

KRC

Kemilärarnas Resurscentrum



Informationsbrev 39

September 2006



Grund/Gymnasiet/KomVux



Kemilärarnas Resurscentrum är ett nationellt centrum

Vi stöds bl.a. av Stockholms Universitet, Karolinska Institutet och Lärarhögskolan i Stockholm

Stockholms universitet, KÖL, 106 91 Stockholm

Tel. 08 - 16 37 02 (Vivi-Ann Långvik, Karin Axberg, Daina Lezdins)

08 - 16 34 34 (Christer Ekdahl och Daniel Bengtson)

Fax: 08 16 30 99

Email: daina@krc.su.se karin@krc.su.se viviann@krc.su.se christere@krc.su.se
danielb@krc.su.se

Hemsida: <http://www.krc.su.se> webmaster tobias@krc.su.se



Föreståndarens rader

Den väldigt varma och torra sommaren är kanske inte så trevlig med tanke på den globala uppvärmningen, men som semesterfirare har solen och värmen onekligen sina poänger.

Förhoppningsvis känns det trevligt att börja jobba igen, efter en lyckad paus i skolarbetet? Åtminstone tycker vi det här på KRC. Vi har många aktiviteter på gång inför hösten, som vi hoppas ni skall ha glädje av som kemilärare.

Vår nya medarbetare, Daina Lezdins, kommer att fortsätta Ulla Sandbergs arbete med färgkompendiet och allmänt jobba med stödmaterial för gymnasiet. Hon skriver också en rapport från SPUCK-konferensen i detta nummer. Yvonne Fors, doktorand i marinarkeologi, har skrivit ett material om konservering av gamla vrak för oss, som hon presenterar i detta nummer.

KRC är, tillsammans med de nationella resurscentra i fysik och biologi, fullt sysselsatt med planeringen och genomförandet av NO-Biennialerna i Stockholm, Lund och Luleå. Christer och Daniel fortsätter sitt jobb med laborationskurser för grundskollärare åtminstone ännu denna höst, finanserna och efterfrågan från er lärare får avgöra hur vi fortsätter med dem nästa vår. En femte virtuell säkerhetskurs startar denna höst, som tidigare med Karin Axberg som kursledare.

Och själv är jag involverat i allting och försöker hålla trådarna i ordning.

Mycket nöjsam läsning och stor arbetsglädje inför hösten önskar



Vivi-Ann, Karin, Daina, Christer, Daniel och Tobias

KRCs nya medarbetare presenterar sig!



Daina Lezdins

En ny termin har börjat och jag har ett nytt, spännande läsår framför mig. Det som är nytt för mig, är en projektanställning på KRC. Mitt namn är Daina Lezdins och jag ska ta vid där Ulla Sandberg slutade. Jag jobbar på KRC onsdag till fredag.

Liksom många andra, börjar även jag att närma mig 50 år och har ägnat drygt 20 av dessa åt undervisning. Först på högskolan, där jag undervisade i kemi, fysik, teknik och matematik. Högskolatiden präglades utav arbete i arbetslag, där vi slet med att hitta teknikuppgifter som upplevdes som meningsfulla komplement till de övriga NO-ämnena.

Min längtan efter att få specialisera mig inom kemin blev så stor, att jag sökte mig till forskningen inom organisk kemi. Jag var på Stockholms universitet, där jag syntetiserade en biomolekyl kallad PIP3 och derivat av densamma (PIP3 är en sekundär budbärare, som aktiverar vita blodkroppar). En del av tiden på universitetet var jag assistent och handledare för universitetsstudenter. Forskningen resulterade i en licentiatavhandling.

De senaste åren har jag jobbat på gymnasiet och där mest undervisat i kemi. Jag har även undervisat på en del mera udda kurser som naturkunskap på riksgymnasiet (för elever med minst två handikapp) och kemi för hudvårdselever. Jag jobbar nu på S:t Eriks gymnasium. Där finns mina gullungar och försökskaniner i kurserna kemi A och B.

Jag ska fortsätta arbetet med färgkompendiet och huvudsakligen rikta in mig på kurserna i gymnasieskolan med tanke på gymnasiereformen. Experiment är ett roligt måste för mig och kemin, så jag vill försöka utveckla både nya och gamla laborationer. Det är viktigt att laborationerna fungerar väl och att man kan koppla laborationerna till teorin. Jag upphör aldrig att förvånas över hur lite man vet, så jag vill gärna ha respons på det jag gör och jag tar gärna emot idéer för att förbättra undervisningen i kemi.

Hur gör man för att öka intresset för kemi hos våra ungdomar? Det finns inga enkla lösningar, men jag tror på att göra laborationerna tillgängligare för elever och lärare. Vad tror du?

Min e-post adress är daina@krc.su.se



Yvonne Fors

Jag heter Yvonne Fors och är doktorand på institutionen för strukturkemi (FOOS) på Stockholms universitet. Tidigare har jag undervisat i oorganisk kemi för LHS-studenter och i vattenkemi vid min institution. En del av min undervisningstid är knuten till arbete för KRC. Att undervisa sätter verkligen de egna kemikunskaperna på prov. Att få en kemiotränad hjärna att tänka ”naturvetenskapligt” är en utmaning och kan vara mycket svårare än att undervisa de högre

kemikurserna. Det är bra att öva på små barn som ständigt frågar om allt möjligt. Lyckas man hålla kvar deras intresse i ett kemirelaterat resonemang och dessutom få dem nyfikna nog att ställa fler frågor, då känns det att man verkligen åstadkommit något.

Jag har ett antal lärare i släkten, men när folk frågade mig vad jag ville bli som vuxen svarade jag: ”Inte lärare i alla fall! Jag ska bli arkeolog!”

Nu blev jag inte lärare, men sysslar ändå delvis med undervisning. Inte blev jag arkeolog heller, men det blev ändå någonting åt det hållet. Jag forskar kring bevarandet av marinarkeologiskt trä, främst regalskeppet *Vasa*.

Arkeologiska träföremål som bevarats i marin miljö ackumulerar med tiden reducerade svavelföreningar, som vid bärgningen kommer i kontakt med luftens syre och oxideras till svavelsyra. Processen lämnar spår på träytan i form av sulfatsaltutfällning med lågt pH-värde, inte bara på *Vasa*, utan även på andra museiskepp i världen, t.ex. det brittiska *Mary Rose* och *Batavia* i Australien. Svavelsyran kan på sikt bryta ner cellulosastrukturen i träet, vilket försämrar stabiliteten. Det kan innebära ett allvarligt hot mot en viktig del av vårt gemensamma kulturarv och vår historia, vilket jag självfallet vill vara med och försöka förhindra.

Intresset hos allmänheten är stort, vi får många frågor och jag har hållit en rad föredrag bl.a. för elever. Kanske det kan locka någon att söka sig till kemistudier i framtiden? Svavelansamlingar i arkeologiskt trä är ett konkret problem, men med ett lite annorlunda perspektiv, vilket ger ett unikt tillfälle att kombinera naturvetenskap med historia och marinarkeologi. Till stor del handlar det om att kartlägga problem och skaffa sig en bred kunskapsbas för att utveckla fungerande metoder att åtgärda problemen. Det tar tid och en lösning kommer sannolikt först efter min doktorandtid. Eftersom jag brinner för mitt forskningsområde, som faktiskt tangerar min barndoms drömyrke, ser jag dock inte det som ett problem.

e-mail: yvonne@struc.su.se

Hemsida: www.fos.su.se/~yvonne/

Säkerhet i skolans kemi och NO-undervisning,

Den virtuella 3- poängs kursen i säkerhet vid SU/KRC, ”Säkerhet i skolans kemi och NO-undervisning”, startar för femte gången denna höst. Kursen blir full också denna gång, men nu märker vi en viss avmattning i ansökningsströmmen. Därför blir följande kurs först nästa höst.

Många skolor och lärare har inlett ett gediget arbete med säkerhet och riskbedömning, och en del av era åsikter och en del av de idéer vi fått via kurserna presenterades av Vivi-Ann i Seoul, Syd-Korea på 19th International Conference on Chemistry Education under rubriken ”Safety in school chemistry and in Everyday Life”. Temat med säkerhet kommer också att finnas på våra NO-Biennaler och vi håller även fortfarande endagskurser för de skolor som vill. Det är bara att maila till viviann@krc.su.se

KRC:s virtuella kemikurs under arbete, rapport om dagsläget

Nyfiiken, men osäker på kemin

En del har redan oroligt frågat om när antagningen skall ske, men vi är inte riktigt där ännu.

Alla ni som frågar, ha litet tålamod ännu, vi jobbar så fort vi kan! Om allt går enligt planerna kommer vi att starta under hösten. Du som lärare kan då söka till kursen med en blankett som kommer att finnas på vår hemsida, www.krc.su.se

Behörighet: grundskollärare med **minst** 5 poäng universitetsstudier i kemi och naturvetenskaplig linje i gymnasiet. Kursen ger 5 p vid SU (enligt planerna).

Kursinnehåll: 5 moduler med tre närtillfällen (se texten). Kursen innebär både egna studier och studier kopplade till den egna undervisningen i skolan.

Vi gjorde en enkät för att pejla intresset för den här typens kurs och vi har fått en del svar, många från Stockholmsområdet, men annars med en spridning över hela landet. Vi jobbar som bäst med att få kursplanerna godkända (5 poäng i första hand, den andra 5 poängaren som vi talade om får vänta litet) och med web-verktyget.

Resultat av enkäten, 55 svar

Tidigare studier, kemipoäng

0-4 p: **5 st** 5-9 p: **10 st** 10-15 p: **12 st** 20 p :**21 st** 40 p: **3 st** oklart: **4 st**

Svårt att intressera eleverna **18**

Svårt att förklara – kan inte förenkla det jag vet **9**

Osäker eftersom jag har för lite kunskaper själv **23**

Svårt att hitta experiment som passar **28**

Har svårt att koppla experimenten till verkligheten **28**

Vet för lite om moderna företeelser/material/prylar **18**

Skulle gärna pröva mera öppna laborationer men vågar inte **24**

Gör för lite experiment, osäker på kemikalier att använda **30**

Ha en bättre teoretisk grund **14**

Förstå mer själv om varför kemiska reaktioner sker **17**

Förstå mer om miljö och miljöproblem **4**

Förstå mer om energi och energiproblem **3**

Ha en större uppsättning experiment att välja från **38**

Kunna mera vardagskemi	36
Veta mer om moderna material/prylar och deras förklaring	19
Diskutera didaktiska problem i samband med kemi/NO	23
Pröva annorlunda pedagogiska vinklingar i kemi/NO	29

Kommentarer

Som synes är det lärare med mycket olika grundutbildning som besvarat enkäten. Det är inte lätt att göra en kurs som passar alla...

Självklart att det jobbigare att genomföra en distanskurs i kemi om man har 5 poäng i bagaget än om man har 20. Men om man har skaffat sig en del nyttig erfarenhet av kemi på högstadiet och är beredd att jobba hårt så ska det gå att genomföra.

Av svaren på svårigheter/önskemål framgår glädjande nog att lärarna inte anser det svårast att engagera eleverna. Några andra enkätsvar är mycket påfallande: oavsett poäng i kemiutbildningen det är svårt att hitta experiment som passar och koppla dem till verkligheten, och de allra flesta vill ha en större uppsättning experiment att välja från och kunna mera vardagskemi. Dessutom påpekar väldigt många att de gör för lite experiment p g av sin osäkerhet om kemikalier.

Bara en mindre andel av dem som svarat vill ha en bättre teoretisk grund eller förstå mer själva. Trots det tror vi att många av problemen kan lösas om man får större insikt om kemiska föreningars egenskaper och varför kemiska reaktioner sker, alltså att man får en bättre teoretisk grund. Det räcker inte med bara nya experiment, men ska veta *varför* man gör dem, *vad* man kan lära sig av dem och hur de hänger ihop med andra företeelser.

Vi förbereder en kurs som ska ge deltagarna möjlighet att utan alltför tillkrånglade beskrivningar komma till insikt om detta. Naturligtvis kommer vi att föreslå ett stort antal experiment att göra tillsammans med eleverna och samtidigt diskutera kopplingar till verkligheten. Men vi vill också veta hur dina elever uppfattar experimenten, vilka frågor de har, hur du diskuterar med dem.

Vi planerar också relativt enkla experiment för dig själv – ibland som förberedelse för elevexperimenten ibland för att belysa begrepp och teorier. Enkla experiment kan ge väl så mycket förståelse som mera avancerade.

Ebba Wahlström & Vivi-Ann Långvik

Här är de tema vi planerar för de första 5 poängen i kursen **Kemi för skolan och vardagen** (arbetsnamn)

LUFT/ATMOSFÄR

Den här modulen handlar om gaser men också om strålning, energi och bindningar i molekyler. Naturligtvis diskuterar vi också atmosfäriska problem. Flera elevexperiment kring luft är ganska öppna men vi föreslår också enkla experiment kring strålning och atmosfärsproblem

LIKA LÖSER LIKA

Vardagens viktigaste kemi, utan tvekan. Här kommer vi in på bindningar mellan joner och mellan molekyler. Varför är egentligen ett salt lösligt medan ett annat är svårlöst och vad har man för nytta av det? Varför blandar sig vissa molekyler men inte andra? Vi ger också tänkvärda experiment för dig och eleverna och funderar över kroppen och miljön.

ENERGI

har kommit in lite vid sidan om redan i tidigare tema. Men här tar vi avstamp i bränslen och mat, båda med koppling till energi. Varför är fett så kaloririkt och varför behöver man tanka bilen med mera alkohol än bensin för samma sträcka? Och vilka bränslen använder vi i kroppen? En aha-upplevelse väntar nog för många.

SURT BASISKT, pH

Syror är inte bara svavelsyra och saltsyra. Här kopplar vi ihop syror och baser med mycket som vi studerat tidigare under kursen. Och leksaker med indikatorer. Utmana dina elever med öppna laborationer.

PLASTER OCH ANDRA POLYMERER

Tycker du ”plast som plast”? Verklighetens polymerer är annorlunda än du tror! Hur kan en polymer bli starkare än stål och hur lär man sig skilja på plaster? Här utnyttjar vi våra samlade kunskaper för att förstå och förundras!

KEMINS DAG 2006

Kemins dag är ett årligen återkommande evenemang, som ni säkert minns. Årets Kemins Dag går av stapeln 6-7 oktober. Temat är Kemi och energi. Skriv gärna och berätta hur det gick om din skola deltagit, så kan du/ni inspirera andra skolor att delta.

Förutom skolorna ordnar ett tiotal Science centers egna arrangemang i samband med Kemins Dag.

Är du kemilärare och vill få information om Kemins Dag och P&Ks matnyttiga lärarbrev, anmäl dig på

<http://www.plastkemiforetagen.se/Skola/Lararanmalan.aspx>

KRC goes Plattan!

KRC planerar att tillsammans med Svenska Kemistsamfundets Stockholmskrets arrangera en aktivitet för allmänheten på Plattan (tillstånd är inte beviljat av polisen ännu, men följ upp situationen på vår hemsida) i Stockholm lördagen 7 oktober, mitt på dagen. Kom själv och skicka gärna elever till oss!

Håll upp ögonen för olika evenemang på Kemins Dag runt om i landet!

Det har blivit EUSO anmälningdags igen för grundskolor!

Anmälning av skolor fram till 13 oktober

Blankett finns på www.iml.umu.se/euso

Läs mer på <http://www.euso.dcu.ie/>. Frågor riktas till styrgruppen för EUSO via birgitta.sang@skarholmen.stockholm.se, inger.molin@umea.se, ekdahl@sticklinge.net, lena.clapham@ebc.uu.se eller gunilla.johansson@edu.norrkoping.se

Möjligheten att beställa ”billiga” labkurser av KRC fortsätter under hösten

Laborativt arbete till glädje och kunskap

Det är en konst att väcka intresse för naturvetenskap bland dagens grundskolelever.

När eleverna börjar i skolan finns hos många ett naturligt intresse för att upptäcka världen omkring, tyvärr minskar intresset ofta med åren. I dagens mediala utbud hamnar vi lärare lätt på undantag, när vi skall tävla mot dokusåpor, snabbklippta filmer och populärvetenskapliga program.

Vad vi däremot kan erbjuda är en möjlighet för eleven att **själv** upptäcka olika samband och skeenden i sin omgivning, att få förklaringar på olika fenomen. Eleven intar inte en passiv roll utan ett aktivt deltagande med allt vad det innebär.

Under hösten 2005 och våren 2006 samlade vi på KRC ihop något över hundra nya och nygamla laborationer för att inspirera och fördjupa grundskolans kemiundervisning.

Hittills har de flesta kurser som vi hållit genomförts i mellersta och södra Sverige, vi hoppas att fler skolor norr om Stockholm hör av sig till oss. Hittills har vi hållit kurser för mer än 80 lärare. De flesta har mellan 10-20 poäng kemistudier bakom sig. På kartan kan du se spridningen av kurserna över landet.

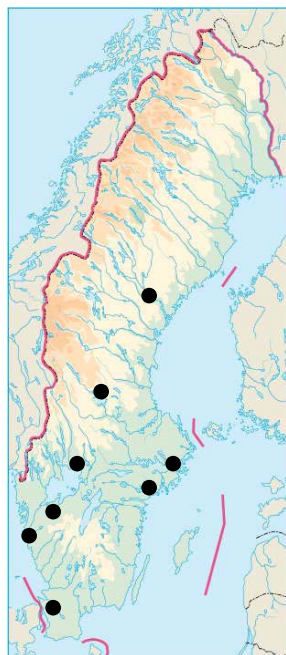
Vi kommer åtminstone ännu innevarande hösttermin ut till grundskolor och ger kurser till priset av kostnaden för våra resor enligt billigaste färdmedel, skollunch el. motsvarande (och logi om det behövs).

Vi har möjlighet att hålla kurser tisdag, onsdag, torsdag och fredag. Daniel håller kurser tisdag och onsdag och Christer torsdag och fredag.

Daniel har en inriktning mot grundskolans åk 4–9 och Christer mot åk 7–9.

Ni väljer inriktning på kursen, teman finns publicerade i Informationsbrev nr. 36, alla nummer av Informationsbrevet finns också på www.krc.su.se.

Vi är även öppna för era förslag på teman, efter förmåga. Nya teman kräver längre förberedelsetid. Vi vill ha ett deltagarantal på omkring 10 – 15 lärare/kurs. För hösten är v 44 fulltecknad, men bland övriga veckor finns det möjlighet att inbjuda oss.



På kartan kan du se den ungefärliga spridningen för våra laborationskurser hittills (en prick kan innebära flere kurser)
Kontakt via christere@krc.su.se eller danielb@krc.su.se



NO-Biennialerna 2006-07

- i Stockholm, Lund och Luleå

Stockholm 20-21 november

Lund 29-30 januari 2007

Luleå 12-13 februari 2007

Planeringen närmar sig slutrakan, du har väl märkt att vi har skickat ut en affisch om Biennialerna i samband med utskicket av Biologiresurscentrums tidning, Bi-lagan? Vi bifogar en likadan affisch i slutet av detta nummer av vårt Informationsbrev, att sättas upp på skolans anslagstavla eller lärarrum, om ni missade det förut. Biennialerna kommer att innehålla intressanta föreläsningar och konkreta idéer till undervisningen. Det är också viktigt att få utbyta erfarenheter med andra skolors kollegor, ta del av idéutställningar och materialutställningar.

På hemsidan kan du göra anmälan, www.nobiennal.nu. Där får du uppgifter om priser, program och exakta platser och datum samt anmälningsblankett.

Axplock ur programmet:

GD för Myndigheten för Skolutveckling Pia Enochsson öppnar NO-Biennialen i Stockholm
Storföreläsningar:

Anne Goldsworthy, Independent Consultant for Science Education, **Inspiring Science - Let's get them thinking and investigating**

(Stockholm) Bjarne Holmbom, professor, Åbo Akademi, **Skogen - en hållbar resurs, också för speciella kemiska produkter**

Carl-Johan Sundberg, professor, Karolinska Institutet **Motion och hälsa**

Med bl.a. Lotta Johansson med medarbetare från Navet i Borås.

Inspireras av Carl von Linné till ämnesöverskridande arbete som knyter ihop dåtid nutid och framtid.

(Lund, Luleå) Pererik Åberg, SVT Meteorologi

Seminarier: Hur utvärdera och bedöma elever, Om fåglars flykt, Kreativ NO, Närmiljön som resurs, didaktik osv. osv.

Dessutom kommer det att finnas massor av olika workshops att välja ifrån, NO-marknad,

Tipstorg om säkerhet och utställare av olika slag

Arrangörer är

Fysik: www.fysik.org Kontaktperson gunnar.ohlen@matfys.lth.se

Kemi: www.krc.su.se Kontaktperson viviann@krc.su.se

Biologi: www.bioresurs.uu.se Kontaktperson Christina.Polgren@bioresurs.uu.se

Rapport från SPUCK (Sveriges Pedagogiska Universitetskemisters Centrala Konferens)

Anordnades för 13-de gången i augusti, av Stockholms Universitet på Sástaholms konferenshotell. Inbjudna föreläsare kom från industri, myndigheter och undervisning och föreläste om teman som:

- Kemi behövs det?
- Webbaserat lärande
- Utbildning, reformer, utvärderingar
- Kemididaktik
- Rekrytering



Förutom universitets- och högskolerepresentanter var företag och myndigheter som Astra Zeneca och Statoil Lubricants, Kemikalieinspektionen, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket och Skolverket representerade. Företag och myndigheter verkar vara rörande överens om att den utbildning man skall ge kemistuderande bör innehålla en stor del problemlösning. Det är meriterande att kunna driva och genomföra ett projekt.

Nedan följer några axplock från konferensen, för er som vill veta mer finns presentationerna på: <http://www.chemsoc.se/sidor/KK/SPUCK/program.htm>

Ulf Rick, kemikalieinspektionen berättade om betydelsen av att lära sig kemisk nomenklatur och han gav ett tips om en adress för sökning av kemikalier med möjligheter att rita upp strukturer:

<http://www.chemexper.com/main.shtml>

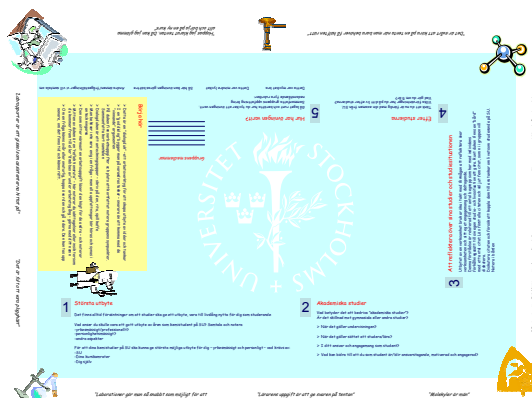
Professor Sven Engström, Chalmers Tekniska högskola, refererade till skolverkets undersökning, NU-03, där några av slutsatserna är att elever i årskurs 9 uppfattar kemiämnet som tråkigt och svårt. Sven tycker vi tillsammans ska fundera över hur introduktionen av kemiämnet bör gå till och vilka de obligatoriska kunskaperna är som eleverna ska få med sig från grundskolan. Vi bör förbehållslöst fundera över hur vi ska kunna skapa en positiv attityd till kemiämnet och ge eleverna verktyg för att förklara deras verklighet, genom att bedriva en intressestyrd kemiundervisning.

Professor Anders Colmsjö, Stockholms universitet, analytisk kemi berättade att man på håller på att ta fram ett program för att simulera gaskromatografianalyser. Virtuella laborationer är inlärningseffektiva, samtidigt som de sparar både tid och pengar. Det negativa är att eleverna inte får någon "hands-on"-känsla och att det kan vara svårare att motivera dem. En avhandling av Mikael Winberg från kemiska institutionen, Umeå Universitet (2006) behandlar ämnet mera ingående. Avhandlingens svenska titel är "Simuleringar inom undervisningen på universitetsnivå – kognitiva och affektiva aspekter".

Anders Hjort och Camilla Johansson, Utbildningsradion, presenterade sin nya kemiserie "Universum i ett provrör", se s. 13 i detta nummer.

Genomgående för alla presentationer var oron inför det svikande intresset för kemi och kvalitén på utbildningarna. Ska man byta namn på utbildningen för att öka söktrycket? Får man sådana elever som utbildningen är tänkt för eller ska man anpassa utbildningen efter eleverna? Ska man inrikta sig på att se kemi som ett stödämne till andra vetenskaper?

Hans Adolfsson, Stockholms universitet, berättade hur man försöker möta elever som kommit in på kemistutbildningen. De har en introduktion med bl.a. intresseväckande föreläsningar och diskussioner kring en ”dialogduk” (se bild). ”Dialogduken” är en förtryckt plansch med påståenden och frågor som eleverna gruppvis får ta ställning till. Exempel på frågeställningar: vilka är förväntningarna, vad innebär akademiska studier och var ligger ansvaret?



Professor Helena Grennberg, Uppsala universitet, konstaterade i egenskap av läroboksförfattare, att det är läromedlen som styr undervisningen. Böckerna är traditionellt uppbyggda, där verkligheten oftast ligger sist. Genom att utgå från verkligheten och egna observationer avdramatiseras ”farligheten” hos kemiämnet. En kurs i organisk kemi, kan t.ex. inledas med att eleverna läser innehållsförteckningarna på hushållskemikalier och konstaterar att kemikalierna är ganska lika de vi har på laboratoriet.

Christer Gruvberg, Högskolan i Halmstad, presenterade delar av det kemididaktiska projektet GIMMIK, i vilket man jämför studenters attityder och resultat från experiment utförda i traditionell skala och i mikroskala. Projektet bygger på enkäter och videoupptagningar från laborationer på grundkursen. Enligt enkäterna anser eleverna att det är viktigt att diskutera kemi med sin laborationskompis, men lyssnar man på videoupptagningar, så hör man aldrig några diskussioner. Eleverna har fullt upp med att ro experimentet i hamn. De tycker även att det är svårt, men viktigt att skriva rapporter. Tidschemat för laborerandet är avgörande. Det gäller både experimentets omfattning och det faktum att en del elever blir klara tidigare, vilket kan uppfattas stressande av de andra eleverna. Stressen kan man undvika genom att ge eleverna valmöjlighet. I projektet gav man eleverna möjlighet att välja experiment av olika omfattning. Vid ett laborationstillfälle kunde de få välja mellan 3-5 korta experiment och lämna in rapporter på två. Snabba elever måste göra alla experiment innan de fick gå. De som behövde mer tid, fick den utan att känna sig stressade och de som var snabba blev stimulerade till att göra och lämna in rapporter på alla experiment.

Agneta Norén, Stockholms universitet, berättade om kemiska sektionens satsningar på att rekrytera fler kemister. Ett projekt som kostar både tid och pengar, med satsning på framför allt gymnasieskolan. Man ägnar sig dels åt en specifikt riktad satsning där man ”adopterar” gymnasieklasser genom att erbjuda dessa ett rikt utbud av laborationer och föreläsningar. Dels satsar man på forskarskolan, men även enstaka nivåanpassade laborationer för intresserade gymnasieklasser. Resultatet är positivt, med en ökning av sökande till kemiutbildningarna på Stockholms universitet, förutom i år då det finns en generell nedgång på 9 % till alla högskoleutbildningar i landet.

I de avslutande gruppdiskussionerna kändes det som att kemiundervisningen är satt på undantag, oberoende av stadium. Alla drabbas av nedskurna resurser, reformer som vi försöker lösa på bästa sätt och fler elever med bristande förkunskaper och intresse. För att få till en förändring bör vi dra nytta av varandras erfarenheter och föra fram ett gemensamt budskap om att kemi är en väsentlig del av vår verklighet.

Daina Lezdins



Universum i provrör – kemi på TV

Följande förhandsinformation om programmet har KRC fått från UR:

Utbildningsradion har satsat på ett program Universum i provrör med 9 halvtimmes program där man "följer forskare som försöker identifiera, förstå och tämja molekylerna omkring oss".

Materialet kan användas som inspiration av lärare och gymnasieelever, även om den främsta målgruppen är "kemistudenter på universitet och högskola, som läser grundkurser, men serien kan även användas på biologi- och medicinkurser samt i gymnasiet"

Programmen är rikligt illustrerade med 3-D grafik som förklarar kemiska processer, reaktioner och analystekniker. Till serien finns även en stor webbsida med mycket extra material, artiklar, intervjuer, testa dina kemikunskaper och även en grundkurs i orbitalteori och kvantmekanik. Materialet på webben ligger delvis ute men fylls successivt på fram till premiären 22 oktober kl. 22.40 på SVT 1.

Varför satsar UR på program inom kemi?

UR producerar främst TV, radio och webb. Syftet med allt som vi producerar är att det ska bredda, komplettera och förstärka andras utbildningsinsatser. För något år sen gjorde UR en stor undersökning av behovet av program inom de naturvetenskapliga ämnena och såg att universitet och högskolor har svårt att rekrytera studenter till sina kurser. Det råder även brist på behöriga gymnasielärare och kommande pensionsavgångar gör att det hotar bli brist på ingenjörer. Därför beslutade UR att satsa på en serie inom ämnet kemi.

Flera kemilärare tyckte kursböckerna beskrev **kemins koppling mellan teori och verklighet** bristfälligt. Hur kemin är kopplad till vardagslivet, samhället och industrin. Detta tog vi fasta på och tog fram 9 spännande historier och frågeställningar där kemin spelar en viktig roll. Då programmen sänds i SVT 1 för en allmän publik är det en balansgång för oss inom redaktionen mellan att göra programmen tillräckligt intressanta och lättillgängliga för allmänheten, men även gå på djupet för att ge studenterna en fördjupande förklaring och ökad förståelse av kemi. Vi har under hela produktionstiden haft dialog och samarbete med universitet och högskolor eftersom de har ämneskompetensen och vi kompetens att berätta intressanta historier. Vi har samarbetat med Stockholms Universitet, KTH, Uppsala Universitet och Mittuniversitetet. Programmen ingår ännu inte i någon kurs på universitet eller liknande men tanken är att delar ur programmen ska kunna användas i kemiundervisning, som introduktion till ämnet eller som instuderingsmaterial. Sista programmet är under utveckling så det kan ännu ändras.
Camilla Johansson, projektledare

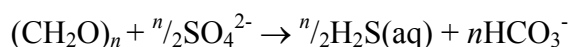
KRC har fått förhandstitta på avsnitten 1, 4 och 5 (Livets gnista, Dödligt vatten och Konsten att kopiera fotosyntesen). Materialet kan vara intressant för t.ex. projektarbeten i skolan eller tas in som en del i kemiundervisningen. Det finns redan nu ett tilläggsmaterial om atomer och orbitalteori på hemsidan www.ur.se/vetenskap, som kan vara till hjälp vid självstudier för duktiga elever. En del av 3-D animationerna kan med fördel användas i kemiundervisningen på gymnasiet. Mera material borde vara på kommande Kolla själva!
Programmen kan köpas eller lånas på landets medicentraler (<http://www3.ur.se/ur/templates/page11780.aspx>). Priset är 125 sek för CD-skiva och 250 sek för VHS-kassett inklusive moms, men exklusive frakt.

Tips för lärare

Skeppsvrak, svavel & syra; Ny forskning för bevarandet av marinarkeologiska skatter

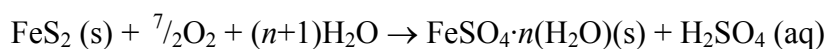
Under de senaste decennierna har ett flertal berömda historiska skeppsvrak bärgats ur havet och ställts ut på museum. Mest välbekant för den svenska allmänheten är regalskeppet *Vasa*, som sjönk på sin jungfrufärd i Stockholms hamn 1628 och bärgades 333 år senare. Andra internationellt kända skeppsvrak är *Mary Rose* (1545) i Portsmouth, England och *Batavia* (1629) i Fremantle, Australien. Gemensamt för dessa och andra marinarkeologiska träföremål är att de anaeroba (syrefattiga) förhållandena bevarat dem relativt väl. Miljön på sjöbotten kan dock innebära andra, mer negativa konsekvenser för det långsiktiga bevarandet.

Ett problem som nyligen uppmärksammats är utvecklandet av svavelsyra i skrovet på många konserverade marinarkeologiska träföremål. Svavelsyran bildas från olika reducerade svavelföreningar som ackumulerats i träet under tiden på havsbotten. Vid nedbrytningen av organiskt avfall i havsvatten konsumeras syre. När bakterier i syrefattigt vatten bryter ned organiskt material, t.ex. kolhydrater $(\text{CH}_2\text{O})_n$, reduceras samtidigt sulfatjoner; SO_4^{2-} till svavelväte; H_2S (aq).



Det upplösta svavelvätet kan penetrera träet, där det övergår till fasta reducerade svavelföreningar, såsom tioler, R-SH (R innebär en organisk del), i träets lignin, och järn(II)sulfider om järnjoner finns närvarande. Kemiska analyser visar att det under århundradena ackumulerats omkring 1% (ca. 2 ton) totalsvavel i *Vasas* resp. *Mary Rose's* skrov.

När skeppen bärgas och exponeras för syre och fukt började svavelföreningarna långsamt oxidera till svavelsyra; H_2SO_4 . Syran kan på sikt bryta ned cellulosa fibrerna i träet, vilket minskar skrovets stabilitet. Under åren på botten har även skeppens järnbultar och spikar rostade och tillfört järnjoner, vilket utgör ett särskilt problem eftersom järn katalyserar oxidationsprocessen och alltså påskyndar produktionen av svavelsyra. Kombinationen svavelväte och järn(II)joner på havsbotten bildar järnsulfider t.ex. pyrit; FeS_2 , som är instabila när det fuktiga träet kommer i kontakt med syre:



Sulfatjonerna från svavelsyran bildar järnsalter, t.ex. jarosit; $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6(\text{s})$, vilka syns på träets yta i form av misspyrdande utfällningar (se Figur 1).

Röntgenstrålning till hjälp

Röntgenstrålning är känd för sin medicinska användning, men kan också vara till hjälp vid behandlingen av känsliga skeppsvrak. Provet som skall studeras röntgenstrålas med given energi, som gör att elektroner i atomernas inre elektronskal exciteras till ett högre energitillstånd, eller

skickas ut som fotoelektroner. Därefter mäts antingen den kinetiska energin hos dessa fotoelektroner (fotoelektron-spektroskopi), eller så analyseras den röntgenstrålning som provet avger när den exiterade atomen återvänder till sitt normaltillstånd (röntgenfluorescens).

I en s.k. synkrotron förmås elektroner accelerera tills de uppnår mycket hög energi. Röntgenstrålningen som produceras vid en synkrotron är tusen miljarder gånger starkare än strålningen som produceras av sjukhusröntgeninstrument. P.g.a detta kan den smala och mycket intensiva strålningen av synkrotronljus användas till att studera materia på en detaljnivå som är omöjlig att uppnå med standardröntgen. Synkrotronljuskällor (det finns för närvarande 70 synkrotroner i världen) kan därför liknas vid supermikroskop, vilka används inom en mängd forskningsområden, såsom materialvetenskap, biologi och fysik men också för analys av trä från historiska skeppsvrak där kvantitet, spridning och kemiskt tillstånd hos svavel- och järnföreningarna fastställs i detalj. Denna information är väsentligt för att kunna dra slutsatser om den bästa strategin för att åtgärda de skadliga svavel- och järnföreningarna samt förbättra konserveringsmetoderna.



Foto: Statens Maritima Museer

Figur 1. Sura jarositsaltutfällningar; $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6(\text{s})$ (lågt pH) på ett laggkärl från regalskeppet Vasa.

Figur 2. Träbit från Vasa doppas i EDMA. Järnextraktionen kan tydligt följas när det blodröda Fe-EDMA-komplexet; $[\text{Fe}(\text{III})\text{-EDMA}]$ bildas.

Förnyad konserveringsteknik

Järnet i *Vasas*, *Mary Rose's* och *Batavia's* träskrov interagerar sannolikt även med konserveringsmedlet PEG (polyetylenglykol), som de flesta större marinarkeologiska föremål världen över behandlats med. Eftersom järn är känt för att katalysera många oxidativa processer finns det goda skäl att försöka avlägsna det ut träet. En metod att lösa järnföreningar i träet är att använda en kelat (komplexbildare) kallat EDMA. Natriumsaltet av det lösliga järnkomplexet, $[\text{Fe}(\text{III})\text{-EDMA}]$, används i stora kvantiteter för ge näring åt citrusodlingar i södra Europa. Där fungerar kelatet som ett järntillskott för plantor som inte kan extrahera järn från alkalisk jord (där järn är olösligt).

EDMA bildar mycket starka bindningar med järn(III) och löser upp järnföreningarna i arkeologiskt trä. Även rost, $\text{FeOOH}(\text{s})$, bildar vattenlösliga komplex i alkaliska lösningar med EDMA och kan tvättas ur träet (Figur 2). Järnextraktionen och avlägsnandet av specifika svavelföreningar kan följas och utvärderas med de spektroskopiska metoderna beskrivna ovan.

Källor

Mer om skeppen *Batavia*, *Mary Rose* och *Vasa* samt museerna där du kan beskåda dem hittar du på:

www.museum.wa.gov.au/maritime

www.maryrose.org

www.vasamuseet.se

Detaljer om forskningen kring att bevara *Vasa* och *Mary Rose* finns på:

www.fos.su.se/~yvonne/

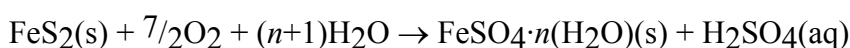
I stället för laborationsförslag har Yvonne preparerat några frågor som du som lärare kan använda för gymnasieelever

Instuderingsfrågor & svar (gymnasienivå):

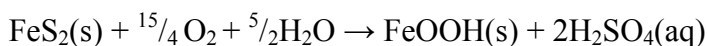
1. *Vasas* och *Mary Rose*'s träskrov har båda visat sig innehålla omkring 2 ton svavel i form av elementärt svavel, S. Om 1000 kg svavel i träet förekommer i form av pyrit FeS_2 , hur mycket svavelsyra ($\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$) skulle då produceras när allt pyrit oxiderat fullständigt?

Två reaktionsvägar är vanliga:

till hydratiserat järn (II)sulfat:



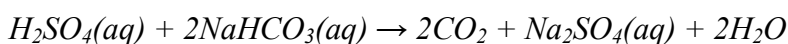
eller till götit, $\alpha\text{-FeOOH}$ (som i rost):



Svar: 1000 kg S motsvarar 15,6 kmol FeS_2 . Om hydratiserad järn(II)sulfat är slutprodukten, kommer 1,5 ton syra att bildas. Om götit, $\alpha\text{-FeOOH}$ bildas blir slutmängden den dubbla; 3,1 ton svavelsyra.

2. Natriumvätekarbonat (natriumbikarbonat, NaHCO_3) har tillsatts *Mary Rose*'s återcirkulerande spraykonserveringslösning för att bibehålla pH omkring 7. Hur mycket natriumväte skulle behövas för att neutralisera syran som bildas i fråga 1 (från oxiderad pyrit innehållande 1000 kg svavel)?

Svar: För att neutralisera 1,5 ton svavelsyra behövs 2,6 ton natriumbikarbonat; för 3,1 ton svavelsyra åtgår 5,2 ton natriumbikarbonat.



3. Kristallin pyrit har en voym av 40 \AA^3 per FeS_2 -enhet och expanderar dramatiskt vid oxidation. T.ex. är volymen per formelenhet av det kristallina hydratiserade järn(II)sulfatet melanterit, $\text{FeSO}_4 \cdot 7(\text{H}_2\text{O})(\text{s})$, 243.5 \AA^3 och för rozenit, $\text{FeSO}_4 \cdot 4(\text{H}_2\text{O})(\text{s})$, 162.7 \AA^3 . Även natrojarosit, $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$, med en volym av 266.0 \AA^3 per formelenhet, är vanligt förekommenade på *Vasa*'s trä.

Uppskatta hur mycket volymen kommer att öka när en pyritkristall oxiderar och salterna a) $\text{FeSO}_4 \cdot 7(\text{H}_2\text{O})(\text{s})$, b) $\text{FeSO}_4 \cdot 4(\text{H}_2\text{O})(\text{s})$ eller c) $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ utkristallieras som produkter. Vilka effekter skulle dessa processer kunna ha om de sker inuti trästrukturen?

Svar: När fast $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}(\text{s})$ faller ut ökar volymen med en faktor 12,2 för $\text{FeSO}_4 \cdot 7(\text{H}_2\text{O})(\text{s})$; 8,1 gånger för $\text{FeSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}(\text{s})$; och 6,7 gånger för $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$. Detta kan orsaka saltutfällningar på utsidan av träytan eller få trästrukturen att spricka från insidan. Natrojarosit innehåller trevärt järn, Fe^{III} .



Visuell stökiometri

Alla kemilärare vet att det kan vara svårt att få elever att förstå stökiometri. Hur kan man t.ex. se/veta hur många mol av ämne B som behövs för att 5 mol av ämne A skall reagera fullt ut enligt reaktionen $3A + 2B \rightarrow 4C$?

Man kan försöka att förklara med legobitsmodeller, men det hamnar ofta långt bort från verkligheten. Om man vill ge förklaringen laborativt, kräver de flesta reaktioner noggrann vägning för att man ska kunna påvisa molförhållandet, och resultatet blir därför inte alltid så illustrativt. Vad man behöver är reaktioner som man kan följa med blotta ögat, och som illustrerar hur reaktionens utbyte påverkas av tillsatta ekvivalenter. Här kommer en variant som fungerar bra, tycker vi.

Teori:

Kopparkloridlösning används som referenslösning och man varierar tillsatt mängd av aluminiumfolie. Beroende på hur mycket aluminium man tillsatt, kommer reaktionerna att gå olika långt enligt formeln $3CuCl_2(aq) + 2Al(s) \rightarrow 3Cu(s) + 2AlCl_3(aq)$.

Den turkosa färgen på lösningen försvinner och aluminiumfolien blir kopparröd i olika utsträckning.

Försöket kan göras som demonstration (bäst med videokamera) eller som laboration. Resultatet är tydligt, men eleverna bör stå rätt nära för att kunna följa förloppet.

Material och utrustning:

5 kärl av samma storlek, t.ex. låga och vida kristallisationsskålar.

Aluminiumfolie, hushållsfolie går bra.

Kopparklorid, $CuCl_2 \cdot 2H_2O$.

Avjoniserat vatten

Utförande:

Till varje kärl tillsätts 2,53 g (14,8 mmol) kopparklorid och 40 cm³ avjoniserat vatten. Skål A blir kontroll, utan aluminium. Till de övriga kärnen tillsätter man varierande mängd aluminium (se tabellen). Det är svårt att hitta uppgifter om halten aluminium i folie, men man kan räkna med 97 %. Sönderdela gärna aluminiumfolien i mindre bitar, det blir lättare att följa reaktionen.

Skål	Förhållande Al:CuCl ₂	Massa aluminiumfolie/g
A	Kontroll	0,00
B	1:1 massförhållande	2,06
C	1:1 molförhållande	0,41
D	2:3 massförhållande	1,37
E	2:3 molförhållande	0,27

För riskbedömningen:

Koppar är en tungmetall. Aluminium i kontakt med avjoniserat vatten kan ge små mängder vätgas. Jobba gärna i dragskåp

Till läraren:

Reaktionen är exoterm och kommer snabbt igång i varje skål under bildande av en liten mängd vätgas. När aluminium reagerar med kopparklorid bildas det en röd kopparbeläggning och den ursprungligt turkosa kopparkloridlösningen avfärgas. Det är lätt att följa reaktionen och jämföra överskottet av aluminium i skålarna med olika massekvivalenter av reaktanterna (skål B och D). Lika illustrativa är skålarna med olika molekvivalenter (skål C och E). Skål C visar på ett litet överskott av aluminium och man kan klart se att det inte räcker med molförhållandet 1:1. Den reaktionen som är fullständig (skål E) sker där molförhållandena är lika med koefficienterna i reaktionsformeln.

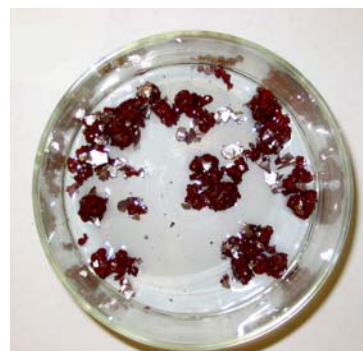
Resultat:



A kontroll



B 1:1 massförhållande



C 1:1 molförhållande



D 2:3 massförhållande



E 2:3 molförhållande

Att diskutera:

Hur beräknar man mass- resp. molekvivalenter? Gör man experimentet som en demonstration, kan man presentera ekvivalenterna utan att ta hänsyn till kristallvatten och halten aluminium i folien. Man kan låta eleverna räkna ut förhållandena och beroende på elevgruppens sammansättning, kan man välja att utelämna viss information. Varför bildas det vätgas och finns det annat i folien som kan reagera? Varför väljer man aluminiumfolie om den inte är ren aluminium? För information om övriga ämnen i aluminiumfolie:

http://www.azom.com/details.asp?ArticleID=1434#_Rolling_the_Aluminium

Experimentet är taget och modifierat från Journal of Chemical Education (Wood, C.; Breyfogle, B. *J. Chem. Educ.* **2006**, *83*, 741-748).

Massor av nya och intressanta webb-resurser



för kemilärare & elever

De här webb-sajter är på engelska, eftersom tipsen kommer via kontakter från den internationella konferensen om kemiundervisning (<http://www.19icce.org/19thICCE/19ICCEindex.html>) som KRC (Vivi-Ann och Karin) deltog i (11-17 augusti 2006). Om man ser det positivt, får eleverna och lärarna möjlighet att träna engelska språket, så det kan faktiskt bli en fördel. Grundskollärare kan använda sig av bilder och informationen som finns i materialet, efter viss ”filtrering” så det passar den egna undervisningen. Ett par sajter ger material direkt för grundskolan.

En trevlig sajt för främst elever på gymnasienivå, som har välgjorda grafiska övningar och bilder är Royal Chemical Society's sida

<http://www.chemsoc.org/networks/learnnet/contemporary/index.html>

Temat är fyrverkeri, kristallkemi, hår, kemi & diet, vitaminer, stjärnkemi, rengöringskemi, nanokemi och vad var det som gjorde att U-båten Kursk sjönk. Det finns självträttande frågor, och tilläggsinformation. Nivån är ungefär för elever i gymnasiets kurs A, men en del frågor är litet lättare och andra litet svårare. Det finns också en lärardel till materialet, men den kräver förstås lösenord (som går att skaffa).

En allmän inspirationskälla är sajten <http://www.scifun.org/> Det är en sajt av prof. Shakhashiri, som också varit med och publicerat volymerna Chemical Demonstrations, som några av er säkert känner till. Här finns otroligt mycket att titta på och förundras över, och innehållet varierar också med tiden. Bl.a. kan man ”beställa biljett” för att följa med prof. Shakhashiris julföreläsning på webben (på engelska).

Om man t.ex. vill visa gymnasieelever vad det är meningen att de skall kunna enligt (europeisk) EU standard när de kommer till första kemikursen på universitetet kan man använda sig av www.echemtest.net. Testen är gjorda på flera språk, av de skandinaviska finns det en version på danska och en på finska. Så engelskan kanske är att föredra? Man skaffar sig ett personligt konto eller så kan man bara testa demoversionerna. Frågorna är inte så svåra på allmän kemi, första kursen. Låt eleverna försöka!

”Science across the world” är ett internationellt prisbelönt utbildningsprogram, som utvecklats i samarbete mellan ”Association for Science Education” (<http://www.ase.org.uk/>) och kemiindustrin. Se www.scienceacross.org

Avsikten är att elever mellan 8-17 år skall kunna utbyta material, åsikter och idéer utgående från några tematiska material som finns utsatta på flera språk. Dock inte på svenska ännu. Men det kan åtgärdas, om det finns lämpliga svenska kemister/lärare som vill översätta materialet, som finns färdigt på andra språk. Om någon känner sig manad till uppgiften kan man ta kontakt med vivi-ann@krc.su.se så vidarebefordrar jag gärna kontaktuppgifter.

Programmet innebär att man som deltagande skola söker efter lämpliga kontaktklasser på nätet (enligt tidpunkt, språk, tema och årsklass), och utbyter sitt material med andra länders skolor och elever runt ett valt tema. Eleverna färdigställer, under sin lärares ledning materialet, och det sätts

sedan in på nätet. Genom att göra en sökning på t.ex. engelsk språkiga klasser kan man träna både NO och språk och kulturfrågor på samma gång. Det finns både student- (elev-) och lärarlogin på hemsidan. Man får pröva programmet gratis i sex månader och sen är det en (mindre) engångsavgift, om man inte lyckas kvalificera sig som gratismedlem. Gå in på hemsidan och kolla på de olika teman som finns. Just nu tycks 4092 elever i 123 länder vara med i programmet, men det ökar hela tiden!

På denna sida <http://www.chemistryguide.org/> kan du söka upp material som hör ihop med väldigt många olika kemigrenar. Vill du t.ex. veta nåt om s.k. grön kemi eller biokemi kan du slå upp det från den här sidan och kommer så vidare till andra web-resurser, som ger mer specifik information.

Sist men inte minst kommer en David Katz hemsida <http://www.chymist.com/> med laborationsförslag av olika slag för alla kategorier! Prof. Katz deltog också i den internationella konferensen i Seoul och han berättade för oss att det är fritt fram att ta det material som finns på hans hemsida i undervisningssyfte. En del är välbekant, men det finns säkert också sånt som känns nytt, se t.ex. Forensics, som många skolor vill jobba med nu.

Vi på KRC har inte hunnit titta igenom alla de här sajterna ordentligt, och allra minst har vi hunnit pröva föreslagna laborationer. Skriv gärna och berätta vad ni tycker om sajterna och om ni haft någon nytta av dem. Det kommer kanske att dyka upp något experiment senare i något nummer av Informationsbrev, när vi hunnit testa dem själva.



I Seoul hann vi inte se så mycket utanför konferensen, men ört marknaden och ett ört apotek hann vi bekanta oss med. På bilden beundrar Karin Axberg de koreanska tecknen på lådorna. Det finns mycket att välja mellan...

Kalendarium september 2006

Laborationskurser för grundskolan, kontakta Christere@krc.su.se, eller danielb@krc.su.se

Kemins Dag, den 6-7 oktober. Runt om i Sverige. Se www.plastkemiforetagen.se

KRC goes Plattan, Stockholm, Sergels torg 7 oktober ca kl. 11-15

EUSO, dead-line för anmälan är 13 oktober

Mötesplats Göteborg, v. 44 De nationella resurscentra i fysik, kemi och biolog i & bioteknik deltar med program.

Fortbildningsdagar för kemilärare, Nationalkommittén i kemi, den 24-25 november 2006 i Karlstad. Se <http://www.chemsoc.se/sidor/KK/fortbdag/fortb06.htm>

Berzeliusdagarna, den 26-27 januari 2007. Mer information i höst på www.chemsoc.se

NO-Biennaler för grundskolan, anmälan på www.nobiennal.nu
(slutligt program kommer senast i mitten på september)

Stockholm, Piperska Muren, Scheelegatan 14, 20-21 november

Lund, 29-30 januari 2007

Luleå, 12-13 februari 2007

Ni kan beställa studiedagar på olika teman av oss, till ett förmånligt pris, om ni samlar ihop 15-20 lärare i kommunen eller bara i omgivande skolor. Temat bör förstås vara något vi har kompetens för, men skriv e-post eller ring, så funderar vi tillsammans.

Innehållsförteckning brev 38

Föreståndarens rader	3
KRC:s nya medarbetar presenterar sig	4
Säkerhet i skolans kemi och NO-undervisning	5
Nyfiken, men osäker på kemin	6
Kemins Dag & KRC goes Plattan	8
EUSO anmälningdags	8
Laborativt arbete till glädje och kunskap	9
Om NO-Biennialerna	10
Rapport från SPUCK	11
UR Universum i provrör	13
Tips för lärare	
Skeppsvrak, svavel och syra	14
Visuell stökiometri	17
Massor av nya webb-resurser	19
Kalendarium	21

KRC:s informationsbrev går till alla Sveriges skolor med kemiundervisning och adresseras "till Kemilärarna vid" eller " NO-lärarna vid" Det går inte att prenumerera och **brevet är inte personligt - se till att alla kemilärare får tillgång till brevet. Du kan däremot skriva ut brevet från vår hemsida www.krc.su.se**. Klicka Material och kurser, sen Informationsbrev