



KEMILÄRARNAS RESURSCENTRUM

Informationsbrev 19 februari 2001

Gymnasiet/KomVux/Grund



Kemilärarnas Resurscentrum är ett nationellt centrum

Vi stöds bl a av Stockholms Universitet och Karolinska Institutet

Adress: Stockholms universitet, KÖL, 106 91 Stockholm
Tel: 08 - 16 37 02 eller 08 - 16 34 34
Fax: 08 - 16 30 99
Hemsida: www.krc.su.se
Medarbetare: Ebba Wahlström (föreståndare) ebba@krc.su.se
Ulla Sandberg (projektledare) ulla@krc.su.se
Magnus Gustafsson (projektledare) magnusg@krc.su.se
Martin Andersson (projektledare) martin@krc.su.se

Innehållsförteckning

Föreståndarens rader	3
Behov av medarbetare på KRC	4
Beställ kompendiet ”Kemin i maten”	5
Inbjudan till gratis konferens	6
Sommarkurser på KRC	8
Kemin i maten	9
Elektrokemi	10
Analytiska metoder.....	11
Organiska reaktionsmekanismer	12
Moderna material.....	13
Kemin i skidvalla	15
Kemiinstitutionen – Vem är egentligen ansvarig?	21
(Ny)aktuell kemi i lavalampor	23



Bästa läsare / lärare!

Välkommen till ännu ett informationsbrev. Du delar väl med dig av brevet till dina kollegor? Visserligen envisas vi med en pappersversion, men brevet går också att ladda ner från vår nya hemsida som vi hoppas du besökt redan.

Den här gången innehåller brevet en artikel om säkerhet och ansvar, men vi avslöjar också skidvallans mysterier med experimentförslag och beskriver lavalampans funktion och hur man demonstrerar den. Vi kommer också med *många erbjudanden – ta vara på dessa i tid!*

Martin Andersson byter jobb

Kemilärarnas Resurscentrums verksamhet är naturligtvis starkt beroende av kompetensen och intresseområdet hos oss som jobbar. På hemsidan kan ni t ex se exempel på Martin Anderssons fantastiska bilder från elektronmikroskopet. Nu slutspurtar Martin för att vid månadskiftet februari/mars övergå till jobb på Ytkemiska Institutet. Martin har också lett projektet med grundskolans materiallåda. Vi är tacksamma att vi fått ha Martin hos oss och kommer att hålla kontakten även i fortsättningen.

Vi söker en ny medarbetare från skolvärlden

Samtidigt kommer Magnus Gustafsson vara pappaledig till 80% vårterminen ut och ägna de resterande 20 åt hemsidan. Undertecknad, Ebba, ägnar 40% av sin tid åt Kemiskafferiet – en uppdragsutbildning för Skolverket.

Som du förstår känner vi oss underbemannade. Vi söker ingen expert på elektronmikroskopi, men väl en klok, erfaren och intresserad kemilärare. Hos oss delar man med sig av vad man kan, men vi kan lova att man samtidigt lär sig mycket nytt! *Bråttom!* Se sid 4.

Gymnasiets breddningskurser och projektarbeten – en KRC-konferens.

KRC ordnar en kostnadsfri veckoslutskonferens i slutet av mars. Du som är intresserad och engagerad av dessa angelägna områden kan läsa mer på sid 6. *Anmälan senast 26 februari!*

Våra sommarkurser presenteras

Vi upprepar förra sommarens kurser om mat, analytiska metoder, reaktionsmekanismer och moderna material. Årets nytillskott är en kurs om modern elektrokemi. Läs om kurserna, målen och programmen på sid 8. Anmäl dig snarast via hemsidan!

”Kemin i maten” kan beställas

Vårt efterfrågade kompendium kommer strax av trycket. Du har chansen att beställa extra förmånligt om du gör det snabbt. Det underlättar vår administration. *Observera att de som anmäler sig till sommarkursen kommer att få materialet kostnadsfritt. Det sänds också ut till dem som gick förra årets sommarkurs.*

Kämpa på, snart är våren här!

Personalen på KRC genom

Ebba Wahlström

KRC söker en ny medarbetare

Resurscentrum går nu tyvärr miste om Martin Andersson, som flyttar till nya uppgifter på Ytkemiska Institutet. Samtidigt är Magnus Gustafsson pappaledig till 80%.

Vi behöver en ny medarbetare - är det du?

Du kanske känner för en "time-out" från det vanliga jobbet?

Du behövs snarast!

Vi söker en högstadie- eller gymnasielärare med pedagogiskt intresse och erfarenhet, goda kemikunskaper och en viss datorvana.

I första hand gäller anställningen ett vikariat t o m 1/7 2001, med trolig förlängning under nästa läsår.

Intresserad? Hör av dig genom att e-posta ditt telefonnummer hem och till jobbet tillsammans med kort information om dig själv till ebba@krc.su.se.

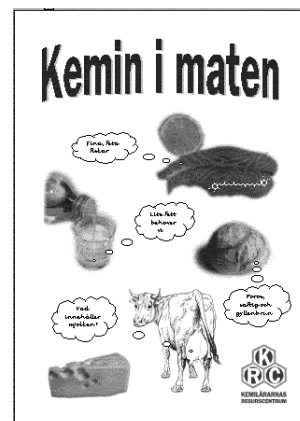
KRC:s kompendium "Kemin i maten"

KRC är glada att kunna erbjuda vårt nya kompendium om matens kemi, som Ulla Sandberg har arbetat med under en längre tid.

Materialet innehåller teoritexter om följande områden:

- bröd
- mjölk & mjölkprodukter
- frukt & grönt
- fetter
- kött & fisk
- tillsatser i mat

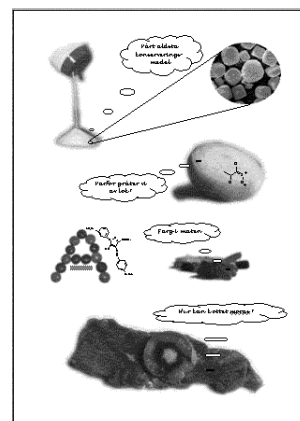
Dessutom finns det ett 30-tal experimentförslag med tillhörande lärarkommentarer. Med materialet följer även påsar med alginat och CMC som används i några av laborationerna.



En stor del av textmaterialet ligger på gymnasienivå, men många laborationer är lämpliga att använda på högstadiet.

Exempel på frågor som får sina svar i materialet:

- Varför är brödet så poröst och gyllenbrunt?
- Vad är det som gör degen så elastisk?
- Vad menas med glutenallergi?
- Varför blir brödet hårt vid gräddning?
- Varför är filmjölken tjock?
- Varför blir det skinn på mjölken?
- Vad finns det i osthålen?
- Varifrån kommer köttets olika färger?
- Hur kan biffen möras?
- Varför blir äpplet brunt?



Materialet kostar 150 kronor (inkl. moms) + frakt, men om du beställer före den 30:e mars behöver du inte betala för fraktkostnaden. Du kan beställa upp till tre kompendier per skola. Läs mer om materialet och gör din beställning på vår hemsida - www.krc.su.se/keminimaten.

Beställ ditt exemplar före den 30:e mars på
www.krc.su.se/keminimaten

Konferens om projektarbeten och breddningskurser

För några år sedan samlade KRC in VG-uppgifter från landets gymnasielärare och spred materialet vidare. Över en helg samlade vi ett gäng på ca 15 lärare från hela landet som gick igenom uppgifterna och diskuterade dem. Det visade sig vara ett konkret, effektivt sätt att förmedla idéer.

Nu planerar vi ett likadant grepp på projektarbeten och breddningskurser!

Skolverket har angående projektarbeten givit skisser till hur ett antal olika områden kan behandlas och läggas upp. Även om projektarbeten gynnas av tvärvetenskaplighet måste man konstatera att det naturvetenskapliga inslaget lyser nästan helt med sin frånvaro i Skolverkets skisser. Så vad gör naturvetarna?

Har du grubblat över hur projektarbeten med naturvetenskaplig grund kan läggas upp och vilka områden man kan beröra? Säkert har du diskuterat med andra naturvetenskapslärare på skolan. Vill du diskutera med andra lärare, lika kloka som du själv? Tillsammans kan vi säkert samla ett bra underlag och få flera nya idéer.

KRC inbjuder till en konferens (23/3 kväll- 25/3 em 2001) med idéutbyte och diskussioner kring dels projektarbeten dels breddningskurser.

Vi kommer att hålla till antingen på en kursgård i Stockholms utkant eller i Resurscentrums lokaler. Med det sistnämnda alternativet kan vi ha råd att vara flera, men ändå försöka ordna en angenäm samvaro.

Till denna konferens inbjuder vi dig som vill engagera dig i frågan.

Eftersom vi vill ha många infallsvinklar i diskussionerna söker vi både dig som är

- *kemist/biolog,*
- *naturkunskapslärare,*
- *matematiker/kemist, och*
- *fysiker/kemist.*
- *Vi ser gärna deltagare som undervisar i kemi på matte/data - inriktning.*

Vi behöver förstås få en **snabb repsons** på denna inbjudan - senast den 26 februari. Blankett där du kan berätta om din läroinriktning och ditt engagemang bifogas. Förhoppningsvis kan vi ur anmälningarna försöka ta fram en allsidigt sammansatt grupp. Vi kommer dessutom att gå ut med personlig inbjudan till de lärare som skickat bidrag till förra årets inställda idékonferens, men också till några fysikrepresentanter.

Sist men säkert viktigt - ingen kostnad

Konferensen är avgiftsfri, och mat och logi står Resurscentrum för! Resa med billigaste färdssätt ersätts också av Resurscentrum.

Vi på Resurscentrum ser fram emot din anmälan!

Ebba, Ulla, Magnus och Martin

Jag är intresserad

av att delta i en konferens om breddningskurser och projektarbeten 23/3 kväll - 25/3 em -01.

Namn _____

Skola _____

Skolans faxnummer _____

Skolans adress _____

Min e-postadress _____

(skriv tydligt, kontrollera noga)

Ämnesinriktning/undervisning

Jag känner mig engagerad i konferensens tema därför att: (eller annat du vill framhålla)

Insänds till Ebba Wahlström, Kemilärarnas Resurscentrum

antingen via fax 08 16 30 99

eller per post KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

eller per e-post ebba@krc.su.se

Ange i det senare fallet som "subject" **jag är intresserad** och lämna motsvarande uppgifter.

Sommarkurser 2001

Nu är det dags att anmäla sig till sommarens kurser

Programmet har utökats med en kurs jämfört med förra sommaren. Vi ger en kurs med titeln "Elektrokemi - några moderna tillämpningar", där vi diskuterar teori och didaktik, besöker forskare på Teknis, undersöker och prövar bränsleceller och bygger egna batterier. Ev. får vi också besök av forskare från Uppsala.

Följande datum gäller för våra kurser:

11-12 juni:	Kemin i Maten (<i>gymnasie- och högstadielärare, max 24 deltagare</i>)
14 - 15 juni	Elektrokemi - några moderna tillämpningar (<i>främst gymnasielärare, max 24</i>)
13- 14 augusti	Analytiska metoder (<i>gymnasielärare, max 24</i>)
15 - 16 augusti	Organiska reaktionsmekanismer (<i>gymnasielärare, max 24</i>)
16 - 17 augusti	Moderna material (<i>gymnasie- och högstadielärare, max 24</i>)

Minimiantalet är 6 deltagare.

Samma låga pris som förra året. Samtliga kurser har deltagaravgiften 1600:-. Men vi ger rabatt! *Ytterligare deltagare från samma skola betalar 1400:-.*

Vi ser gärna högstadielärare främst på kurserna Kemin i maten och i mån av plats på Moderna material och Elektrokemi!

Du kan läsa programmen för kurserna på följande sidor. Du anmäler dig via vår hemsida. Du hittar informationen under "Material och kurser" eller direkt på www.krc.su.se/anmal.

Observera att vi behöver *skolans organisationsnummer*. Ta reda på det innan du sätter dig vid datorn!.

Absolut sista anmälningsdag är 10 maj för junikurserna och 1 juni för augustikurserna.

Vi är väldigt tacksamma om du respekterar dessa datum! Observera att anmälan är bindande.

Varmt välkommen till våra kurser!

Magnus Gustafsson, Björn Lünig, Ulla Sandberg, Ebba Wahlström

Kemin i Maten 11- 12 juni 2001

Kursledare Ulla Sandberg, KRC

Måndag 11 juni

- 9.00 -9.30 Samling och glatt bemötande med fika på KRC - med *bröd*.
- 9.30 -10.30 ***Vad gör bullen läckert gyllenbrun? – vi undersöker***
- Gasblåsorna – Glutenskelettet - Vattnet
 - Jästen – Bakpulvret –Maillardreaktionen
- 10.30 - 12.00 ***Fetter och sän't***
- Grad av omättnad - KMnO₄/aceton – test
 - Fettoxidation – Jodometrisk mikrotitrering
 - Hydrolys - Test på syrat
 - Fettkristallisation – Kakaofett
 - En fettemulsion
- 12.00 – 13.00 **LUNCH**
- 13.00 – 14.30 ***Fisk och kött***
- Salt – vad sker vid gravningen?
 - Köttets färger - en myoglobinextraktion.
- 14.30 - 16.00 ***Läskande drycker***
- Sötare än socker.
 - Superkall läsk och annat kallt.

Tisdag 12 juni

- 9.00 -10.30 ***Mjölken och osten***
- Kasein, laktoprotein och laktos – en separation.
 - Exotiska tvålar av fettresterna – vi kokar.
- 10.30 – 12.00 ***Frukt & Grönt***
- Polyfenoloxidas – i champinjoner, potatis och frukt.
 - Doftindikator.
 - Varför ändrar ärtorna färg?
 - DNA
- 12.00 – 13.00 **LUNCH**
- 13.00 – 14.30 ***Mera tillsatser*** – teori och försök
- Färgande ämnen i smarties.
 - Alginatormar och kameleontpärlor.
 - Varför smälter inte glassen?
- 14.30 – 15.30 *Utdelning av smågodis och utvärdering*

Litteratur. *Kemin i Maten*, ett material från KRC, **ingår i kursavgiften.**
 Upplysningar: tel 08 - 16 34 34 fax 08 - 16 30 99

14 -15 juni Elektrokemi - några moderna tillämpningar

Kursledare Ebba Wahlström

*Målet med kursen är att deltagarna ska få en uppfattning om var elektrokemin står idag. Hur kommer vi att driva framtidens bilar - med hydridbatterier eller med bränsleceller? Finns det bra webbplatser att hänvisa eleverna till? Hur fungerar egentligen litiumbatteriet och bränslecellen och finns det något för skolbruk att visa? Solen kan utnyttjas i en Grätzelcell. Bygg en själv! Och bygg en NiMH-cell! Eller vill du hellre framställa ledande plast?
(Ta med labrock!)*

Torsdag 14 juni

9.00 -9.30	Samling och glatt bemötande med fika på KRC
9.30 - 10.15	Vätelagring i metall. Hydridbatteriets (NiMH) princip, bränslecellens princip
10.15 - 12.00	Bygga hydridbatteri, parallellt testa bränsleceller för skolbruk,
12.30 - 13.30	LUNCH
13.30 - 16.30	T-bana till Teknis, studiebesök Jungner center (prof. Göran Lindbergh, bränslecellforskning)

Fredag 15 juni

9.00 - 10.00	Vad är egentligen ett litiumbatteri?
10.00 - 10.30	Fika
10.30 - 12.00	Torra och våta solceller (teori), därefter förbereder vi bygge av Grätzelcellen
12.00 - 13.00	LUNCH
13.00 - 14.15	Vi fortsätter med Grätzelcellen och testar dess funktion.
14.15 - 14.45	Om ledande polymerer
14.45 - 15.30	Vi gör ledande polymer med elektrolys
15.30 - 16.00	Fika med diskussion: Modern elektrokemi i skolan?
16.00 - 16.30	Utvärdering, önskemål

Analytiska metoder 13 - 14 augusti

Kursledare: Personal från Analytisk kemi, FOS-kemi och KRC

Målet med kursen är att deltagarna ska få pröva på gaskromatografi, vätskekromatografi, mass-spektrometri, NMR, elektronmikroskopi och röntgenanalys på ett sådant sätt att man känner sig något erfaren när man berättar om metoderna i skolan. Teoretisk bakgrund (förstås) och där det är möjligt blir det "hands on". Provberedning och tolkning av resultat ingår. (Ta med labrock!). Dessutom har deltagarna möjlighet att pröva enkel utrustning på KRC och om tiden medger datorogram.

Måndag 13 augusti

9.00 -9.30	Samling och glatt bemötande med fika på KRC.
9.30 - 10.15	Teorin bakom GC och LC. Principer, apparatur. Vad kan man åstadkomma och när används metoderna?
10.15 - 12.30	Tre grupper vandrar runt. Labbar på GC och LC. Prova på KRC:s "skol-GC" och vad den duger till.
12.30 - 13.30	LUNCH
13.30 - 14.00	Frågor, utvärdering av resultat, experiment på hemmaplan?
14.0 - 14.45	Teorin bakom mass-spektrometri.
14.45 - 15.30	Demonstrationskörning av mass-spek varvat med fika/frukt.
15.30 - 16.15	Teorin bakom H - NMR.
16.15 - 16.45(ca)	Provberedning för nästa dags körning av NMR.

Tisdag 14 augusti

9.00 - 10.30	Körning NMR, utvärdering av resultat, frågor, <i>fika</i> .
10.30 - 11.15	Teori elektronmikroskopi.
11.15 - 12.00	Vad kan man bestämma med röntgenanalys med pulverformiga preparat?
12.00 - 13.00	LUNCH
13.00 - 15.00	Körningar med elektronmikroskop, röntgen, utvärdering av resultat, kolla datorprogram (små grupper cirkulerar).
15.00 - 16.00	Resultat, diskussion utvärdering, önskemål.

Upplysningar: 08 - 16 37 02

Organiska reaktionsmekanismer 15 – 16 augusti

Kursledare Björn Lüning, organisk kemi och Ulla Sandberg, KRC

Målet med kursen är att ge svar på frågor som:

Varför ska man använda mekanismer? Hur beskriver man dem? Vad är de bra för?

Vad förklarar de? Hur ritar man? – och varför just så?

Onsdagen den 15 augusti

9.00 – 9.30	Samling och glatt bemötande med fika på KRC
9.30 – 10.50	Vad har vi pilarna till? Grundbegrepp organiska mekanismer, nukleofiler, elektrofiler.
11.00 – 12.00	Additions, eliminations och substitutionsreaktioner.
12.00 – 13.00	LUNCH
13.00 – 16.00	Laborationer

Torsdag 16 augusti

9.00 – 10.30	Karbonylreaktioner I
10.30 – 11.00	Kaffe
11.00 – 12.00	Karbonylreaktioner II- med kväve
12.00 – 13.00	LUNCH
13.00 – 15.30	Laborationer fortsätter
15.30	Resultat och utvärdering

Upplysningar: Ulla Sandberg 08 - 16 34 34

Moderna Material 16 - 17 augusti

Kursledare Ebba Wahlström

Målet med kursen är att deltagarna ska få pröva på de laborationer man kan göra med innehållet i lådan "Moderna material". (*Ta med labrock!*) Vi går också igenom den teoretiska bakgrunden till olika materials uppbyggnad och funktion. Utöver detta demonstrerar/analyserar vi en del av lådans material i elektronmikroskop. Ni har också möjlighet att bygga och pröva en s k Grätzelcell eller pröva bränsleceller. (Elektrokemi finns inte i lådan, men kommer i nytt material.) Studiedagen överlappar delvis den som kallas elektrokemi - några moderna tillämpningar.

Kompendierna som tillhör "lådan" delas ut till alla deltagare i förväg och bör tas med tillsammans med ev. kompletterande utskick.

Torsdag 16 augusti

9.00 -9.30	Samling och glatt bemötande med fika på KRC
9.30 - 10.15	Metaller och keramer, (bilkatalysatorn m fl) vätelagring i metall.
10.15 - 11.00	Enkla försök med keramer och minnesmetall.
11.00 - 12.00	Zeoliter och optiska fibrer, teori, struktur, syntes.
12.00 - 13.00	LUNCH
13.00 - 16.30	Labbar på zeoliter, vi tittar i elektronmikroskopet (på resultat av experiment och på minnesmetall)

Fredag 17 augusti

9.00 - 10.00	Förklaringsmodeller för halvledare, lysdioder och ev. solceller Kort om NiH-batteriet.
10.00 - 10.30	Fika
10.30 - 12.00	Experiment med och frågor kring lysdioder, förberedelse av NiH-batteri (eller Grätzelcell eller bränslecell).
12.00 - 13.00	LUNCH
13.00 - 13.45	Teori bakom olika polymerer, om bränslecellens polymer.
13.45 - 16.00	Experiment med polymerer, bygge och laddning av NiH-batteri (eller Grätzelcell eller tester av bränsleceller).
16.00 - 16.30	Resultat, diskussion/ utvärdering, önskemål

Anmälan till sommarkurser 2001 på KRC

Anmäl dig till våra sommarkurser via hemsidan på adressen www.krc.su.se/anmal. Om du inte har tillgång till Internet kan du i nödfall använda nedanstående blankett.

Sista anmälningsdag för junikurser är **10 maj**, för augustikurser **1 juni**. Observera att anmälan är bindande.

Priset är 1600 kr per deltagare och kurs. Ytterligare deltagare från samma skola på samma kurs betalar 1400 kr.

Kopiera blanketten tom till hugade kollegor och kopiera framför allt till dig själv sedan du fyllt i den! Texta tydligt, tack!

Jag anmäler mig till följande kurs på Kemilärarnas Resurscentrum:

.....kursdatum

min e-postadress alternativt faxnummer:

Min sommaradress (för augustikurser):

.....

Följande kollega/or kommer också att delta.....

.....
(Skicka in en anmälan per deltagare. Ovanstående uppgift gör oss uppmärksamma på att ni är fler från samma skola.)

Skolans namn:

Skolans adress:

Skolans organisationsnummer:

Fyll i **alla** uppgifter och kontrollera särskilt att du angivit korrekt e-postadress!

Faxa anmälan till faxnummer 08/16 30 99

eller skicka blanketten per post till
KRC
KÖL, Stockholms universitet,
106 91 Stockholm

Kemin i skidvalla

Att presentera skidvallans kemi låter sig inte göras så lätt. Ingen av de tillverkare KRC varit i kontakt med vill av konkurrensskäl yppa några hemligheter. Så fort man närmar sig intressanta frågeställningar tystnar det i andra änden av telefontråden... Efter idogt snokande kan vi dock presentera något av den kemiska bakgrunden till hur man konstruerar valla. Till stor del handlar dock vallning om fysikaliska egenskaper - men (som så många gånger) behövs det kemister för att tillverka ingredienserna och skapa den rätta blandningen...

Lite historia ...

1673 skrev Johannes Scheffer i *Argentoratensis Lapponiae* att man bör belägga sina skidor med beck och harts. Det är kanske det första skriftliga omnämmandet av skidvalla. När Fridtjof Nansen i slutet av 1800-talet färdades på skidor över Grönlands isar använde han skidor med renhud på undersidan. Hudarna vändes med håren bakåt, vilket förhindrade att skidorna blev bakhala (tills hudarna blev infrusna i is...).

I slutet av 1860-talet började man tävla i backhoppning. Av naturliga skäl uppstod då behovet av skidvalla - för vem vågar åka nerför en backhoppningsbacke om man riskerar att tappa fart pga av dåligt före?! I slutet av 1800-talet fanns ett flertal personer som tillverkade egna specialvallor. Huvudingrediensen var alltid tjära, med varierande inblandning av kåda, stearin, linolja, talg, vaselin, grafit, salt, bivax, mm. Vallorna användes vid både utförs- och längdåkning för att ge skidorna ett bättre glid. Kunskapen om hur man vallar skidor vilade dock på empirisk grund. Ännu hade ingen gjort några försök till systematiska och vetenskapliga studier av hur vallning bör gå till.

Vallning blir vetenskap

Det blev Astra som 1942 tog sig an uppgiften att göra de första vetenskapliga studierna av skidvalla. På 40-talet övergick man i läkemedelsindustrin från utvinning av substanser ur naturprodukter till syntetiskt framställda föreningar. Tiden var därför mogen att överge de gamla tjärvallorna till förmån för renare och bättre definierade ingredienser. Man anställde den legendariske svenske skidåkaren Martin Matsbo, som genomförde tusentals tester av olika ingredienser, nu med petrokemiska produkter som bas.

Forskningen resulterade 1946 i lanseringen av Swix skidvalla, som tillverkades i tre olika färger för olika temperaturer. Tidigare hade alla vallor varit svarta, och de "konstgjorda färgvallorna" mottogs till en början med stor skepsis. Men tack vare svenskarnas stora segrar i OS i St. Moritz 1948 fick den nya tidens valla sitt genombrott.

	När man trycker ner skidan	Utan belastning	När skidan glider	Resultat
För mjuk valla				Snön lossnar aldrig från fästvallen - skidorna blir isiga. Glidet blir försämrat.
Lagom hård valla	skida valla snökristaller 			Snön lossnar från fästvallen när de glider mot snön. Man har både fäste och glid.
För hård valla				Snön kan inte tränga in i fästvallen. Det blir bakhalt.

Figur 1. Fästvallans funktion. Efter Jakob Vaage, Skismøringens historie.

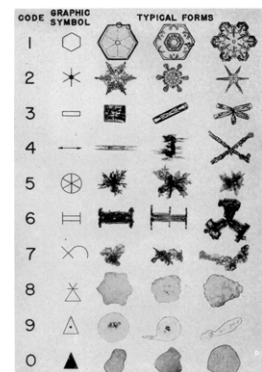
Vid längdskidåkning med fristil vallas *hela* skidan enbart med glidvalla. Vid klassisk stil använder man även fästvalla under mitten av skidan. Bra fäste får man om vallon är så mjuk att snökristallerna kan tränga in i vallon under den tiondels sekund då skidan pressas mot snön när man skjuter ifrån. Men vallon får inte vara så mjuk att kristallerna inte lossnar när skidan förs framåt (se fig 1). Dessutom måste fästvallon vara plastisk (så att den snabbt återtar sin släta yta) och slitstark (så att den sitter kvar under hela tävlingen).

Ett bra fäste beror i stor utsträckning på skidans spann. Spannet är upphöjningen på skidans mitt, som gör att skidan under foten inte kommer i kontakt med snön när man står stilla på skidan (i utförsbacke eller vid stakning). Fästvallon påförs ungefär från hälen och framåt. Hur långt fästvallon skall appliceras beror på hur långt och högt spannet är, hur hård skidan är och hur hårt åkaren orkar trycka ner skidan.

Snö är inte bara snö...

Vid en ytlig betraktelse kan man kanske tycka att snö är ett homogent underlag. Tittar man närmre på snökristallerna märker man att snö kan se mycket olika ut. International Commission on Snow and Ice har utarbetat ett klassifikationssystem för snökristaller (se figur 2), men det finns flera andra¹.

Att "snö inte bara är snö" märks inte minst i de språk som talas av folk i snörika områden. Samiskan² har t ex mer än hundra ord för att beskriva snön. Orden beskriver snömängden, snöns konsistens, dess bärighet, snöytan, olika slags skid- och slädföre, det orörda snötäcket, spår av olika slag, rimfrost och snö på buskar och träd, men även också barmarksfläckar, snösmältning och snöfläckar på sommaren.



Figur 2. Klassificering av snökristaller¹.

Ur ett kemiskt perspektiv kan man säga att nysnö består av vassa och spetsiga kristaller. Dessa kristaller är inte termodynamiskt stabila (kvoten yta/volym är stor) och kommer därför gradvis att omvandlas till mer runda former via gasfas. Denna omvandling går långsammare ju kallare det är. En glidvalla för nysnö måste därför vara hård för att motstå inträngning, medan en glidvalla för kornig snö är mjukare. Vid låga temperaturer måste man också ha hård valla, eftersom snökristallerna då är hårda.

Den största utmaning en vallningstekniker kan ställas inför är att välja fästvalla vid nysnö och temperaturer precis kring 0° C. Nysnön kräver hård fästvalla samtidigt som den gamla, mjuka och rundkorniga snön kräver en mjuk valla för att få fäste. Vid denna temperatur ger ytterst små temperaturförändringar stora förändringar i iskristallernas struktur. Bara några tiondels graders temperatursänkning kan göra kristallerna så hårda att de kräver en flera gånger hårdare valla. Det är under denna typ av förhållanden som man i svarta rubriker har kunnat läsa att skidåkare "vallat bort sig".

I förbigående kan nämnas att omvandlingen av snökristallerna från spetsiga till runda former är en av orsakerna till laviner. Jordvärmens som avges från marken isoleras av snötäcket, vilket gör att det kan bli relativt varmt närmast marken. När snön närmast marken blir kornig istället för spetsig lossnar hela snötäcket och rasar nerför branta bergspartier.

¹ Se <http://www.its.caltech.edu/~atomic/snowcrystals/class/class.htm>

² Se <http://www.sametinget.se/sapmi/sprak.html>

Vallning och friktion

Glidvallans viktigaste uppgift är att skapa låg friktion. Den viktigaste förklaringen till att skidor glider lättare på snö än på t ex sand är de mikroskopiska mängder flytande vatten som bildas av friktionsvärmen. Detta vatten fungerar som smörjning mellan skidan och snön. Vid lägre temperaturer bildas mindre vatten, vilket försämrar glidet. Det bästa glidet har man vid -4°C . Vid lägre temperaturer ökar friktionen och är vid ca -80°C lika stor som för sand.

Olika typer av snö ger också stora skillnader i friktion. Gammal, grovkornig snö ger ungefär hälften så stor friktion som nysnö. Friktionen kan även vara hastighetsberoende. På nysnö ökar friktionen vid ökad hastighet, medan friktionen mot gammal snö inte varierar med hastigheten.

Vatten fungerar således som smörjmedel vid skidåkning. Men vattnet kan även ställa till problem. Ju mer vatten som finns mellan snön och skidan, desto mer märkbar blir vidhäftningen mellan vattnet och skidan. Man talar om "sugföre". För att motverka detta måste vallan vara hydrofob och ha ett mönster som skapar luftfickor som kan bryta vattenhinnan. En viktig del av vallningen är därför att skapa detta speciella mönster, genom att slipa ytan (vilket också är en halv vetenskap...).

Vid blöta och isiga fören måste man ibland använda klistervallor som fästvalla, som är mjukare än vanliga vallor, men som håller längre. För att vallan skall fästa bra på skidan använder man ofta en grundvalla, som fäster extra bra på skidans plastyta. Den får dock inte fästa så hårt att den inte går att ta bort...

Ingredienser i skidvalla

Att tillverka universalvalla som ger glid resp. fäste vid alla typer av före har länge varit en dröm. I så fall måste man hitta en blandning som;

- förändrar hårdhet när snötemperaturen förändras (speciellt känslig måste den vara vid temperaturer kring noll, se nedan)
- förändrar hårdhet när snökristallernas struktur ändras.

Att hitta en valla som har egenskaper som punkt 1 är inte så svårt, men att samtidigt uppfylla punkt 2 ter sig, med idag kända ingredienser, som omöjligt.

När man skall välja valla måste man ta hänsyn till flera faktorer:

- Vid minusgrader i luften : snöstrukturen och snötemperaturen.
- Vid plusgrader i luften : snöstrukturen, snöns vatteninnehåll och luftfuktigheten.

För att vallan ska få önskade egenskaper (hårdhet, hydrofobitet, elasticitet, hållfasthet, friktionskoefficient, osv) tillverkas vallan bl a av följande ingredienser:

- Paraffiner
- Mikrokristallina vaxer
- Syntetiska vaxer
- Hartser (i klistervallor)
- Fluorokarboner

Paraffinerna består av ograferade kolvätekedjor ($\text{C}_{20} - \text{C}_{35}$) med smältpunkter mellan 46° och 62°C , utvunna genom destillation av olja.

Vaxer³ är en grupp ämnen som skiljer sig från fetter genom att vara hårdare, skörare och mindre kladdiga. Det finns både animaliska, vegetabiliska och syntetiska vaxer, samt vaxer som utvinns ur olja. De animaliska och vegetabiliska vaxerna består mestadels av estrar med högre molmassa än fetter. Alkoholdelen är inte glycerol, som i fett, utan är antingen en sterol eller en fettalkohol med mer än 12 kol. I industriella tillämpningar används nästan uteslutande petroleumvaxer, som delas in i två grupper; paraffinvaxer och mikrokristallina vaxer. Paraffinvaxer består av ogrenade, mättade kolvätekedjor (C₂₅ - C₅₀) som utvinns t ex genom utkylning ur dieseloljor. **Mikrokristallina vaxer** skiljer sig från paraffinvaxer genom att de bildar mindre och mer oregelbundna kristaller, har högre smältpunkt (63° - 92° C) och viskositet och är hårdare. De används mest i medicinska och kosmetiska tillämpningar, men även i skidvalla. Mikrokristallina vaxer utvinns ur tyngre petroleumfraktioner än paraffinvaxer.

Syntetiska vaxer kan tillverkas på olika sätt. Antingen genom polymerisation av eten till lagom långa och grenade polyetenmolekyler⁴ (C₁₀₀-) eller genom den sk. Fischer-Tropsch-processen (FT-vax). FT-processen utvecklades i Tyskland på 1940-talet, för att tillverka kolvätebränslen. Av kol och vatten tillverkas först syntesgas⁵ (blandning av kolmonoxid och vätgas), enligt formeln: $C + H_2O \rightarrow CO + H_2$.

Sedan får kolmonoxiden reagera med ett överskott av vätgas på en katalysator av järnoxid och bilda kolvätekedjor av olika längd enligt formeln: $n CO + (2n+1) H_2 \rightarrow C_n H_{2n+2} + n H_2O$.

Paraffinerna och vaxerna utgör stommen i all skidvalla. Hur de blandas beror på hur hård valla man önskar få. Mer vax ger hårdare valla. Vid tillverkning av klister använder man istället olika syntetiska **hartser**. Harts definieras som naturliga eller syntetiska ämnen som består av ickekristallina och viskösa föreningar. Idag används uteslutande syntetiska hartser. Fluorokarboner tillsätts för att göra valla mer hydrofob.

Fluorokarboner har på senare år börjat användas i stor utsträckning. Det beror på deras mycket låga friktionskoefficienter. (Jämför t ex med teflon som har den lägsta friktionen av alla idag kända ämnen. teflon har två fluor på varje kolatom.) Teflon är inert och blandar sig inte med paraffiner och vaxer. Man måste därför använda fluorokarboner med lägre fluorhalt (men KRC har talat med någon tillverkare som säger sig använda teflonpulver i sin valla...).

Fluorokarboner kan tillverkas på flera olika sätt, t ex genom direkt fluorering av paraffiner med fluorgas, vilket dock är en svårhanterlig process. Istället tillverkas fluororganiska föreningar ofta genom elektrolys av kolföreningar i vattenfri vätefluorid. En tillverkare anger Wurtz-reaktion som ett steg i sin produktion. Den innebär hopkoppling av två kolkedjor (i detta fall fluorerade kolkedjor) genom reaktion med metalliskt natrium. Möjligen⁶ kan man på detta sätt skapa längre fluorokarbonmolekyler eller förena en fluorokarbon med en paraffin. Ju högre fluorhalt, desto mer vattenavvisande är de - och dyrare. En liten burk kan kosta nästan 1000 kr!!!

Tillsatser och annat "hokus pokus"

Utöver ovanstående tillsätts olika ämnen för att öka vallas prestanda, men också som försäljningsargument, en inte helt obetydlig faktor. Många tillverkare tillsätter t ex grafit och vissa av dem hävdar att det ger högre värmeledningsförmåga (vilket gör att snön inte smälter

³ På KRC:s hemsida finns länkar till fördjupad läsning om vaxer under rubriken Kemiklipp -> Kemin i skidvalla.

⁴ Jmf polyetentillverkning. Se KRC:s material Från Raff till Rengöring.

⁵ Jmf syntesgastillverkning i Stenungsund i KRC:s material Från Raff till Rengöring.

⁶ Eftersom tillverkarna är så förtegnas nödgas vi spekulera lite grann...

lika lätt - bra vid temperaturer nära noll), minskar den statiska elektriciteten (vilket skulle göra att mindre smuts attraheras till skidan) och fungerar som smörjmedel (grafit kan ju smörja åtminstone fasta kroppar...). Att dessa egenskaper fungerar i skidvalla har dock inte kunnat bevisas vetenskapligt. Av produktnamn som "black magic" kan man kanske dra slutsatsen att vallaindustrin ibland använder sig av hokus-pokus-metoden.

Skidvallning är ju också mer empirisk än deduktiv till sin natur, eftersom det i verkligheten inte går att kontrollera alla de faktorer som påverkar glidet under skidan. Inför stora lopp använder landslagen provåkare som kör banan på skidor som vallats på olika sätt. På så sätt tar man reda på hur man bör valla bäst just denna dag - men man måste ta hänsyn till hur förhållandena kommer förändras under de närmaste timmarna.

Dessutom skall man hålla i minnet att vallan inte betyder allt. Först och främst beror resultatet naturligtvis på skidlöparens kondition och åkstil. Men utrustningen gör sitt till. Enligt en svensk, stor skidåkare beror 60% på bra skidor, 20% på bra valla och 20% på vilken ytstruktur vallan har.

För praktiska instruktioner om vallningsteknik hänvisar vi till litteratur på området - KRC utger sig inte för att vara expert! Man behöver inte vara elitåkare för att uppleva att en bra vallning ökar nöjet...

På nästa sida hittar du några experimentförslag...

Referenser

- [1] Jakob Vaage, Skismøringens historie, Swix Sport International, 1977
- [2] Telefonsamtal med anonyma kemister hos flera tillverkare.
- [3] Material från div. vallproducenter⁷.
- [4] Instruktionshäften från Svenska Skidförbundet
 - Grundläggande utrustning och vallning, CeWe-förlaget⁸, 1996
 - Valla för glid och fäste, CeWe-förlaget⁸, 1996
 - Valla rätt med Magnar, CeWe-förlaget⁸, 1991

⁷ Div skid- och vallalänkar finns på KRC:s hemsida <http://www.krc.su.se/frameset.asp?sida=/kemiklipp/valla.asp>

⁸ CeWe-Förlaget finns på www.cewe.se.

Förslag på laborationer om valla

Naturligtvis finns det inget bättre än att pröva vallans funktion i verkligheten. Testa att åka skidor på en ovallad och en vallad skida och upplev skillnaden. Vid nysnö, blött före eller vid mycket låg temperatur torde man ha störst problem med glidet. Testa även att skapa fäste med olika typer av fästvalla. Om man använder en fästvalla för grovkornig snö och temperatur kring noll (dvs en mjuk fästvalla) vid nysnö och köldgrader, borde snön fastna under skidorna. Om man gör tvärtom (använder fästvalla för nysnö och köldgrader vid temp. kring noll) borde man inte få något fäste alls.

Saknar man snö kan man göra laboratieförsök. Vi ger här inga fullständiga laborationsbeskrivningar, utan snarare labidéer.

- **Testa vallans hydrofobitet.** När vallatillverkare mäter hur hydrofob vallan är smälter de ut ett tunt lager valla i botten av en kristallisationskål och mäter hur mycket vatten man behöver tillsätta för att täcka hela botten. Eftersom det är svårt att få bort vallan från glaset, föreslår vi att man istället använder plastmuggar. Smält ut en klick valla i botten av en plastmugg i vattenbad. (Valla för blötföre har ofta låg smältpunkt och är mycket hydrofob.) Använd byrett eller graderade pipetter och jämför hur mycket vatten som behövs för att täcka botten av en "ovallad" och en "vallad" plastmugg (mer vatten i den vallade muggen). Som ytterligare försök skulle man kunna använda ett lösningsmedel (t ex cyklohexan) och jämföra hur mycket som behövs för att täcka botten. (Mindre antal droppar cyklohexan i den vallade muggen. Det är dock svårare att avgöra antalet droppar eftersom cyklohexan har lägre ytspänning och flyter ut.) Man skulle även kunna testa skillnaden mellan en vanlig paraffinvalla och en fluorokarbonvalla. Låt eleverna komma med hypoteser före försöket!
- **Testa vallans hårdhet.** Det enklaste sättet att testa vallans hårdhet torde vara att trycka i vallan med en spik. Eftersom hårdheten varierar stort är det ganska lätt att känna skillnad. En mer vetenskaplig metod skulle kunna vara att ställa uppochnedvända vallaburkar på en spikspets och mäta hur långt spiken tränger in på en viss tid. Om man först diskuterar lite grundteori med eleverna (om snöns hårdhet och glid- resp. fästvallans funktion) borde eleverna själva kunna dra slutsatser. Köp några olika sorters valla och täck för burkens sidor så att det inte framgår vilken sort det är. Alternativt kan man smälta ner vallan i olika provrör. Låt eleverna fundera ut vilken som är vilken av följande kombinationer:
 - Glidvalla för blötföre (mjuk) vs. glidvalla för köldgrader (hård)
 - Glidvalla för nysnö (hård) vs. glidvalla för kornig snö (mjuk) för samma temperatur
 - Fästvalla (mjuk) vs glidvalla (hård) för samma temperatur.

Förbjudna kemikalier i skåpen? Vem är egentligen ansvarig?

Alla kemilärare vet att det tar tid att underhålla en kemiinstitution. Det tar dessutom tid att hålla sig à jour med nya regler. Kemilärare vet också att rektor i de flesta fall är ansvarig för att skolans kemiinstitution sköts i enlighet med gällande regler - men vet rektor det? Den här artikeln kan kanske vara till hjälp för en diskussion på skolan om dessa frågor...

Hösten 2000 gjorde miljöförvaltningen i Uppsala kommun en inspektion av de laboratorier som finns i kommunen, bl a kemiinstitutioner på grund- och gymnasieskolor. Syftet var att ta reda på förekomsten och hanteringen av kemikalier och farligt avfall. Enligt miljöförvaltningen var det just på skolorna man fann de största bristerna. På flera skolor hittade man förbjudna ämnen eller ämnen som bör undvikas. Detta föranledde miljöförvaltningen att polisanmäla dessa skolor för brott mot Miljöbalken⁹ (1998:808, 29 kap 3 §, utdrag finns på nästa sida).

Många skolor reagerade negativt på miljöförvaltningens agerande, medan andra konstaterade att miljöförvaltningen endast följt lagen. Kanske har andra rättsfall, då tillsynsmyndigheter stämts för underlåtenhet att anmäla liknande brott, bidragit till miljöförvaltningens agerande.

Kommunernas miljöförvaltningar har dubbla roller - de skall ha en rådgivande/stödande funktion samtidigt som de skall agera tillsynsmyndighet. Flera skolor i Uppsala tyckte inte att miljöförvaltningen klarat den balansen på ett bra sätt. Förundersökningen mot skolorna i Uppsala har dock lagts ner, eftersom man inte kunde bevisa att skolorna befattat sig med ämnena under de senaste 5 åren, vilket är preskriptionstiden för dessa brott.

De kemikalier man hittade på skolorna i Uppsala var främst koltetraklorid och triklorethan, som båda är förbjudna enligt *Förordningen om ämnen som bryter ner ozonskiktet*¹⁰ (SFS 1995:636). I förordnings-texten sägs att det är förbjudet att tillverka, använda, överlåta och saluhålla dessa ämnen. En skola bryter alltså inte mot denna förordning genom att endast ha dem i sitt förråd, men däremot kan man bryta mot Miljöbalken (se ovan). Dessutom hittade man i flera skolor kvicksilver, vilket inte är förbjudet, men bör undvikas pga av hälsoskäl.

Det bör dock påpekas att det finns många ämnen som är förbjudna att hantera, vilket även inbegriper lagerhållning. I Arbetsmiljöverkets föreskrifter *Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar* (AFS 2000:3)¹¹, som trädde i kraft 1 januari 2001, finns i bilaga 3 en förteckning över olika grupper av ämnen. Grupp A och grupp B kräver tillstånd av tillsynsmyndighet att hantera, vilket för skolbruk kan översättas med att de är förbjudna. Grupp C (cancerframkallande ämnen), D (sensibiliserande ämnen) och E (reproduktionsstörande ämnen) är inte förbjudna att hantera, men bör ändå undvikas i skolan¹².

Av denna händelse kan man dra lärdomen att kommunen enligt lag är skyldig att inspektera skolan. Kommunernas skolstyrelse är ytterst ansvarig för skolornas säkerhet, men många gånger är ansvaret delegerat till rektor. Rektors ansvar kan i sin tur delegeras till någon annan

⁹ <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19980808.htm>

¹⁰ <http://www.notisum.se/rnp/sls/lag/19950636.htm>

¹¹ Finns att ladda ner på adressen http://www.av.se/regler/afs/2000_03.pdf

¹² Vi hänvisar till bedömningen som gjorts i *Kemikalier i skolan*

på skolan - men delegationen måste vara *skriftlig* och måste inbegripa de *befogenheter* och *resurser* som krävs för detta ansvar.

Vad bör du göra på din skola?

Först och främst vill vi hänvisa till boken *Kemikalier i skolan*, som vi recenserat i tidigare informationsbrev. Där finns all relevant information med anknytning till kemikaliehantering.

Diskutera ansvarsfrågan med din rektor så att alla parter är medvetna om vems ansvar är.

För att göra en utrensning ur kemikalieförråden kan man utgå från ämneslistan som finns i *Kemikalier i skolan* (sid 43-51 och 100-105). Denna lista bygger dock på den gamla *Föreskrifter om hygieniska gränsvärden* (AFS 1996:2). Fr o m 1 januari 2001 gäller AFS 2000:3. Vid en utrensning är det därför lämpligt att utgå från förteckningen över grupp A-E i den nya föreskriften (AFS 2000:3 bilaga 3, sid. 71-76¹¹). Denna lista innehåller 27 nya ämnen samtidigt som 6 tagits bort, jämfört med den gamla föreskriften. Förutom denna lista bör man tänka på *Förordningen om ämnen som bryter ned ozonskiktet*, som förbjuder CFC- och HCFC-föreningar (t ex koltetraklorid och triklorethan).

Att göra sig av med förbjudna kemikalier är inte helt trivialt. De skall förpackas och märkas enligt gällande föreskrifter, vilket kräver mycket tid att läsa sig till. Bättre därför att låta någon annan göra jobbet. Kontakta kommunens avfallsansvarige eller miljö- och hälsoskyddskontoret, som kan informera om vem som sköter hanteringen av farligt avfall i din kommun. Om flera skolor (eller kanske alla skolor i kommunen) gör en gemensam aktion kan man minska kostnaderna. I vissa kommuner kan man även köpa tjänsten att göra själva utrensningen ur förråden.

Följande paragraf i Miljöbalken blev Uppsalaskolorna polisanmälda för att ha brutit mot:

" 3 § Den som med uppsåt eller av grov oaktsamhet tar befattning med en kemisk produkt eller vara som innehåller eller har behandlats med en kemisk produkt, utan att vidta de skyddsåtgärder, produktval eller försiktighetsmått i övrigt som behövs på grund av produktens eller varans inneboende egenskaper för att hindra eller motverka skador på människor eller i miljön, döms för miljöfarlig kemikaliehantering till böter eller fängelse i högst två år. Till ansvar enligt första stycket döms inte, om ansvar för gärningen kan utdömas enligt 1 eller 2 §. "

Miljöbalken 29 kap, 3 §

Lavalampor "heta" igen

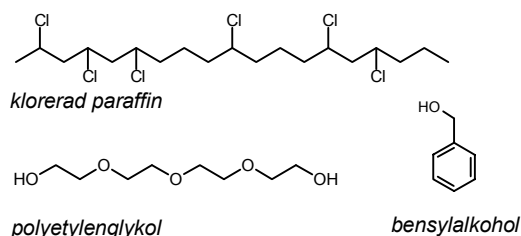


På 60-talet slog de igenom - de psykedeliska lamporna som kan trollbinda vem som helst i timmar... De senaste åren har de kommit tillbaka och vissa säger att de var årets julklapp 2000. Hur som helst är lavalamporna¹³ kemiskt intressanta. Här kan du läsa en kortfattad förklaring, samt förslag på hur du kan göra en labmodell av en lavalampa. Vill du läsa mer rekommenderar vi Chem Matters, april 1997.

Lavalampor innehåller en vattenlösning och en paraffinblandning, som från början ligger i botten av glasbehållaren. I botten av lampan sitter en glödlampa som värmer upp paraffinet, som stiger upp i glasbehållaren i små klumpar, för att sedan sjunka till botten igen. Ofta har man färgat de olika faser i starka färger för att göra ljuset från lampan vackrare.

Huvudprincipen är att man måste ha två olika ämnen som inte löser sig i varandra, vars densiteter ligger mycket nära varandra och där det tyngre ämnet expanderar något mer än det lättare vid uppvärmning. Dessutom måste glasbehållarens topp vara kallare än botten, och därför är många lavalampor smalare i toppen.

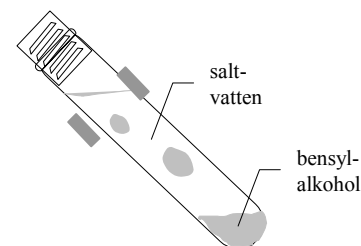
Vanligt paraffin har en densitet på ca $0,90 \text{ g/cm}^3$ (flyter på vatten) och kan därför inte användas. Därför tillsätter man klorinerade paraffiner i lagom halt så att densiteten blir något högre än vattnets. Till vattnet sätter man polyetylenglykol för att öka viskositeten (då rör sig paraffinbubblorna saktare) samt för att öka vattnets utvidningskoefficient, så att densitetsskillnaden är liten även när lampan blir uppvärmd.



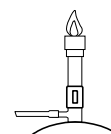
Figur 1 Div strukturformler

Klorinerade paraffiner är inte lätt att få tag på (och heller inte miljövänliga). För att visa hur en lavalampa fungerar kan man istället använda bensylalkohol. Bensylalkohol har en densitet på ca $1,043 \text{ g/cm}^3$, vilket är lite för högt för att kunna användas tillsammans med rent vatten. Om man använder en 4% NaCl-lösning blir densiteterna tillräckligt lika.

Fyll ett tjockt och långt Pyrex-provrör till 75% med saltvatten. Håll upp bensylalkohol i en bägare och doppa spetsen av en icke vattenlöslig tuschpenna i bägaren för att färga lösningsmedlet (KRC använde röd penna med gott resultat). Håll försiktigt bensylalkoholen i provröret. Fyll ev. på med saltvatten, men lämna några cm luft. Korcka igen provröret.



För att snabbt komma igång behöver man en kraftig värmekälla som hettar upp bensylalkoholen mycket lokalt. Värm med brännare i korta intervall tills en del av bensylalkoholen flyter upp. Ta genast bort brännaren. Extra rolig effekt om man låter en nedåtgående klump krocka med en uppåtgående.



Figur 2 Labuppställning

¹³ Läs mer om lavalampor på www.lavaworld.com (företaget som först tillverkade lavalampor).

För att göra en mer autentisk lampa kan man istället göra försöket i en flaska med skruvkork som placeras ovanför en 40 W lampa. Man måste ha gott om tid eller sätta igång försöket i förväg. Det dröjer 30-60 min innan bensylkloriden börjar röra på sig.

OBS! Öppen låga i samband med organiska lösningsmedel hör naturligtvis till en av kemisternas dödssynder. Å andra sidan har man hela tiden vattenfas över lösningsmedlet samt propp i provröret. Vi bedömer därför risken för brännbara ångor som relativt liten.

Diskutera med eleverna om kopplingen till lika-löser-lika, kemisk bindning, värmeutvidgning, mm.

Några länktips på webben...

Kemistsamfundet arrangerar varje år Berzeliusdagarna, som i år gick av stapeln den 2-3 februari. Varje år hålls även en lärarsamling till vilken George Lisensky hade inbjudits att tala. George Lisensky, som är professor vid Beloit College i Wisconsin, höll ett mycket inspirerande symposium om "kemin i fasta ämnen".

Han har sammanställt ett material som heter "Exploring the nanoworld" som handlar om detta. Du kan läsa mer om det på <http://www.mrsec.wisc.edu/edetc/nano/index.html>.

Han har även skapat annat material som finns tillgängligt på nätet på adressen <http://chemistry.beloit.edu/>. Här hittar du färdiga lektionsupplägg för ämnen som ozonhållet, blått ljus från fasta ämnen, växthuseffekten, kemi i ett datorchip, livets uppkomst, mm.



Adressat:

B



OBS! KRC skickar **ett** informationsbrev till varje skola. Se till att **samtliga** kemilärare får tillgång till brevet.

/ Tack!

Cirkulationslista

<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____

Informationsbrev från KRC skickas ut till samtliga högstadie-, gymnasie- och komvuxskolor i Sverige fyra gånger per år. Adresserna köper vi från Svenska Kemistsamfundet, som för ett register över alla skolor i Sverige.

Brevet adresseras alltid "Till kemilärarna vid..." och skolans namn. Det går inte att prenumerera som enskild lärare på nyhetsbrevet. Däremot kan man anmäla sig till KRC:s epostlista, så får du uppdaterad information, t ex om nya nyhetsbrev som du själv kan skriva ut från hemsidan.

För att underlätta vårt administrativa arbete med utskicken skickar vi numera ut brevet utan kuvert. Vi hoppas att de har kommit fram till dig i ett gott skick ändå.

