



# KEMILÄRARNAS RESURSCENTRUM

## Informationsbrev 18 November 2000

### Gymnasiet/KomVux/Grund



---

***Kemilärarnas Resurscentrum är ett nationellt centrum***  
*Vi stöds bl a av Stockholms Universitet, Karolinska Institutet och Kungl. Tekniska Högskolan*

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

## Innehållsförteckning

Föreståndarens rader .....	3
Material från KRC	
Julklappserbudande - fyll på förråden .....	5
Materiallåda för grundskolan.....	7
Rapport från skola	
Projekt på Polhemsgymnasiet i Gävle .....	8
Laborationer	
Elektriskt ledande plast.....	10
Nya lukter att testa med zeoliter .....	13
Uppdaterad laboration om ytspänning.....	14
Tips för institutionsansvarig	
Beredning av kalkvatten .....	16
Elektrolys i mikroskala .....	16
Kemisk kalkylator.....	17
Konservburkars välsignelse.....	17
"Binka lilla stjärna där"	
- intressant kemi i blinkande fyrverkerier.....	18
Om vykortet och nya hemsidan .....	19

## *Hej alla - än är terminen inte riktigt slut!*

Det är väldigt roligt att ha studiedagar ute i landet! Man träffar så många kreativa och trevliga lärare. Vecka 44 besökte jag (Ebba) och Martin Andersson Polhemsgymnasiet i Gävle och genomförde två dagar om Moderna Material för 32 lärare. Per Lundqvist, som arbetar på detta gymnasium, berättar i detta nummer om hur eleverna får inleda sina naturvetenskapliga studier med projektarbete över ämnesgränserna.

För dig som jobbar med lådan Moderna Material; under studiedagarna gjorde vi nya prov på zeoliters luktabsorbktion (X, Y och ZSM5). Läs mer på sid.13.

Ofta hittar man små hemmagjorda demonstrationsprylar att glädjas åt. Hans Svärd på Bessemergymnasiet gör elektrolys av vatten i mikroskala i en liten fiffig konstruktion. Plats för den härdiga/e att ta efter. Hans har villigt delat med sig av tipset på sid 16. Tipset kommer ursprungligen från "Salters" kemi.

*Du är alltid välkommen med tips och idéer till oss - små eller stora - vi är glada för alla kontakter.*

Ca 50 grundskolor i Linköping och Stockholm har nu fått en materiallåda för grundskolan för att testa och utvärdera labbar och kompendium. Vi har haft labkvällar med introduktion för ca 100 lärare och de skolor som begåvats med låda kommer vi intervjuar under tidiga våren.

Vi kommer ha en liknande experimentkväll i Piteåtrakten, men kan också tänka oss ett eller två tillfällen i någon större stad som Göteborg, Malmö, Örebro, Karlstad... Men det måste vara ganska snart - och därför måste vi ha hjälp.

Är du och din skola initiativrik? Kan ni samla ihop lärare från ca 15 skolor i din region till en kostnadsfri laborationskväll med utdelning av låda så kan vi komma! Orsaken till att vi vill ha lärare från många skolor på en gång är att frakten av lådorna är kostsam, men ganska oberoende av hur många lådorna är...

Lärarna måste vara villiga att verkligen testa materialet i undervisningen förstås! Du hittar vår inbjudan till Stockholms skolor på sidan 7. Den kan du använda som lockbete. Hör av dig till antingen Ebba eller Martin. Först till kvarn...

Du som letar efter kemiunderhållning som julgodis för dina elever kan titta i föregående års julnummer (brev 7, 10 och 14). Som alltid finns breven på hemsidan. En julklapp till kemiinstitutionen kan du också hitta i detta nummer (sid. 5), liksom en nyårshälsning om fyrverkerier från Martin (sid. 18).

Vi önskar er alla en *God jul och Gott Nytt år* och hoppas vi hörs eller möts framöver.

*/Ebba, Magnus, Martin och Ulla*



## Slut på förråden - eller inga förråd alls? Julklapp erbjudes!



Vi har visserligen sagt att vi inte ska vara någon diversehandel, men...

Tack vare att vi håller på med provexemplar av grundskolans materiallåda har vi ett överskott av vissa material. Dessa kan vi skicka ut till den som anser sig behöva i begränsade mängder!

KRC kan erbjuda er som har köpt materiallådan Moderna Material att fylla på förrådet av:

- **legering** och **nickelhydroxid** för att bygga nickelhydridbatteriet.
- Mindre mängder **Zeolit Y** och **ZSM5** finns tillgängliga. Läs mer om tips för luktprov med ZSM5 på sid. 13.

KRC erbjuder alla att beställa:

- Vi har mycket gott om **Zeolit A**, den zeolit som man avhärdat vatten med, som man kan pröva vatten och gasabsorbtion på och visa att den binder tungmetaller.
- I grundskolelådan har vi packat fler plastprover än i lådan Moderna material. Det betyder att vi har ett visst lager av **polypropen (PP)**, **polystyren (PS)**, **polyamid (PA, nylon)** och **polyetylentereftalat (PET)**.
- Du kan också komma över ytterligare något **polyvinylalkohol** i form av landstingets tvättpåse (begränsad kvantitet).
- **Kevlartråd** har vi ganska gott om.
- **Optisk fiber** har vi också.

Om vi får många beställningar kan det ta tid att leverera, men det kommer. Proverna kommer att packas i ziplockpåsar och skickas i kuvert.

**Deadline för beställning** - så vi kan portionera rättvist - **är 16 december**. Ange faxnummer till skolan samt adressen *tydligt*.

Vänd blad så hittar du en beställningsblankett...

## Beställning av materialprover från KRC

Kryssa för de materialprover du vill ha:

Zeolit A

PET

Polypropen

Landstingets tvättpåse av PVOH

Polystyren

Kevlartråd

Polyamid

Optisk fiber

Ja, min skola har köpt materiallådan Moderna material, därför får jag även beställa:

Legering och nickelhydroxid till nickelhydridbatteri

Zeolit Y och ZSM5

Ovanstående material beställs av (texta tydligt):

Namn: \_\_\_\_\_

Skola: \_\_\_\_\_

Typ av skola:  Grundskola  Gymnasium  Komvux

Adress: \_\_\_\_\_

Postadress: \_\_\_\_\_

Blanketten skall vara KRC tillhanda **senast den 16 december**.

Skicka blanketten till:

eller faxa på faxnummer:

KRC, KÖL  
Stockholms universitet  
106 91 Stockholm

08 / 16 30 99

## Materiallåda för grundskolan

Som du kunde läsa på sid 3, håller KRC på att ta fram en materiallåda för grundskolan. Just nu är lådan på teststadiet - men du har chans att få vara med! Om du kan samla ihop lärare från ca 15 skolor i din region kan vi komma till er och hålla en kostnadsfri laborationskväll. Vi har redan anordnat fyra sådana träffar i Linköping och Stockholm, och ger nu chansen till ytterligare en eller två regioner.

Nedan finner du den information vi skickade ut inför kvällarna. Använd gärna den för att göra ett upprop i din region...

### *Hej grundskollärare Ma/No*

**Visst vill du ha en låda med spännande kemimaterial till dina elever?**

**På Kemilärarnas Resurscentrum kan du få en materiallåda utan kostnad.**

Lådan innehåller

- Alla ingredienser för att göra ett eget riktigt tvättmedel baserat på polyfosfat.
- Pigment för att göra egen färg.
- Minnesmetall att förundras över.
- Zeolit för att avhärda vatten eller t ex fånga tungmetalljoner.
- "Vanliga" plaster för jämförande undersökningar: låg- och högdensitetspolyeten, polypropen, polystyren, PVC, polyamid (nylon), PET, ett utgångsämne till PET-flaska. (Alla är i form av granulat för rättvisa jämförelser.)
- Mera "ovanliga" plaster: Kevlar®, polyvinylalkohol, superabsorbent, Teflon. (I olika skepnader.)
- *Väldigt* ovanlig plast: Expancel® (svällande kulor av plast).

Dessutom innehåller satsen ett kompendium med bakgrund för lärare och elever samt experimentförslag. Satserna i lådan räcker till ca 9 klasser.

#### **Varför gör vi så här?**

KRC vill gärna förse alla landets kemilärare Åk 7-9 med den låda vi beskrivit - kostnadsfritt. Men det är ett jättelikt företag. Därför har vi i en första omgång packat bara 100 lådor. Dessa lådor lämnar vi ut till lärare *som är villiga att testa materialet med sina elever och lämna synpunkter på "paketet"*. Utvärdering skall ske före utgången av mars månad 2001 - gärna tidigare.

Det är alltså en av dessa 100 lådor du kan komma över. *Lådorna kan bara hämtas vid en experimentafton med KRC.*

Kom därför till .....

Intresserad? Hör av dig snabbt så kan vi ordna en experimentkväll med paketutdelning...

## Kemin i samhället - inte bara på labbet!

Vid en studiedag, som KRC anordnade i Gävle, träffade vi Per Lundqvist, som är kemilärare på Polhemsskolan i Gävle. Han berättade för oss om ett projekt man genomfört för att öka elevernas intresse för kemi. Här följer Pers egen redogörelse för projektet!

### **Bakgrund och förutsättningar**

Polhemsskolan i Gävle har som gammalt tekniskt gymnasium rika traditioner i kemiundervisning. Lokaler och utrustning är utmärkta men trots detta har kemiundervisningen gått kräftgång under senare år och någon kemiinriktning på NV-programmet finns det inte längre underlag för. Skolan är organiserad i programarbetslag och när det blev klart att vi endast skulle få en NV-klass till läsåret 00-01 bestämde NV-arbetslaget att göra något radikalt.

De två första skolveckorna utformades till en introduktionsperiod med specialscheman. Inga vanliga lektioner förekom. Målet med introduktionen var att eleverna skulle vara väl förberedda för gymnasiestudier och känna sig lite som naturvetare. Alla lärare i arbetslaget var aktiva och även yttre föreläsare anlätades. Exempel på innehåll är: lära-känna-varandra övningar, studieteknik, intervjuteknik, rapportskrivning, datoranvändning, säkerhetstänkande, etikövningar med muntlig redovisning och gruppdynamik. Två studiebesök var också inlagda bl.a. för att visa hur en naturvetares arbete kan vara. Dessutom startade ett projektarbete i kemi i slutet av introduktionsperioden.

### **Kemiprojektet**

En enkel undersökning i klassen visade att eleverna förknippade ordet kemi intimt med skola. Kemi var ett skolämne med laborationer, knappast något annat. Detta var vad vi hade förväntat oss, så vårt planerade projekt hade som huvudsyfte att förändra elevernas attityd till kemi och ge ordet en bredare och intressantare innebörd. Projektet fick namnet **Kemin i samhället** och byggdes upp av 10h svenska, 10h naturkunskap och 20h kemi. Dessa 40 timmar schemalades som två pass på sammanlagt 5h i veckan under 8 veckor. De tre lärarna avlöste varandra under projektarbetstiden.

Eleverna indelades fyra och fyra i s.k. basgrupper. Indelningsgrunden var att blanda flickor och pojkar och elever från olika grundskolor. Instruktionerna var mycket knapphändiga, istället betonades projektets målbeskrivning och arbetsformerna. Tanken var att ge varje grupp stor frihet att välja ämne men att styra arbetssättet så att gruppmedlemmarna var tvungna att planera, diskutera och redovisa tillsammans.

Första passet och lite till gick åt att skriva en projektbeskrivning och få den godkänd för vidare arbete. Varje grupp skulle också fylla i en veckorapport, där under veckan utfört arbete noterades, samt planer inför nästa vecka.

### **Projektets målbeskrivning**

Efter projektet skall du:

- Kunna göra observationer och enkla experiment samt diskutera och dokumentera resultat.
- Kunna genomföra en intervju och återge den.
- Kunna beskriva ett ämnes egenskaper med kemiska termer.
- Ta reda på en produkts innehåll genom att läsa innehållsdeklarationen.
- Ta reda på ett ämnes egenskaper med hjälp av varudeklarationsblad.
- Kunna varningssymboler och förstå innebörden i dessa.
- Känna till hur ämnen kan grupperas.
- Kunna ge exempel på hur ett ämne kan påvisas.

Det var obligatoriskt att på något sätt sträva mot dessa mål. Alla åtta basgrupperna hade förvånansvärt lätt att hitta ämnesområden och komma igång. Deras rubriker blev: alkoholer i produkter, bränslen, godis, färger, drycker, rengöringsmedel, ämnen i och omkring oss.





Demonstration av hur man kokar Falu rödfärg - en oförglömlig upplevelse.

Faktainsamling från läroböcker, uppslagsböcker, Internet mm är ju normalt arbets-sätt för elever, men att tänka ut lämplig intervju person, förbereda frågor och ringa för att stämma möte var nytt och stimulerande. Kanske introduktionskursens träning i hur man talar i telefon bidrog till det goda bemötande alla grupper fick. De fick varuprover och broschyrer, färggruppen fick till och med använda ett av högskolan och industrin samägt elektronmikroskop med inbyggd spektrometer för att analysera färgpigmentens metall-innehåll.

Några basgrupper kom på försök helt själva, andra presenterade sina idéer för kemiläraren och fick hjälp att hitta på en laboration. Exempel på försök som utfördes är: flampunkt och lågfärg hos olika bränslen, surhetsgrad i drycker och rengöringsmedel, syntes av en detergent, tillverkning av miljövänlig hårspray, olika färgtypers vattengenomsläpplighet mm. Både försök och intervjuer kunde dokumenteras med digitalkamera.

### **Redovisning**

En hel dag var avsatt för redovisning. Först ett litet skriftligt prov på en litteraturlösning (om ämnens ursprung i NK-boken och om ämnens sortering i NoK:s kemi A-bok), sen blev det gruppvis muntlig redovisning inkluderande ett demonstrationsexperiment inför resten av klassen och flera lärare. Flera redovisningar blev omfattande och väckte intresse och frågor från klasskamrater i större utsträckning än vid vanliga grupparbetsredovisningar. En skriftlig

redovisning var inte tänkt från början, men med tiden kände eleverna behov att dokumentera sina rön, så sista projekttiden blev stressig för att få rapporterna färdigskrivna till redovisningsdagen.

### **Bedömning**

Redovisningsdagen avslutades med en utvärdering samt en bedömning av varje basgrupps arbete. Vi lärare satt med en grupp i taget och gick igenom både hur arbetet hade utförts under projekttiden och hur resultatet hade blivit. Eleverna fick då själva säga vad de var nöjda med och vad de hade kunnat göra annorlunda. Utan att behöva jämföra grupperna speciellt mycket växte en bedömning fram som räknas som betygsunderlag i de tre ingående ämnena.

### **Utvärdering**

Elevernas utvärdering visade att friheten, både med att välja område och sättet att skaffa sig kunskap på, var uppskattad. Att själv få bestämma, om skoltid skulle användas till att inventera ämnen på en affär eller till att prata med en brandman, uppfattades som att få förtroende. Att själv få hitta på experiment var också positivt. Att man lär sig av varandra när man pratar kemi. Bland negativa kommentarer märks: för lite tid, olika instruktioner från olika lärare, brist på datorer och någon slö gruppkamrat.

Vi lärare tyckte utfallet väl motsvarade våra förväntningar. Veckorapporteringen blev ofta bristfällig men huvudsyftet, att förändra elevernas uppfattning om kemi, har verkligen lyckats. Vi blev också förvånade över elevers förmåga att lära sig, när de verkligen är motiverade. Att se nybörjare, som inte haft en enda vanlig kemilektion, som demonstration koka rödfärg på katedern och samtidigt förklara för kamraterna vad varje komponent har för uppgift i den färdiga produkten blir nog ett minne för livet. Vi hoppas att en förändrad ämnesdidaktik i t.ex. kemi skall locka fler elever till NV-programmet.

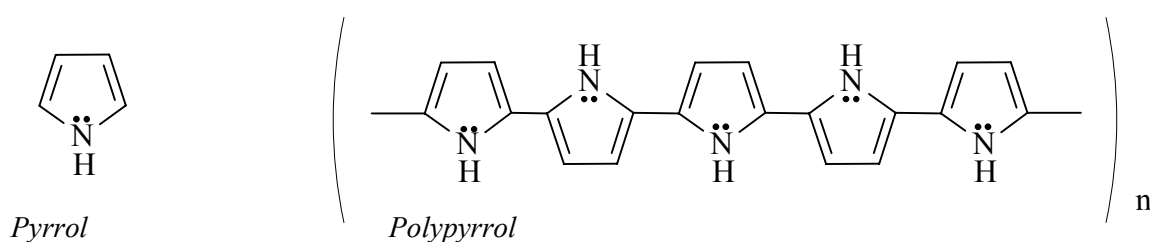
*/ Per Lundqvist  
Polhemsskolan, Gävle*

## Elektriskt ledande plast

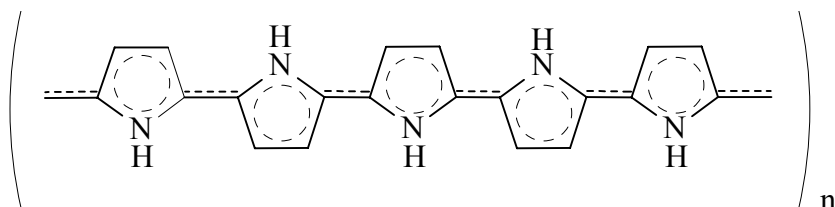
Nobelpriset i kemi år 2000 gick till Prof. Alan J. Heeger, Prof. Alan G. Mac Diarmid och Prof. Hideki Shirakawa för upptäckten och utvecklingen av elektriskt ledande polymerer. Mer finns att läsa på Nobelstiftelsens hemsida, se <http://www.nobel.se/announcement/2000/chemistry.html>.

Du kan faktiskt själv tillverka elektriskt ledande plast på ett enkelt sätt i skolan. En beskrivning på tillverkning av dopad polypyrrol följer nedan.

### Introduktion

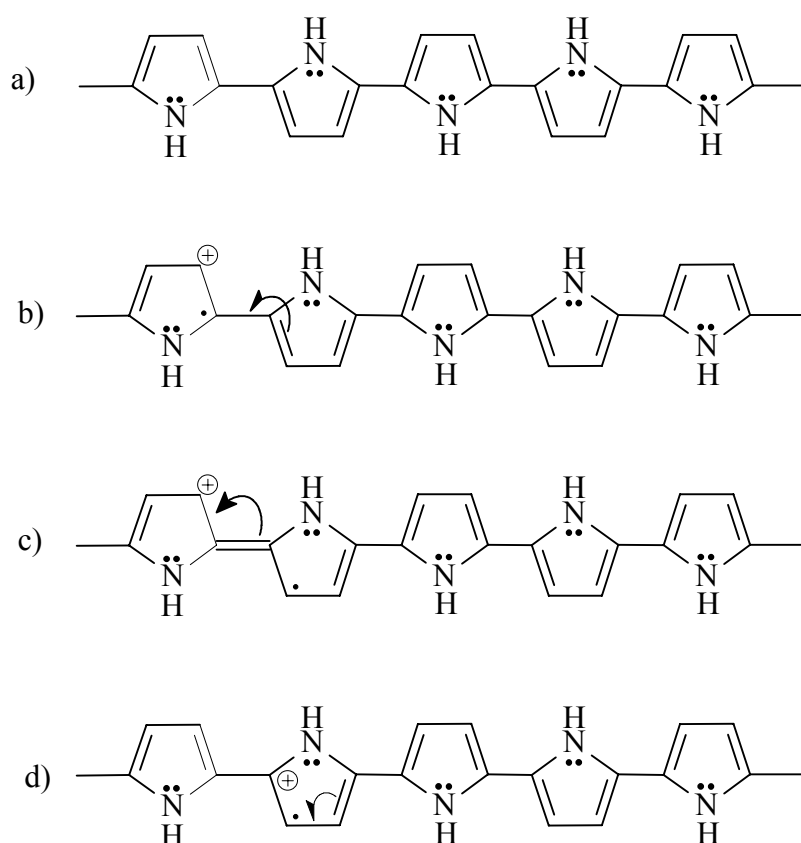


Som synes innehåller polypyrrol ett system av konjugerade dubbelbindningar (d v s varannan bindning enkel, varannan dubbel). Precis som i fallet bensen kan man betrakta elektronerna i det konjugerade systemet som delokaliserade. Ett bättre sätt att rita polypyrrol så att detta syns är



Att en polymer har konjugerade dubbelbindningar gör den dock *inte* elektriskt ledande. För att åstadkomma elektrisk ledningsförmåga måste polymeren antingen reduceras eller oxideras. Denna reduktion eller oxidation kallas dopning. I den här laborationen sker både syntes av polypyrrol och dopning av densamma elektrokemiskt vid en anod - ström leds genom en lösning innehållande pyrrol och därvid bildas polypyrrol som en beläggning på anoden.

Bildningsreaktionen, som i sig är en oxidation, efterföljs av fortsatt oxidation av den bildade polypyrrolen. Det är vid denna fortsatta oxidation som själva dopningen sker – en eller flera elektroner rycks bort ifrån polypyrrolkedjorna som blir till positiva joner. De positiva laddningarna kan sedan förflytta sig längs det konjugerade systemet och polymeren kan därmed leda ström. Se figurerna nedan.



Figur a visar en del av en polypyrrolkedja före oxidation (dopning).

I figur b har en elektron ryckts loss från en kolatom, denna har blivit positivt laddad och en oparad elektron ligger kvar på kolatomen bredvid. En radikal-kation ("polaron") har bildats - polypyrrolen är nu dopad och kan leda ström.

Detta sker genom att den positiva laddningen förflyttas, t ex så som figurer-na c) och d) visar. o s v.

## Utförande

Putsa ett kopparbleck med stålull. Putsa också bladet på en nickelspatel noga med en tygtrasa och något putsmedel, t ex Häxans eller liknande. Doppa spateln i acetone och låt den torka. Väg in 0.34 g pyrrol i en 250 cm<sup>3</sup> E-kolv och tillsätt 100 cm<sup>3</sup> 0.1 mol/dm<sup>3</sup> natrium 4-metylbensensulfonat-lösning. Se till att pyrrollen löser sig ordentligt. Arbeta i dragskåp – pyrrol är irriterande och luktar rätt obehagligt. Håll pyrrol-lösningen i en 250 cm<sup>3</sup> bägare och koppla upp elektrolysuppställningen:

- Använd en strömkälla som kan ge 12 V likström.
- Koppla kopparblecket som katod (d v s koppla det till spänningskällans minuspol).
- Koppla nickelspateln som anod .
- Anslut en amperemeter i strömkretsen.
- Har du tillgång till en variabel resistor (0-5000 Ω) – koppla också in denna i kretsen.
- Rigga upp det hela så att kopparbleck och spatel doppas ned några cm i pyrroll-lösningen.

Elektrolysen skall utföras med spänningen 12 V. Börja med att ställa in högsta motstånd och slå på strömmen. Minska långsamt motståndet tills strömmen blir 30 mA. Har du inte tillgång till en variabel resistor kan du ställa in en ungefärligt korrekt strömstyrka genom att höja/sänka kopparblecket så att en mindre/större yta exponeras i lösningen. En svart beläggning av dopad polypyrrol bör bildas på nickelspateln inom en halv minut. Vätgas kommer att bubbla från kopparblecket. Låt elektrolysen pågå under 45 minuter.

Stäng sedan av strömmen, ta upp nickelspateln ur lösningen och skölj av den med vatten. Med hjälp av ett rakblad bör du kunna lossa polymerfilmen från spateln. Lägg filmen på ett objektglas avsett för ljusmikroskopi och prova att mäta dess ledningsförmåga med en ohmmeter genom att klämma fast filmen mot glaset med krokodilklämmor. Du kan också prova att få en lampa att lysa med plastfilmen inkopplad i en strömkrets.

### **Specialstudie av polypyrrols redoxkemi**

Tillverka en polypyrrolfilm på en nickelspatel enligt beskrivningen ovan men avbryt så fort anoden ser svart ut. Den blåsvarta beläggningen är oxiderad polypyrrol. Ta loss spateln och undersök och memorera beläggningens färg.

Koppla nu in spateln i strömkretsen igen men vänd polariteten och sänk spänningen till 2 V. Nu reduceras den oxiderade polypyrrolen och byter färg! Tag ut spateln igen efter en stund och studera färgen under ett par minuter. Luftens syre kommer långsamt att återoxidera polypyrrolen – man får en färgförändring från gulaktigt till blåsvart igen.

### **Referenser**

[1] "Poly(pyrrole) – a conducting polymer", Salters Advanced Chemistry Activities and Assessment Pack, sid. 122 (1994).

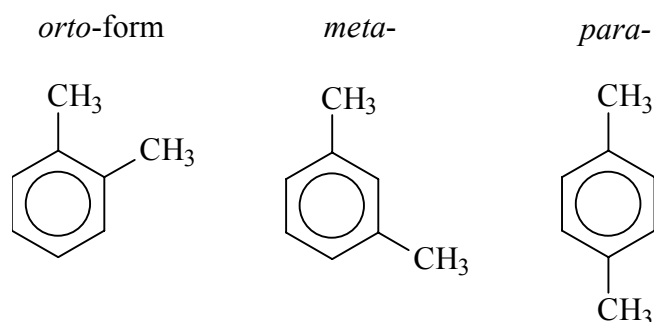
[2] "The Nobel Prize in Chemistry, 2000: Conductive polymers", Prof. Bengt Nordén och Eva Krutmeijer (artikeln finns att ladda ner under "Advanced information" på internetadressen <http://www.nobel.se/announcement/2000/chemistry.html>).



## Nya lukter att pröva på zeolit för dig som har materiallådan Moderna Material.

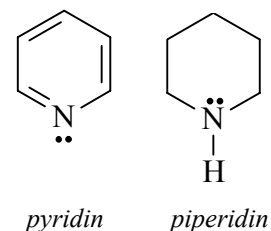
Zeoliternas kanaldiameter varierar från 0,41 till 0,7 nm. Zeolit Z har små kanaler och hålrum, lämpliga att "sila molekyler" med. Dessutom är zeoliten av opolär typ, och sur - surare än Y.

I Gävle hade Polhemsgymnasiet både *para*-xylen och *orto*-xylen. Vi har ju beskrivit i tidigare nyhetsbrev att endast *para*-formen fastnar i zeoliten ZSM5.



Nu testade vi att applicera vardera på sin tyglapp i två olika burkar med zeoliten. Det fungerade - lukten från *para*-formen försvann illa kvickt, men *orto*-formen stank som nyapplicerad.

Senare provade jag pyridin, denna illaluktande vätska, på resp zeolit Y och ZSM5. ZSM5 var överlägsen. På morgonen var lukten försvunnen, medan zeolit Y fortfarande luktade, men något mindre. Pyridin-molekylen är lagom stor och kväveatomen har ett fritt elektronpar som gör ämnet basiskt.



Den som vill kan pröva piperidin, inte aromatisk, men starkare basisk

Kom gärna med flera rapporter om vad ni provat vad gäller Moderna Material.

## Ytspänningslabben nu ännu mer spännande!

Laila Andersson arbetar på komvux i Österåker. Hon läste vårt laborationsförslag i nyhetsbrev 16. Det handlar om hur man kan låta sina elever laborera om ytspänning genom att väga olika vätskors droppar. Laila ville prova laborationen med sina komvuxelever och hörde av sig till oss med några frågor.

Hon har nu utvecklat laborationen så att man inte behöver göra en kalibreringskurva utan kan räkna ut ytspänningen direkt ur droppens vikt och volym, pipettens radie samt en korrektionsfaktor. Denna korrektionsfaktor har Laila experimentellt tagit fram genom upprepade försök med aceton, vatten och glykol. Vi misstänker att grafen för korrektionsfaktorn är specifik för olika typer av pipetter. Kontrollera att den stämmer för din laborationsutrustning!

**Vi tycker det är jätteroligt att få ta del av era idéer och vidareutvecklingar av våra! Har även du tips och idéer? Tveka inte att höra av dig!**

Nedan finns Laila Anderssons labbeskrivning - något reviderad av KRC. Mycket nöje - och tack Laila!

*/ Martin Andersson*

## Ytspänning

Det finns bindningar mellan molekylerna i ett fast ämne. I en vätska blir dessa bindningar svagare och molekylerna kan röra sig lite mer fritt. Men totalt fria är de inte - bindningar finns fortfarande kvar. I en vätska finns det molekyler vid ytan och inne i vätskan - ja överallt.

De molekyler som ligger alldeles vid ytan har inga grannar att binda till uppåt utan bara bredvid och under sig. Det betyder att dessa ensamma ytmolekyler binder starkare till sina grannar och s.k. ytspänning uppstår. Det blir som ett tunt skal runt en droppe eller som ett tunt lock ovanpå en vätska.

Ett sätt att mäta ytspänningen är att väga droppar. Ju bättre molekylerna i ytan på en droppe håller ihop desto större och tyngre kan dropparna bli. Det behövs ett starkare skal för att hålla ihop en stor och tung droppe än en liten och lätt.

**Uppgift:** Att bestämma ytspänningen för några vätskor.

**Material:** Pasteurpipett (dropppipett), olika vätskor, våg, liten bägare, skjutmått

**Utförande:** Väg ett känt antal droppar (i storleksordningen 50 till 100 st) av de vätskor vars ytspänning du vill bestämma. För att få jämförbara resultat - se till att dropparna faller lodrätt ner i bägaren. Gör flera försök med varje vätska. Mät pipettens diameter med skjutmättet.

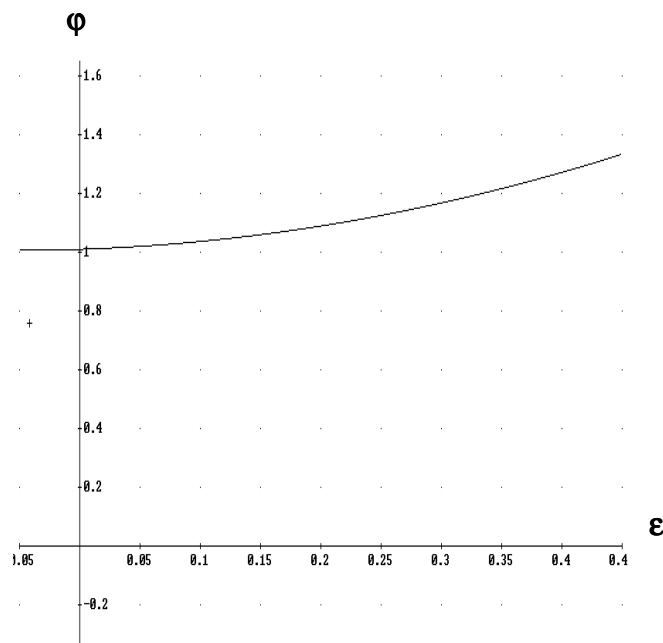
**Beräkningar:** Ytspänningen bestäms genom att tyngdkraften divideras med pipettens omkrets. Emellertid behövs en korrektionsfaktor,  $\varphi$ , på grund av att droppen, som vätskan formar, inte helt och hållet lämnar spetsen, samt att ytspänningen inte verkar exakt vertikalt.

Ytspänningen beräknas ur formeln: 
$$\gamma = \frac{\varphi \cdot m \cdot g}{2 \cdot \pi \cdot a}$$

där  $m$  = massan i gram för en droppe,  $g = 982 \text{ cm/s}^2$  (tyngdaccelerationen),  $a$  = pipettens radie i cm.  $\gamma$  = ytspänningen i dyn/cm. I den här laborationen använder vi enheter i det gamla Cgs-systemet.

Korrektionsfaktorn,  $\varphi$ , avläses ur nedanstående diagram.

**Korrektionsfaktorn  $\varphi$ :** I nedanstående diagram, som bestämts experimentellt, är korrektionsfaktorn  $\varphi$  en funktion av  $\varepsilon$ , som i sin tur beräknas enligt  $\varepsilon = \frac{a}{\sqrt[3]{v}}$ , där  $a$  = pipettens radie i cm och  $v$  = volymen på en droppe i  $\text{cm}^3$ .



Funktionen för ovanstående kurva är 
$$\varphi(\varepsilon) = 1,29405\varepsilon^2 + 0,139039\varepsilon + 1,00782$$

**Rapport:** Ni ska lämna en grupp rapport i form av en tabell. Tabellen ska innehålla: vald vätska, massa av dina droppar, antal droppar, massa av en droppe, densitet, volym av en droppe,  $a$ ,  $\varepsilon$ ,  $\varphi$ ,  $\gamma$ .

## Beredning av kalkvatten

För den som vill slippa filtrera kalkvatten kommer här ett tips på alternativ beredning av kalkvatten. Istället för att lösa  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  i vatten löser man  $\text{CaCl}_2$  och tillför  $\text{NaOH}$  tills man når löslighetsgränsen för  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Man får då en klar, mättad lösning av  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (aq). Kalkvattnet innehåller alltså även  $\text{Na}^+$  och  $\text{Cl}^-$  (var medveten om detta så att  $\text{Cl}^-$  inte stör).

För beredning av 1 dm<sup>3</sup> kalkvatten:

1. Utgå från lösligheten för  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ :  $1,53 \cdot 10^{-3}$  mol/100 g.
2. I 1000 g  $\text{H}_2\text{O}$  löser sig således 0,0153 mol  $\text{Ca}^{2+}$  och 0,0306 mol  $\text{OH}^-$ .
3. 0,0153 mol  $\text{Ca}^{2+}$  motsvaras av 1,7 g  $\text{CaCl}_2$  (111 g/mol) eller 2,2 g  $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  (147 g/mol).
4. Lös den invägda kalciumkloriden i knappt 1 dm<sup>3</sup> vatten.
5. Tillför under omrörning ca 30 cm<sup>3</sup>  $\text{NaOH}$  (1 mol/dm<sup>3</sup>) i små portioner till den vita slöjan av  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (s) inte längre löser sig. OBS! Om vattnet är hårt kan man inte tillföra lika mycket  $\text{NaOH}$ .

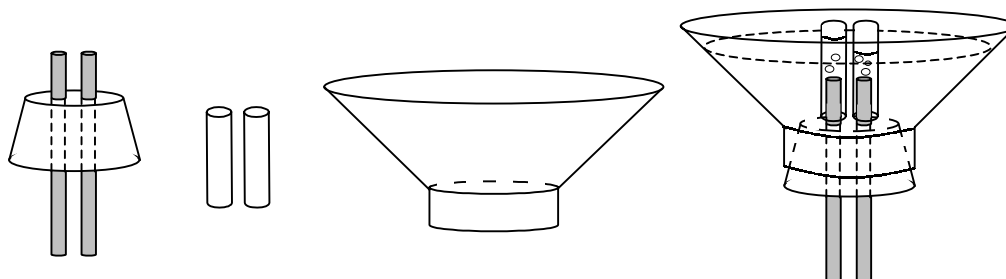
Med tiden kommer naturligtvis  $\text{CO}_2$  att lösa sig i kalkvattnet, vilket gör den grumlig. Se till att förrådsflaskan är ordentligt tät!

## Elektrolys i mikroskala

Från Hans Svärd, Bessemerymnasiet i Sandviken, har vi fått följande tips på hur man kan utföra elektrolys i mikroskala. Idéen kommer ursprungligen från "Salters".

Två grafitstavar förs genom en propp med en diameter som passar i änden av en pulvertratt. Proppen placeras underifrån i tratten, som därefter fylls med elektrolyt. Om man bara vill visa sönderdelning av vatten är det lämpligt att använda t ex  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -lösning. Samla gas i två mikroprovror fyllda med samma lösning, placerade över grafitstavarna. Kör elektrolysen med kub (ca 6 V) eller ett 9V-batteri.

Om man istället använder  $\text{NaOH}$  eller  $\text{KOH}$  går det snabbare och man kan dessutom mäta spänningen över en  $\text{H}_2 / \text{O}_2$ -cell. Samla gas så att elektroderna har kontakt med gasen och mät spänningen med voltmeter.



KRC tackar Hans Svärd för tipset och uppmanar övriga kemilärare i landet att komma med fler bidrag!



## Kemisk kalkylator

För dig som snabbt och lätt vill kontrollera att du räknat rätt vid beredning av lösningar o dyl. finns ett program som heter Chemical Calculator, som KRC har testat. Programmet är ett sk. Shareware-program, vilket innebär att man får testa det gratis i 90 dagar. Därefter betalar man 30\$, annars stängs vissa funktioner av.

Programmet innehåller en databas med över 400 föreningar och lösningar, där molmassa mm finns lagrade. KRC har översatt denna databas, så att man kan använda svenska namn på föreningarna istället för de engelska. Mer information om var du laddar ner programmet, samt länk till den översatta databasen finns på KRC:s hemsida på adressen

[http://www.krc.su.se/frameset.asp?sida=/kallor/program\\_CD/visa\\_CD.asp?ID=213](http://www.krc.su.se/frameset.asp?sida=/kallor/program_CD/visa_CD.asp?ID=213)

## Om konservburkars välsignelse...



Från Birgitta Sang, kemilärare på Österholmsskolan i Skärholmen (Stockholm), har vi fått följande tips. Tack!

I alla NO-salar har vi, sedan länge, gamla konservburkar stående vid lab-platserna. Där slängs alla utbrända tändstickor, vilket gör att de inte hamnar i vasken och orsakar stopp. Lokalvårdarna tycker detta är jättebra och tömmer burkarna vid behov. Vi lärare behöver heller aldrig riskera brand i papperskorgar pga av tändstickorna.

Burkarnas lock kan man också spara. De fungerar jättebra som "urglas" - dvs. något man kan lägga varma saker på för att inte bränna bänken. Till skillnad från riktiga urglas spricker dock aldrig plåtlocken. Locken har lite vassa kanter men är perfekta när man t ex eldar magnesiumband eller skall värma, bränna och undersöka diverse ämnen närmare.

Burkens botten kan fungera som en värmesäker, upphöjd lab-yta eller plats att ställa/släppa varma saker. Ibland är det bra att titta på saker på en liten "pedestal". Om eleverna alltid har en burk för tändstickor och en för "varma" saker till hands slipper man ett antal brännmärken i bänkarna, spräckta urglas, stopp i vaskarna mm och detta genom att återanvända redan använda konservburkar.

/ Birgitta Sang

## **Blinka lilla stjärna där** **- kemi i blinkande fyrverkerier**

Har du någon gång i samband med ett stort fyrverkeri sett hundratals blinkande vita stjärnor falla från himlen och undrat hur detta fungerar rent kemiskt? Är de små brinnande och blinkande kornen uppbyggda av flera lager pyroteknisk sats med någon slags fördröjningssubstans emellan? Eller hur går det till?



**Läs vidare – om homogena pyrotekniska blandningar som blinkar när de antänds! Minns dock att det är förbjudet att utföra pyrotekniska försök i skolan.**

En vanlig klotformad fyrverkeripjäsa skjuts ut ur en mörsare på marken med hjälp av en drivladdning. När pjäsen nått sin förutbestämda höjd, och fördröjningsmassan brunnit ut, exploderar en laddning inuti bomben. Då antänds ett stort antal stjärnkorn av pyroteknisk sats, placerade runt om laddningen, och slungas som små stjärnor ut i en jättelik blomformation. Utan större problem kan vi följa varje stjärnas fall tills den slocknar.

Men ibland ser det annorlunda ut - hela himlen ser ut att flimra och verkar fylld av hundratals små stroboskop. Det blir mer eller mindre omöjligt att följa varje liten blixtrande stjärnas bana ner mot jorden. Ser du detta bevitnar du troligen en så kallad flash-blandning i aktion. I korthet fungerar det så här:

Stjärnorna i denna typ av fyrverkeripjäsa blinkar när de antänds på grund av att två olika reaktioner är möjliga i den pyrotekniska blandningen - en långsamt pyrande och ljussvag reaktion samt en snabb blixreaktion. Den långsamma reaktionen skapar ett slaggsikt som innehåller oförbrända komponenter som sedan antänds och ger en blix. För att detta skall ske måste temperaturen i slaggsiktet vara tillräckligt hög. När slaggsiktet växer sig tjockare, ackumuleras värme från den pyrande, långsamma förbränningen i slaggsiktet och lokalt bildas områden med avsevärt högre temperatur än sin omgivning. Dessa områden kallas "hot spots" och blir till slut så varma att hela slaggsiktet antänds och förbrukas - en snabb blix genereras. Den pyrande, långsamma reaktionen fortsätter dock och efter en stund, när ett nytt slaggsikt bildats och någon ny "hot spot" uppnått den kritiska temperaturen, uppkommer en ny blix.

En sådan här blinkande sats kan bestå av till exempel svavel, magnesiumpulver och bariumnitrat. Svavel och magnesium utgör i detta fall den kombination av ämnen som ger den pyrande och ljussvaga reaktionen medan slaggsiktet bland annat innehåller bariumnitrat och oförbränd magnesiummetall. När slaggsiktet slutligen antänds reagerar nitrat och magnesium och ger en blix.

*/ Martin Andersson*

### *Referenser*

- [1] Samtal och e-post korrespondens med Björn Söderberg (Hansson-Pyrotech).
- [2] Takeo Shimizu, "Studies on Strobe Light Pyrotechnic Compositions", PYROTECNICA VIII (1982).

## KRC:s nya hemsida

Med detta informationsbrev följer ett vykort som vill göra er uppmärksamma på att KRC nu fått en ny hemsida - med samma adress som tidigare. Vi hoppas att ni kommer få glädje av de nya funktionerna och att ni även kommer med önskemål om information som ni saknar.



### Några funktioner på hemsidan:

- Sökfunktion där du kan göra fritextsökning på hela webbplatsen eller på vissa delar. [www.krc.su.se/sok](http://www.krc.su.se/sok)
- Anmäl dig till KRC:s e-postlista från hemsidan. Vi skickar med ojämn mellanrum ut information om nyhetsbrev och annat. [www.krc.su.se/epostlistan](http://www.krc.su.se/epostlistan)
- Läs om KRC:s material och beställ direkt från hemsidan. [www.krc.su.se/material](http://www.krc.su.se/material) respektive [www.krc.su.se/bestall](http://www.krc.su.se/bestall)
- Titta på Martins elektronmikroskopibilder och skriv ut egna OH-bilder på din skrivare. [www.krc.su.se/OH](http://www.krc.su.se/OH)
- Du vet väl om att kemilärare alltid är välkomna att ställa frågor? Ställ din fråga på adressen... [www.krc.su.se/fraga](http://www.krc.su.se/fraga)
- Uppdaterad länkfunktion, med länkar ordnade efter kategorier och klassade i svårighetsnivåer. Ge oss gärna tips på bra länkar om kemi via hemsidan. Läs mer i Hjälpinstruktionen för länkarna. [www.krc.su.se/www](http://www.krc.su.se/www)
- Du kan alltid skriva ut ett eget exemplar av informationsbrevet. Du hittar breven på adressen... [www.krc.su.se/infobrev](http://www.krc.su.se/infobrev)
- Hela materialet *Från raff till rengöring* finns på vår webbplats på adressen. [www.krc.su.se/raffprojektet](http://www.krc.su.se/raffprojektet)
- Dessutom: inköpstips, boktips, CD-ROM- och datorprogramtips, kontaktpersoner på högskolor och universitet, mm. [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se)

Vår hemsida är naturligtvis inte färdig - den kommer ständigt att uppdateras och fyllas på. Välkommen med förslag, synpunkter och egna bidrag!

/ Magnus Gustafsson

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

*/ Tack!*

### **Cirkulationslista**

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

Informationsbreven från KRC skickas ut till samtliga högstadie-, gymnasie- och komvuxskolor i Sverige fyra gånger per år. Adresserna köper vi från Svenska Kemistsamfundet, som för ett register över alla skolor i Sverige. Brevet adresseras alltid "Till kemilärarna vid..." och skolans namn.

Det går inte att prenumerera som enskild lärare på nyhetsbrevet. Däremot kan man anmäla sig till KRC:s epostlista ([www.krc.su.se/epostlistan](http://www.krc.su.se/epostlistan)), så får du uppdaterad information, t ex om nya nyhetsbrev som du kan skriva ut från vår hemsida.