



# KEMILÄRARNAS RESURSCENTRUM

## Informationsbrev 26

Februari 2003

### Gymnasiet/KomVux/Grund



#### **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 och Ebba Wahlström)

08 - 16 34 34 (Ulla Sandberg och Karin Axberg)

Fax: 08 16 30 99

[ulla@krc.su.se](mailto:ulla@krc.su.se) [karin@krc.su.se](mailto:karin@krc.su.se) [Viviann@krc.su.se](mailto:Viviann@krc.su.se)

Hemsida: <http://www.krc.su.se>

webredaktör [magnusg@krc.su.se](mailto:magnusg@krc.su.se)



## Föreståndarens rader

Vintern fortsätter med mycket snö och köld, till mångas stora förvåning. Det är sportlovs-tider, så det passar ju utmärkt med ett sånt väder. Fast sitter man inomhus är det inte så viktigt med vackert solsken utanför fönstret ☺

Vi på Resurscentrum har händerna fulla, efter att Ebba Wahlström gått i pension och vi bara har 1,8 personer som skall hinna med allt. Därför ingår i detta nummer en möjlighet för dig som kemilärare att under en tid (tills vidare år 2003 till slut) att på deltid eller heltid komma och hjälpa oss med att hålla hjulen i rullning. Uppgifterna är många och varierande. Vi hoppas förstås på många ivriga entusiastiska sökanden! Läs mera om det på sidan 6.

Det här med riskbedömning och laborationssäkerhet är ett ärende som berör kemilärare på alla stadier. Vi på KRC får frågor i olika varianter. Även om KRC inte kan ta ansvaret för att säkerhetstänkandet genomförs i skolorna försöker vi bidra. För högstadielärare har vi regionala konferenser och dessutom kan lärare gå samman med andra skolor i sin omnejd och beställa studiedag om riskbedömning till självkostnadspris. Den sistnämnda möjligheten har tyvärr något begränsats av vår för tillfället krympta personalstyrka. Men vi gör så gott vi kan...och vi hoppas på förstärkning, så ta gärna kontakt ändå.

Sommarens kurser kommer att handla om Läkemedelskemi (juni), Matens kemi och Miljökemi (augusti). Sommarkurserna anmäler du dig till som tidigare, se sid. 7-9.

Denna gång ingår det bl.a. en mycket intressant laboration om is-smältning i olika sammanhang, som vi hoppas ni skall låta er inspireras av. Vi gjorde det! Vi tar upp frågan om färgning av elektroforesgeler och en debattartikel om betydelsen av kemisatsningar på svagt intresserade elever. Tyck gärna till och meddela oss, så får vi kanske en riktigt intressant debatt om kemin i skolan.

Vi hoppas att vårt utbud skall vara till både glädje och nytta för er.

*Soliga vinterdagar*

önskar alla vi på Resurscentrum

*Karin, Magnus, Ulla och Vivi-Ann*

## Säkerhet i skolans laborationsarbete

Under förra året började vi inse vidden av behovet av säkerhetskurser för skolorna. Långt ifrån alla skolor känner till att det är Skolledningen och Rektor som har det yttersta ansvaret för säkerheten i skolan, vilket inkluderar kemisäkerheten. Det finns en mycket bra handbok om bl.a. hanteringen av kemikalier i skolan, Kemikalier i Skolan. Den kan rekvideras från Arbetsmiljöverket ([www.av.se](http://www.av.se)). Notera att kemikalier i undervisningen även används av t.ex. andra lärare i NO-ämnen samt bild, slöjd, teknik och fotokonst.

Det är Arbetsmiljöverket, som handhar frågor om arbetsmiljön i samband med yrkesmässig hantering av kemiska produkter. De har utgivit föreskrifter om systematiskt arbetsmiljöarbete, s.k. AFS:ar, som beskriver de mest centrala bestämmelserna för skolans verksamhet. Dessa kan också rekvideras från Arbetsmiljöverket. De viktigaste finns uppräknade längst ner. En springande punkt i skolans säkerhetsarbete är riskbedömningarna, som bör göras för varje arbete och varje lärare. Dessa skall finnas **dokumenterade** i skolan. Det medför naturligtvis ett stort extra arbete och bör därför innebära att **tid avsätts för detta arbete**. Det låter arbetsamt, men sannolikt gör varje kemilärare idag en riskbedömning i sitt huvud före varje kemilaboration för att klargöra riskerna? Skillnaden är att detta arbete nu skall dokumenteras. En modell för riskbedömning finns t.ex. i boken Kemikalier i skolan.

Hur och vem som gör arbetet med riskbedömningar är skolans sak. Kanske kemi- och de andra NO-lärarna tillsammans vill åta sig arbetet eller kanske det delegeras till en enda person med huvudansvar. Det viktiga är att säkerhetsfrågor lyfts fram och att den/de som gör arbetet får den arbetsro som det kräver, t.ex. i form av minskad undervisningsbörda. Kanske kan flera skolor gå samman inom en region och kräva utbildning, om man känner sig osäker? Det finns säkert ett flertal goda sätt att angripa saken. Ni får gärna berätta för oss hur ni gjort i er skola. Bakgrunden till de skärpta bestämmelserna för skolorna är några otrevliga olyckor och incidenter. För att i görligaste mån undvika sådana är det nödvändigt med dokumenterade riskbedömningar. Vi vet alla att livet aldrig är helt säkert, men om man dokumenterat sitt säkerhetsarbete är det en stor lättnad både för läraren, eleverna och skolan om något trots allt inträffar. Vid utredningen efter en olycka kan en opartisk arbetsgrupp granska rutinerna, kolla upp vad som gick fel och föreslå förbättringar. Dessutom leder riskdokumentering till att man kontinuerligt förbättrar säkerheten, t.ex. då det inträffar ”nära-på” olyckor.

Vi på KRC kan ordna studiedagar om säkerhet, men dessa är närmast att se som en början eller ett tillägg i säkerhetsarbetet. Egentligen vore det bäst om lärarhögskolor runt om i landet kunde ge systematisk fortbildning åt landets alla kemilärare och NO-lärare. Sådana kurser ges redan i dag vid några lärarhögskolor, men långt ifrån alla. Beskrivning av KRC:s bidrag finns på sid. 4 i detta Informationsbrev.

Skrifter, som skall finnas i varje skola:

- AFS 2001:1 Systematiskt arbetsmiljöarbete
- AFS 2001:3 Användning av personlig skyddsutrustning
- AFS 2000:4 Kemiska arbetsmiljörisker
- AFS 2000:3 Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar
- AFS 1999:7 Första hjälpen och krisstöd
- AFS 1997:10 Laboratoriearbete med kemikalier
- H339 Kemikalier i skolan

## Regionala konferenser för NO-lärare fortsätter!

Kemilärarnas Resurscentrum har med hjälp av ett extra anslag från Utbildningsdepartementet genomfört fyra regionala konferenser under år 2002. Behovet av utbildning inom säkerhetsfrågor för kemilärare i de svenska skolorna är inte på långt när täckt med det, och vi är glada att kunna fortsätta med regionala konferenser för högstadielärare under innevarande år. I Sverige finns totalt ca. 1150 grundskolor och vi har hittills nått ca 150 lärare! Alltså finns några kvar...☺

Anslaget från Utbildningsdepartementet för detta år är tyvärr mindre än föregående år, så vi kan med säkerhet lova två konferenser - en i östra Skåne, v. 15, och en nästa höst. Orterna bestäms senare. Om vi lyckas skaffa delfinansiering från någon kemi industri håller vi en konferens i närheten av Stockholm också, men det får vi återkomma till i så fall. Behovet av kollegiala samtal har också visat sig vara stort, så det kommer vi att hålla kvar på programmet, liksom också besök till någon regional kemi industri. Anmälan till konferensen i östra Skåne kommer in på vår hemsida snart så håll ögonen uppe! Regionens högstadier kommer att få en inbjudan per ”snigelpost”. För att det inte skall bli ett passivt deltagande för lärarna har vi moment med riskbedömning av egna laborationer, presentation av den egna skolan och delgivning av goda undervisningsidéer. Arbete i smågrupper garanterar att alla deltar aktivt.

De utvärderingar vi fått från alla tidigare konferenser visar att lärarna varit nöjda med konferenserna och att de känt sig stärkta, om än absolut inte fullärda, när det gäller säkerhetsarbete efter våra konferenser.

Föreskrifterna i Arbetarskyddsstyrelsens Författningssamling (1997) samt Arbetsmiljöverkets Författningssamling (2000) innebär att skolorna bör ta på sig ett omfattande arbete rörande kemikaliehantering och säkerhetsfrågor (se sid. 3 i detta nummer). Under år 2002 har några olyckor och allvarliga tillbud inträffat i grundskolor p.g.a. den okunskap som råder om säkerhetsfrågor. Varje år inträffar olyckor då ungdomar leker med eller undersöker raketmaterial o.dyl. med mycket bristande kunskaper. Okunnighet i säkerhetsfrågor gällande kemiarbete kan leda till att eleverna brister i rudimentärt säkerhetstänkande. Efter en olycka vid en kemilaboration i en Blekinge-skola skriver Arbetsmiljöverket i Rapport om arbetsskada:

*Ifall dokumenterade riskbedömningar av laborationen genomförts skulle olyckan kunnat ha förutsetts. Detta skulle i sin tur ha gjorts om kemiläraren fått tydligt delegerat arbetsuppgift att genomföra riskbedömningar och fått lärdom om hur detta går till, samt fått kännedom om gällande föreskrifter. En riskbedömning hade rimligen tagit upp placeringen och låsningen av kemikalieskåpen i kemisalen. Även bättre kontakt med andra kemilärare inom kommunen hade förbättrat möjligheterna för kemiläraren att diskutera sakfrågor såsom upplägg av lektionerna.*

Programmet vid de olika regionala konferenserna har varit likartat. Under första dagen har vi besökt en industri i regionen och funderat på hur ett sådant besök kan användas i kemiundervisningen. Ett besök kräver förarbete av lärare och elever, men det kan höja motivationen för kemiundervisningen för eleverna, och kanske också för lärarna. Sedan får lärarna presentera sig och sin skola i grupper. Detta stöds av att deltagarna har skickat in en beskrivning av sin skola i förväg, och dessa beskrivningar hängs upp för alla deltagare. Dagen avslutas med en gemensam middag, där vi brukar ha någon lek eller tävling

med kemianknytning och prisutdelning (pris kan vara en kemibok, nåt i anslutning till studiebesöken el. dyl.)

Dag två ägnas sedan nästan helt åt säkerhet. Vi har föreläsningar om säkerhet och riskbedömning, gruppdiskussioner samt arbete med egna säkerhetsbedömningar (lärarna har med sig egna laborationer och/eller riskbedömningar om de gjort sådana). Grupperna rapporterar för alla deltagare, och lärarna får fråga oss om säkerhetsfrågor. Diskussionen brukar bli livlig. Under denna dag bearbetas också studiebesöken i form av grupparbeten, och vi ger tips om laborationsarbeten i anslutning till studiebesök. Denna del tonas upp eller ner beroende på vad vi tycker att gruppen vill/behöver mest av. Ibland är säkerhetsfrågor så akuta att de måste få ta mera tid.

Lärarnas utvärdering av våra konferenser har över lag varit MYCKET positiv. Detta gäller såväl industribesöken, möjligheten att få tala med lärare från andra skolor, samt kanske allra mest aktuellt just nu, säkerhetsfrågor. För att "belöna" och locka lärarna bekostar vi hela kalaset, inklusive logi och middag.



EUSO (European Union Science Olympiad) är en nystartad naturvetenskaplig europeisk olympiad uppbyggd som en lagtävling för ungdomar som är 17 år eller yngre. Varje tävlande lag består av tre deltagare. Tävlingsuppgifterna är av praktisk art och integrerar samtliga de tre naturvetenskapliga områdena biologi, fysik och kemi. Första EU-olympiaden går av stapeln 6-13 april 2003 i Dublin, Irland. Där kommer Sverige att vara representerat av ett lag, som utsetts av ämnesföreningarna. Därefter kommer olympiaden att anordnas årsvis i april i en av de deltagande länderna och föregås av en svensk uttagningstävling för elever i år 9.

Syftet med EUSO är att stimulera intresset för naturvetenskap, visa på vikten av högre studier och framsynt lärande, utbyta idéer, material och uppmuntra samarbete mellan skolor och lärare inom EU-länderna, och förbereda europeiska elever inför de internationella olympiaderna.

EUSO samordnas av en styrgrupp bestående av representanter för ämnesföreningar, samfund, resurscentra och Skolverket.

För mer information kontakta [cecilia.bergstrom@skolverket.se](mailto:cecilia.bergstrom@skolverket.se)

## *KRC söker ny medarbetare – något för dig?*

Kemilärarnas resurscentrum behöver förstärkning med en lärare med (företrädesvis) erfarenhet av högstadiundervisning i kemi. Vi vill göra dig uppmärksam på denna möjlighet att jobba med skolkemi på ett litet annorlunda sätt. Till att börja med handlar det antagligen om år 2003 till slut.

Tjänsten, eventuellt en deltid, också beroende på dina önskemål, kommer att utannonseras på Stockholms universitet, och i Skolvärlden. Exakta tidpunkten för tillträde kan diskuteras. Jobbet innebär att du är projektledare på KRC, som en del av ett team. Till dina uppgifter kan höra att ta fram bra experiment, skriva beskrivningar, sköta beställningar, besvara frågor, jobba med fortbildning, sköta kontakter mm.

Du skall helst vara utåtriktad, öppen, energisk, kreativ och ha intresse för kemi och pedagogiska frågor och vara insatt i skolfrågor rörande högstadiet. Du behöver en viss datorvana och vana att uttrycka dig i både tal och skrift.

Rent praktiskt blir du anställd vid Stockholms universitet, på institutionen för fysikalisk, oorganisk och strukturkemi. Arbetsplatsen är Stockholms universitet, KÖL, KRC. Se på vår hemsida för noggrannare koordinater ([www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)).

Ring gärna till Vivi-Ann Långvik på Resurscentrum för ytterligare information. Tel. 08-163702 eller fråga mer per E-post [viviann@krc.su.se](mailto:viviann@krc.su.se)

Fritt formulerad ansökan (inkl. CV) skickas till  
Kemilärarnas Resurscentrum/ att. Vivi-Ann Långvik  
Stockholms universitet  
106 91 Stockholm

## Sommar kurser 2003

Glöm inte att anmäla dig till sommarens kurser!

Vi har lagt en kurs i juni och två kurser i augusti detta år. Programmen vi uppger är preliminära. Vi har fortsättningsvis samma låga pris som tidigare. Samtliga kurser har deltagaravgifter på 1600 SKr. Om det kommer två deltagare från samma skola kostar det sammanlagt 2800,- En ordentlig rabatt alltså.

Du kan läsa om de preliminära programmen på följande sidor. Anmäl dig via vår hemsida Du hittar informationen under ”Material och kurser” eller direkt på [www.krc.su.se/anmal](http://www.krc.su.se/anmal) . Det går att köpa extra kopior av vårt material på kursen. Priset varierar mellan 150-250 SKr/styck.

OBS! vi behöver skolans organisationsnummer. Ta reda på det innan du anmäler dig.

### **Dead-line för anmälan**

Absolut sista anmälningsdag för junikursen är **19 maj** och för augustikurserna är det **1 juni**. Vi är väldigt tacksamma om du noterar dessa datum!

Varmt välkommen till våra kurser!

# Läkemedel och sånt i vårt samhälle

Preliminärt program 10-11 juni 2003  
Kursledare Karin Axberg och Ulla Sandberg

---

## Tisdagen den 10 juni

---

9.00-9.30

Samling och glatt bemötande med fika på KRC

9.30-10.30

Vivi-Ann Långvik: Läkemedel igår, idag och i morgon

10.30-12.00

Laborationer- Genomgång av stationsförsök

### **Antibiotika**

Bestämning av lipofilitetskonstanten för fyra sulfonamider  
Kombinationssyntes och undersökning av ett antibiotikum

### **Anestetika**

ASA-två mediciner i en!

Asperinsyntes i mikrovågsugn/Paracetamolsyntes

Absorptionens pH beroende

Massprocent ASA i Aspirin/Sönderfall av ASA i badrummet

### **Proteiner**

Vad är det som håller ihop ett protein?- intermolekylära krafter  
Icke-kovalenta krafter i ett protein

LUNCH

13.00-16.01

Laborationerna fortsätter med paus för kaffe och provtagning

### **Ämnesomsättning och inre organ**

Hur bra buffrar plasman och njurarna pH i blodet?

Enzymkinetisk bestämning av katalas i lever

### **Blodet**

Vad är blodtryck och hur kan man påverka det?

Blodsocker och glykemiskt index

---

## Onsdagen den 11 juni

---

8.30-11.01

Studiebesök till Pharmacia/Biovitrum

11.30-12.01

-samling i Alfasalen Lindhagensgatan 133 Stockholm

Inför eftermiddagens laborationer

LUNCH

13.00-14.30

Laborationer fortsätter

### **Receptfria läkemedel**

Spårämnen som tillskott och analyser

Tvådimensionell tunnskikt på aminosyror

Hur fungerar EMLA?

Vad gör fluor på tanden?

Titring av hypochilin

14.30-15.30

Återsamling och utvärdering

Litteratur: Kompendium från KRC ingår i kursavgiften

Karin Axberg  
[karin@krc.su.se](mailto:karin@krc.su.se)  
tel 08 16 34 34

Ulla Sandberg  
[ulla@krc.su.se](mailto:ulla@krc.su.se)

---

## Kemi i Maten/ Program

Kursledare: Ulla Sandberg

---

### Tisdagen den 12 augusti

---

- 9.00 - 9.30 Samling och glatt bemötande med fika på KRC - med *bröd*.
- 9.30 – 12.00 ***Vad gör bullen porös och läckert gyllenbrun? -Teori och vi undersöker.***
- Glutenframställning (s. 48)
  - Vad påverkar jäsningsen? (s. 50)
  - Maillardreaktionen (s. 49)
  - PopCorn (s. 49)
  - Vad innehåller bakpulverburken? (s. 49)
  - Stärkelsekristallisation
- Fetter och sår't – lipidkemi med experiment.***
- Bestämning av oljors oxiderbarhet (s. 54)
  - Bromaddition i vattenemulsion(s. 55)
- 12.00 – 13.00 **LUNCH**
- 13.00 – 14.30 ***Fisk och kött – konservering och mörning***
- Salt – vad sker vid gravningen? (s. 64)
  - Köttets färger - en myoglobinextraktion (s. 62,63)
  - Mörning av kött (s. 63)
- 14.30 - 16.00 ***Läskande drycker – sött med färg***
- Färgande ämnen i smarties. (s. 68, 75)
  - Sötare än socker. (s. 69)
  - Superkall läsk och annat kallt.(s.70)
  - Godis som fräser (s. 49)

---

### Onsdagen den 13 augusti

---

- 9.00 -10.30 ***Mjölken – teori och experiment***
- Kasein, laktoprotein och laktos – en separation (s. 51)
  - Mjölklplast och mjölklim (s. 53)
  - Exotiska tvålar av fettresterna – vi kokar (s. 56)
- 10.30 – 12.00 ***Frukt & Grönt***
- Småskalig spenatseparation (s. 58)
  - Varför ändrar ärtorna färg? (s. 59)
  - Fruktmognad (s. 61)
  - Doftindikator (s. 60)
  - DNA (s.60)
- 12.00 – 13.00 **LUNCH**
- 13.00 – 14.30 ***Mera tillsatser – teori och försök***
- Alginatormar och kameleontpärlor. (s.67, 74)
  - Kiwi och gelatin (s. 66)
  - Varför smälter inte glassen? (s.65,72)
- 14.30 – 15.30 ***Utdelning av smågodis och utvärdering***
- Litteratur.** Utskickat exemplar av ”*Kemin i Maten*”, ett material från KRC



# Miljökemi – ett sätt att öka miljömedvetenheten?

Preliminärt program 18-19 augusti 2003

Kursledare Vivi-Ann Långvik

---

## Måndagen den 18 augusti

---

|             |  |
|-------------|--|
| 9.00-9.30   | Samling och glatt bemötande med fika på KRC  |
| 9.30-10.00  | Vivi-Ann Långvik: lite om gränsöverskridande miljöpåverkan och allmänt om miljökemi. |
| 10.00-10.30 | Kort diskussion om de subjektivt viktigaste miljöaspekterna idag                     |
| 10.30-12.00 | Finns det flera sorters ozon? –Om ozonhål och fotokemiska oxidanter                  |

### LUNCH

|             |  |
|-------------|--|
| 13.00-14.30 | Förurning av mark och vatten.<br>Litet om eutrofiering/övergödning |
| 14.30       | Kaffe/te   |
| 15.00-16.30 | Laborationer i anslutning till miljötemat                          |

---

## Tisdagen den 19 augusti

---

|             |  |
|-------------|--|
| 9.00-10.0   | Växthuseffekten och klimatet. Föreläsning och diskussion                             |
| 10.00-11.30 | Organiska miljögifter och högvolymerkemikalier– vad är det som gör ett ämne farligt? |
| 11.30-12.00 | Litet om tungmetaller  |

### LUNCH

|             |   |
|-------------|---|
| 13.00-14.00 | Vårt gemensamma hav - Vad är sant om Östersjön? Kan den enskilda människan påverka? |
| 14.00-14.30 | Kaffe/te  |
| 14.30-16.0  | Laborationer  |
| 16.00-16.30 | Utvärdering   |

Litteratur: en sammanställning av material om de olika temata kommer att skickas till deltagarna

[viviann@krc.su.se](mailto:viviann@krc.su.se)

tel 08 16 3702

# Tips för lärare

## Is och Salt – Kallt

Varför sjunker temperaturen när man blandar is och salt?

Gör en köldblandning – kall nog att få glassen att frysa

Lägg krossad is i en mugg eller en plastpåse.

Strö med en sked koksalt över isen och avläs temperaturen. Fortsätt att strö på salt till dess termometern visar  $-10^{\circ}\text{C}$  eller kallare. Den här köldblandningen kan du använda för att frysa in din glass.

Hur kall kan du få köldblandningen? Strö mer salt över isen.

Pröva även med kalciumklorid och is.

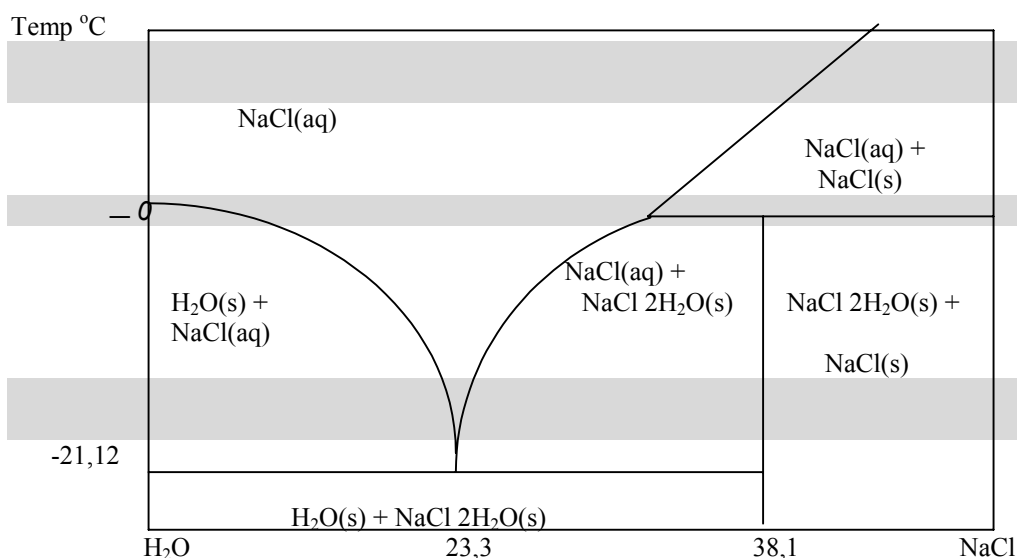
Riskbedömning: Icke riskfylld

## Varför sjunker temperaturen när man blandar is och salt?

Till läraren

I ”Kemin i Maten” finns recept på glass med CMC.

När man sätter salt till is löser sig en del av saltet och en del av isen smälter. För att smälta is behövs energi, som tas från köldblandningen. Därför sjunker temperaturen. Ungefär 3 delar is och 1 del salt ger den kallaste köldblandningen. Se fasdiagrammet nedan.



Siffrorna givna som massprocent NaCl (Obs! Ej skalenligt)

Vi har tidigare skrivit om köldblandningar i Informationsbrev nr. 13 och i kompendiet ”Öppen lab”

## Smälter isbitar snabbare i kranvatten än saltvatten?

**Problemet:** Kommer en isbit att smälta snabbare i saltvatten eller kranvatten? En del vet att salt används för att smälta is på vägarna och gissar att isbiten smälter snabbare i saltvatten. Andra vet att temperaturen sjunker när man håller salt på is vid glasstillverkning. Så kanske smälter isbitarna långsammare i saltvattnet? Du ska bestämma vilket som gäller och utföra ett experiment som visar hur det är.

**Experimentet:** Du måste bestämma vilka variabler som påverkar smälthastigheten. En del är självklara, som storleken på isbiten, mängden vatten i bägaren och vattnets temperatur. Vilka andra variabler kan påverka smälthastigheten? Gör en lista över möjliga variabler. Det är viktigt att samtliga variabler är lika vid jämförelsen – utom att det finns salt i en av bägarna. Eftersom flera variabler är inblandade bör du upprepa försöket.

**Slutsats:** När du utfört experimentet skulle du kunna sluta här med en beskrivning och en slutsats. Stoppa inte här! Du kommer att finna att en av isbitarna smälter signifikant mycket långsammare än den andra. Varför? Du behöver utföra fler experiment för att kunna förklara den stora skillnaden i smälthastighet.

Möjliga förklaringar:

- Kanske flyter en av isbitarna lägre och smälter snabbare pga av bättre värmeöverföring. Hur kan du testa detta?
- Finns det någon skillnad i saltvatten och kranvattens värmekapacitet (värmehållningsförmåga)? Kan du mäta temperaturändringen under smältningen?
- Är det saltet själv som påverkar smälthastigheten? Kan du testa om andra ämnen som t ex socker påverkar smälthastigheten?
- Kan något vatten isolera iskuben. Rör sig vattnet olika snabbt runt isbitarna. Testa isbitar med karamellfärg.

Till Läraren

Förbered experimenten genom att frysa vatten med karamellfärg i iskubslådor. Kommentarer till ”Möjliga förklaringar”.

- Sänk ner isbitarna
- Saltvattnets temperatur ändrar sig inte lika snabbt som kranvattnets. Kanske smälter is snabbare i kranvatten.
- Socker minskar också smälthastigheten.
- Rör om med en termometer och avläs sluttemperaturen. Isbitarna smälter ungefär lika snabbt och temperaturen blir ungefär den samma. Av detta kan vi förstå att smält isvatten blandar sig sämre i saltvatten än i kranvatten. Karamellfärgen kommer att koncentrera sig runt isbiten i saltvatten men inte i kranvattnet. Det färgade vattnet syns vid smältningen röra sig nedåt i kranvattnet och färg lösningen.

## Smälter salt när det löser sig i vatten?

Rättar Du dina elever när de säger att saltet eller sockret smälter i vattnet?

Vad menar vi med att ett salt löser sig resp smälter?

Är det riktigt att is löser sig i saltvatten och att isen smälter?

När  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  upphettas över  $48,2^\circ\text{C}$  bildas en vätska. Denna temperatur är dock inte en smältpunkt. Vätskan består av en lösning av saltet i kristallvattnet. Upphettningen utföres bäst i ett provrör i ett vattenbad. När temperaturen sedan sjunker bildas en övermättad lösning, som genom ympning lätt kan fås att kristallisera. Mät temperaturhöjningen i vattenbadet under kristallisationen.  $\Delta H$ -värdet för den exoterma reaktionen är  $-31,9 \text{ kJ/mol}$ .

Läs mer om underkyld vätska i Informationsbrev nr 13, som du kan ladda ner från vår hemsida. Där kommenteras nästa läckra försök mera utförligt. Isförsöket finns också beskrivet i "Kemi i Maten"

### Vill du ha is i sodaflaskan?

Ramlösa i små petflaskor (det går åt några stycken om det är en demonstration)

Isbad

Is/saltbad ( $-8^\circ\text{C}$ )

- Lägg en oöppnad petflaska med Ramlösa i isbad några timmar före demonstrationen
- Häll salt i köldbudet 1 timme före öppnandet. ( $-8^\circ\text{C}$ ). Gå inte under  $-10^\circ\text{C}$ .
- Vänd flaskan upp och ned flera gånger. Visa innehållet. Skaka inte.
- Öppna flaskan framför mörk bakgrund.
- Mät temperaturen på is/vattenblandningen i flaskan.

Vätskan är underkyld och den fördröjda kristallisationen beror troligen på brist på groddar. När flaskan öppnas frigörs små koldioxidbubblor, som blir groddar åt den snabba kristallisationen. Kristallerna är mycket små och syns vita.

Om inte kristallisationen startar när du öppnar flaskan – Skaka lite på den.

Diskutera med eleverna om orsaker till underkylningen och den snabba kristallbildningen.

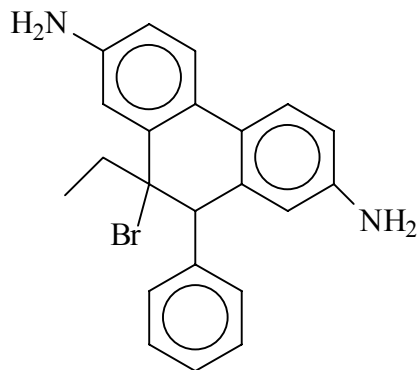
### Referenser

1. Gibbon, D. L., Kennedy, K., J. Chem. Ed. 1992, 69, 658. The Thermodynamics of Home Made Ice Cream.
2. Bare, W., D. J. Chem. Ed. 1991, 68, 1038. Freezing Point Depression in a Bottle of Soda.
3. Goodwin, A. J. Chem. Ed. 2002, 79, 393. Is Salt Melting When It Dissolves in Water?
4. Hägg, Gunnar. Allmän och organisk kemi 1984, s. 363  
Läs mer om kristallisation av natriumtiosulfat i
5. B. Z. Shakhshiri Chemical Demonstrations I. 31 ISBN 0-299-08890-1
6. R.S.C Classic Chemistry Experiments 1997-1998 11 The energetics of freezing ISBN0-85404 9193

Här följer litet tips för er som jobbar med DNA och elektrofores

## Färgning av nukleotider i geler efter elektroforesseparation

Etidiumbromid eller 2,7-Diamino-10-etyl-9-fenylfenantridiniumbromid med formeln  $C_{21}H_{20}N_3Br$  är ett giftigt, vattenlösligt ämne som kan ge ärftliga genetiska skador. Det används för att färga in DNA-fragment i en gel efter elektroforesseparation. Med etidiumbromid färgas nukleodiderna omgående. Detektionsgränsen för DNA med etidiumbromidfärgning är 10 ng nukleinsyra och det avläses vid 312 nm. Minderåriga ska inte arbeta med detta ämne och ämnet bör alltså inte användas i skolan.



Formeln för etidiumbromid

### Vad kan man använda istället för Etidiumbromid?

Här en marknadsöversikt:

**Azur A** används för efterfärgning av DNA och RNA, Mindre känslig än etidiumbromid och **Azur B** för växtpreparat för att se skillnad på cellulärt RNA och DNA Har många leverantörer.

**Biosafe** Biorad saluför ett färgmedel för infärgning av DNA-fragment i både agaros och akrylamidgeler. Biosafe färgar gelen över natten eller minst 2 timmar. Känsligheten är ca 5-50 ng DNA eller 10 gånger mindre än med etidiumbromid. Produkten är icketoxisk, icke karcinogen och anses inte miljöfarlig vid deponering. Färgmedlet är icketoxiskt men man ska använda handskar för att inte missfärga händerna. Färgningen är permanent och färgen försvagas inte vid förvaring av gelen. Gelen kan torkas in helt som ett alternativ till fotodokumentation. Produkten köps i  $1\text{cm}^3 \times 500\text{cm}^3$

**BlueView** (Sigma) tillsätts redan vid preparering av gelen. Man kan alltså se banden under själva separationen. Produkten är icke-mutagen i Ames-test. Känsligheten är 40ng DNA. Köps i två olika buffertar TBE och TAE. Kostnaden för  $4 \times 1\text{ dm}^3$  är ca 2000kr –2500 beroende på buffertsystem.

**Bromfenolblått** Används som färgmarkör för att se hur långt nukleinsyror och proteiner maximalt har vandrat under en elektroforeskörning. Bromfenolblått är även en pH-indikator (gult till blått vid 3,0-4,6). Se laborationsförslag från Bioscience explained (<http://www.bioscience-explained.org>). Många leverantörer.

**Metylenblått** används för efterfärgning av DNA och RNA, Mindre känslig än etidiumbromid. Vattenlöslig, hälsofarlig och farlig att förtära, men används såväl i kosmetika som hygienartiklar. Kräver höga halter DNA, lång infärgningstid, svårt att tvätta ur (ger skuggor) och bleks med tiden. Många leverantörer.

**Megafluor** (Tamro) är ett fluorescensfärgmedel för dubbelsträngade DNA med en känslighet på  $10^5$  gånger etidiumbromidens. Man kan därför arbeta i mycket låga koncentrationer som samtidigt ger mycket liten bakgrundsfärgning. Megafluor anses harmlöst för att den är en stor molekyl som inte kan passera cellmembran. Färgas i 5 minuter i  $60^{\circ}\text{C}$  Använd en UV detektor för att se de färgade banden (samma som för etidiumbromid)

**SYBR Green** (Sigma) är en ultrakänslig färgmetod för efterfärgning av DNA i agaros och polyakrylamidgeler. Känsligheten är ca 60 pg (picogram) per band i 254nm ljus eller 25 gånger känsligare än etidiumbromid. SYBR Green färgar även enkelsträngat DNA och RNA med hög känslighet. Stamlösningen innehåller DMSO (klassat hälsofarligt mellan 25-100% ) men  $1\text{ cm}^3$  färglösning späds till  $10\text{ dm}^3$  färdig färglösning som räcker till 100 minogeler. Pris 4600kr.

## Laborationsförslag

**1. ”Grönt” DNA- Enkel isolering, restriktionsenzymklyvning och elektrofores av kloroplast-DNA** hittas på webben [www.bioscience-explained.org](http://www.bioscience-explained.org) under ”Volym 1, nummer 2”. Här isoleras kloroplast-DNA från gröna blad som sedan med hjälp av restriktionsenzym klyvs och separeras med elektrofores. Kloroplast-DNA anser författarna vara bättre att arbeta med än kärn-DNA, då kloroplast-DNA är kortare och ger specifika, tydliga band efter klyvning i elektrofores, medan det långa kärn-DNA ger upphov till en ”smet” av otydliga band.. Laborationen har utförliga bilder av arbetsmomenten.

På SLU´s hemsida hittar man följande laborationer:

**2. Metodbeskrivning för extraktion av DNA**

**3. Metodbeskrivning för snabb transformation av E.coli med plasmid-DNA**

Laborationerna hittar du under [www.skolfonstret.slu.se](http://www.skolfonstret.slu.se)

Litet mera tips om genteknik-material:

Gentekniknämnden har flera intressanta skrifter bl.a ”Genteknik, Ekologi och Etik”. Kan hittas på deras hemsida ([www.genteknik.se](http://www.genteknik.se)) under ”Publikationer” eller beställs på 08-508 846 31 /33 eller via e-mail [genteknik@genteknik.se](mailto:genteknik@genteknik.se).

Under Gentekniksnämndens ”Länkar” , och klicka sen ”Övrigt” finns en förteckning på många bra länkar bl.a Gensyn.([www.gensyn.org](http://www.gensyn.org)) SLU vill ge en inblick i genetiken och växtförädling samt påvisa genteknikens möjligheter.

Ett multimedieprogram **Genvägar** från Slu har underrubriker som: Risker, Arv, Etik, Teknik, Evolution, Genen, Möjlighet [www.genvagar.slu.se](http://www.genvagar.slu.se)

Forskningsnämnden (FRN) som nu heter Vetenskapsrådet har ett laborationshäfte med lämpliga laborationer för Gymnasiet. ”DNA Laborationer för skolan”. Publikationer söks via hemsidan [vetenskapsradet.se](http://vetenskapsradet.se) eller [www.frn.se](http://www.frn.se) sen ”Publikationer” och [Vetenskapsrådets Internetbokhandel](http://VetenskapsradetsInternetbokhandel). Häftet kostar 60 kr plus porto.

Om du inte vill köra en DNA-elektrofores, men ändå vill prova på tekniken rekommenderas följande laboration på karameller.

### **Elektrofores på färgämnen vid två olika pH**

Teori: Molekyler förflyttar sig under elektroforesen beroende på sin laddning, fältstyrkans intensitet och hur lätt molekyler kan passera genom gelmatrisens porer (molekylsikt).

Elektrofores utförs nästan alltid i en gel. Använd en agarosgel.. Molekyler som är positivt laddade rör sig mot den negativa elektroden (svart) och negativt laddade molekyler mot den positiva (röda) elektroden. En stor molekyl rör sig långsammare än en liten molekyl även om de har samma laddning. Summan av dessa egenskaper möjliggör en användbar separation.

**Riskbedömning:** Stoppa inte ner fingrar i apparaten när strömmen är påslagen!

Material: M&M karameller eller Nonstop, agaros. Buffertarna som ska användas är antingen  
1) 5 mM ammoniumacetatlösning, pH 7 buffert.  
2) citratbuffert, pH 3 (20 mM citronsyra och 5,7 mM trinatriumcitrat).  
Två grupper kan samarbeta genom att de väljer olika pH-buffertar.

### Utförande:

#### Tillverkning av agarosgel:

1. Väg upp 0,50 g agaros i en ca 250 cm<sup>3</sup>-bägare eller E-kolv och tillsätt 25 cm<sup>3</sup> ammoniumbuffert pH 7 eller pH 3-citratbuffert. Lös upp agarosen i mikrovågsugn eller på vattenbad. Om inte all agaros löst sig så värm försiktigt på en kokplatta.
2. Håll den lösta gelen i gelbädden medan den är smält (Gelen stelnar vid ca 40<sup>0</sup>C). Tjockleken ska vara ca 3-5 mm. Placera ”kammen” som bildar brunnar för proverna medan gelen fortfarande är smält. Välj de stora brunnarna ,om möjligt.
3. Låt gelen stelna i rumstemperatur, ca 20 min.
4. Gör i ordning elektroforeskammaren genom att hälla i citrat/ammoniumacetat-buffert i apparatens reservoarer.
5. Gör i ordning färgämnen av M&M karameller:  
Plocka ut 2 karameller med samma färg (M&M eller nonstop-karameller) och sätt dem i ett provrör. Det finns 6 olika färger. Hur många färger du ska undersöka beror på plats i elektroforesapparat och tid. Tillsätt 1 cm<sup>3</sup> dest.vatten per rör. Skaka rören så att färgen lättare löses upp (men inte så att chokladen kommer ut). Håll över färgblandningen i små rör. Du kan även ta koncentrerad juice av t.ex. tranbär, rödbetor eller grape.
6. Ladda proverna på elektroforesapparaten Använd en mikropipett och ladda 15mikroliter/färg i varje brunn och 20 mikroliter/juice. Byt spets för varje prov! Håll handen stadigt. Sätt i gelen i apparaten. (Beror på vilken sorts apparat som används)
7. Sätt på locket och koppla in ström. Sätt upp spänningen på 150 volt och låt den gå i ca 15 minuter. Du kommer att se separationen. Stäng av strömmen och plocka upp gelen.
8. Undersök gelen med blotta ögat och under UV-ljus. Rita av dina observationer och jämför med den andra gruppen som har den andra bufferten.
9. Läs på karamellförpackningen vilka färgämnen som karamellerna innehåller.

Här följer en recension till ett interaktivt dataprogram *e-DNA* från företaget *e-vitro*. Programmet är till för gymnasiet och handlar om DNA-laborationer. *e-vitro* har även ett biologispel, helt gratis. *e-DNA* är utformat så att det skall efterlikna verkliga laborationer och har handledningar både på engelska och svenska. Programmet säljs endast som nätversion och kostar 4500kr inkl moms. Företagets hemsida är <http://www.evitromedia.com/>.

## eDNA, ett datorbaserat laborationsprogram om DNA

Programmet, som utgivits av eVitro media har 2 huvudmoment, interaktiva datorbaserade laborationer samt nätbaserade laborationshandledningar. Grafik och instruktioner för hur man går till väga för att genomföra laborationerna är välgjorda och mycket enkla att följa. Programmet innehåller 5 st DNA baserade laborationer. som för gymnasienivå är av skiftande relevans:

- Restriktionsanalys
- Sekvensering
- PCR- DNA-fingerprinting
- PCR-fylogenetiska träd
- Konstruktion av genombibliotek

#### a. Restriktionsanalys

Klyvning och storleksbestämning av ett DNA-fragment

Bakgrundsteorin förutsätter att eleven har goda kunskaper om komplementaritet och DNA-struktur vilket inte alltid är fallet beroende på var i gymnasiekursen eleven befinner sig. Att ersätta ribos-strukturen med bokstaven S är inte bra, då en blandning av begrepp är olyckligt på denna nivå. Gelelektroforesen är överskådligt presenterad och separationen av olika fragment kan tydligt ses. Dock skjuter man över målet med storleksbestämningssuppgifterna, när man diskuterar tjockleken på band (resolutionsproblem) för tolkning av resultaten. På den här nivån kan det räcka med enkla tolkningar. Tillämpningen RFLP känns överflödigt - för lite om för mycket.

#### b. Sekvensering

Grundläggande metod, som absolut kan ges på gymnasienivå. MEN - laborationen innehåller inte de ordinarie baserna vilket gör att labben känns ofullständig. Endast dideoxybaserna ingår – det ger inte en klar bild av vad som behövs för komplementära strängar av olika storlek. Samma problem i fig1 då begreppen dideoxynTP inte finns med. Att begreppen introner - exoner förs in när man kan hänvisa till prokaryot DNA ger teorin en onödig komplikation. Förståelsen av den genetiska koden har gjorts onödigt komplicerad – det finns bättre tabeller att tillgå. Övningsuppgifterna känns relevanta.

#### c. PCR - DNA - fingerprinting

Begreppet primer som är en av de viktigaste för dessa tekniker får en mycket lite förklaring i det här avsnittet. Däremot är upprättandet av ett fylogenetiskt träd klart att följa - men hur mycket ingår i gymnasiekursen? PCR tekniken är inte genomgående förklarad, problemet med att hitta rätt betingelser för bra PCR produkter förbigås helt i och med PCR maskinens "trial-and-error"-inställning. Kopplingen till DNA replikationens principer bör göras för förståelse av PCR tekniken. Labmässigt ger det inte mycket, däremot kan man få ett visst teoretiskt utbyte.

#### d. PCR- DNA- fingerprinting

Den laboration som "gelmässigt" ger mest eftersom principen för teorin bygger på olikheterna i gensekvenser. PCR tekniken fortfarande meningslös att göra i datorn.

#### e. Konstruktion av genombibliotek

Den teoretiska delen är mycket mer väsentlig än det laborativa momentet som är förenklat. I och för sig en nivå som passar på gymnasiet och dessutom en teknik som ligger till grund för en mängd tillämpningar. Blue-white screening är en onödigt komplicerad screeningsmetod för selektion - finns andra som är enklare att beskriva. Betydelsen av punktmutationer och deletioner ges inte, vilket gör det svårt att förstå.

Sammanfattningsvis anser jag att inget ännu idag kan ersätta en våtlaboration då det är de resultaten laborativ vetenskap idag bygger sina teorier på. Mycket av hantverket och de metodologiska problemen försvinner helt i en datoranimerad laboration. Dock kan en viss djupare förståelse för teknikerna fås om det inte finns NÅGRA laborationsmöjligheter på plats. Generellt är programmet för avancerat för gymnasienivå samt tar upp för lite om för mycket.

Dr Agneta Norén

Inst f. biokemi&biofysik,  
Stockholms universitet



## Varför misslyckas vi?

Varför misslyckas vi ibland så totalt att intressera vissa elever för kemi? Är faktiskt själva förutsättningarna olika att lyckas med olika elever?

Lärarens roll är ju rådgivande, när det gäller att arbeta med kunskap som eleven vet att han/hon har eller inte har, och därför efterfrågar, samtidigt som både lärare och elever använder en massa kunskap som vi inte vet att vi har.

När det gäller att förmedla den kunskap som eleven inte vet att han/hon inte har, har läraren en klar mission att fylla. Om vi betraktar elevers kunskapsmassa, kan man tänka sig att den från tidig ålder utvecklats i koncentriska cirklar utifrån något slags jag som centrum.

Undervisning, åtminstone upp till grundskolan, är uppbyggd så att den ena cirkeln fylls utanpå den andra. Idealt borde man kunna bygga på kunskapsmassan åt vilket håll som helst. Kunskap som man försöker bibringa elever, men som faller helt utanför den tidigare kunskapen, tenderar att bilda isolerade öar. Den kan naturligtvis pluggas in av ambitiösa elever, men sådan isolerad kunskap förfaller mycket snabbt och glöms, för det mesta utan att sätta några djupare spår i individens utveckling.

Individens håg och fallenhet i olika riktningar tenderar ändå att låta kunskapsutvecklingen bli "asymmetrisk" dvs de koncentriska cirklarna slutar vid en viss ålder att vara koncentriska och periferien böljar ut åt olika håll. Cirklarna blir päronformade eller elliptiska med nya svagare centra utanför det ursprungliga jagets medelpunkt. Den ene utvecklar ett sinne för mänskliga relationer, den andra är känslans mästare med bild och språk som uttrycksområde. Den tredje är kanske intresserad av fenomen i vår nära eller avlägsna omvärld. För en är fotboll det allt överskuggande intresset, och ännu en säger: "jag behöver inte lära mig något för jag ska leva på socialen när jag kommer ut ur det här helvetet".

För dessa individer kommer t ex en berättelse om vattnets roll i tillvaron med alla de aspekter, som vi kemister tror är väsentliga, att tolkas väldigt olika. För den som alltid varit intresserad av sin fysiska omgivning ger kemiundervisningen kanske förklaringar till sådant, som redan väckt frågor, medan samma framställning för andra istället blir en Ö utanför deras intressesfär och därmed inte möjlig att införliva med tidigare kunskapsmassa.

Vad kan vi då göra? Den här typen av situation kan uppstå på vilken nivå som helst i undervisningen. Den är kanske lättare att få bukt med hos elever som är lite mognare, men det är egentligen allra viktigast att haka tag i situationen på en "tidig" nivå. Det är naturligtvis inte möjligt eller önskvärt att göra "kemister" av alla elever, men det kunde nog vara värt att luckra upp kemihatet en aning genom att helt enkelt backa ett steg och släppa taget i de "duktiga" eleverna genom att ge dem uppgifter att lösa på egen hand med intermittent lärarhandledning. Det kunde ge tid till en upphämtningsmanöver med dem, som inte är så intresserade, för att deras kemi-ö skall börja tangera den egna tidigare kunskapsmassan.

Kemi kan bli något som åtminstone angår, även om den inte intresserar så mycket. Kemin måste beröra och gärna utgå ifrån elevens vardag. En påhittig lärare kan säkert finna de länkar och broar som behövs för att spanna över gapet till ÖN.

Många vars intresseområden sträcker sig långt bortom våra egna skulle kanske med en lite mindre hatisk inställning till kemin kunna nyttja sin tidigare kunskap tillsammans med impulser från kemi till sin egen fördel.

Vi som vill lära ut något som vi tror har betydelse för våra elever, borde kanske försöka finna länkar till dem som inte omedelbart svarar på våra försök att fångas av vår undervisning.

Björn Lünig, FD, universitetslektor, SU

---

# *Kalendarium 2003*

**NO-Biennalen i Stockholm 24-25 mars** Max 200 deltagare Läs och anmäl dig på [www.fysik.org](http://www.fysik.org)

**Kemiolympiaden 2:a uttagningen 8 -9 april**

**Regional konferens för NO-lärare, v.15, östra Skåne**

**Studiedagar i kemi, 25-26 april 2003 i Kristianstad.** Se [www.chemsoc.se/sidor/KK/studiedag/studiedag.htm](http://www.chemsoc.se/sidor/KK/studiedag/studiedag.htm)

**KRC:s sommarkurser,**  
**Läkemedel, v. 24,**  
**Kemin i maten, v. 33**  
**Miljö kemi , v. 34**

**Internationell kemiolympiad i Grekland 5-14 juli**

## Innehållsförteckning brev 26

|  |    |
|--|----|
| Föreståndarens rader                                 | 1  |
| Säkerhet i skolans laborationsarbete                 | 2  |
| De regionala konferenserna för NO-lärare år 2003     | 4  |
| EUSO (European Union Science Olympiad)               | 5  |
| KRC söker medarbetare                                | 6  |
| Sommarkurser på KRC                                  |    |
| Läkemedel  | 7  |
| Kemi i maten   | 8  |
| Miljökemi  | 9  |
| Tips för lärare                                      |    |
| Is och salt-kallt                                    | 10 |
| Smälter is snabbare i kranvatten än i saltvatten?    | 11 |
| Smälter salt när det löser sig i vatten?             | 12 |
| Färgning av nukleotider                              | 13 |
| Laborationsförsök                                    | 14 |
| Recension: eDNA, ett datorbaserat laborationsprogram | 15 |
| KRC-debatt: Varför misslyckas vi?                    | 17 |
| Kalendarium  | 18 |

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.** Om du däremot anmäler dig till KRC:s epostlista får du uppdaterad information, t ex om nya nyhetsbrev som du själv kan skriva ut från hemsidan