier. Den stora skillnaden mellan formativa och summativa bedömningar är hur bedömningen används – inte i hur den samlas in. Bedömningar kan först betraktas som formativa då de används av läraren, eleven eller klassen för att öka lärandet. Varje gång informationen används så ökar även förståelsen av målen. Detta kräver att uppgifterna i undervisningen utformas och konstrueras utifrån kursplanerna.

Läraren måste ha en klar bild av undervisningens mål. Att på förhand klargöra krav och förväntningar för eleverna är inte så lätt som det låter. Man ska förmedla något på ett språk som eleverna inte ännu har. För grundskolan är syftestexterna i biologi, kemi och fysik likartade och definierar vad eleverna ska utveckla enligt; granska information, kommunicera och ta ställning, genomföra systematiska undersökningar och använda naturvetenskapliga begrepp, modeller och teorier. Men naturligtvis kan man inte utveckla förmågor utan ett ämnesinnehåll vilket tydliggörs i det ”centrala innehållet”.

Kunskapskraven är formulerade i termer av handlingar och inte baserat på uppräknade fakta och de ska utvärdera ifall eleven kan använda sina kunskaper. Detta innebär inte att fakta- eller begreppskunskaper är oviktiga – men däremot räcker det inte att memorera faktakunskaper. För att förtydliga detta för eleverna räcker det inte att läsa upp målen i början av ett kunskapsavsnitt, då orden i kursplanerna till en början saknar betydelse för eleverna. Att tydliggöra förväntningarna för eleverna är något som tar tid. Man måste som lärare ge eleverna möjlighet att genomföra aktiviteter som anknyts till formuleringar i kursplanerna.

Det kan vara svårt att bedöma förmågor och det kan finnas skillnader mellan lärare i vad som definierar ett ”bra” resonemang. Kunskapen hos eleverna kan även vara kontext- eller situationsberoende, t ex kan det vara svårare att redovisa inför hela klassen än inför en liten grupp.

Olika elever behöver olika former av återkoppling. Det är därför svårt att klargöra vilken typ av återkoppling som är mest effektiv för elevernas lärande. Det är oftast mest gynnsamt att använda skriftlig återkoppling, jämfört med muntlig. Oavsett, ska återkopplingen vara uppgiftsrelaterad, nyanserad, framåtsyftande och dialogisk. Om återkopplingen är kopplad till uppgiften finns det möjlighet för eleven att förbättra sina prestationer, t ex genom att revidera en laborationsrapport.

Man bör helt undvika att använda sig av personrelaterad återkoppling, som ”begåvad” eller ”omotiverad”. Återkopplingen ska en information om elevens styrkor och utvecklingsbehov. Men det räcker inte – återkopplingen ska även erbjuda en strategi för hur eleven ska utveckla och öka lärandet. Denna återkoppling kan t ex vara i form av frågor som ”tvingar” eleven att tänka till själv. Eleverna behöver ges tillfälle att använda återkopplingen. Ett sätt att göra återkopplingen mer dialogisk är att bjuda in eleven att medverka i bedömningsprocessen.

**Nationella prov** i biologi, kemi och fysik genomförs i årskurs 6 sedan 2013. Dessa prov ska underlätta för läraren att bedöma likvärdigt. Men det är viktigt att som lärare vara medveten om dessa provs möjligheter och begränsningar. Allt i kursplanerna kan inte testas med detta prov. Kunskapskrav i ett målrelaterat betygssystem är inte helt lätta att tolka. För åk 6 står det t ex att eleven för ett A ska använda utrustning på ett säkert, ändamålsenligt och effektivt sätt. Men vilken utrustning och vad är ett säkert sätt?

Nationella prov utformas av ämnesexperter och provkonstruktörer, vilka ger SIN tolkning av kursplanerna. Dessa har därmed ett tolkningsföreträde, vilket lärarna sedan får förhålla sig till.

Proven ska inte styra vilket betyg en enskild elev får, utan bör vara en del i en helhetsbedömning. Ett sätt att öka likvärdigheten är att diskutera och jämföra bedömning med andra lärare eller genom sambedömning. Eleven ska i NO-ämnena utveckla sin förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning i frågor med naturvetenskapligt innehåll, rörande t ex miljö, hälsa och energi, kunna använda olika källor för att söka information och reflektera över giltighet och trovärdighet. För att träna eleven behöver den få möta frågor och uppgifter där det finns för- och nackdelar och inte bara ett givet, ”rätt” svar. De behöver motivera varför de valt dessa källor och det bör framgå att informationen är relevant och på rätt svårighetsnivå.

Bedömningsfrågor är dock ofta komplexa - lärarens uppgift är att reducera komplexiteten, t ex genom att sätta ramar anpassade efter elevernas förmågor och kunskaper, samt använda sig av bekanta eller verklighetsnära utgångspunkter. För att kunna bedöma denna förmåga bör man först definiera vad som avses. Det kan vara svårt att urskilja förmåga att söka information från förmåga att kommunicera denna. Förmåga att diskutera bygger till stor del på hur väl eleven sökt information.

Eleverna bör bli medvetna om att det är skillnad mellan argument baserade på känslor och övertygelser och sådana som är baserade på fakta. Det innebär inte att faktabaserade argument alltid är bäst – men elever behöver kunskaper för att kunna diskutera.

Det finns risker med att allt för mycket fokusera undervisningen på bedömning. T ex måste eleverna få möjlighet att utveckla förmågorna innan det är relevant att bedöma dem. Man kan också fastna i detaljer och förlora helhetsperspektivet. Det är först när eleverna har kommit igång och har en ”riktning” i sitt lärande som det är relevant att ge formativ bedömning som stöd för fortsatt lärande. Om man fokuserar på enskilda aspekter, så som hur väl eleven formulerar en hypotes, kan eleven missa helhetsperspektivet på uppgiften. En annan risk är att man som lärare lämnar över tolkningen och användningen av återkopplingen till eleven. Man kan t ex ta upp vissa exempel på elevsvar, ge återkoppling och diskutera denna med hela klassen. Att eleverna ska få individuella omdömen och betyg innebär inte att bedömningen måste ske enskilt.

Vill man ha konkreta exempel och svar på eventuella frågor om bedömning, kan boken med varm hand rekommenderas.

*Malin Nilsson*



KRC anordnar endagskurs i

## ”Säkerhet och riskbedömning i skolans kemi- och NO-undervisning”

Onsdagen den 11 juni 2014 på Stockholms Universitet

Kursen tar upp ansvarsfrågor (rektors, lärarens, elevens och myndigheters ansvar), hantering av kemikalier och de regler som begränsar denna. Vidare behandlas utrustning (personlig och allmän), beredskap vid olyckor, riskbedömning av laboratoriearbete, spill, avfall, nytt märkningssystem och systematiskt arbetsmiljöarbete. Det ges även tips på några pedagogiska demonstrationer om säkerhet.

Kurslitteratur ”Kemikalier i skolan”. Denna skrift kan beställas på Arbetsmiljöverket hemsida [www.av.se](http://www.av.se)

**Kursledare:** Camilla Mattsson, Kemilärarnas Resurscentrum, [camillam@krc.su.se](mailto:camillam@krc.su.se)

**Anmäl dig och dina kollegor på vår hemsida:** [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)

**Pris 400 kr per deltagare inkl. fika och material**



## Kemins Dag 2014

10 - 11 oktober

I år firas Kemins Dag den 10-11 oktober. Då kommer experimentet anknyta till Internationella kristallografiåret. I slutet på maj läggs information ut på webbsidan:

[http://www.ikem.se/vi-arbetar-med\\_1/for-skolan-larare-och-elever/kemins-dag](http://www.ikem.se/vi-arbetar-med_1/for-skolan-larare-och-elever/kemins-dag) och på KRC:s hemsida: [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)

# IKEM

*Innovations- och kemiindustrierna i Sverige*

Kemins Dag är ett årligen återkommande evenemang. Målsättningen är att väcka, sprida och öka intresset för kemi och annan naturvetenskap. Intresset för Kemins Dag ökar hela tiden.

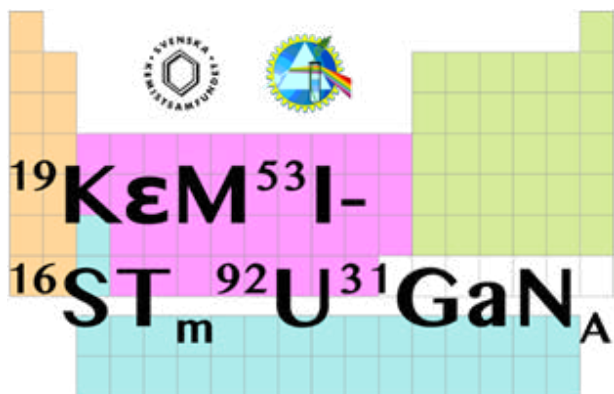
Bakom arrangementet står Svenska Kemistsamfundet, Nationalkommittén för kemi, Kemilärarnas resurscentrum och IKEM.

Kemins Dag ingår i IKEM - Innovations- och kemiindustriernas skolsatsning. Varje år tar man fram ett nytt spännande kemiexperiment i samarbete med några science centers och KRC. Allt material som behövs till experimentet samlas sedan i ett materialpaket som läraren kan beställa till sin klass. Det ställs inga formella krav på de skolor som deltar i Kemins Dag, huvudsaken är att man ägnar sig åt kemi i någon form under



## Är kemiläxan för svår? Om Kemistugan i Stockholm

Kemistugan i Stockholm är en ideell verksamhet för läxhjälp i kemi, där volontärer med rejäla kemikunskaper möter elever och deras kemiproblem på vardagskvällar. Kemistugan är ett initiativ från LMNT och Svenska Kemistsamfundet. Personal från Stockholms universitet, KTH och IKEM - Innovations- och kemiindustrierna i Sverige deltar i och stöttar projektet.



Det hela började som en diskussion kring det av Johan Wendt initierade; mattestödet "Mattecentrum" vid ett styrelsemöte för Stockholmskretsen av LMNT i mars 2013. - Visst vore det möjligt att försöka bidra till elevernas kunskaper i naturvetenskapliga ämnen, och inte bara i matematik?

Kemiämnet är ordentligt representerat i styrelsen för Stockholmskretsen, så vi beslöt fokusera på kemin, åtminstone inom den närmsta framtiden. Preliminära förfrågningar om rekrytering av volontärer skickades till några professorer vid SU och KTH redan i maj 2013.

Kemistugans allra första testomgång gick av stapeln i Norra Reals gymnasium vid fyra tillfällen under september till november 2013. Det var mellan två och fem elever varje gång och en blandning av frågor kring kemi 1 och kemi 2. Vid ett uppföljande volontärsmöte i mitten av november beslöt vi att pröva en utvidgning till Tensta gymnasium. Från slutet av november fram till jullovet hölls sedan kemistugor på Norra Real och i Tensta gymnasium.

De ekonomiska medel som IKEM stöder verksamheten med har Svenska Kemistsamfundet som förvaltande organ.

Vid det tredje volontärsmötet i mitten av januari, beslöts att volontärer skulle visa ett utdrag ur belastningsregistret och att bokning av volontäraktivitet ska ske via Google.

Kemistugan i Tensta arrangeras i samarbete med Röda Korsets Ungdomsförbunds Läxhjälp och är lokaliserat till Tensta Community Center, TCC, Tensta Bibliotek.

Verksamheten på Norra Real och i Tensta skiljer sig med avseende på den yttre miljön; stabil stenstad och miljöprogram, men knappast när det gäller elevernas vilja att lära mer kemi. På Norra Real finns Mattecentrum vägg i vägg, så det blir en väldigt renodlad kemimiljö. I Tensta kommer eleverna till Läxhjälp med olika skoluppgifter, och det blir en hel del frågor kring matematik, biologi och annat utöver kemin.

Som det är nu och framöver hålls Kemistugan 17-19 tisdagar i Norra Real och torsdagar samma tid i Tensta. För närvarande är vi drygt 10 volontärer; aktiva lärare, pensionerade lärare, studenter och doktorander. David Gotthold och undertecknad har fungerat som kontaktpersoner i olika omgångar.

**Hur många elever har haft frågor om kemi?** Det har varit en handfull, från ingen alls och upp till 12.

**Vad är det då som sker under Kemistugorna?** Ofta behöver eleverna mest en bestämd och bokad tid, och ett rum med möjlighet till handledning för att arbeta effektivt med sina kemiproblem. På så sätt kan ofta enklare läxproblem lösas utan större svårigheter.

Verksamheten är liten kvantitativt räknat, men vi tror på ringar på vattnet; när det gäller intresse för och kunskaper i kemi, men också för personlig och samhällelig utveckling och hållbarhet. Norra Real ligger på gångavstånd från Stureplan, men det är 35 minuter med tunnelbana från Tensta Träff till Konserthuset. Det är tänkvärt.

Vill du veta mer? Vi har en tillströmning av elever både på Norra Real och i Tensta, och behöver fler volontärer.

*Anders Hansson*

**Vill du vara volontär med oss?**

För mer information, kontakta [david@chemsoc.se](mailto:david@chemsoc.se)



## 20-års jubilerande Nationella Resurscentra i Kemi och Fysik

**D**et känns nästan osannolikt att de nationella resurscentra (NRC) i kemi och fysik har verkat i 20 år, med så begränsade medel från statens sida, och ändå lyckats både överleva och bli ett uppskattat verktyg för svenska NO- och kemi-/fysiklärare och även i viss mån för elever. Under dessa tjugo år har vi hittills haft ett gott förhållande till Skolverket (oberoende av alla de reformer som detta verk undergått under dessa år), de nationella akademiska institutionerna, internationell kemi- och fysiklärarverksamhet, olika intresse- och branschorganisationer, KVA, IVA etc.

Vårt samarbete inom NRC<sup>1</sup> och i kontakter utåt har stärkt insikten om att vi har gemensamma intressen, då resultaten för skolor och elever sjunker, samtidigt som söktrycket till lärarutbildningarna inom de naturvetenskapliga ämnena verkar vara alltför svagt. Trots hotet, som kom i höstas, om vår snara bortgång, finns vi alltså ännu kvar, och det är nog tur för de svenska skolorna!

Det är MÅNGA lärare som vänder sig till oss med vardagliga undervisningsfrågor, som näppeligen skulle få svar någon annanstans, om vi inte skulle finnas. Det kan gälla olika slags säkerhetsfrågor, tolkning av oklara experimentresultat, kemiska förklaringar som är oklara, förslag på gymnasiearbeten, kemihistoria, hur man bäst kan förklara kemiska fenomen, ombyggnation av NO-salar och regler för det, var och hur får man tag i utrustning, kemikalier etc.

<sup>1</sup> Avser främst de nationella resurscentra i biologi, fysik och kemi.

**Så visst kan man tycka att det finnas anledning att fira vår 20-åriga existens!**



Backafallsbyn

### Fysikresurscentrum valde att göra det på Ven,

en vacker, svensk ö mellan Sverige och Danmark, där astronomen, astrologen och alkemisten Tycho Brahe levde och verkade på 1500-talet då ön var dansk. Jubileet hölls på Backafallsbyn, en konferensanläggning, under rubriken "Från NV-didaktisk forskning till undervisning - om forskningsbaserade utvecklingsarbeten".

Samarbetspartners och tidigare kursdeltagare berättade om sitt arbete och undervisning. Forskarutbildade lärares roll illustrerades med konkreta exempel och diskuterades i den avslutande paneldebatten och konferensen syftade också till att stärka kontakterna mellan de forskare och lärare som på olika sätt arbetar med stöd för undervisning inom MINT - matematik, IT, naturvetenskap och teknik.

Fysikresurscentrums jubileum:

<http://www2.fysik.org/ven/>



Paneldebatt

Foton: Ann-Marie Pendrill

## Kristallklart med KRC i 20 år

Vi på Kemilärarnas Resurscentrum valde att arrangera vårt jubileum i samarbete med Nobelmuseet under temat "Kristallografi", eftersom det är Internationellt kristallografiår detta år ([www.iycr.org](http://www.iycr.org)).

 Nobelmuseet



Jubileet inleddes med en **Familjedag på Nobelmuseet**, söndagen den 6 april. Dagen var späckad med program för barn om kristaller, stenar och hemlig skrift. Också mindre barn uppskattade att få se på egenproducerade saltkristaller i förstoring och att få bygga "modeller" av dem i verkstaden.



Full aktivitet.

Foto: Vivi-Ann Långvik

**På måndagen** hade vi bjudit in kemi- och NV-lärare till ett seminarium med föreläsningar och aktiviteter om kristaller och kristallografi. Kristallografi är den analysmetod, som sannolikt mer sällan tas upp inom undervisningen i kemin och som kan höra ihop med Kemin och världsbilden, nutida upptäckter, kemins metoder och arbetssätt och/eller modeller för materiens uppbyggnad. Trots att kristallografi är så viktig att 29 olika Nobelpris i fysik, kemi och medicin är kopplade till den, är metoden rätt okänd i skolsammanhang.

Seminarier lockade 30 anmälda lärare, till största delen från Stockholm med omgivning, med några mer långväga gäster från Lund, Göteborg och Umeå. Trots några annulleringar blev vi ca 25 personer totalt.

Professor **Sven Lidin**, från Lunds universitet, inledde sin presentation av begreppet kristallografi och kristaller med solosången "Kristallen den fina". Fenomenet är så fascinerande att han ställde sig undrande till om vi inte

"förblindas av de vackra bilderna (=kristaller)", dock utan att ge ett rakt svar på frågan. Människor dras ofta mot det vackra och slående, hellre än att söka oss till det som är oklart och utmanande svårtytt. Förmodligen också ett av problemen med att få ungdomar att mer djupgående intressera sig för naturvetenskap.



Professor Sven Lidin tar ton.

Foto: Daina Lezdins

Ulla Nyman, IKEM, berättade om "**Kemins Dag**" I år kommer materialpaketet innehålla experiment på temat kristaller. Läs mer om det i detta nummer på s. 7.

Nobelmuseet hade arrangerat en utställning om några utvalda Nobelpris relaterade till kristallografi. Ett antal kortfilmer om dem gick nonstop när salen inte användes för föreläsningar. På eftermiddagen fanns ett antal aktiviteter framdukade i verkstaden och uppe i museet berättade universitetslektor Lasse Eriksson om hur man m.h.a av datorprogram kan tolka kristallografibilder, läs mer på s.12.

I verkstaden kunde deltagarna titta på proteinkristaller av lysozym. Metoden publicerades redan i förra numret av KRC:s Informationsbrev. Eftersom tidningen endast blev en digital version av kostnadsskäl, får ni "receptet" i repris, i detta nummer, se s. 14.

Liksom under familjedagen kunde man bl.a. testa på att skriva med hemlig skrift, titta på kristaller i USB-mikroskop och bygga modeller.

Efter kaffet var det dags att höra professor Arnold Maliniak berätta om "flytande kristaller", sannolikt också ett begrepp som mera sällan tas upp i skolan. Vill du veta mer om flytande kristaller finns en artikel om temat, skriven av samma forskare i Informationsbrev nr. 65, sid 8-9.

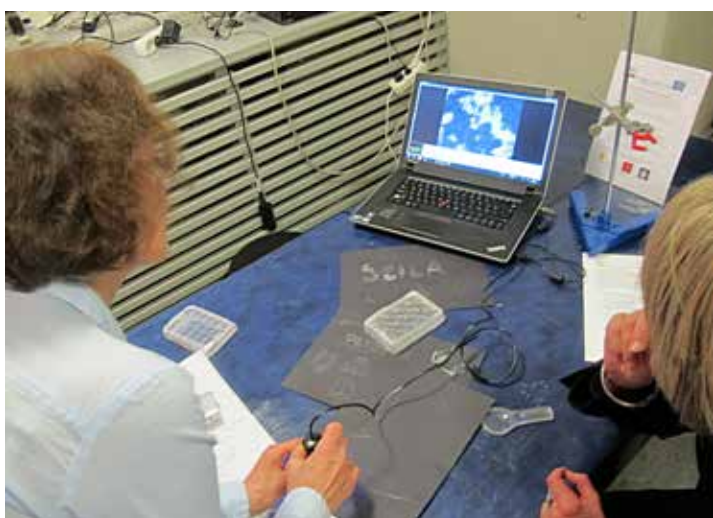


Professor Arnold Maliniak



I verkstaden fick deltagarna testa på ett av experimenten i årets materialpaket till Kemins Dag

Foton: Daina Lezdins



För att få ett minne från dagen med sig hem fick alla deltagare en "goodie-bag" innehållande en Nobelmedalj i choklad, Nobelbok, pennor samt linjal, Nobelprisaffisch, Informationsbrev och litet annat smått och gott.

## Internationella Kristallografiåret 2014 - Tips på lärarresurser

Det internationella kristallografiåret 2014 hålls dels för att hedra hundraårsjubileet av upptäckten av röntgendiffraktion som tillät detaljerade studier av kristallina material, dels för att uppmärksamma 400-årsjubileet av Keplers beskrivning av iskristallers symmetri, som inledde forskningsfältet av symmetri inom materia.

Svenska hemsidan: [www.kristall2014.se](http://www.kristall2014.se), Internationella hemsidan: <http://iycr2014.org/home>, speciellt: Learn Kristallodlingstävling: <http://www.iycr2014.org/participate/crystal-growing-competition>  
 Artiklarna i "Kemivärlden Biotech med Kemisk Tidskrift", Nr 1-2 januari och Nr 4 april 2014, Sven Lidin; Kristallografi – Quo Vadis? och Anders Liljas; Biokristallografi i Sverige

På KRCs hemsida [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se), under fliken Kemins År finns PP-presentationer från "Kristallklart" 7 april i år. "Varm is i kristallform" se [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se) fliken Undervisning, Odlade kristaller (demonstration) och/eller kolla på YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=U1RPZho1Q7g>

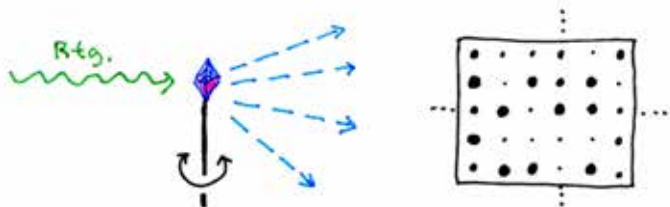
KRC:s Informationsbrev nr. 65, sid 8-9 - Arnold Maliniak; Flytande kristaller.

KRC:s Informationsbrev nr. 68, sid 4-6 - Sven Hövmöller; Kristallografin historia och betydelse sid 19-21 - Kan man odla kristaller?

## Strukturmodeller med röntgendiffraktion

**F**örsta steget i processen som leder fram till en strukturmodell från röntgendiffraktionsundersökningar är att skaffa sig en enkristall av substansen som du vill veta hur den ser ut på atomär nivå. För ett normalt enkristallinstrument räcker det med kristaller i storleksordningen om ca 0,05 mm. En typisk kristall monteras i en enkristalldiffraktometer och belyses med röntgenstrålning.

En modell för att beskriva uppkomsten av diffraktionsmönster är följande: Röntgenstrålningen exciterar elektrontätheten runt alla atomer som strax relaxerar och som fungerar som punkstrålare när de relaxerar. I de allra flesta riktningar blir det destruktiv interferens mellan de olika atomernas utsända ljusvågor, men i några riktningar blir det konstruktiv interferens. Detta ger upphov till ett s.k. diffraktionsmönster som med lämpliga metoder kan registreras, förr på fotografisk film men numera med elektroniska detektorer.



Figur 1.

En kristall som kan vridas på några olika sätt samt ett diffraktionsmönster.

Flera olika exponeringar sker och man får ett tredimensionellt diffraktionsmönster. Diffraktometern är alltid datorstyrd och samlar mer eller mindre automatiskt in tillräckligt mycket data. Typiska datainsamlingstiden sträcker sig ifrån ca en timme till ett dygn för komplicerade strukturer. Stora proteiner kan ta mycket längre tid och dessutom kräva mer intensiva strålkällor som finns vid olika synkrotronljusanläggningar på olika håll i världen, en av dem finns i Lund, MAXlab.



Figur 2.

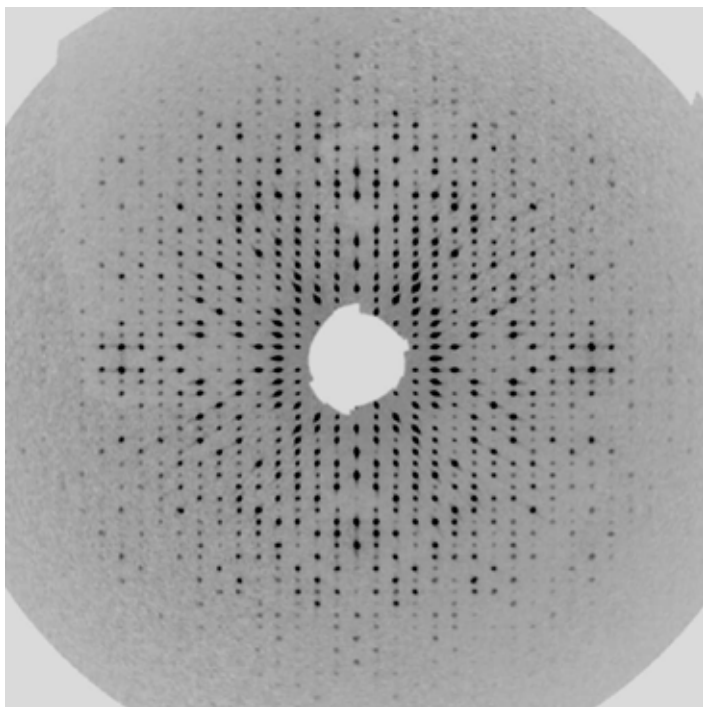
Kristallen (vid röda pilen) belyses med röntgenstrålning. Kristallen kan vridas på minst tre olika några sätt och ger därmed tredimensionell information.

## Tolkning av diffraktionsdata

I princip är uppsamlingen av diffraktionsmönster inget problem nu för tiden, de flesta diffraktometrar mäter diffraktionsmönstret fullständigt som senare kan analyseras i lugn och ro. För att tolka diffraktionsmönstret och få fram strukturmodeller finns några olika metoder till hands. I samtliga fall beräknas ett diffraktionsmönster för den aktuella modellen vilket jämförs med det observerade mönstret. Stämmer de bra överens med varandra kan man säga att strukturen är ”löst”, i alla fall har en tämligen bra men kanske inte perfekt modell hittats. Elektronstrukturen beskrivs med s.k. Fourier-serier.

Några olika metoder för att komma fram till en lösning är:

- Gissa struktur, mer eller mindre arbetsamt även med datorer. Gammal metod som numer används mer och mer.
- Konventionella direkta metoder eller s.k. tungatommetodik, exempelvis tolkning av s.k. Pattersonkartor. Två arbetshästar som löser de flesta problem.
- Nyare direkta metoder, exempelvis ”charge flipping”.

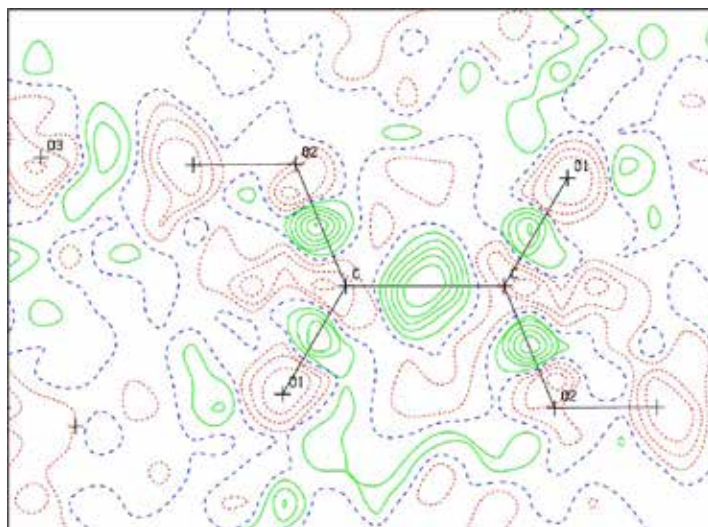


Figur 3.

En bild av ett rekonstruerad tvådimensionellt snitt i diffraktionsmönstret. Viss symmetriinformation ges av diffraktionsmönstret.

När den första grova modellen hittats som ger en hygglig överensstämmelse mellan beräknat och observerat diffraktionsmönster, kan denna modell förfinas, för att förbättra överensstämmelsen. Flera olika korrekationer kan göras som exempelvis att atomerna tillåts vibrera anharmoniskt, allt för att förbättra passningen mellan observerat och beräknat diffraktionsmönster. En passning bättre än ca 5% fel är fördelaktigt! Ett s.k R-värde har beräknats, R betyder residual. Justeringen kan göras med en variant av minsta kvadrat-metoden som används många andra fall när det finns modeller som beskriver data.

I praktiken anses det rätt säkert att så fort en strukturmodell beskriver ett diffraktionsmönster så är det "rätt modell". Principiellt kan detta diskuteras men kanske inte i praktiken utom för mycket enkla modeller. En spalt ger samma diffraktionsmönster som en linje, enligt den s.k. Babinet's princip. I verkliga tredimensionella strukturer skulle en struktur uppbyggd av atomer placerade i vakuum ge samma diffraktionsmönster som en jämn elektronsmet med hål motsvarande atomerna i vår vanliga modell.



Figur 4.

Deformationen av elektrontätheten i en oxalsyramolekyl. De gröna nivåkurvorna betecknar överskott av elektroner jämfört med om det skulle vara ostörda sfäriska atomer. Man kan tydligt se toppar vilka kan tolkas som de kovalenta bindningarna mellan atomerna.

Lars Eriksson

MMK, Stockholms universitet

[lars.eriksson@mmk.su.se](mailto:lars.eriksson@mmk.su.se)

Bygg tredimensionella polygoner i papper: <http://www.korthalsaltes.com/>

## Kriminalteknik i skolan

En ny lärobok i kriminalteknik: "Kriminalteknik i skolan" kommer ut i vår på Jures förlag. Boken är i första hand skriven för gymnasiet men kan användas även på grundskolan och KOMVUX. Efter varje kapitel i boken finns förslag på övningsuppgifter och laborationer.

Författare är kriminaltekniker Jan Olsson och fotograf Thomas Kupper samt gymnasielärarna Marie- Louise Raväng och Marianne Almström. De senare med flera års erfarenhet av att undervisa i Bi, Ke och kriminalteknik på gymnasiet.

Boken kan beställas direkt från Jure eller via alla vanliga återförsäljare, ISBN-nummer 978-91-7223-568-7.





**K**ristallografiåret 2014 celebrerar kristallografin som metod och de resultat som uppnåtts med den, nämligen strukturbestämning av biologiskt viktiga ämnen som proteiner, enzymer och ribosomer. Den har renderat många forskare Nobelpris i kemi och/eller fysiologi. Beskrivningen till den här laborationen fick vi av **Christin Grundström**, från Umeå universitet, som på årets Berzeliusdagar visade kristallina enzymer i mikroskop. Ett varmt tack till henne för enzymmaterial och metodbeskrivning.

Vi har omarbetat beskrivningen för att anpassa den till kemiundervisningen vid grundskola och gymnasium.

Enzymer är alltid proteiner, men funktionen varierar. Enzymet lysozym finns i bl.a. tårar och saliv och deltar i reaktionen där cellväggar i bakterier bryts ned. Lysozym skyddar oss alltså mot bakterieinvasioner.

För att veta hur ett enzym fungerar måste man känna till 3D-strukturen, och det är just det man kan göra m.h.a. röntgenkristallografi. För att kunna genomföra en strukturbestämning behöver man ha kristaller av det ämne man vill studera. Svårigheten är ofta att få till bra kristaller. I en kristall sitter molekylerna i ett bestämt mönster, som upprepas i 3D.

Kristaller, som bestrålas med röntgenstrålar av liknande våglängd som de avstånd man vill uppmäta i molekylen, fokuserar vågorna i punkter. Position och amplitud för punkterna bestäms och ämnets 3D-struktur kan så beräknas.

**Riskbedömning:** Laborationen kan betraktas som riskfri. En riskbedömning ges av undervisande lärare.

**Material:** Kristalliseringsplatta med 6 brunnar, 1 platta per elev(grupp), parafilm eller tät tejp, små rör, gärna s.k. Eppendorfrör, avjoniserat vatten, lysozym (t.ex. Sigma #L6876), buffert (pH 4,5) 0,05 M Na-acetat med 5 % NaCl, automatpipett med spetsar (5-10 µl) eller kapillär-rör, förstoringsglas, USB-mikroskop eller vanligt ljusmikroskop. Ev. tillägg: etylenglykol.

Gör en stamlösning:

100 mg/100 cm<sup>3</sup> lysozym: väg upp 0.3 g lysozympulver och tillsätt avjoniserat vatten till 3 cm<sup>3</sup> totalvolym.

**Utförande:** Märk tre rör med 100, 75 och 50 och gör sedan lösningar enligt nedanstående schema

| Koncentration i rören     | Lysozym stamlösning | Avjoniserat vatten | Total volym |
|---------------------------|---------------------|--------------------|-------------|
| 1. 100 mg/cm <sup>3</sup> | 100 µl              | 0 µl               | 100 µl      |
| 2. 75 mg/cm <sup>3</sup>  | 75 µl               | 25 µl              | 100 µl      |
| 3. 50 mg/cm <sup>3</sup>  | 50 µl               | 50 µl              | 100 µl      |

- Märk utsidan av locket till kristalliseringsplattan med 100 mg/cm<sup>3</sup>, 75 mg/cm<sup>3</sup> och 50 mg/cm<sup>3</sup> och dagens datum.
- Tillsätt så mycket buffertlösning till undre sidan, så botten just täcks.
- På insidan av locket pipetteras ca 5 µl av 100mg/cm<sup>3</sup> lysozymlösningen i flera små droppar. Till varje droppe tillsätts 5 µl buffertlösning. Om ni inte har så små automatpipetter kan man använda kapillär-rör istället, men var noga med att inte blanda ihop kapillär-rören. Volymen blir inte så exakt, men det fungerar ändå.
- Gör likadant med lysozymkoncentrationerna 50 och 75 mg/cm<sup>3</sup>
- Testa inverkan av salthalt på kristallisationsprocessen genom att göra en buffertlösning med andra koncentrationer av NaCl. Gör t.ex. 1, 3 och 5 % och tillsätt de på markerade droppar. Man kan även variera pH på bufferten.
- I en del beskrivningar används etylenglykol som tillsats för att underlätta bildandet av kristaller. Man kan testa effekten genom att tillsätta en droppe etylenglykol till en eller två kristallisationsdroppar.
- Vänd försiktigt locket över kristallisationsplattan och fixera med hjälp av tejp.
- Dra sedan parafilm eller tät tejp runt så att skarven mellan lock och platta tätas.
- Följ med kristallisationsbildningen. Den syns med blotta ögat efter någon timme i den högsta koncentrationen, och efter någon dag i de lägre koncentrationerna.
- Titta på dina kristaller med förstoringsglas, ev. med USB-mikroskop och fotografera dem. Om du har tillgång till mikroskop använder du det.



Kristallisationsplattan

### Hur fungerar kristallisationen av ett protein?

För att få kristaller måste man ha ämnet i lösning. Proteinlösningen låter man sen bli alltmer koncentrerad så att en kristallisationsgrodd bildas. Den växer så småningom till sig så att man får för ögat synliga kristaller.

När forskare gör proteinkristaller brukar de ofta använda en s.k. ångdiffusionskammare. I den finns en precipitantlösning på botten (främjar kristallisationen, i detta fall buffertlösning) och i kammaren (motsvaras av droppar på locket i vårt fall) sätts proteinlösningen med en droppe precipitantlösning. Kammaren är förseglad, så vatten kan dunsta från droppen tills proteinhalten ökar så mycket att förhållandena blir exakt rätta för kristallbildning. Ämnen som underlättar kristallbildning är just salter och ibland används även etylenglykol. Proteinet stabiliseras av bufferten. Att ta fram en lämplig sammansättning av precipitantlösning är ofta arbetskrävande, men också tolkningen av diffraktionsmönstret ur röntgenbild kan ta tid.

### Referenser:

Christin Grundström, Umeå universitet,  
[christin.grundstrom@chem.umu.se](mailto:christin.grundstrom@chem.umu.se)

Struktur och mekanismer:  
<http://sv.wikipedia.org/wiki/Enzym>

Om olika metoder att kristallisera lysozym (engelska):  
<http://msg.mbi.ufl.edu/bch6744/p1web.pdf>

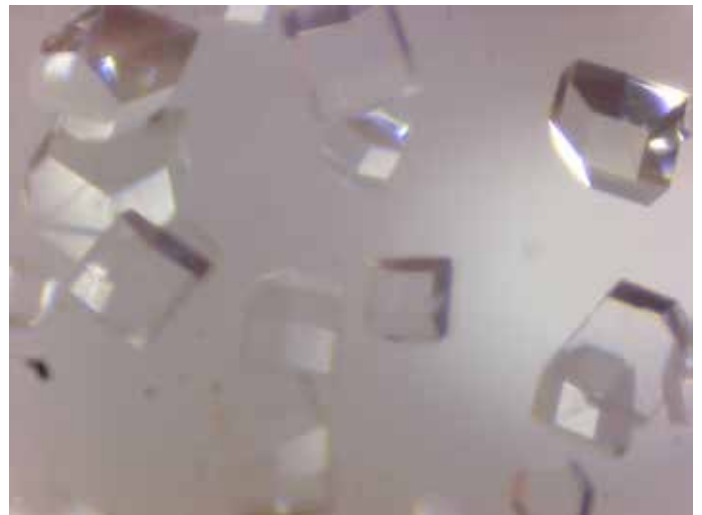
Kristallisation av lysozym (Göteborgs universitet):  
[http://www.nokemi.se/wp-content/uploads/2013/02/FrickAnna\\_Lysozym\\_labmanual\\_130716.pdf](http://www.nokemi.se/wp-content/uploads/2013/02/FrickAnna_Lysozym_labmanual_130716.pdf)

### Kristalliserad lysozym efter 2 dygn

Bilder: Vivii-Ann Långvik



100 mg/cm<sup>3</sup>



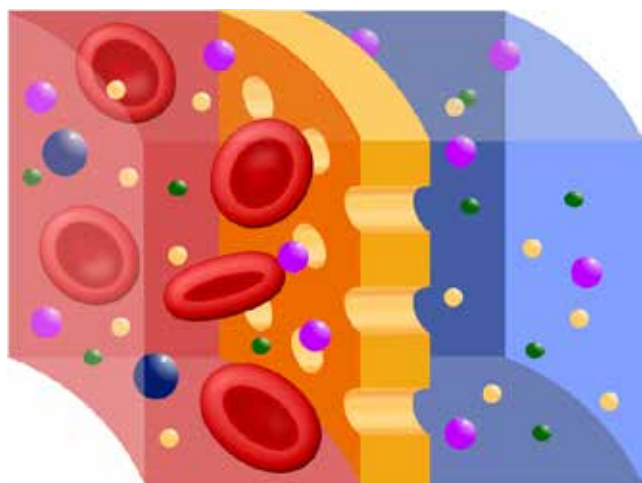
75 mg/cm<sup>3</sup>



50 mg/cm<sup>3</sup>

Osmos är ett fysikaliskt och kemiskt fenomen som uppstår då ett semipermeabelt membran (cellväggen) skiljer vätskelösningar på bägge sidor. Semipermeabelt membran innebär att ett poröst medium selektivt släpper genom gaser eller vätskor beroende på deras storlek och vissa andra egenskaper. Cellmembranet är ett bra exempel, det är genomträngligt för vatten men inte för de salter som finns lösta i vattnet. Genom cellmembranet kan transport av små fettliknande molekyler och vatten ske. Små vattenlösliga molekyler (egentligen främst joner) blir kvar, det krävs speciella transportproteiner i cellmembranet för att transportera dessa.

Osmos är en transport av lösningsämnen som beror på skillnaden i koncentration mellan de molekyler som kan passera genom membranet. Transporten av dessa molekyler sker från den sida där de har högst koncentration till den andra sidan. Eventuellt kan det vara lättare förstå om man betraktar osmosen som diffusion genom ett endast genomsläppligt membran.



Vid dialysbehandling av personer med njursvikt utnyttjar man osmos. Blodet pumpas genom en konstgjord njure, bestående av ett semipermeabelt membran, varvid slaggprodukter (som i vanliga fall annars följer med urinen) och överskottsvatten avlägsnas.

**Saltar man på en gurkskiva, kan man efter en stund se vattendroppar på gurkskivans utsida. Varför blir det så?**

Man kan utföra ”Det klassiska potatisförsöket” för att visa på fenomenet osmos, föreslog *Johanna Junback*, 1:e Intendent, Nobelmuseet. Johanna har under några år undervisat i skolor i Storbritannien, där experimentet är allmänt använt. Nu drar vi nytta av Johannas erfarenheter, beskriver experimentet och kallar det för ”Det klassiska potatisförsöket”. Anser någon av er läsare att det finns ett annat klassiskt potatisförsök, får ni gärna höra av er till oss.

Vid utförandet av experimentet varierar koncentrationsbetingelserna utanför cellen (vi studerar cellerna i potatis) för att ta reda på under vilka omständigheter osmos uppkommer. Bl.a. används en isoton lösning, i det här fallet fysiologisk saltlösning. Den fysiologiska saltlösningen som används är koksaltlösning med samma koncentration som i blodplasma, 0,9 %.

**Material:** Provrör, små bägare, glasstav, våg (noggrannhet 0,1 g) äppelurkärnare eller kniv, bakpotatis, pincett eller spatel, salt (det går bra med vanligt bordsalt innehållande NaCl), strösocker, avjonat vatten (destillerat vatten), hushållspapper och blåbärssaft.

### Utförande:

1. Gör i ordning lösningarna: A) avjonat vatten B) isoton lösning, 0,9 % NaCl i avjonat vatten C) 10 % NaCl i avjonat vatten och D) 10 % strösocker i avjonat vatten
2. Häll 15 - 20 cm<sup>3</sup> av varje lösning i varsitt provrör (volymen vätska beror på provrörets storlek, vätskan ska täcka potatisen)
3. Använd äppelurkärnare (eller kniv) för att ta ut ungefär lika stora bitar från bakpotatisen. Försök att få bitarna så långa som möjligt samt att de måste gå ned i provröret (och att vätskan täcker potatisbitarna). Torka bort eventuell vätska med hushållspapper.
4. Väg bitarna, anteckna vikten och stoppa ned en potatisbit i varje provrör.
5. Iaktta och dokumentera. Är det initialt någon skillnad på hur potatisbitarna ser ut/befinner sig i rören.
6. Ta upp bitarna, torka dem och väg dem efter 20 minuter. Anteckna. Stoppa tillbaka bitarna och upprepa vägningen efter ytterligare 20 resp. 40 minuter. Du ska alltså följa vad som händer med bitarna 3 ggr (efter 20, 40 minuter samt 1 timme). Iakttag även utseende hos bitarna.
7. Hur har de olika potatisbitarna förändrats? Vikten? Utseendet? Konsistensen? Vilka slutsatser kan man dra av detta?



### Resultat:

Vid försökets början ”flyter” potatisbiten i rör C (se bild). Varför?

Beroende på lösningarnas koncentration kommer potatisbitarna att antingen öka eller minska i vikt. Vattenmolekyler passerar genom membranet, nettotransporten av vatten blir en transport från låg koncentration av salter till den högre koncentrationen.

Den isotona lösningen ska vid optimala förhållanden varken ge ökning eller minskning av massan. I detta fall (se tabell) kan man anse att ökningen är så gott som försumbar (det är svårt att torka bort allt vatten innan vägning). Varför är minskningen mindre i sockerlösningen, jämfört med saltlösningen?



|          |                |               | massa, g<br>0 min | massa, g<br>20 min | massa, g<br>40 min | massa, g<br>60 min | ändring, g    |
|----------|----------------|---------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| <b>A</b> | Avjonat vatten |               | 11,189            | 11,615             | 12,039             | 12,232             | <b>+1,043</b> |
| <b>B</b> | Isoton lösning | 0,9 % NaCl    | 15,288            | 15,345             | 15,338             | 15,340             | <b>+0,052</b> |
| <b>C</b> | Saltlösning    | 10 % NaCl     | 13,055            | 11,767             | 10,982             | 10,771             | <b>-2,284</b> |
| <b>D</b> | Sockerlösning  | 10 % sackaros | 11,183            | 10,968             | 10,854             | 10,802             | <b>-0,381</b> |

### Utveckling av experimentet

## Undersök sockerhalten i en potatis

Föregående experiment visar att varken salt (NaCl) eller socker (sackaros) transporteras genom cellmembranen, till skillnad från vatten. Detta kan utnyttjas för att ta reda på sockerhalten i potatis. De potatisar vi har undersökt visade sig ha en sockerhalt nära 5 mass-%, dvs. då potatisens vikt varken ökar eller minskar. Vid försöket användes blåbärssaft, vars innehållsförteckning noga angav sockerhalten.

### Utförande:

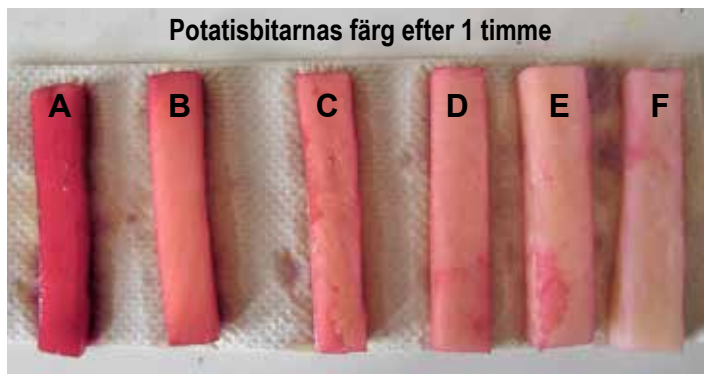
- Gör i ordning lösningarna:
  - koncentrerad saft (30 % socker)
  - drickfärdig saft (7,5 % socker)
  - utspädd saft (5 % socker)
  - utspädd saft (4 % socker)
  - utspädd saft (3 % socker)
  - utspädd saft (2 % socker)
- Häll 30 cm<sup>3</sup> (eller lämplig volym, beroende på vilka rör som används) av varje lösning i varsitt provrör eller använd de mätglas använts vid beredning av lösningarna (se till att blanda ordentligt).
- Använd äppelurkärnare (eller kniv) för att ta ut ungefär lika stora bitar från bakpotatisen. Försök att få dem så långa och så smala som möjligt så att de går ned i provrören (vätskan ska täcka potatisbitarna).
- Torka bort eventuell vätska. Väg bitarna, anteckna vikten och stoppa ned en bit potatis i varje provrör.
- Iaktta och dokumentera. Är det initialt någon skillnad på hur potatisbitarna ser ut/befinner sig i rören.
- Ta upp bitarna, torka dem och väg dem efter 30 minuter. Anteckna. Stoppa tillbaka bitarna och upprepa vägningen efter ytterligare 30 minuter. Du ska alltså följa vad som händer med bitarna 2 ggr (efter 30 minuter samt 1 timme). Iakttag även utseende hos bitarna.
- Hur har de olika potatisbitarna förändrats? Vikten? Utseendet (färgen)? Konsistensen? Vilka slutsatser kan man dra av detta?
- Anteckna dina värden i en tabell, räkna ut förändringen och plotta värden i ett koordinatsystem, där sockerhalten utgör x-axeln och förändringen, y-axeln. Försök att passa in värdena på en linje, potatisens sockerhalt är det x-värde där y = 0 (där linjen skär x-axeln).

## Resultat:

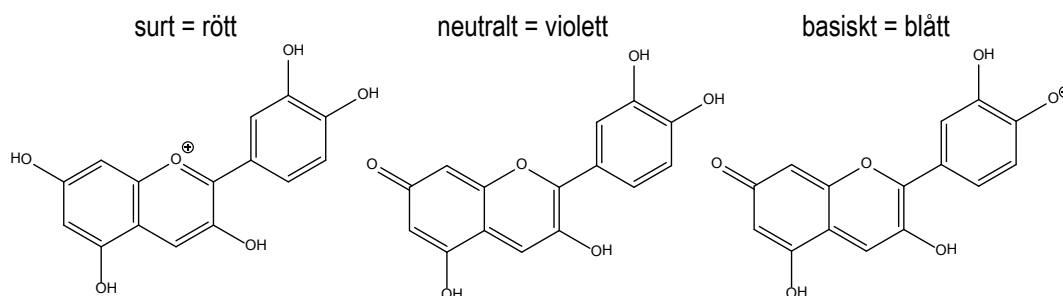
Använder man blåbärssaft innehåller denna antocyaniner, där antocyanidin ger upphov till färgen. Cyanidin är en antocyanidin, ett färgämne som är en indikator och ändrar färg beroende på omgivningens pH.

Jämför man potatisbitarnas färg ser man att den bit som legat i saftkoncentratet har fått mer färg än de övriga. Varför?

socker transporteras inte genom membranet, däremot transporteras både vatten och färg. Vilka egenskaper måste ett färgämne ha för att kunna transporteras genom membranet? För att ta reda på svaret behöver man jämföra flera olika färgämnen.



## Färg på cyanidin beroende på pH

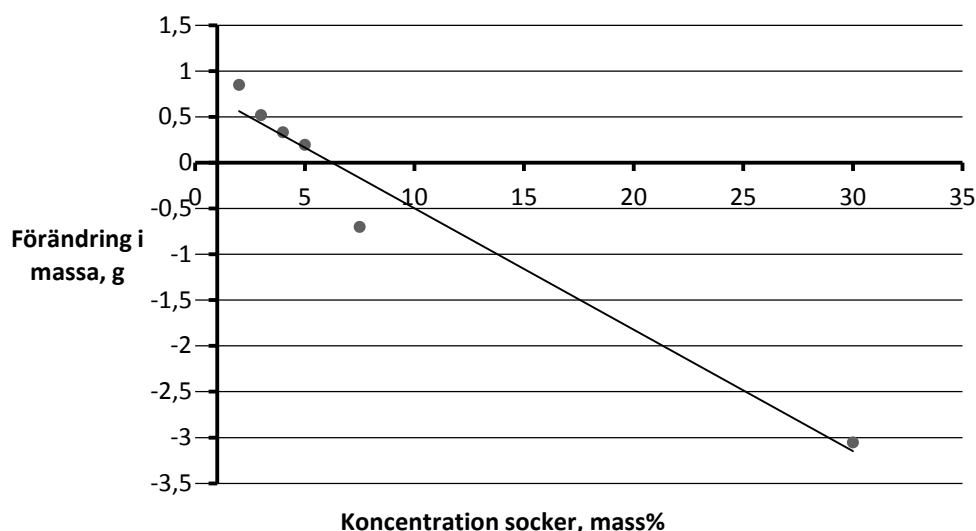


|          | SAFT                                    |                | massa, g<br>0 min | massa, g<br>30 min | massa, g<br>60 min | ändring, g    |
|----------|---|----------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| <b>A</b> | Saftkoncentrat                          | 30 % sackaros  | 17,239            | 15,543             | 14,186             | <b>-3,053</b> |
| <b>B</b> | 1 del saft 3 del H <sub>2</sub> O       | 7,5 % sackaros | 17,661            | 17,401             | 16,960             | <b>-0,701</b> |
| <b>C</b> | 16,7 ml saft + 83,3 ml H <sub>2</sub> O | 5 % sackaros   | 12,965            | 13,076             | 13,160             | <b>+0,195</b> |
| <b>D</b> | 13,3 ml saft + 86,7 ml H <sub>2</sub> O | 4 % sackaros   | 13,304            | 13,511             | 13,641             | <b>+0,332</b> |
| <b>E</b> | 10 ml saft + 90 ml H <sub>2</sub> O     | 3 % sackaros   | 18,066            | 18,352             | 18,585             | <b>+0,519</b> |
| <b>F</b> | 6,7 ml saft + 93,3 ml H <sub>2</sub> O  | 2 % sackaros   | 17,554            | 18,055             | 18,403             | <b>+0,849</b> |



De värden man fått fram kan ritas in i ett diagram och på så sätt kan man ta reda på sockerhalten i en potatis. Där koncentrationerna är lika, både innanför resp. utanför cellerna, kommer det ej att ske någon transport.

I stället för saft kan man använda sockerlösningar. Då kan man införa begreppet substansmängd och beräkna koncentrationerna i mol/dm<sup>3</sup>. Används sockerlösningar, behöver man inte fundera över färgämnet.

För tips se: [/OsmosisPotatoSucrocelab.pdf](#)



# Kalendarium 2014

- 22 maj Temadag: **Plast - från vaggan till haven**. Plats: Örebro universitet, se: <http://www.chemsoc.se/temadag-plast-2014.aspx>
-  11 juni Kurs för lärare i ”Säkerhet och riskbedömning i skolan kemi- och NO-undervisning” För mer information och anmälan se: [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)
- 7 - 10 juli **The 12th ECRICE**, European Conference on Research in Chemical Education 2014, Jyväskylä, Finland. “New Trends in Research-based Chemistry Education” se: <https://www.jyu.fi/kemia/en/research/ecrice2014>
- 20 - 29 juli **The 46th International Chemistry Olympiad**, i Hanoi, Vietnam, se: <http://icho2014.hus.edu.vn/>
-  10 - 15 augusti Kurs i **Experimentell Kemi**, internt i Gävle, se: [www.krc.su.se/](http://www.krc.su.se/) eller [www.chemsoc.se](http://www.chemsoc.se)
- 10 - 11 oktober **Kemins Dag**. 2014 är det internationella kristallografiåret och därför är temat för Kemins Dag i år kristallografi se: [http://www.ikem.se/vi-arbetar-med\\_1/for-skolan-larare-och-elever/kemins-dag](http://www.ikem.se/vi-arbetar-med_1/for-skolan-larare-och-elever/kemins-dag)

Laborations- och säkerhetskurer kan beställas för grundskolan och gymnasiet. Kontakta [viviann@krc.su.se](mailto:viviann@krc.su.se).

Kostnaderna för laborationskurser och studiedagar är 5000 SEK per studiedag, exklusive rese- och eventuella logi-kostnader.

Ni kan beställa studiedagar på olika teman av oss. Samordna tex 15 - 20 lärare i kommunen eller från skolor i närheten och beställ en studiedag. Temat bör förstås vara något vi har kompetens för, men hör av er så funderar vi tillsammans.

# B



Returadress: KRC, KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

## Innehållsförteckning Informationsbrev 70

- 2 Redaktörens rader
- 3 Experimentell kemi
- 4 Utställningen Unga Forskare
- 5 Bedömning i NO - grundskolans tidigare år
- 7 KRC anordnar kurser
- 7 Kemins Dag 2014
- 8 Är kemiläxan för svår? Om kemiststugan i Stockholm
- 9 20-års jubilerande Nationella Resurscentra i Kemi och Fysik
- 10 Kristallklart med KRC i 20 år
- 12 Strukturmodeller med röntgendiffraktion
- 12 Tolkning av diffraktionsdata
- 13 Kriminalteknik i skolan
  
- Tips för lärare
- 14 Kristallisera lysozom
- 16 Det klassiska potatilsförsöket
- 19 Kalendarium

KRC:s Informationsbrev går till alla Sveriges skolor med kemiundervisning och adresseras till "NO-lärarna vid" eller "Kemilärarna vid" Det går inte att prenumerera på extranummer och brevet är inte personligt - Se till att alla kemilärare får tillgång till tidningen.

Du kan däremot skriva ut brevet från vår hemsida: [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se), klicka på Material & kompendier, sedan Informationsbrev