

# Informationsbrev 9

Gymnasiet / KomVux / Högstadiet

September 1998

**Innehållsförteckning - se brevets baksida**

---

## Kemilärarnas Resurscentrum

Stockholms universitet, KÖL, 106 91 STOCKHOLM

Tel. 08 - 16 37 02 Fax 08 - 16 30 99

e-mail: [ebba@resurs.kol.su.se](mailto:ebba@resurs.kol.su.se) eller [manfred@resurs.kol.su.se](mailto:manfred@resurs.kol.su.se) eller [ulla@resurs.kol.su.se](mailto:ulla@resurs.kol.su.se)

www-adress: <http://www.kemi.resurscentrum.su.se>



**Hej alla,  
hoppas sommarlovet var trevligare än vädret i Stockholmsområdet!**

Att uppmärksamma i det här brevet:

*Årets kristalltävling -låt dina elever tävla!*

På Resurscentrum har det skett en del *personalförändringar*. Vi är nu tre i den fasta personalen, men jobbar inte heltid någon av oss under det kommande året.

Resurscentrum är numera ett permanent centrum och har fått en officiell styrelse. Lärarhögskolan i Stockholm och LMNT är representerade.

Läs mer under personalförändringar.

*Lärolådan "Moderna Material" är färdig och har levererats till de som hittills beställt.*

Om du är gymnasielärare föreslår vi att du beställer medan lådan finns kvar. Kolla först på din skola att ni inte redan har beställt - det är besvärligt med returer!

Beställningsblankett och information i detta brev.

*De skolor som eventuellt vill ha fler än en låda får avvakta till ca 15 oktober, men meddela oss gärna att önskemål om ytterligare lådor finns! Email går bra.*

Rösta på ett bra veckoslut för studiedagar kring materiallådan! (Genom ARUF i Stockholm ordnar vi en dag vecka 44, så du som tillhör Stockholms stad kan delta där!)

Är du *högstadielärare* och smått avundsjuk för att gymnasiet fått en materiallåda? Då ska du absolut tala om för oss vad du tycker ska finnas i en sådan för högstadiet. Fyll i *önskelistan!*

*Laborationer och tips* finns även i detta brev!:

Gymnasielärare hittar dels förslag på enkla experiment kring flytande kristaller, dels på syntes och färgning med indigo.

Ingenting hindrar att man använder indigoreceptet även i grundskolan, med iakttagande av försiktighet. Speciellt för grundskollärare presenterar vi några försök som handlar om "kalla vätskor"

*Enkäten till gymnasieelever* - så här står det till - statistik och kommentarer

Nästa nyhetsbrev ska vara ute den 1 dec! Kom gärna med synpunkter och idéer om vad du vill se i nyhetsbrevet och på hemsidan. Det är trevligt med kontakter, tycker Ebba

## Personaländringar på Resurscentrum

På Resurscentrum vill vi inte tappa bort kontakten med undervisningen i skolor och på universitet. Det betyder inte att vi tröttnat på vårt jobb här!

**Manfred Börner** kommer att jobba halvtid här och halvtid på Huddinge Gymnasium. *Tisdag och torsdag* blir Manfreds heldagar här, dessutom måndag em.

I gengäld får vi en förstärkning: **Ulla Sandberg** från Thorildsplans Gymnasium jobbar halvtid på skolan och halvtid här sedan mitten av augusti. Ulla träffar man heldag här *måndag och tisdag*, dessutom fredag fm.

Ulla har lic.examen i organisk kemi och är en av entusiasterna för småskaliga försök. Många av er känner Ulla, hon sitter nämligen också i Kemistsamfundets Sektion för Kemiundervisning och tillhörde organisationen när vi hade Kemistsamfundets lärarstudiedagar i Stockholm 1997.

Ulla funderar som bäst på vårt nästa projekt för grundskola och gymnasium - se mera längre fram.

Ulla har logiskt nog emailadressen [ulla@resurs.kol.su.se](mailto:ulla@resurs.kol.su.se)

Själv (**Ebba Wahlström**) kommer jag att ha heltids undervisning för blivande grundskollärare 4-9 från vecka 44 till slutet av januari. Det hindrar inte att jag kommer att tillbringa viss tid även då på Resurscentrum - man måste ju veta vad som händer och vilka frågor som kommer in och räkningar och andra administrativa ärenden tar också tid .....

## Ny styrelse för Resurscentrum

Resurscentrum har ju blivit permanent, och därmed - i likhet med andra centra vid Stockholms universitet - också fått fasta föreskrifter för sin verksamhet. Vårt arbete kommer att ledas av en styrelse om 8 ledamöter. För dig som lärare kan det vara mest intressant att veta att

- *Lärarhögskolan i Stockholm* är representerat i styrelsen av universitetslektor Birgitta Lindh, suppleant universitetsadjunkt Mats Hansson
- *LMNT*, Riksföreningen för lärare i matematik, naturvetenskap och teknik representeras av grundskollärare Kerstin Johnsson, Linköping, med suppleant gymnasielärare Gunilla Viklund, Lycksele.

För övrigt består styrelsen av KRC:s föreståndare, Ebba wahlström, samt representanter för

- matematisk-naturvetenskapliga fakultetsnämnden vid Stockholms universitet, kanslichef Birgitta Eriksson, suppleant: universitetslektor Per Unger
- institutionen för fysikalisk, oorganisk och strukturkemi vid Stockholms universitet professor Mats Nygren, suppleant: studierektor docent Monica Lundberg
- Karolinska Institutet  
Bitr. professor Tomas Cronholm och universitetslektor Jan-Olov Höög (suppleant)
- Kungl. Tekniska Högskolan  
Studierektor docent Olle Wahlberg, suppleant ej utsedd
- Kemikontoret  
Tekn. direktör Jonas Unger, suppleant informationsdirektör Birgitta Resvik

## Kristalltävling igen!

### Låt dina elever tävla med alunkristaller i år!

Förra årets kristalltävling resulterade i många vackra exemplar. Under Berzeliusdagarna i Stockholm förevisades både vinnande och flera andra kristaller inklusive ett jätteexemplar som tagit 15 år på sig att växa. Massor av elever blev helt tagna av kristallernas perfekta form och storlek och många beklagade att deras lärare inte berättat om tävlingen. Ta chansen med dina elever i år!

Tävlingen gäller även detta år alunkristaller, som är lättast att odla. Visserligen är det lite pyssel och fordrar passning men resultatet berättigar ansträngningen.

Läs aprilnumret av Kemisk Tidskrift så ser du att tävlingen har samma regler och tid i år. Starttid 1 september, sluttid 1 november. Skolan bedömer sin bästa kristall lagom till jullovet. Foto och mått sänds till Kemistsamfundet och Sektionen för kemiundervisning utgör jury. Resultatet av tävlingen kommer under mars. Gymnasiepriser: 2 elever får en resa till finskt eller danskt Science Centre, grundskolapris: vinnande elevs klass får 5000:- till reskassa. Därutöver utdelas mindre individuella priser från sponsorer.

Om du inte tidigare odlat kristaller föreslår vi att du läser KT april -98 eller april -97 för tips.

### Vi påminner om den vackra Pappersboken.

En härlig bok att läsa och bläddra i. Vi har möjlighet att sälja boken för 95:- (varav moms 23,75) och kommer att göra det på följande sätt:

Du sätter in 95:- på postgiro 15 657 - 0, anger LMnr 432 och projektnummer 884 32 01.

Sedan skickar du oss ett A4 - kuvert, frankerat med 36:- och adresserat till dig själv. Boken kommer bums! Bild på hemsidan.

### Du glömmer väl inte att beställa lådan med "Moderna Material"?

I sommar har vi jobbat hårt och "sommarstudenterna" har stått över öronen i material, inte bara bildligt! Materiallådan är nu färdig. Du som har beställt ska ha fått allt material, förutom 2 st lysdioder som är på ingång.

Jag hoppas verkligen ni drar nytta av materialet. Vi kommer att lägga in bilder på hemsidan lite vartefter på sådant som vi inte kunnat åskådliggöra i tryck. *Kolla OBS-tavlan.*

*Vi har fortfarande att antal lådor kvar, men beställningar flyter in varje dag, så passa på. Tillfället lär inte återkomma i brådsket. Beställningsblankett och information på sidorna som följer finns också på "material att beställa" på vår hemsida.*

### Kemins dag 16-17 oktober

Kemistsamfundet, kemiinstitutionerna vid Stockholms universitet och Resurscentrum kommer att samarbeta under Kemins dag. Kemistsamfundet har sökt polistillstånd för ett experiment-tält på Sergels Torg i Stockholm. Det ska bli spännande. Jag hoppas förstås att ni tar tillfället i akt och själva gör nåt roligt för allmänheten. Annars kan ni ju hälsa på ...

## Lärolådan ”Moderna Material”

*OBS Lådan säljs till gymnasieskolor och KomVux.*

Under sommaren har några studenter testat laborationer och packat lådorna med allehanda material. Vill du beställa lådan ska du passa på nu. Vi gör bara 200 lådor i denna första omgång och flera gör vi först när vi fått in åtskilligt fler beställningar. (Det finns 450 skolenheter som är tänkbara beställare.)

Vi lever i ett tekniskt sett oerhört utvecklat samhälle. Teknikutvecklingen har kunnat ske med hjälp av allt fler sofistikerade material som kemister, tekniker, fysiker, metallurger osv tänkt ut och åstadkommit. Vi har knappast sett slutet på den utvecklingen, kanske bara början...

De material vi presenterar i vår låda ligger - med något undantag - kanske inte precis i forskningsfronten, utan är moderna material som redan är i användning. Vi vill ge ungdomarna (och dig) chansen till en hands-on erfarenhet av dessa material, ge möjlighet till lite annorlunda experiment och lite teoretisk bakgrund.

En fullständig förteckning över vad lådan innehåller finns på nästa sida -men i princip innehåller den ca 20 olika material bl a keramer, plaster och glaser.

### **Först lite om hur lådan kan användas.**

1. Du kan använda lådan för att introducera avsnittet moderna material och särskilt då sambandet mellan struktur, egenskaper och funktion. Det finns gott om möjligheter att knyta an till kemisk bindning, lika löser lika, hydrofob/hydrofil, syra-baskemi, elektrokemi osv. Eleverna kan bekanta sig med materialen och man kan också ge dem tillfälle att i grupper göra enkla undersökningar eller laborationer.

Materialen är varierande till sin karaktär vilket har den fördelen att elever med olika intressen eller förkunskaper kan hitta ett lämpligt objekt att jobba med.

Nivån på undersökningarna behöver inte vara särskilt djup. Väck intresset för kemins roll för modern teknik!

Vi kommer stödja experimenten med bilder på hemsidan så fort vi hinner med.

2. Eleverna kan studera något material eller ett materialområde som specialarbete.

Varför inte samarbeta med läraren i fysik och teknologi? Kanske har hon/han också flera experimentförslag. Vi vet att många kemilärare gärna samarbetar med engelskläraren, svenskläraren och historieläraren. Fysikläraren och teknologin ligger närmare till hands. Modern materialforskning ligger i en gråzon mellan kemi och fysik. Materialen kanske tänks ut av kemister och kan förklaras kemiskt, men kräver tekniker och fysiker för sin framställning och för mätningar. Den moderna forskningen ligger ofta i gränzonerna mellan det vi betraktar som klassiskt akademiska discipliner.

Det är bra om våra ungdomar också får den insikten!

3. Många experimentförslag är ganska styrda, några är av en mer öppen typ. Du kan naturligtvis undvika att lämna ut alltför mycket information och begära mer öppna undersökningar. Variera efter elevens kapacitet.

### **Diverse material, men ingen diversehandel!**

Vi har samlat (= tiggat oss till) material till lådan från ett otal företag i Sverige, Finland, Holland och Tyskland. Vi har samlat tygspill på segelverkstäder, handlat på kemikaliefirmor, Elfa och Claes Olsson.

Men vi tänker inte bli någon diversehandel ! Materialet som finns i lådan ska användas, men vårdas. De allra flesta materialen förblir intakta under experimenten eller kan återanvändas. Vi kan inte åta oss att sitta med ett lager av ersättningsmaterial.

**Lådan kostar 1200:-.** Priset är satt efter de faktiska extra kostnader vi haft för utvecklings-arbete (lön till extra anställd), lön till studenter som provat försök, viss betalning för arbetskraft på företagen, inköp av minnesmetall, viss plast, kemikalier, elektronik, påsar, burkar och själva lådan, packning och porto. Det är ändå billigt för en upplevelse som du och eleverna knappast kan få på annat sätt!

## **Tips: att komplettera materiallådan med - modellsats.**

En bild på hemsidan visar strukturen av en zeolit (enbart kiselatomerna). Modellsatsen består av plastslang som man skär till själv och byggbitar med tetraederriktningar. Vi beställde matrielet från Holland som har särskilda byggsatserjust för zeoliter (eftersom man i Holland också har ett särskilt skolpaket med zeolit A och Y). Det är roligt att bygga en zeolitmodell även om det tar tid, och den blir givetvis mer hållbar än de pappersmodeller som du hittar i materiallådan. Instruktion medföljer, men det är inte särskilt billigt: 65 Gulden eller drygt 250:-. Beställningsadress nedan.

De elever som satte ihop zeoliterna här tyckte spontant att "nu först begriper vi vad en zeolit är och hur den kan fungera."

OBS Man behöver inte vara gymnasielärare och ha materiallådan för att intressera sina elever för zeoliter. Tvättmedel och deras innehåll tar man oftast upp också i grundskolan.

Mr Louis Smits  
Eurofysica  
Postbus 3435  
5203 DK Den Bosch  
Holland

Eller email: [info@eurofysica.nl](mailto:info@eurofysica.nl) fax +31 73 6219721

Glöm inte att ange skolans organisations(VAT)nummer !

## LÅDANS INNEHÅLL

**Vår låda innehåller inte en klassuppsättning av alla material - då skulle vi fått avstå. Den är ämnad för lektionsverksamhet eller för studier av olika material för olika elever/grupper.**

*Allt hands-on material nedan har ett tillhörande skriftligt material till lärare och elever, med teori, bakgrundsläsning och experimentförslag.*

---

#### KERAMER OCH BESLÄKTAT MATERIAL

En baby-cat, dvs en sågad del av en bilkatalysator. Biten är ädelmetallbelagd och fullt tillräckligt stor för att använda som katalysator.

Borrskär av Sialon (Si Al O N -keram) och volframkarbid och möjligtvis några fler liknande keramer. Aluminumoxid, sintrad.

Zeolit A och zeolit Y, den första en avhärdare i t ex tvättmedel, den senare en katalysator för t ex esterframställning. Zeolit Z - också en katalysator, men används också som luktabsoorbent.

Lysdioder med färdiga kopplingar - färgen på ljuset beror på kemisk sammansättning och bindning!

#### PLASTER OCH LIKNANDE

Aramidfiber (=Twaron® och Kevlar®).

Gortex® (tyvärr enbart laminerad på tyg, men experiment är möjliga)

Sympatex® (konkurrent till Gortex®) membranet och specialgjort demomaterial

PTFE (=Teflon® ) på rulle

Polyvinylalkohol, som film och som pulver

Superabsorbent ("blöjpulver")

Mjuka ögonlinser (två olika typer)

Kolfiberarmerad plast, armerad i en och två dimensioner.

#### GLASER

Optisk fiber

Pilkingtons Kappaglas - ett glas som hindrar värmestrålning. Skiva i A4-format.

#### METALL

Minnesmetall. 8 demotrådar med omslagspunkt ca 37 grader, 2 längre, tunnare trådar med omslagspunkt 63 grader.

#### "HYDRIDBATTERIET"

Bygg själv - här finns ingredienserna!

#### MERA:

Man kan göra experiment med bilens lambdasond. (En modern keram fungerar som fast elektrolyt och mäter syrehalt i gaserna från motorn). Vi har ett ¾ löfte från Volvo att få ca 5 st för utlåning!

BESTÄLL PÅ BLANKETTEN PÅ NÄSTA SIDA

Lärolådan "Moderna Material" - beställning



Jag har informerat mig om lådans innehåll och beställer ett exemplar av lärolådan "Moderna Material", för leverans omedelbart.

Pris 1200:- inklusive frakt (men exkl moms). Jag betalar mot faktura.

Namn:.....

Skola:.....fax:.....

Skoltyp: Gymnasium                      Komvux

Leveransadress.....

...............

Skolans organisationsnummer:.....

(absolut nödvändig uppgift för att beställningen ska kunna tas emot)

Faxa din beställning till 08 - 16 30 99

---

eller posta till

Ebba Wahlström, KRC, KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

# Önskelista för grundskollärare!?

I dagarna har vi äntligen fullbordat och sänt ut vår "lärolåda" med Moderna Material till de gymnasieskolor som hittills beställt.

## Vi har inte glömt grundskolan!

Under våren inflöt det önskemål och kommentarer om en motsvarande låda med material för grundskolan. Tanken var att Kemikontoret, som ju är kemiindustrins branchorganisation, skulle stå för jagandet av material, och nu har en enkät gått ut därifrån till medlemsföretagen.

Det ska sägas att *alla* de material som finns i gymnasielådan inte passar grundskolans behov, och troligen inte heller kan skaffas fram i tillräcklig volym. Dessutom har en hel del av materialen skaffats från utlandet.

Även om några av materialen skulle passa så skulle vi vilja ha en klar uppfattning om vad du som lärare skulle önska. Vi vill också veta vilket stöd du vill ha för övrigt till materialet. Till gymnasielådan finns t ex ett skriftligt material till både lärare och elever om ca 100 sidor innehållande bakgrund, teori, lite didaktiska tips samt experimentförslag.

Du har säkert nå'n gång önskat att du skulle kunnat visa hur material X beter sig och berättat om hur det används i industri Y, i tillämpning Z, vid tillverkning av U...Fyll i själv!

Jag tar ett exempel som vi själva tycker är spännande och som borde "platsa" i en låda:

Expancel® är en termoplast, gjort som mikrosfärer. Inuti mikrosfärerna finns isobutan instängt. Vid upphettning bildas gas och plastsfärerna sväller. Detta har en mängd tillämpningsområden. För ett tiotal år se'n var det modernt att måla på tröjor och tygskor och värma med strykjärn, men som mera seriöst användning kan man ju tänka sig blindskift. Tillsammans med andra material finns många tillämpningar. Man kan göra enkla experiment. Expancel® görs av Casco Products, ett företag inom AkzoNobel och tillverkas i Sverige.

Du har säkert andra exempel där du sett en produkt och grunnat över innehållet, men också mera direkta önskemål.

Vi vill att du noga tänker efter vilka material du önskar se i en låda

- som kan öka intresset hos eleverna,
- som har anknytning till vad eleverna känner till från sin egen verklighet,
- som man kan undersöka på något sätt och
- som passar inom skolkursens ram eller
- som åtminstone har anknytning till den
- som inte finns att köpa i närmaste affär eller kemikalieförsäljare

På nästa sida återfinns som inspiration innehållet i gymnasiets materiallåda i stor korthet. Vi hoppas att du på den sidan fyller i åtminstone 3 önskemål och under övrigt anger vilket understöd du vill se förutom själva materialet. *Vi vill ha respons så snart som möjligt*, helst per fax 08 - 16 30 99 UTAN FÖRSÄTTSBLAG. Brevadress finns på brevets förstasida.

**Det är viktigt att du är med och framhäver grundskolans behov!**

## Innehåll gymnasielådan:

### Plaster :

Teflon (gängtejp) Gortex Sympatex

Polyvinylalkohol, pulver och film Para-aramidfibrer (Kevlar, Twaron)

Superabsorbent Två mjuka linser, "38" och "55" Kolfiberarmerad plast i en och två dimensioner, hög- och lågdensitetspolyeten som pärlor

### Bit av bilkatalysator

**Keramer:** Hårdmetallskär ett obelagt och ett belagt

Cermet Aluminiumoxid armerad med kiselkarbid-whiskers, SiAlON

### Zeoliter

Zeolit A (som i tvättmedel) Zeolit Y (sur, katalysator)

Z (Z SM5, sur, katalysator, luktabsorbent)

### Minnesmetall

8 korta trådar, två långa, två olika omvandlingstemperaturer

### Fotoelektronik

En uppsättning lysdioder, två av vardera röd, gul, grön och blå

En färdiglödd koppling för experiment

### Glaser

Optisk fiber,

Kappa Energy Float, värmereflekterande glas)

**Bygg ett nickelhydridbatteri, ( ingredienser)**

---

**Som grundskollärare tycker jag att lådan för oss borde innehålla följande material och understöd:**

### Material i prioriteringsordning:

.....

därför att .....

.....

därför att.....

.....

därför att.....

.....

därför att.....

**Stödet till mig och mina elever ska (förutom materialen) innehålla .....**

.....

.....

Jag deltar gärna i en referensgrupp för det stödjande materialet: **ja** **nej** (stryk)

*Om svaret är ja: skriv ditt namn samt adress tel fax email etc.*

## Ett förslag på experiment för högstadiet.

Det handlar om "kalla vätskor", dvs vätskor som avdunstar och gör omgivningen kall. Visst finns det många laborationer på temat, men det kan vara roligt att pröva en variant. Den här amerikanska varianten har vi använt dels på studiedagar för högstadielärare, dels på workshop för mellanstadielärare.

**Laborationen finns i två varianter, en mera öppen ("Kalla" vätskor) och en med fullständiga instruktioner (När vätskor "dunstar").**

Bara att kopiera!

Vi presenterar en enkel (A) och en något mindre enkel (B) laboration.

En ytterligare elevuppgift (att kyla så mycket som möjligt) förekommer också i vårt kompendium "Öppen Lab".

Materialet till experimenten är enkla, men glöm inte att köpa tunna stoppnålar!

Lärarkommentarerna kanske du finner har för låg nivå, men de är avsedda att passa även för mellanstadielärare utan NO-utbildning.

*Man kan ta upp andra frågor/områden under sådana här experiment:*

Hur fort rör sig egentligen en gaspartikel (molekyl). Eleverna har säkert inte en aning om att det går så fort. En vätgasmolekyl rör sig 9 ggr snabbare än ett jetplan: nästan 7000 km/timme. En tyngre molekyl rör sig långsammare - vattenmolekyler rör sig bara en tredjedel så fort som vätgasmolekylerna.

Om dom nu rör sig så fort - varför dröjer det några sekunder innan man känner lukten av t ex en surströmmingsburk som öppnas? Så här kan man komma in på att gasmolekyler krockar, ändrar riktning osv.

En vätska som avdunstar måste ta värmen från omgivningen. Vätskan själv utgör ofta största delen av omgivningen. En stor termos med flytande kväve kan hålla sig i en månad på så vis. Lite kväve avdunstar, men det kyler samtidigt resten av vätskan. Därför kan man också hålla t ex naturgas flytande i tankar både vid förvaring och transport trots den låga kokpunkten. T o m helium i flytande form kan importeras, t ex från Polen, och fraktas till Sverige i stora isolerade tankbilar!

## "Kalla" vätskor

---

### A

Din uppgift är att jämföra hur fort olika vätskor avdunstar. Undersök också hur avdunstningen ändras med temperaturen och med vätskeytans storlek. Undersök också hur vätskorna känns på huden.

Du har tillgång till aceton, vatten och T-röd i droppflaskor, tidtagarur, termometer, pappershanddukar, hushållspapper, en bit mörkfärgat tyg, urglas eller objektglas.

Planera först dina undersökningar!

Resonera kring dina observationer.

### B

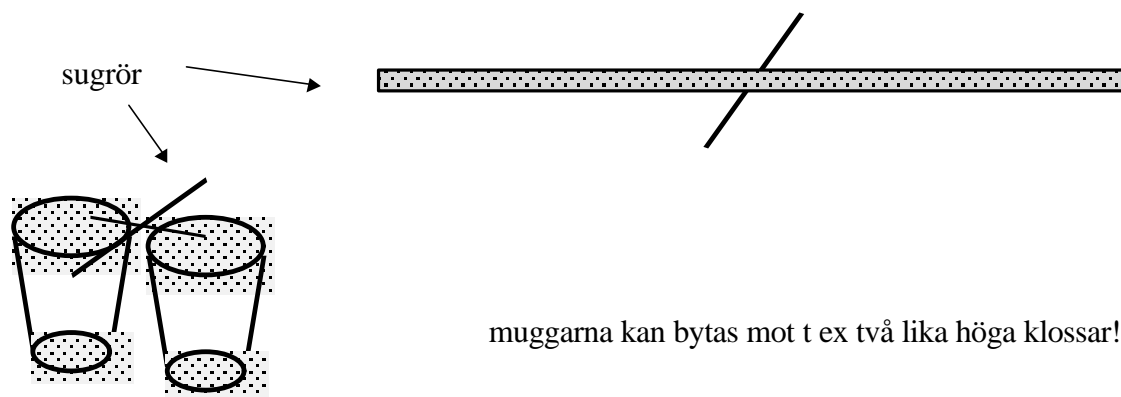
Din uppgift är att med hjälp av en primitiv balansvåg jämföra hur fort olika vätskor avdunstar.

Balansvågen får du själv bygga ihop. Undersök också vilken av vätskorna som känns kallast på huden.

Du har tillgång till sugrör, tunn stoppnål, muggar, pappershanddukar, sax, linjal, penna, bägare, aceton, vatten och alkohol i droppflaskor, eventuellt andra vätskor som du vill undersöka. Konstruktionsritning.

Planera först dina undersökningar!

Resonera kring dina observationer.



### C

Din uppgift är att kyla ett provrör med  $20 \text{ cm}^3$  vatten till så låg temperatur som möjligt.

Till din hjälp har du pipetter, provrör, tre olika vätskor, hushållspapper, tidningspapper eller bomull, gummisnoddar, snöre, termometer, kristallisationsskål.

Planera först dina undersökningar!

Resonera kring dina resultat.

Säkert har du sett att vätskor avdunstar. Men när går det fort och när går det långsamt? Är somliga vätskor snabbare än andra? Här är en metod att undersöka saken:

### *Material*

T-röd, aceton, vatten i droppflaskor.  
Pappershandduk, ev bomull.

### *Att göra*

1. Använd droppröret och sätt en droppe vatten och en droppe T-röd på bordsytan.
2. Vilken droppe tror du kommer avdunsta först?
3. Betrakta dropparna och se om det stämde. Mät tiden ungefärligt.
4. Sätt en droppe vatten och en droppe T-röd på handlovens insida.
5. Hur lång tid tar avdunstningen nu?
6. Sätt en droppe vatten och en droppe T-röd på en pappershandduk. Tag ungefärlig tid på avdunstningen.
7. Fukta handloven med en bomullstuss med vatten, en med T-röd och en med aceton. Vilket känns kallast?

### *Fundera över*

Hur kan man förklara att en vätska avdunstade fortare än den andra?

Varför gick avdunstningen snabbare på handen?

Varför ökade avdunstningen när dropparna sattes på pappershandduk?

Hur kan man förklara att handen blir kall, och olika kall med olika vätskor?

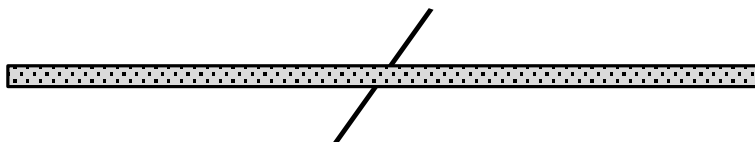
Säkert har du sett att vätskor avdunstar. Men när går det fort och när går det långsamt? Är somliga vätskor snabbare än andra? Här är en metod att undersöka saken:

### Material

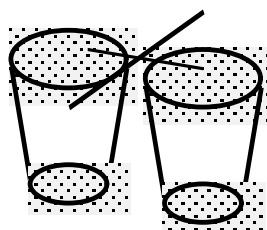
två stora plastmuggar samt två små  
en tunn stoppnål  
ett sugrör av plast  
en pappershandduk  
T-röd, vatten, ev. aceton  
linjal, sax, penna, sked

### Att göra

1. Mät längden på sugröret, markera mittpunkten och stick nålen genom mitten på röret.



2. Ställ de stora bägarna bredvid varandra och lägg nålen på båda så att sugröret balanserar emellan. Om det inte balanserar bra kan man sätta nålen bättre eller eventuellt klippa av sugröret något i ena änden. Nu har du gjort en slags balansvåg.



3. Häll lite vatten i den ena lilla muggen och T-röd i den andra.
4. Klipp två remsor pappershandduk som mäter 2,5 x 15 cm.
5. Hjälp åt att väta en remsa i vardera vätskan. Vät fullständigt.
6. Håll remsorna mot muggarnas kant en kort stund så att överflödet får rinna av.
7. Häng remsorna över var sin ände på sugröret och flytta remsorna tills röret är i balans.
8. Observera balansvågen medan vätskorna avdunstar!

### Att fundera över

Vilken ände av sugröret verkar tappa vikt fortast?

Varför tappar den vikt?

Vilken vätska finns i denna ände?

Gör om försöket med aceton och T-röd!

Vilken vätska avdunstar snabbast av de tre?

Vilken vätska avdunstar långsammast av de tre?

## Om avdunstning - lärarkommentarer

---

Denna aktivitet handlar om hur vätska blir gas genom avdunstning och att det krävs energi (värme) för detta. Eleverna studerar också vilka faktorer som påverkar avdunstningens hastighet. De färdigheter som tränas är att observera, ställa hypoteser och dra slutsatser.

Experimentet kan utföras mer eller mindre styrt. De flesta lärare och elever föredrar säkert en problemlösning med många frihetsgrader, det första förslaget.

Man kan presentera balansvågen färdig och lämna fritt för förslag om hur man med dess hjälp kan se om två vätskor avdunstar olika fort.

Man kan också lämna helt öppet för förslag och lägga fram olika material som papper, bomull, vitt tyg, färgat tyg, garner etc. Ett tyg, t ex rött, som mörknar med en droppe vätska kan säkert avslöja lika mycket som balansvågen.

Av de tre olika tillstånd ett ämne kan ha - fast, vätska och gas - är gasformen den där ämnets partiklar "håller ihop" sämst. I gasform är partiklarna fria från varandra och rör sig snabbt och slumpvis.

Om en vätska ska bli gas måste energi föras till så att partiklarna kan bli fria från varandra. Det gäller både kokning och *avdunstning*.

Vid avdunstning liksom vid kokning lämnar partiklarna vätskan, men vid avdunstning lämnar partiklarna långsamt *ytan* på vätskan. Avdunstning kan ske även vid låga temperaturer. Vid kokning tillförs värme snabbt och man kan vid kokpunkten se gasbubblor bildas *inne* i vätskan (t ex i botten på en kastrull där det är varmast).

Hur snabbt avdunstning sker beror på hur bra vätskans partiklar håller ihop, på hur stor vätskeytan är och på vätskans temperatur. Ju svagare partiklarna attraherar varandra, ju större ytan är, och ju högre temperaturen är desto snabbare sker avdunstningen.

Det finns många exempel på avdunstning att diskutera, både bra och ogynnsamma och många exempel där man utnyttjar att energi måste tas upp under avdunstningen. Fundera gemensamt!

En aktivitet innebär att man jämför avdunstningens hastighet med hjälp av en hemmagjord balansvåg. "Konstruktionen" av vågen kräver att man kan använda linjal för noggrann mätning och att man har en viss förståelse för balansvågens funktion. Man kan jämföra flera vätskors avdunstning och fundera över vilka partiklar som håller ihop bäst och sämst.

Att mäta och klippa papper så noga kan ta tid och remsorna kan säkert ersättas av ett någorlunda tjockt garn som man mäter av i två lika längder.

När en vätska ska övergå till gasform måste energi tas upp av vätskan så att partiklarna kan öka sin rörelse för att till slut kunna frigöra sig från varandra. I vissa vätskor som t ex vatten har partiklarna en relativt stark attraktion till varandra. I vattnets fall beror det på att partiklarna (molekylerna) har en positiv och en negativ ände. En negativ ände hos en molekyl attraherar den positiva änden hos en annan molekyl. Andra vätskor som t ex bensin, lacknafta, aceton och alkohol har mindre attraktion mellan molekylerna.

Om man jämför vatten och T-röd (alkohol) behövs det alltså mindre energi för att bryta attraktionen mellan partiklarna i T-röd än mellan vattenmolekylerna i vatten. Flera partiklar ger sig av från alkoholytan per minut och vätskan avdunstar snabbare.



T-röd och andra "lösningsmedel" har också lägre kokpunkt än vatten av samma skäl.

Många lösningsmedel avdunstar alltså lätt redan vid rumstemperatur. Somliga är hälsovådliga, och användningen kräver - som det brukar stå - god luftväxling!

*Om energin som krävs för avdunstningen:*

Man kan visa sina elever hur ett vått tidningspapper kan ge mycket kall läsk. Linda det våta pappret runt burken och sätt framför en fläkt eller häng utomhus om det blåser. Håll pappret vått.

Energien för avdunstningen tas från läskburkens innehåll (och burken själv förstås). Ta gärna tempen före och efter. Många diskussioner kan föras utgående från detta experiment, bl a om svettning, hård vind vid kallt väder, kylsprej för att bedöva vid mindre operationer, snökanoner.....

## Flytande kristaller - lite bakgrund och ett par enkla experiment

Flytande kristaller är ett material som vi inte kunde få med i lådan med "Moderna Material". Men här kommer ett förslag på modellförsök och test av en kommersiell användning.

### *Flytande kristaller är inte ett material utan ett tillstånd!.*

I gränsområdet mellan fasta och flytande tillstånd finns flytande kristaller. Sådana kristaller har varit kända i mer än 100 år, men det är under de senaste 30 åren som de fått ökad praktisk användning. Vi har nu bildskärmar med flytande kristaller i klockor, miniräknare, datorer o.s.v.

Flytande kristaller har förmågan att rinna som vätskor men har samtidigt optiska egenskaper som förknippas med fasta kristallina ämnen som t.ex. dubbelbrytning. Observera att dessa effekter inte kommer från kristaller uppslammade i något lösningsmedel utan gäller för det rena ämnet.

I en *vätska* är molekylerna ordnade både med avseende på orientering och läge. Bindningskrafterna mellan molekylerna i vätskan är svaga och molekylerna är därför rörliga under inverkan av gravitationskraften; vätskan rinner.

I ett *kristallint ämne* har molekylerna en mycket hög grad av ordning både vad gäller läge och riktning. Bindningarna mellan molekylerna i kristallen är tillräckligt starka för att hindra gravitationskraften att rubba molekylerna ur deras lägen; en kristall rinner inte.

*Flytande kristaller* är ett tillstånd som kan uppstå vid temperaturer där ämnet inte längre är fast men likväl inte har det ordnade tillstånd som gäller för en vätska. Vid ökning av temperaturen kommer man så småningom till det ordnade tillståndet d.v.s. man har uppnått smältpunkten. Temperaturintervallet där flytande kristaller förekommer kan vara större än 100°.

Dubbelbrytning som förekommer i vissa kristallina ämnen beror på att brytningsindex varierar i olika riktningar i kristallen. För att dubbelbrytning skall kunna uppkomma i flytande kristaller måste alltså molekylernas riktning ha en hög grad av ordning även om nu inte molekylernas lägen är ordnade. *Bristen på ordning vad gäller molekylernas lägen gör alltså att ämnet kan flyta, medan den ordnade riktningen på molekylerna ger ämnet dess optiska egenskaper.*

Ämnen som bildar flytande kristaller har mycket långsträckta stavformade molekyler. Längden på molekylerna gör att de har svårt att ordna in sig i ett sådant tre- eller två-dimensionellt nätverk som finns i kristaller. Däremot är orientering i en riktning möjlig.

Molekyler med osymmetrisk laddningsfördelning bildar permanenta dipoler och påverkas därför av elektriska fält. Om nu molekylerna i flytande kristaller är dipoler och har olika optiska egenskaper i olika riktningar kan man få synliga optiska effekter genom att orientera molekylerna i elektriska fält. Det är denna effekt som utnyttjas i bildskärmar.

Eftersom det är fältet och inte strömmen som påverkar molekylernas orientering drar en sådan bildskärm mycket lite ström och lämpar sig väl för batteridrivna utrustningar.

Man har även lyckats polymerisera flytande kristaller och därvid bibehållit molekylernas orientering under processen. En sådan polymer är anisotrop d.v.s. dess egenskaper varierar i olika riktningar i materialet. Ett exempel är para-aramidfiber (Kevlar® /Twaron®) där molekylernas orientering i fiberns längdriktning gör den starkare än stål.

(Kevlar® /Twaron® finns i vår "lärolåda med moderna material")

### **Ett modellförsök.**

Lägg ett 20 tal tändstickor ( eller spagettibitar, avklippta sugrör eller järnspik (dyckert) ) i en platt plastpåse eller PET-flaska med stickorna parallella. Genom att försiktigt vrida och vicka på plastpåsen/flaskan kan man få stickorna att "rinna" i olika riktningar på samma sätt som en vätska skulle ha gjort även om nu stickorna fortfarande är parallella. Riktningen på molekylerna kan alltså behållas även i en vätska som rinner.

Om nu våra tändstickor i stället hade varit svarta rör kan man lätt förstå hur ljus endast kan tränga igenom materialet i en riktning.

Använder man järnspik kan man även orientera spikarna med hjälp av två magneter på lämpligt avstånd från varandra.

### **Batteritest - en intressant kommersiell tillämpning på flytande kristaller.**

Med vissa förpackningar av alkaliska R6 batterier följer en batteritest i form av en remsa som skall anslutas mellan batteriets poler varefter man kan avläsa batteriets kondition.

*Vi har testat:*

Testremsan består av en 41 mm lång och 5mm bred folie av motståndsmaterial, som smalnar av till 1,3 mm. Med en polspänning på 1.45 V gick 139 mA genom motståndet vilket ger ett totalt motstånd på 10.4  $\Omega$ . Över motståndsfolien ligger en remsa innehållande flytande kristaller.

*Trolig förklaring:*

Eftersom motståndsfolien är avsmalnande kommer även resistansen per längdenhet att variera kontinuerligt längs folien och så även den elektriska fältstyrkan.

Flytande kristaller är dipoler som kan rikta in sig i elektriska fält. På testremsan ser man alltså hur långt fältstyrkan är tillräckligt hög för att de flytande kristallerna skall orientera sig. Orienterade flytande kristaller har en optisk effekt och släpper i detta fall igenom ljus vilket gör omslagseffekten synlig.

Litteratur:

Philip Ball; Designing the Molecular World. Princeton University Press 1994.

J.M.G. Cowie; Polymers: Chemistry & Physics of Modern Materials, 2 ed. Chapman & Hall 1991.  
Nationalencyklopedin.

## Varför är mina blå jeans blå?

I jeanstyget finns indigo, ett blått färgämne, som absorberar en del av det synliga ljuset. Tidigare erhöles indigo från Indigofera species, som innehåller indican, en glykosid, som kan hydrolyseras till glykos och indoxyl. Luftoxidation av indoxyl ger indigo. 1905 fick Adolf von Bayer Nobelpriset för sin strukturbestämning och syntes av indigo.

En enklare syntes finns nu och eleverna kan framställa indigo och färga en liten provbit eller efter uppskalning en T-tröja, kanske knuten för att framkalla mönster, batikfärgning.

Syntes enligt J.Chem.Ed 1991 A242

För grundskolan

### *Syntes*

Sätt ett stort provrör med 5 cm<sup>3</sup> aceton i en bägare eller med klämmare och muff i ett stativ.

Tillsätt en struken liten sked (0,5g) *o*-nitrobensaldehyd och rör försiktigt om.

Tillsätt 5 cm<sup>3</sup> vatten och rör om.

Tillsätt droppvis 2,5 cm<sup>3</sup> natriumhydroxidlösning, 0,1 mol/dm<sup>3</sup>.

Låt stå fem minuter. Sugfiltrera och tvätta fällningen med 10 cm<sup>3</sup> vatten och 10 cm<sup>3</sup> etanol i små portioner.

Var försiktig. Ta inte i kemikalierna! Använd skyddsglasögon.

### *Färgning*

Skyddsglasögon!

Lägg den framställda indigon med filterpappret i en liten bägare eller kolv, som kan ställas på el-platta och tillsätt 10 cm<sup>3</sup> vatten, 3 natriumhydroxidpastiller (ta inte i dem!) och en koksten.

Värm lösningen till kokning och tillsätt droppvis nygjord 10% natriumditionitlösning (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) tills den blå fällningen löser sig. Det bildas en klar gulgrön lösning av leukoindigo under en hinna av blå olöslig indigo. Rör inte om. Leukoindigo oxideras av syret i luften till indigo.

Häll sakta lösningen i en 250 cm<sup>3</sup> bägare med 100 cm<sup>3</sup> vatten.

Lägg försiktigt i den tygbit du vill färga. Låt den ligga i färgbadet 15 minuter. Ta upp med pincett. Låt färgämnet oxideras genom att du rör tygbiten i luften. När färgen framträtt sköljer du tyget och torkar det (hårtork).

För eleverna i kemi B kan försöket leda till en diskussion om reaktionsmekanismer.

### Indigosyntesen

0,5 g *o*-nitrobensaldehyd löses i 5 cm<sup>3</sup> aceton i ett stort provrör, som monterats med klämmare och muff i ett stativ. 5 cm<sup>3</sup> vatten tillsättes och suspensionen omskakas. Därefter tillsättes droppvis 2,5 cm<sup>3</sup> natriumhydroxidlösning, 0,1 mol/dm<sup>3</sup>. När basen tillsättes kan den blå färgen komma direkt och lösningen kan koka. Skyddsglaögon!

Fällningen sugfiltreras och tvättas med 10 cm<sup>3</sup> vatten och 10 cm<sup>3</sup> etanol. Smältpunkten behöver inte bestämmas då indigo smälter vid 360°C.

### Indigofärgning

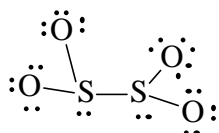
Indigofällningen läggs i ett stort provrör med 10 cm<sup>3</sup> vatten, 3 natriumhydroxidpastiller och en koksten. Lösningen upphettas till kokning och 2 cm<sup>3</sup> nygjord 10% natriumditionitlösning (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) tillsättes droppvis. Ytterligare ditionitlösning tillsättes tills en klar gulgrön lösning av leukoindigo bildats. Lösningen hålls försiktigt i en 250 cm<sup>3</sup> bägare med 100 cm<sup>3</sup> vatten och en bit bomullstygg (3 cm x 10 cm) får ligga 15 min i färgbadet. Vid torkning i luft kommer den blå färgen att framträda varefter tyget sköljes och torkas.

Försöket finns kommenterat i J.Chem.Ed. 1998 (6) 769.

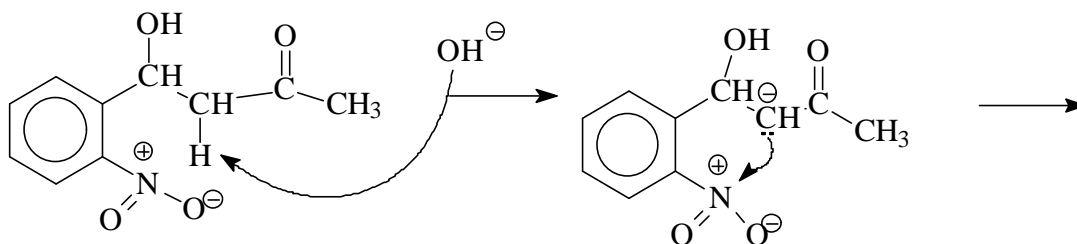
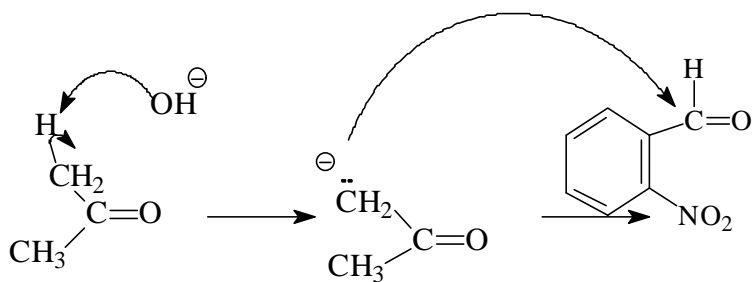
Indigo är olöslig i vatten och kan inte absorberas av bomullsfibern. Om indigo reduceras med natriumditionit erhålls leukoindigo, som med sina hydroxylgrupper kan tränga in i fibern. Genom oxidation i luft erhålls blått indigo. Vid färgningen är det därför viktigt att luft inte röres in.

En parentes

Ditionitjonen är ett starkt reduktionsmedel. Reduktionspotentialen (till sulfitionen) är -1,12 V i basisk lösning, betydligt lägre än vätgas i basisk lösning (-0,83 V) alltså .

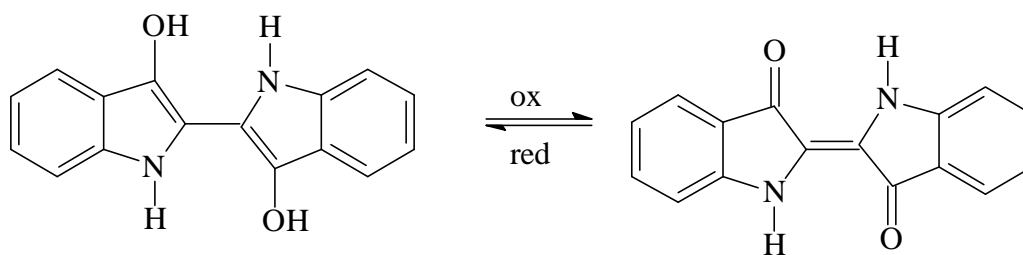


Ditionitjonen sönderfaller mycket lätt, framför allt i sur lösning och då till S<sub>2</sub>O<sub>3</sub><sup>2-</sup> och HSO<sub>3</sub><sup>-</sup>. Saltet av jonen beskrivs ofta i innehållsdeklarationer (t ex i Remol) som "hydrosulfit"



Mekanismerna för syntesen består av flera kondensations- och eliminationssteg. Nitrogruppens oxiderande karaktär är tillräckligt stark för att ge slutprodukten indigo. Endast en kolatom i aceton utnyttjas. De två övriga elimineras som acetatjon.

Färglöst leukoindigo oxideras av luft till blått indigo.



## Vad ska man använda istället för diklormetan?

Vi vet att en del gymnasielärare beklagar att diklormetan (metylenklorid) **inte längre får användas i skolorna**. Man saknar ett lagom polärt lösningsmedel.

Som ledning ger vi er denna tabell över lösningsmedels polaritet. Det gäller att söka sig fram till en eller en blandning av två (flera) som lämpliga ersättare. Rapportera gärna till oss om experiment där ni lyckats (extraktioner, elueringar etc) och tycker att andra bör få ta del av era erfarenheter!.

### Polaritet hos lösningsmedel, uttryckt som deras dielektricitetskonstant vid 25 °C

Hexan	1,89
Cyklohexan	2,02
Bensen	2,28 (får inte användas)
Toluen	2,38
Dietyleter	4,34
Kloroform	4,87 (får ej användas efter 1 jan 96)
Myrsyra	5,0
2-metyl-2-butanol	5,82
etylacetat	6,02
ättiksyra, konc	6,15
diklormetan	9,14 (får ej användas efter 1 jan 96)
2-metyl-2-propanol	10,9
2-butanol	15,8
2-metyl-1-propanol	17,7
1-butanol	17,8
1-propanol	20,1
aceton	20,7
etanol	24,3
metanol	33,6
vatten	78,3

Källa: Braithwaite, A., Smitih, F.J., Chromatographicmethods, 5<sup>th</sup> ed. Blackie Academic & Professional, an imprint of Chapman & Hall, London (1996) 72.

Observera att man kan använda siffrorna ovan för diskussion om polära/opolära molekyler och hur polariteten förändras. (man kan ju plocka bort några värden i tabellen och fråga...).

*Var skulle man t ex hitta 2-propanol i skalan? (18,3).*

*Varför just på den sidan om 1-propanol? (jämför butanolerna m fl).*

*Varför är det så?(molekylens form, placering av OH-gruppen i änden resp mera centralt, avstånd mellan tyngdpunkt för plus- och minus-ände)*

*Vilken betydelse har substitution med en metylgrupp?*

OSV

## I hufe´t på våra elever.

I dec -97 bad jag er pröva en enkät på era gymnasieelever och skicka in resultaten.

Vi har fått resultat från ca 300 elever. Stort tack till er som skickat in!

Alla lärare var inte pigga på att genomföra enkäten, förstår jag, och många avstod säkert från att skicka in sina resultat.

Meningen med enkäten var inte att betygsätta lärare eller elever utan att undersöka de frågor som man normalt ställer till eleverna och vilka modeller som ligger bakom de svar man får. Det som initierade min enkät var frågor jag tidigare ställt till gymnasieelever samt en provenkät bland våra egna Ma-NO-1-7-lärarkandidater på Stockholms universitet. Jag redogjorde i decemberbrevet -97 för utfallet i denna senare grupp.

Av de insända svaren har jag sorterat bort en gymnasieklass som jag vet är hopkommen genom ett mycket positivt urval. De resterande klasserna utgör 274 elever.

Här tänker jag ta upp en av frågorna - den om kalciumkloriden- resten kommer i senare informationsbrev.

**Uppgiften för eleverna** var alltså att

1. ange typen av bindning i kalciumklorid,
2. ange orsaken till valet av denna bindningstyp
3. åskådliggöra hur de föreställer sig att fast kalciumklorid är uppbyggd

(Utan att vara vetenskapligt korrekt ville jag se vilken förståelsemodell som ligger bakom de förväntade "rätta" svaren på de två första frågorna)

**Min indelning av svaren** på frågan är grov och elevernas svar fördelar sig som följer:

Svarat jonbindning men ritat molekyl	165
Svarat med annan typ av bindning än jonbindning	44
Ritat <i>någonting</i> som visar på insikt om oriktad bindning	34
Annan uppfattning	2
Avstått från att försöka rita	29

### Resultatet

84 % av eleverna anger jonbindning i ämnet kalciumklorid. Det är detta svar vi normalt frågar efter och inte närmare penetrerar!

12 % av eleverna åskådliggör en förståelig och acceptabel modell av ett jonbundet salt.

Alla illustrationer som antyder att kalciumjoner på ett rimligt sätt är omgiven av fler än två kloridjoner och vice versa har räknats hit.

60 % av eleverna ritar en kalciumkloridmolekyl - med dubbelbindning eller enkelbindning. Ibland anges att molekylerna är en dipol och binds med dipol-dipol-bindning till en annan molekyl. Ibland uttrycker eleven direkt att det är van der Waalsbindning mellan molekylerna.

11 % av eleverna har ingen uppfattning eller idé om hur jonbindningen bygger upp saltet, de gör i vilket fall ingen ansats till skiss.



### Några konstateranden

Ingen lärobok i gymnasiet har illustrationer som kan ge eleven uppfattningen att salter innehåller molekyler. Alla illustrerar uppbyggnaden av en jonkristall (NaCl).

Några få högstadietböcker skriver reaktionsformler för bildning av t ex MgO genom att illustrera oxiden som molekyler. Alla böcker innehåller dock en illustration om uppbyggnaden av en jonkristall (NaCl).

Många elever gör i enkäten långa utredningar om hur elektronerna är förflyttade mellan kalcium- och kloratomerna, alltså redoxkemin bakom bildningen av saltet.

Några få skolor har lämnat in enkätsvar för både Åk 1 och Åk 2. I dessa skolor har de elever som nyss passerat avsnittet kemisk bindning en klarare modell av jonbindning än elever i Åk 2.

Det kanske förskräcker att gymnasieeleverna inte har tydligare modeller för kemisk bindning. Det är inte mycket bättre på den postgymnasiala utbildningen. Lärarkandidaterna under kemiutbildning - åtminstone vid SU (1-7 och 4-9) och Luleå (1-7) - är bara ett litet snäpp klarare i sina föreställningar, bl a om jonbindning. Vi kan knappast slå oss för bröstet och måste också tänka om.

Man kan hävda att det är meningslöst att göra en enkät som denna utan att följa upp med intervjuer. Man kan slå ifrån sig resultatet genom att påpeka att eleverna inte är vana att tänka i dessa banor.

Faktum kvarstår:

att en elev korrekt kan ange jonbindning som bindningstyp betyder i de allra flesta fall inte att eleven förstår vad som är karaktäristiskt för jonbindning eller hur en jonkristall är uppbyggd.

Och baserat på elevernas modeller för kemisk bindning bygger vi bara vidare ...

### Några funderingar kring resultaten

- Vilken roll spelar böckernas illustrationer för elevernas inläring? Analyserar eleverna någon gång vad det är bilden berättar eller ser de den bara som en färgklick? Antar vi felaktigt att illustrationerna är självförklarande medan vi istället borde fråga eleverna mer kring bilder, hur de tolkas och vad man kan få ut av dem? Enkätens svar är ett exempel på att en illustration som natriumkloridens uppbyggnad inte ger eleverna någon impuls att generalisera utifrån illustrationen och skapa sig en modell- vi måste hjälpa till!
- Ägnar vi för lång tid åt att diskutera hur elektroner "flyttas" i redoxreaktioner? Många av elevsvaren visar följande uppfattning: Eftersom det behövs två kloridjoner för att ta emot kalciums elektroner så måste kalciumjonen hänga ihop *med dessa två* kloridjoner. Ofta ritas man ut bindningen som elektronpar. Jonerna bildas och delar sedan på elektronerna... Hur mycket talar vi om att det faktiskt måste bildas ett fast ämne med ett ofattbart stort antal joner för att alla dessa elektronförflyttningar ska kunna ske (annars skulle det vara energetiskt omöjligt).
- Kollar vi någon gång att eleverna verkligen förstår begreppet "formelenhet"? Är det liktydigt med en molekyl för en del av eleverna?

- Eleverna funderar sällan över hur ett fast ämne är byggt. De labbar i makrokosmos och tar steget till enstaka joner och molekyler när det gäller förklaringar. Men tar vi reda på om eleverna har någon uppfattning om hur en liten partikel av ett fast ämne "ser ut inuti"? Ofta tappar vi nog bort denna dimension. Jag vet från undervisningen på universitetet hur svårt det är att inse att ett litet saltkorn innehåller ca en miljard miljard ( $10^{18}$ ) joner och att t ex jonerna i ytan betyder mycket lite i förhållande till alla som finns inne i kornet...
- Jag har provat att (för stud. vid universitetet) dela ut ett stort antal anonyma strukturmodeller och bett eleverna identifiera vilka strukturer som uppvisar jonbindning och kovalent bindning, leta efter molekyler, starka och svaga bindningar etc. Det är svårt, men ger tillfälle till diskussion och det avslöjar mycket om elevernas föreställningar! Jag tror nu inte att ni varken har eller behöver så många modeller, men jag har ett annat förslag nedan. Prova gärna.

### Någon gång har jag tänkt att man borde göra så här:

-be eleverna döpa ett antal färglagda modeller av ickeexisterande föreningar och ge dem därmed chansen att komma i lite beslutsvända och tvingas diskutera.

På nästföljande sidor finns några förslag där frågorna till eleverna kan vara:

- Vad skulle du döpa den här "föreningen" till? Motivera noga.
- Om det vore en modell av kemisk förening - vilka bindningstyper hittar du, och var? Hur vet du det?
- Avslöjar ditt namn på föreningen någonting om typen av förening (jonförening eller molekylförening)? I så fall när och hur?

Eleverna måste alltså ta ställning till om ämnet innehåller molekyler eller ej, fundera över vilken enhet som beskriver ämnet helt, fundera över stora avstånd/svaga bindningar, korta avstånd/starka bindningar etc.

Om du vill använda förslagen med sina färger kan du hitta dem på hemsidan. Gör en OH i färg om du kan, eller sätt eleverna framför datorn.

För min del får du gärna kalla atomerna för A och B istället

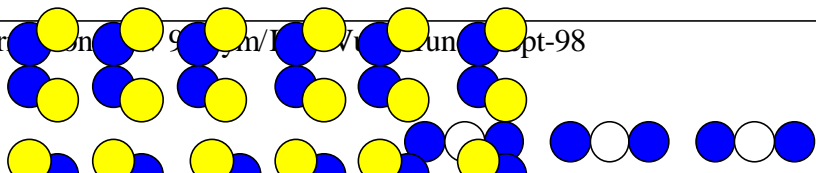
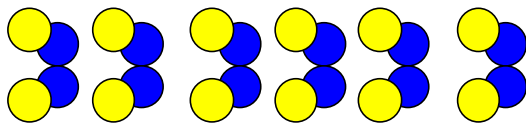
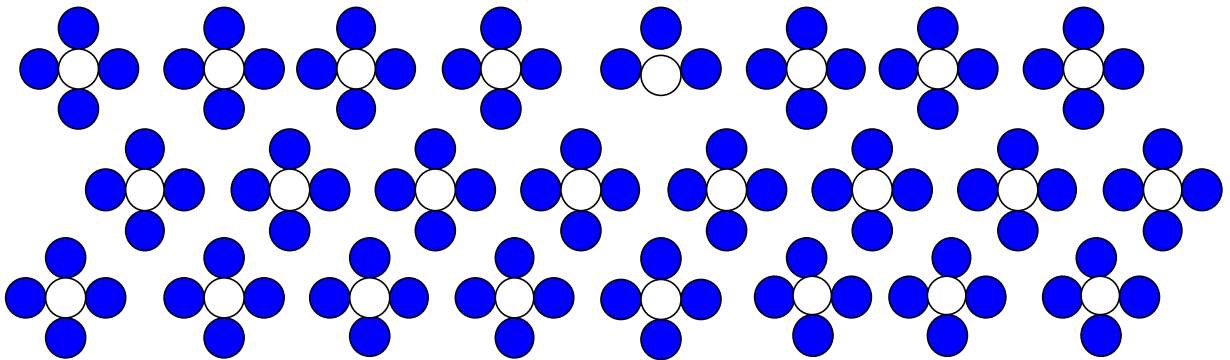
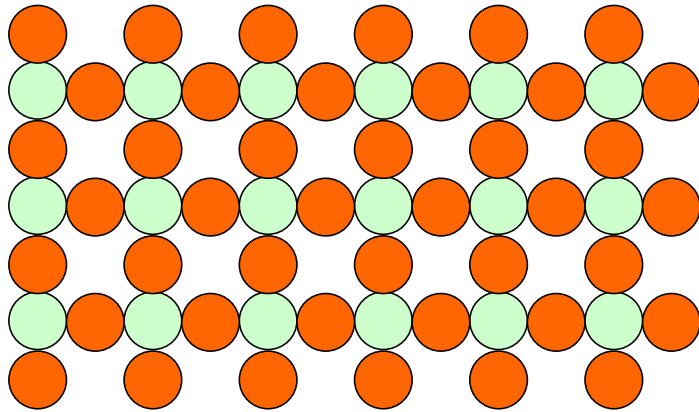
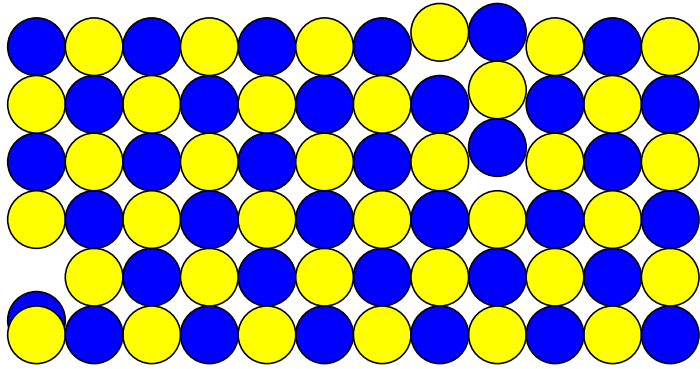
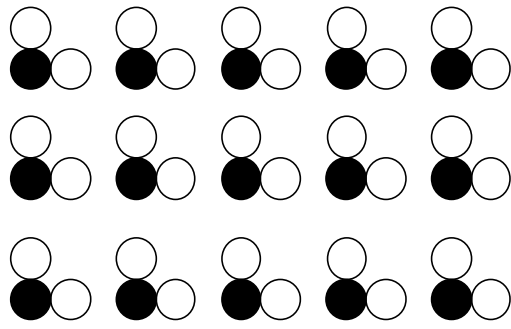
Här har jag benämnt dem med deras färger i original. Översätt själv till gråskalan.

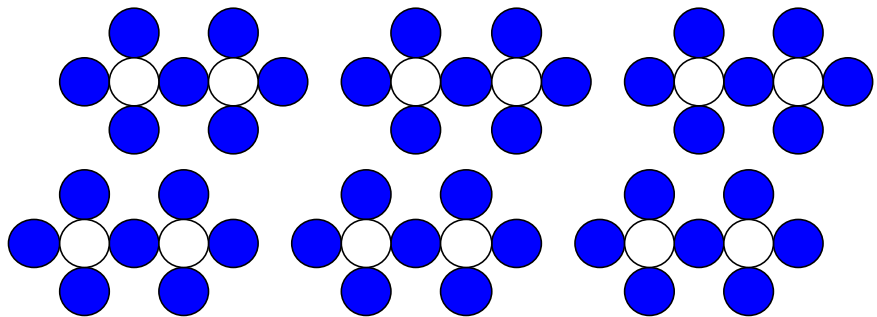
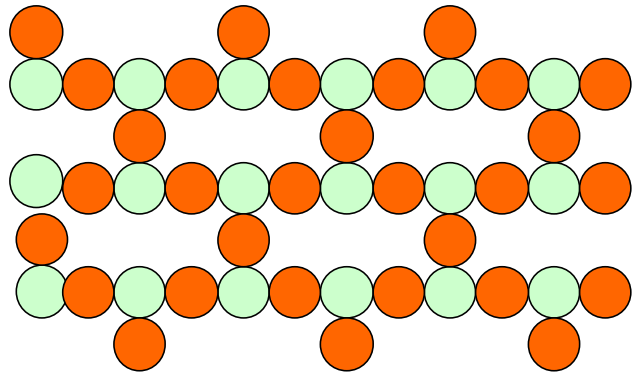
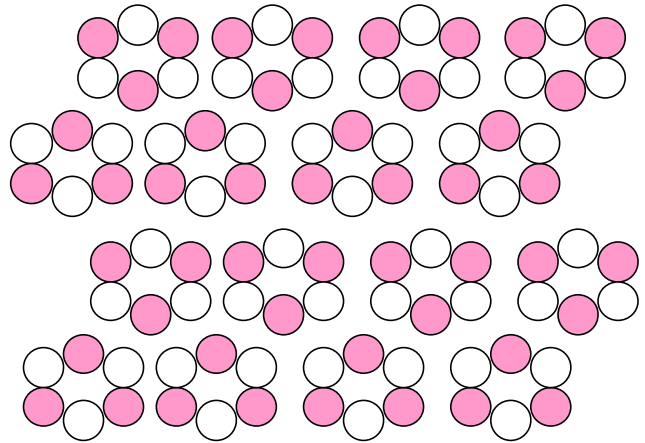
#### *Ritad figur*

svart(vit)<sub>2</sub> (molekyler),  
 (jonförening),  
 grön(brun)<sub>2</sub> (jonförening)  
 vit(blå)<sub>4</sub> (molekyler)  
 (blå)<sub>2</sub>(gul)<sub>2</sub> (molekyler)  
 (skär)<sub>3</sub>(vit)<sub>3</sub> (molekyler)  
 grön(brun)<sub>3</sub> (jonförening)  
 (vit)<sub>2</sub>(blå)<sub>7</sub> (molekyler, sammansatt jon)

#### *skulle kunna vara*

vatten, svaveldioxid m flblågul  
 natriumklorid och magnesiumoxid  
 kalciumklorid etc  
 metan och dylikt  
 väteperoxid t ex  
 bornitrid (grafitformen) t ex  
 aluminiumflurid  
 diklorheptoxid, men också dikromat-  
 difosfat-, disulfatjon osv





## Innehållsförteckning brev 9

Att notera i detta brev	3
Personalförändringar på Resurscentrum	4
Ny styrelse för Resurscentrum	4
Påminnelse kristalltävling	5
Påminnelse pappersboken	5
Påminnelse Lärolådan Moderna Material	5
Kemins dag	5
Information om Lärolådan	6
Beställningsblankett, Lärolådan	9
Önskelista för grundskollärare	10 - 11
Experiment för högstadiet ("kalla" vätskor)	12 - 17
Flytande kristaller - lite bakgrund och ett par enkla experiment	18 - 19
Varför är mina jeans blå? (högstadiet/gymnasiet)	20 - 21
Vad ska man använda istället för diklormetan?	23
Enkät till gymnasielever - statistik och kommentarer	24
Kanske kan man göra så här (med strukturbilder)	26