

# Informationsbrev 5

Gymnasiet / KomVux

Oktober 1996

**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)

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

## Kemistsamfundets studiedagar i Stockholm

Vi vill redan nu puffa för att ni reserverar den 18-19 april 1997 för Kemistsamfundets studiedagar för högstadie och gymnasielärare i kemi. Denna gång ligger dagarna i Stockholm. Programtiderna är än så länge preliminära, men ett axplock ur programmet presenteras på nästa sida. Deltagarantalet kommer att vara begränsat till 300, beroende på lokalernas storlek. Anmälningssblankett sänds ut ca 10 november till alla som är med i Kemistsamfundets undervisningssektion. Om ingen i skolan är medlem kan anmälningssblanketten rekvireras från Svenska Kemistsamfundet eller per fax 08- 10 66 78

Wallingatan 24, 3 tr  
111 24 Stockholm

### Några axplock ur programmets ämnen

Polymerkemi  
Tandhålets kemi  
Miljöproblem i Östersjön  
Atmosfärens kemi  
Doping och dopingpreparat  
Vad är tillåtet av farliga experiment?  
Modern DNA-analys  
Läkemedelskemi  
Avgasforskning  
Var står supraledarforskningen  
Jonerna och människan

8 olika studiebesök att välja mellan

*Korta introduktioner till de olika föreläsningarna kan du hitta på vår hemsida!*

## Att läsa

### Ny upplaga av *Kemikalier i skolan* på gång

Skolöverstyrelsen gav 1989 ut handboken *Kemikalier i skolan*. Handboken efterfrågas mycket från lärarkåren då man anser att den behövs i skolan.

Tyvärr är handboken slut på förlaget och sedan Skolöverstyrelsen lades ned finns det ingen myndighet som ansvarar för att handboken hålls aktuell. Skolverket har inte resurser att bedriva handboksarbete. Därför har ansvaret för *Kemikalier i skolan* överförs till Arbetarskyddsstyrelsen.

Handboken är i stort behov av aktualisering. Kursplanen har förändrats, så att undervisning i kemi numera bedrivs i lägre åldrar i grundskolan än tidigare. Denna kemiundervisning bedrivs ofta av lärare som inte har fått kemiutbildning. Problem kan även uppstå genom att kemilaborationer utförs i vanliga klassrum. Handboken måste dessutom aktualiseras beträffande myndighetsregler, märkningsbestämmelser, kemikalier under avveckling mm.

Nu finns det en grupp bestående av tre representanter för Lärarhögskolan (Salme Gjärdman, Birgitta Lindh, Bodil Nilsson), två lärarrepresentanter (Dag Henriksson, Monika Larsson), en representant

för Kemilärarnas Resurscentrum (Manfred Börner) och Christer Malmberg (ansvarig handläggare på Arbetarskyddsstyrelsen) som arbetar med en ny upplaga av Kemikalier i skolan. Skriv gärna till Resurscentrum om ni har synpunkter till eller önskemål för den nya upplagan av Kemikalier i skolan. Vi för dem vidare till arbetsgruppen.

## Lag och förordningar om kemiska produkter

Många lärare har ringt till Resurscentrum och frågat efter regler och förordningar som gäller för hantering av kemikalier. Alla som vill informera sig mera i detalj kan beställa Kemiska produkter. Lag och förordningar 8:e upplagan, Arbetarskyddsämnden 1994 (ISBN 91-7522-457-7). Beställes av Arbetarskyddsämnden, Box 3208, 103 64 Stockholm, Tel 08-22 94 20  
Här hittar man regler för hantering och import av kemiska produkter.

## Förbrukning och lager av vissa kemikalier och plaster 1994

Vill du veta förbrukning av 300 av de mest använda kemikalierna i Sverige? De övriga 297 ämnena hittar du i följande broschyr: Statistiska meddelanden, Förbrukning och lager av vissa kemikalier och plaster 1994, Beställningsnummer Na 47 SM 9501 kan köpas från SCB, Publikationstjänsten, 701 89 Örebro, tfn 019-17 68 00 eller fax 019-17 69 32

Varuslag	Förbrukning (i tusen ton)
Svavelsyra	741
Eten	541
Salpetersyra	418

## Video

### KRC har tittat på videofilmer från England!

Vi har köpt 5 videos från Leeds University, England. Tre av dem behandlar demonstrationsexperiment, en tar upp jämvikter och komplex och en tar upp pH-begreppet och syror. Tillsammans kostade de BP 150 inklusive hantering. Videofilmerna är producerade 1988. Till vissa delar ligger innehållet något över svensk gymnasienivå. Det är utformat för att eleverna ska kunna bekanta sig med ett område och sedan utnyttja ytterligare inspelade sekvenser för anteckningar och beräkningar.

#### Vår bedömning

- Videon med *syror och pH-begreppet* tycker jag är ett dyrt sömnpiller, BP 35.

En del av inspelningarna är alltså gjorda med speaker och med en relativt noggrann genomgång, medan andra försiggår helt utan tal och med sekvenser av labuppställningar och mätapparater/värden i närbild. Tempot i bilderna och bildväxlingarna är lågt. Talet är sparsamt, och finns dessutom nedskrivet ord för ord i lärarhandledningen. Denna innehåller också kommentarer och "how to do it yourself". Studentböckerna innehåller mätdata och övnings-uppgifter i anslutning till experimenten.

- Videofilmen med *jämvikter, komplex och färg* kan säkert användas i gymnasieskolan till vissa delar, särskilt jämviktsdelen med några tips som kanske är nya. Det finns en mycket lång sekvens om spektrofotometri och bestämning av  $pK_a$  för en indikator med hjälp av spektrofotometer. Dessutom innehåller videon experiment med komplexbildning, "jämviktsförskjutning" och färg. Man utnyttjar dels EDTA-komplex, dels koboltkomplex och kromkomplex. BP 35.
- *Demonstrationsfilmerna* tar upp periodiska egenskaper för grundämnen, i del I huvudsakligen för s- och p-element, i del II och III också med övergångsmetaller. Ca 90 experiment utförs. Man demonstrerar t ex reaktionen mellan zink och svavel samt järn och svavel, grundämnens reaktion med klor för period tre, för tenn och bly också i olika oxidationsstadier, dessutom vissa grundämnens reaktion med brom och jod. Kloridernas syrabasegenskaper demonstreras, liksom oxidernas, med mätvärden. Experimenten går från lättare till mera avancerade inom de olika avsnitten. Utfällning av hydroxider och vissa hydroxidens löslighet i överskott av hydroxidjon demonstreras för bl a magnesium, aluminium, järn II och III, aluminium, zink, silver. Silverhalogenidutfällning och fällningens löslighet/icke löslighet i ammoniak visas på ett vettigt sätt. Många komplex förekommer samt en del mera apparatkrävande eller långvariga synteser. En riktig läckerbit, men tidskrävande, är kristallbildning i gel. Video II innehåller också magnetväg, masspektrometri, röntgendiffraktion, UV och Vis-spektrofotometri, IR och NMR, allt samlat på 11 minuter.

Personligen blev jag en smula störd av de stora kemikalimängder som användes vid försöken. Det här är inga tjusiga påkostade produktioner, men gjorda för att man ska se tydligt. De är inte heller tänkta att se rakt igenom på en gång. Paketet med tre filmer kostar BP 65. Kanske en investering just för att studera och diskutera med kollegor och eventuellt lägga upp ett "laborativt prov", se nedan.

### ***Hur kan man använda videofilmerna?***

Som lärare kan man få en del tips av demonstrationerna även om reaktionerna på intet vis är nya. Sättet att demonstrera kan vara fiffigt. Experimenten *kan inte* ersätta elevernas eget arbete, och innehåller bara allmän kemi med oorganiska exempel.

Bästa sättet att använda dessa videos är - enligt min mening - att utnyttja dem för "laborativa test" eller rättare för att pröva elevernas förmåga att tolka utfallet av och förutsäga resultatet av experiment.

*Ett exempel får visa vad jag menar:*

Videon innehåller en sekvens där man lägger ned en bit marmor i saltsyra. Gasen som bildas går genom ett rör ned i kalkvatten. Det hela pågår tills kalkvattnet åter blivit klart..

Man kan tänka sig att läraren vid ett prov kör filmen fram till att grumlingen är fullständig. Eleverna får skriva ned alla iakttagelser och alla formler de kan beskriva det hela med. Dessutom får de förutsäga vad som kommer att hända när filmen får fortsätta och motivera sin hypotes.

Efter att ha vänt på bladet, alternativt lämnat in pappren, får eleverna se resten av filmen och beskriva på samma sätt som förut.

Vill man kan man också ställa följdfrågor som t ex " Vilken färg skulle en universalindikator ha visat från start till slut? Använd tabeller över de jämviktkonstanter ni behöver och gör kvalitativa uppskattningar." På plats måste förstås finnas en färgkarta för universalindikatorn.

På detta sätt och liknande sätt kan man utnyttja flera av experimenten.

Det är troligen en bra metod för att inom samma uppgift kunna rymma alla bedömningar från IG till MVG, alla kommer att lyckas med någon del.

Man kan också koppla flera försök till varandra och be eleverna tolka ett baserat på ett annat. Företrädesvis kan man behandla jämvikter av olika slag, men också t ex synteser.

**Beställning kan du göra genom:**

Audio Visual Service Department  
The University of Leeds  
Leeds LS2 9JT  
fax +44 0113 233 2661

**Priser:**

Chemical Demonstrations with Teachers Notes, set of three videotapes	BP 65.00
Equilibria, Complexes and Colour, with booklets	BP 35.00
pH and Associated Phenomena, teaching package	BP 35.00
Postage and packing	BP 15.00

Frågor om materialet kan ställas till någon av författarna Dr M J Smith eller Mr T Whitehead, School of Chemistry, Leeds University. Jag beställde genom dem. / *Ebba*

**Med datorn****Hur hittar man Kemilärarnas Resurscentrum på Internet?**

Många lärare har klagat och talat om för oss att det är svårt att hitta Resurscentrum på WWW. Därför förklaras här en gång till hur man gör:

**Möjlighet 1:**

Skriv in <http://www.kemi.resurscentrum.su.se> i textraden högst uppe i din webbrowser. Då kommer du direkt till oss. Nackdel: man måste känna till vår adress.

**Möjlighet 2:**

Välj "Net Search" genom att klicka på knappen i menyraden högst uppe i Netscape-browsern. Fyll i "Kemilärarnas" eller "Resurscentrum" eller "Kemilärarnas Resurscentrum" i textluckan och klicka på knappen "seek now".

**Möjlighet 3:**

Om du försöker hitta oss på skoldatanätets web-server blir det lite svårare. När du har kommit till huvudmenyn av denna server hittar du i nedre högra hörnet "Ämnestrukturerade länkar Länkskafferiet". Klicka på "Länkskafferiet" och sedan på "Söka". Skriv sedan "Kemilärarnas" eller "Resurscentrum" eller "Kemilärarnas Resurscentrum" i textluckan och klicka på "Sök".

OBS! Uppenbart fungerar Netscape inte på alla datorer på samma sätt. Det kan hända att du inte ser senaste versionen av vår websida på din skärm. Om detta händer är det kanske dags för dig att suddas cache-minnet på din hårddisk. Gör så här: Välj "Options" i menyraden av Netscape-skärmbilden. Välj sedan "Network Preferences" och klicka på "Clear Disk Cache Now". Då försöker Netscape inte längre att hitta våra gamla sidor som har suddats på vår server. Vi råkade ut för detta. - När jag skulle visa ändringen på en sida fanns den på min dator men inte på Ebbas. Skulle du få problem att hitta vår www-sida ber jag dig att ringa mig. (Tel. 08-16 37 02) / Manfred

## Nu finns det en frågesida för kemilärare på KRC:s Web-sida

Ibland inträffar det incidenter ute på skolorna som kan vara intressant för alla kemilärare. Kanske hoppas du få svar på en fråga av kemilärarkollegor på andra skolor? Det kan vara bra att läsa om problem eller idéer som andra kemilärare har haft i samband med undervisningen.

På denna www-sida kommer vi att återge frågor som kemilärare har skickat till KRC angående kemiundervisningen på grundskolan och gymnasium och också våra svar.

### *Hur sätter man egen information på anslagstavlan?*

Enklast skickar du ett e-mail till:  
manfred@resurs.kol.su.se (Manfred Börner)  
subject: Frågesidan.

Det går också bra att skicka texten på en diskett (Word eller enbart text! Tyvärr har vi inte tid att konvertera från andra format.)

Ange tydligt om du vill att ditt namn och

Intresserad? - Om du är kemilärare är du välkommen att skicka ett e-mail med ditt namn, din befattning på skolan, skolans namn, skolans telefonnummer, skolans faxnummer till manfred@resurs.kol.su.se (Manfred Börner) subject: Prenumeration Kemilärarnas frågor och svar

skolans namn skall stå på web-sidan. Annars kommer all information vara anonym.

### *Uppdatering av frågesidan*

Det är tråkigt att läsa samma information flera gånger. Högst uppe på sidan hittar du det som har kommit till sist och även datum för sista ändringen.

### *Prenumerera gratis på frågesidan*

Ännu enklare blir det för dig som är kemilärare om du har e-mail: Du kan få all ny information på denna sida direkt till din e-mail-adress. Du behöver inte längre leta efter information, den kommer till dig!

Då har vi möjlighet att skicka även sådan information till dig som inte eleverna bör ha. Exempel: Information angående kemikaliehantering som kan vara farlig för en nyfiken elev.

## Var kan man diskutera kemiundervisningen?

Det är inte många som vill diskutera kemiundervisningsfrågor på nätet. Det intrycket får man om man följer nyhetsgruppen news:swnet.utbildning.kemi på internet.

En nybliven kemilärare skrev i augusti följande inlägg till nyhetsgruppen:

"Jag är ny som lärare i kemi, och har alltså inte följt denna grupp tidigare. Nu undrar jag om det händer nåt här? Vad diskuteras, och i vilken omfattning?"

En av läserna svarade på frågan:

"Det händer inte speciellt mycket här. Jag har haft gruppen under uppsikt i ett år, och jag tror mig kunna räkna antalet "seriösa" inlägg (läs inlägg i ämnet) på min högra hand.

Det som skall diskuteras här är: Pedagogiska och didaktiska frågor samt tips på experiment. Men det sker inte i speciellt stor omfattning alltså(...)"

Om du vill sätta i gång och diskutera med andra kemilärare på nätet behöver du bara prenumerera på news:swnet.utbildning.kemi

## Två program om spektra

Vi har tittat på- och begrundat - ett datorprogram och en CD-skiva kring spektra.

1. J C E: Software: "Proton NMR Basics"
2. SAVANT:s "Spectra Book"

### *J C E: Software: "Proton NMR Basics"*

Journal of Chemical Education: Software har en del skivor och program att beställa. Information kan man hitta på "nätet", adress <http://jchemed.chem.wisc.edu>. Man kan också faxa för mer information på vanligt hederligt papper: 1(för USA) 608 265 8094 (University of Wisconsin-Madison).

Vi rapporterade i vårt förra nyhetsbrev att vi sett ett smakprov av ett NMR-program som var oöverkomligt i pris. Detta var ett misstag. *JCE:s CD-skiva, som vi egentligen försökte beställa var inte alls dyr och den kommenteras här.*

Proton NMR Basics innehåller fyra avsnitt, Introduction, The Instrument Room (med två delar: the Machine och the Theory), The Classroom och The Laboratory. Varje avsnitt presenteras av en person på digital video.

Skivan tar upp NMR på en mycket grundläggande nivå. Man kan få en 5-minuters Introduction med en jämförelse mellan spektra som bilder av två olika vätskor. I detta avsnitt "förklaras" och illustreras begreppen Nuclear, Magnetic och Resonance med ljud och video. The Instrument Room visar kortfattat - med digital video och grafik - apparaten, kylningen, hur provet apteras, samt hur spektra kommer till.

The Theory illustrerar kärnor med spinn utan pålagt magnetfält och i ett fält, man kan själv pröva stort och litet fält. Det ges en kort illustration av skärmning (shielding), som introduceras som enbart en effekt av elektronegativa grannar. Man tar upp termer som kemiskt skift, upfield/downfield och regler för signalers multiplicitet.

The Classroom tar upp spektrum av 6 enkla molekyler och diskuterar i korta och talade textrader vilka väten som ger upphov till vilka signaler. Båda markeras samtidigt. Man kan gå till en textrad och höra den i repris.

Molekylmodellen ligger i bild hela tiden och kan roteras - dock inte samtidigt som texten läses eller syns.

The Laboratory är ett kort avsnitt om forskning kring ett enzym.

#### *Positivt:*

Man får se apparaten och datorn i videosekvenser, även om bilderna av datorn är dåliga. De spektra man valt är enkla och av vanliga föreningar. Elever som ser programmet kan åtminstone få en viss uppfattning om några typiska kemiska skift. I några enstaka inslag uppmanas man att faktiskt göra något själv.

Amerikanskan är inte alltför svår, möjligtvis går det för fort med termerna och namnen i forskningsavsnittet.

#### *Negativt*

Teoriavsnittet kunde varit noggrannare utformat, det går fort, även definitioner, och behöver lärarstöd. Ingen röst medverkar här. Få elever torde kunna tolka ett enkelt spektrum efter denna genomgång. Skärmning tas i teoridelen upp enbart som ett fenomen baserat på elektronegativitet, vilket inte är inte riktigt juste! Interaktiviteten är mycket begränsad. Man skulle velat ha flera spektra att öva på. Programmakarna rekommenderar Falcon Software som källa till kommersiell mjukvara. (Se också kommentar om nästa program.) CD:n känns inte påkostad, t o m lite fattig, framför allt teoriavsnittet är inte särskilt anpassat till mediet. Bilder kan inte kopieras eller skrivas ut.

#### *Slutsats:*

Mediet inte särskilt väl utnyttjat. CD-skivan är möjligtvis bättre än ingenting, var berdd lämna stöd och att skaffa flera spektra att öva på. Priset är överkomligt: USD 110

*SAVANT: Spectra Book (mjukvara på disketter)*

SAVANT (Sloane Audio Visuals for Analysis and Training), Computer based Instruction, P.O. Box 3670, Fullerton, CA 92634, USA. Fax: 1 (för USA) 714 526 7400.

Vi har köpt och testat Spectra Book 1. Den innehåller 50 föreningar för vilka man kan *se och få tolkat* fyra olika typer av spektrum, IR, H-NMR, C-NMR och MS. Varje kemisk förening har ett registerkort där man förutom strukturen, formel och molmassa får smält- och kokpunkt, densitet, brytningsindex, CAS-nummer och synonymer. Föreningarna kan sorteras efter molmassa, kokpunkt, funktionella grupper osv. Det finns också en Spectra Book 2 med 50 andra föreningar.

Det här är inte någon mjukvara med teorigenomgång, utan enbart inriktad på övningar i tolkning av spektra.

I ett IR-spektrum kan man markera en del av spektrum och få tolkningen av - och kommentarer till - signalen.

I NMR-spektra kan man klicka på antingen en atom i strukturen och se motsvarande signal markerad eller tvärtom.

För MS markerar man i spektrum och får en skiss över vilket sönderfall som givit det markerade massfragmentet.

Alla spektra kan skrivas ut med snabbtangenter, dock inte i tolkningsskedet.

Skifte mellan olika typer av spektra för samma substans görs med en klickning, liksom bläddring mellan olika substanser i registret.

Man kan sortera substanserna efter t ex funktionell grupp när man har registerkorten uppe, men inte bläddra mellan dem i denna ordning när man väl studerar spektra.

Registret återgår alltid till bokstavsordning, man kan alltså inte återkomma direkt till sin egen sortering.

Se bifogade bilder. "Blocket" är det man kan skriva ut.

Spectra Book är gjort på licens från Falcon Software, den kommersiella källa som JCE-programmet om H-NMR rekommenderar för ytterligare spektra. Spectra Book är tänkt för yrkesmässig träning i tolkning av spektra. Företaget har ytterligare program för HPLC träning etc.

Programmet är inte gjort för skolbruk, det går alltså inte att välja en Spectra Book med bara enkla molekyler. I själva verket är ganska få molekyler av det *mycket* enkla slaget.

Jag tycker programmet är dyrt, men det innehåller naturligtvis många spektra. För skolan blir priset per användbart spektrum högt. Pris USD 750. / *Ebba*



## File Card

Page 3 of 3

3,3-Dimethyl-2-butanone

Formula:  $C_6H_{12}O$   
 Mol. Wt.: 100.16  
 Melt. Pt.:  $-49.8\text{ }^\circ\text{C}$   
 Boil. Pt.:  $106\text{ }^\circ\text{C}$   
 Refractive Index: 1.3964  
 Density: 0.801 gm/mL  
 CAS Registry No.: 75-97-8

Functional Groups

Exit

Index

Help

Click on this button to go to the index.

Click on this button to go to an explanation of file card features.

Click on this button to leave SpectraBook.

## IR Card

Page 1 of 3

When the pointer moves over an important absorption, the type of bond which causes the signal is displayed. The interpretation of many of the signals can be displayed by pressing the button while the pointer is over the peak.

IR of: 3,3-Dimethyl-2-butanone

Percent Transmittance

Wavenumber ( $\text{cm}^{-1}$ )

Exit

Click on the upper left corner of the dog ear to go to the next infrared spectrum in the catalog. Click in the area to the right and below the dogear to go to the previous infrared spectrum.

The infrared spectrum of the compound.

## Kemilektioner på diskett?

### *Chemistry Set Lektioner till CD-ROM skivan The Chemistry Set*

Kommer du ihåg CD-skivan The Chemistry Set? Beskrivningen av detta interaktiva kemiska uppslagsverk finns i Informationsbrev 3 på sidan 13. Till denna skiva finns en lärarhandbok med tre inlärningsprogram på diskett. Vi fick låna materialet av A-Dynam i Mellbystrand och har testat inlärningsprogrammet.

#### *CD-skivan*

The Chemistry Set är ett kemiskt uppslagsverk som utgår från det periodiska systemet. Materialet på CD-skivan är omfattande och intressant för kemiundervisningen både i grundskolan och i gymnasiet. Denna databas kan rekommenderas till alla kemilärare.

(Se Informationsbrev 3, sid. 13)

### *Chemistry Set Lektioner - Tre typiska inlärningsprogram*

Tyvärr är inlärningsprogram ofta ganska tråkiga. Det gäller också Chemistry Set Lektioner.

Chemistry Set Lektioner är uppdelade i tre program som leveras på sex disketter och är tänkta för självstudier med CD-ROM skivan.

De erbjuder nio lektioner: Lektion 1 - 3: halogener, alkalimetaller, förbränning. Lektion 4 - 6: kvalitativ analys, reaktivitet, syror och baser, neutralisation och salter. Lektion 7 - 9: gaser, periodicitet och redoxreaktioner.

Öppnar man en av programdelarna befinner man sig i en korridor med tre dörrar som svarar mot tre olika lektioner med strukturerad inläring. Klicka man med muspekaren på en av dörrarna visas ett klassrum. Rubrikerna på det som erbjuds under lektionen står på svarta tavlan. Genom att klicka sig fram på svarta

tavlan följer man en färdig organiserad visning av informationen som CD-ROM skivan innehåller. Varje lektion ger eleven möjlighet att testa sina kunskaper. Fantasilösa multiple choice frågor ersätter ett läxförhör. Läraren har möjlighet att överföra elevens testresultat till ett kalkylblad för att kontrollera elevens arbete.

Lärarhandledningen sammanfattar områdenas innehåll och syfte i tabellform. Som kopieringsunderlag finns det elevarbetsblad som skall styra arbetet med The Chemistry Set. Även här konfronteras eleven med små tråkiga frågor: "Look at each of the molecular graphics for the halogen elements. The halogens are described as being made of diatomic molecules. What do you think 'diatomic' means?"

### *När skall man använda Chemistry Set Lektioner?*

- Om man själv inte har en uppfattning om vad som finns på CD-ROM skivan eller om man inte har tid att instruera eleverna kan man kräva av dem att gå igenom ett avsnitt och att fylla i arbetsbladen. - Måttligt intressant för eleven.
- Ett läxförhör med enkla multiple choice frågor som rättas automatiskt kan genomföras i några minuter för att kontrollera elevernas arbetsinsats under lektionen.

### *När skall man inte använda Chemistry Set Lektioner?*

- Två mål som eleven enklast kan nå utan inlärningsprogramvaran är att kunna söka information i en databas och att kunna återge information och egna tankar i strukturerad form.

### *Köp gärna The Chemistry Set*

The Chemistry Set är en CD-ROM skiva som kan rekommenderas till alla kemiinstitutioner som har tillgång till en dator med CD-ROM spelare.

KRC:s tips: Köp däremot hellre en nätverkslicens än lektioner på diskett.

CD-ROM skivan och handboken kan köpas t. ex. av A-Dynam (312 60 Mellbystrand, Brunnsv 28, Tfn 0430-283 75 Fax 035-539 35)

Priser:

CD-skivan

Grundpris CD-ROM	1790 kr
"Chemistry Set"	
För nätverkslicens (10 datorer)	1800 kr
tillkommer	
För nätverkslicens (20 datorer)	3600 kr
tillkommer	
För nätverkslicens (30 datorer)	5400 kr
tillkommer	

Chemistry Set Lektioner på diskett:

Lektion 1 - 3	850 kr
Lektion 4 - 6	850 kr
Lektion 7 - 9	850 kr
Lektion 1 - 9	2100 kr

/ Manfred

## Riskline - En CD-ROM skiva för toxikologiintresserade

Kemikalieinspektionen:s uppgift är att övervaka att företagen tar sitt ansvar för att kemiska ämnen och produkter inte skadar människor och miljö. Som ett stöd för tillverkare och importörer har Kemikalieinspektionen lagt upp en bibliografisk databas om toxikologi och ekotoxikologi.

Databasen kan betraktas som en nyckel till toxikologisk litteratur. För att garantera att databasen enbart innehåller relevant information har alla referenser granskats av expertgrupper på respektive område. Varje dokument fokuserar på ett kemisk ämne eller eller en grupp av ämnen. Riskline innehåller mer än 5000 referenser och uppdateras två gånger om året.

Riskline kan vara intressant för toxikologisk intresserade gymnasielärare som vill veta mer än att hanteringen av ett ämne innebär risker. Med hjälp av sammanfattningen, som är del av varje referens, kan man ofta ta reda på vilka undersökningar som ledde till att ett ämne måste betraktas som farligt. Räcker inte denna information kan man gå vidare och försöka få tag på en rapport.

### *Databassökningar*

Databasen är på engelska och innehåller följande fält: abstract, accession number, author, availability, keyword, language, publication year, CAS registry number, source, title, update code och citation.

Ett exempel ska visa hur sökningen går till. Anta att vi vill utföra en laboration där *p-aminofenol* ingår. Först måste man ha en idé om vad ämnet kan heta på engelska. Vi öppnar *browse index* i *search*-menyn och försöker med *p-aminopheno*. En rullgardin med en lång lista av liknande namn som alla börjar på *P-* dyker upp. Vi upptäcker fem referenser till *P-AMINOPHENOL* och fortsätter med detta sökord under *Find records...* och *Show records* i *Search*-menyn. Vi väljer att skriva ut informationen och får tre sidor text. Det visar sig att bara en referens innehåller *P-AMINOPHENOL* i titeln. Skriver vi i stället som sökord *P-AMINOPHENO\* in Ti* (= in Title) får vi bara en referens. Titeln är *Final report on the safety assessment of p-Aminophenol, m-Aminophenol, and o-Aminophenol*. Källan är *J Am Coll Toxicol*; 3, 7, 279-333, 1988. Om du är intresserad att läsa rapporten måste du försöka att få tag på denna tidskrift. Aminofenolerna används i vissa hårfärgningsmedel i koncentrationer mellan 0,1 och 5%. Undersökningen kom fram till att aminofenolerna är ofarlig som kosmetiska ingredienser under vanliga förhållanden. *p-aminofenol* används för övrigt vid framställning av paracetamol i vårt kompendium för kurs B. /Manfred

**Köpa RISKLINE**

Vi har betalt 1306 kr inkl. moms och fraktagift för CD-ROM RISKLINE. Riskline produceras av Kemikalieinspektionen och distribueras av Info Nordic

Adresser:

Info Nordic  
Box 4  
544 21 Hjo  
Tel 0503 - 13580  
Fax 0503 - 13890

Kemikalieinspektionen  
P.O. Box 1384  
Tel 08 - 730 57 00  
Fax 08 - 735 76 98

**Tänkvärt - Thinking Tasks in Chemistry**

Visst vill vi att våra elever ska tänka till, inte bara slaviskt upprepa vad som står i boken eller följa ett labrecept med fingret på raden.

Vid den senaste ICCE, International Conference on Chemical Education i Australien presenterade Bob Bucat ett program för att medvetet sysselsätta eleverna med uppgifter som tvingar dem till eftertanke. (Bob Bucat är redaktör för "Selected Papers" som många av er beställt.)

Uppgifterna (ca 80 st) finns f n samlat på 6 disketter och behandlar områdena jämvikt, termokemi, organisk kemi och blandat, som t ex kan vara stökiometri eller gaslagar.

Alla uppgifter som finns där passar inte för svenska förhållanden och alla kanske inte är bra, men man kan få många uppslag till egen utformning. Jag vet att Lena Almgren vid Norra Real i Stockholm köpte en omgång, och hon kan säkert berätta sina erfarenheter så småningom.

*Bob har nu gjort en version för PC, och har erbjudit oss att distribuera i Sverige till de som vill köpa.*

Vi kan hålla priset 270:- + moms (inkluderande porto) för disketterna. Med disketterna följer en innehållsförteckning, men inte papperskopior av uppgifterna.

"Thinking tasks" kan beställas på fax eller per brev. Ange om du betalar via postgiro eller vill ha faktura. **Glöm inte ange leveransadress och person.**

Bob har copywrite förstås och vi kan inte återge några sidor i sin helhet. Som ett exempel på hur hans ideer är utformade tror jag ändå jag vågar visa nedanstående delar, med Bob's introduktion. (Ur avd. blandat.)

M-13

Type of task: Selecting information from grids

Subject matter: Hydrogen - Group I, Group VII or neither?

**Selecting information from grids**

This task involves supplying students with a grid whose cells contain discrete pieces of information, such as a piece of data, a law, a proposition, or a quote from a text. The information is randomly arranged, and students are asked to select and sequence the cells containing information relevant to a particular question, and perhaps to use the sequenced information as the basis for an essay or short answer.

*This task ...*

This task is concerned with the classification of the element hydrogen as a member of Group I of the periodic table.

The halogen gases are good oxidising agents. (1)	Hydrogen forms covalent compounds with non metals eg $H_2S$ , $H_2O$ (2)	Hydrogen is the most abundant element in the universe. (3)	Fluorine boils at $-188^\circ C$ and freezes at $-223^\circ C$ . (4)
The electronegativity of phosphorus is 2.2. (5)	Group VII elements form diatomic molecules. (6)	Lithium is a better reducing agent than sodium. (7)	The group VII elements have two s electrons and five p electrons in their valence shells. (8)
Group I elements form monovalent ions eg $Na^+$ . (9)	Hydrogen boils at $-253^\circ C$ , and freezes at $-259^\circ C$ . (10)	The electronegativity of lithium is 1.0. (11)	Hydrogen gas is a good reducing agent. (12)
At room temperature, hydrogen is a colourless, odourless gas. (13)	Hydrogen exists as diatomic molecules. (14)	The electronegativity of fluorine is 4.0. (15)	The electronegativity of sodium is 0.9. (16)
Hydrogen forms $H^+$ ions. (17)	The halogens are too reactive to occur in nature as the elements. (18)	Hydrogen forms ionic compounds with group I and some group II elements eg $NaH$ (19)	Fluorine is a better oxidising agent than chlorine. (20)
Hydrogen has one s electron in its valence shell. (21)	The electronegativity of hydrogen is 2.1. (22)	Sodium boils at $889^\circ C$ and freezes at $98^\circ C$ . (23)	Chlorine boils at $-34^\circ C$ and freezes at $-102^\circ C$ . (24)
The electronegativity of chlorine is 3.0. (25)	Hydrogen forms alloys with metals such as Fe, Pd and Pt. (26)	Sodium, lithium and potassium readily lose an electron. (27)	Lithium boils at $1326^\circ C$ and freezes at $180^\circ C$ . (28)
Three isotopes of hydrogen exist: "ordinary" hydrogen, deuterium and tritium. (29)	Hydrogen is the lightest known substance at STP. (30)	The group I elements have one s electron in their valence shells. (31)	Chlorine is a pale yellow-green gas at room temperature. (32)

Select and sequence the cells relevant to the following question:

Should hydrogen be considered a member of Gp I, Gp VII or neither?

*Det finns förstås förslag till möjliga lösningar!*

Nedan följer några fler exempel på problemtyper, endast inledningen, tagna direkt ur materialet.

- *Relational diagrams...*

Constructing a valid relational diagram requires a clear understanding of how the concepts involved relate to one another, often highlighting vagueness in common definitions. Relational diagrams are particularly useful for distinguishing between concepts and for recognising inclusive (sub-set) relationships. While there may be some benefits in presenting the diagram to students

as a summary of a topic, most of the value in this type of exercise lies in the *construction* of the diagram, and ideally, critical evaluation of diagrams produced by students.

*This task...*

This task requires students to display an understanding beyond the school level generalisation that “non-metal oxides are acidic and metal oxides are basic”. Students will confront this generalisation if they are asked to populate their diagram with some carefully chosen examples such as  $\text{CrO}_3$  - an acidic metal oxide.

- *Matching the reason with the instruction..*

This type of task is ideally suited to practical exercises, but is equally applicable to any exercise that involves a series of well defined steps.

They are designed to develop an awareness of the **reasons** for the various steps involved the exercise (rather than just following the instructions recipe-style). On the left hand side of the page, the instructions are reproduced, divided into sections containing one or two important steps. Down the right hand side of the page, in random order, are the *reasons* why each of these steps is performed. The students' task is to match the instruction with the reason for doing it. Instructions are worded in sufficient detail to conduct the experiment independently of additional instructions, so the task could be inserted in a laboratory manual in the place of a conventionally constructed exercise. Not every aspect of such detailed instructions warrants explanation. The matching explanations on the right hand side of the page correspond with the portions of the instructions on the left hand side in bold font.

Alternatively, the instructions could be worded more succinctly, and the task used as a supplement to existing laboratory manual instructions. It is felt that this type of task is particularly suitable as “prework” as it is a relatively quick and simple exercise for demonstrators to check the students' efforts against a master sheet before the practical exercise begins.

- *Where and why is it wrong?*

This type of task involves providing students with a problem, and a worked solution to that problem, which contains one or more errors. It is the students' task to identify the error(s) and provide a correctly worked solution to the problem. This provides a way of bringing common difficulties in specific types of calculation to students' attention.

- *Scrambled calculation steps ...*

This type of task involves presenting students with both a problem and a solution, but the solution has been broken up into “steps” which are no longer arranged in a logical sequence. Students are asked to arrange the steps in a sensible sequence, and by doing so it is envisaged that they would develop an understanding of the purpose of the steps involved in a multi-step problem.

*This task ...*

This task requires students to assemble into a sensible order the components of a calculation of the pH of a solution of a weak acid.

- *Inserting sub-headings in text ...*

In this procedure, students are given a long passage of text about a particular topic, in which there are no sub-headings to help the reader. The task is to insert suitable sub-headings at appropriate places.

In the simplest level of this sort of task, each paragraph concerns one key idea or key concept and it is appropriate to insert a sub-heading before each paragraph. A more demanding level might

give rise to sub-headings related to more than one paragraph or, harder still, portions of the text may discuss several inter-related ideas. In some tasks, it may be appropriate that all sub-headings are at the same level, while others may "demand" a hierarchy of sub-headings.

*This task ...*

This task concerns ways of predicting whether an aqueous solution of an ionic salt is acidic, basic or neutral.

## Kemi aktuellt

### En fyrverkeripjäs i tre akter

Scenen: Kemisalén

Personer:

En kemilärare med erfarenhet,  
en kemilärare som upplever det som inte får hända,  
en elev som fick lida men egentligen inte laborera,  
en rektor med mycket ansvar men utan rutiner.

Några experter från Yrkesinspektionen och Sprängämnesinspektionen som hjälper till att reda ut några frågor som brukar ställas till Resurscentrum.

*Akt 1*

#### *Hur undervisar man om explosiva ämnen ?*

(av Christer Engström, Tumba Gymnasium)

I Informationsbrev nr 4 skriver ni om explosiva ämnen och frågar hur undervisar man om dem. Jag har gjort på följande sätt:

Eleverna har jobbat med gruppuppgifter ur olika böcker (se nedan). Det har varit uppgifter av typen oxidationsmedel, bränslen, raketer, bomber, färger mm. Dessutom har jag kontaktat en pyrotekniker som vid några tillfällen varit på skolan. Han har haft genomgångar om teori och rättat elevernas gruppuppgifter (allt som står i böcker är inte sant). Ett viktigt moment för honom har varit säkerhetsfrågor. Sista tillfället användes till praktisk verksamhet, dvs eleverna fick olika fyrverkeripjäser och skulle arrangera dessa så att de gav ett vackert intryck för åskådarna. Det blev succé. Trots att pyroteknikern kom på sen eftermiddagstid var det aldrig något problem att få eleverna att stanna kvar till kl 19. Jag tror, att dessa elever kommer att minnas sina kemistudier med glädje.

De böcker vi använde var:

John A Conkling: Chemistry of Pyrotechnics (ISBN 0-8247-7443-4) c:a \$ 70

Takeo Shimizu: Fireworks - The Art, Science and Technique (ISBN 0-929388-04-6) C:a \$ 45

Ronald Lancaster: Fireworks, Principles and Practise (ISBN 0-8206-0399-2) C:a \$ 80

George W Weingart: Pyrotechnics (ISBN 0-8206-0112-8) C:a \$45

Tenney L Davis: The Chemistry of Powder and Explosives (ISBN 0913022-00-4) C:a £ 20

OBS! Böckerna är mycket stöldbegärliga och bör förvaras inlåsta.

PS/ Det finns många försök som kan utföras i kemisalén, t ex vulkanförsöket, bomullskrut m fl)

**Akt 2****Rapport om en arbetsskada under kemilektionen**

(Yrkesinspektionen)

Enligt 2 § Arbetsmiljöförordningen skall arbetsskador/ tillbud som inträffar i undervisningen anmälas till Yrkesinspektionen. Följande exempel visar delar av en rapport om arbetsskada:

Arbetsskadans art/ omfattning:

2:a - 3:e gradens brännskador på händer och underarmar

Sammanfattning:

Vid en kemilektion fick 13 elever uppdelade i fyra grupper till uppgift att blanda kol, svavel, zink, kaliumpermanganat och kaliumnitrat, dvs tillverka en form av krut. Skriftlig information om i blandningen ingående ämnen utdelades. Ämnena skulle mortlars och blandas, en tsk av varje ämne. Läraren gav enbart en muntlig instruktion av arbetsgången, ingen skriftlig.

Under arbetet självantände enligt uppgift från andra elever blandningen i en elevs mortel. Eleven som fick brännskador på båda händerna och höger underarm fördes till läkarstationen XXXX och vidare till XXXX lasarett där hon vårdades i 14 dagar.

Olyckan anmäldes till Yrkesinspektionen enligt 2 § Arbetsmiljöförordningen

**Hur ser Yrkesinspektionens bedömning ut?**

Bidragande orsaker till olyckan:

Vid utredningen framkom från läraren att tillverkning av krut finns på kursplanen som experiment att utföras av läraren, ej av elever. Läraren kände ej till föreskriften om minderåriga i arbetslivet.

Skolledningen uppgav att inga rutiner för information om Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter finns. Yrkesinspektionen gör följande bedömning: Enligt 5 § i AFS 1990:19 om minderåriga i arbetslivet får minderåriga ej utföra sådant arbete [...]. Detta förbud gäller inte om arbetet ingår i lärarledd undervisning förlagd till skollokal och utbildningen är reglerad i kursplan som godkänts av utbildningsansvarig myndighet. Den uppgift som eleverna fick sig tilldelade ingår ej i kursplanen och omfattas sålunda av förbudet i 5 § AFS 1990:19.

Arbetsgivaren skall enligt 9 § i AFS 1992:6 om internkontroll fortlöpande undersöka arbetstagarnas behov av kunskaper om verksamhetens arbetsmiljöaspekter och om arbetstagarna inte har tillräckliga kunskaper se till att de får den introduktion, instruktion och övrig information som behövs.

Arbetsgivaren har inte undersökt lärarnas kunskaper om verksamhetens arbetsmiljöaspekter.

Arbetsgivaren har inte infört något system för information om de författningar från Arbetarskyddsstyrelsen som gäller för verksamheten samt hur dessa skall tillämpas.

Läraren gav enbart muntlig instruktion om hur ämnena skulle beredas och blandas. En skriftlig instruktion om arbetsgången kunde ha förhindrat felaktig förfarande med ämnena.

Övriga omständigheter:

Enligt Sprängämnesinspektionens (SÄI) författning SÄIS 1989:9 om Explosiva varor punkt 3.3.3 får tillstånd att försöksvis tillverka explosiva varor i undervisningen meddelas person som äger erforderliga insikter och även i övrigt prövats som lämplig. Tillstånd skall sökas hos Sprängämnesinspektionen. I ovan beskrivet ärende saknades tillstånd från Sprängämnesinspektionen.

**Akt 3****Brandfarliga och explosiva kemikalier i skolan**

(Sprängämnesinspektionen)

På den 16:e nordiska LMFK-kongressen i Linköping 30/7 - 3/8 1996 framförde Åke Persson (Överingenjör) Sprängämnesinspektionens syn på farliga ämnen i en föreläsning med temat *Brand och explosion - säkerhetsfrågor*.



Med några kontrollfrågor avslöjade Åke Persson snabbt åhörarnas behov av kunskap om gällande regler om kemiska produkter samt om brandfarliga och explosiva varor. Nästan ingen av åhörarna visste t. ex. att man behöver ansöka om tillstånd hos Sprängämnesinspektionen om man vill tillverka eller hantera svartkrut i undervisningen.

*Sprängämnesinspektionen håller föredrag på studiedagen i april 1997 i Stockholm! Se Fel! Ogiltig självreferens i bokmärke. (sidan Fel! Bokmärket är inte definierat.)*

#### *Lagstiftning om brandfarliga och explosiva varor*

Om du funderar på vilka regler som gäller för hanteringen av brandfarliga och explosiva kemikalier kan du beställa

"Lagstiftning om Brandfarliga och explosiva varor", 5:e upplagan, Arbetskyddsnämnden 1994. (ISBN 91-7522-452-6) Adress: Arbetskyddsnämnden, Box 3208, 103 64 Stockholm, Tel. 08-22 94 20.

Tyvärr är det inte så lätt för oss lärare att förstå sig på lagtexter. Men vissa delar talar ett tydligt språk:

8 § Förordning om brandfarliga och explosiva varor:

Till explosiva varor hänförs varor som består av eller innehåller explosivämnen.

Med explosivämnen avses fasta eller flytande ämnen eller blandningar av sådana ämnen som kan bringas till snabb kemisk reaktion, varvid energi frigörs i form av tryckvolymarbete eller värme.

9 § Förordning om brandfarliga och explosiva varor

Explosiva varor får hanteras eller importeras endast av den som fyllt 18 år.

8 § Lag om brandfarliga och explosiva varor

Den som bedriver yrkesmässig verksamhet, i vilken ingår hantering av brandfarliga eller explosiva varor, skall ha den kompetens eller tillgång till den kompetens som behövs med hänsyn till hanterings omfattning och varornas egenskaper. [...]

*Vad skall man göra när man är tveksam om en planerad laboration behöver  
Sprängämnesinspektionens tillstånd?*

Åke Persson håller med om att förordningarna är svåra att tolka för en kemilärare och rekommenderar lärarna att fråga Sprängämnesinspektionen (Alf Rosberg), Tel. 08-764 96 69 fax 08-29 52 25.

*Hur tar man reda på farorna i samband med hantering av kemikalier?*

Till varje farlig kemikalie som levereras till skolan hör ett varuinformationsblad för märkningspliktiga kemikalier, som på svenska informerar om kemiska hälsorisker, brandfarlighet, förvaring och hantering. Allt detta och lite mer hittar du också på CD-ROM skivan *Kemiska Ämnen* som kan beställas av Kemikalieinspektionen.

## **Kvicksilverspanande hund i Göteborgs skolor**

"Gossen Froy" är världens första kvicksilverspanande hund. Han har nosat upp mycket kvicksilver i skolorna runt Göteborg. Göteborgsregionens Kommunalförbund, Naturvårdsverket och De Synskadades Riksförbund SRF Humanity Dog har satsat på ett projekt där man undersöker möjligheten att använda hundar för att snabbt markera var i

lokalerna föroreningarna finns och vilka platser man kan hoppa över när man sanerar kemisalar mm. Genom hundens insats har man sparat mycket genom att minska saneringskostnaderna. SRF Humanity har låtit utbilda Froy under ett halvt års tid. Göteborgsregionens Kommunalförbund har använt honom i ett

projekt för miljöanpassad kemiundervisning och kemikaliehantering i skolorna (projekt "SKOLKEM"). Naturvårdsverket har sponsrat försöket med Froy för att få erfarenheter av fungerande kostnadseffektiva metoder för att leta reda på det kvicksilver som finns ute i samhället och samla in det. Sveriges Riksdag har målet att användningen av kvicksilver bör avvecklas till år 2000 eftersom det är ett stort miljöproblem och inte hör hemma i ett kretsloppsamhälle.

### 100 kg kvicksilver

Gossen Froy har mellan den 22 april och 6 juni varit verksam i Göteborg, Partille, Härryda, Kungsbacka, Mölndal, Öckerö, Kungälv, Stenungssund, Tjörn och Orust. Hunden har hunnit med 63 skolor och gymnasier, 140 lokaler på Chalmers och Göteborgs Universitet, tre nedlagda tandläkarmottagningar samt en i drift, fem apotek, en vårdcentral och tre VA-laboratorier.

Av mer än 1445 undersökta vaskvattenlås har 105 markerats innehålla kvicksilver (7,2%).

Dessutom har mer än 60 andra kvicksilverförorenade platser markerats. Mer än 100 kg kvicksilver har återfunnits i instrument och i kemikalieburkar på hyllor. Man räknar med att hunden på 25 arbetsdagar sparat samhället kanske 1/2 miljon tack vare att alla vattenlås inte behövt öppnas. Initiativtagarna till projektet tror att det konkreta miljöarbetet ute på skolorna påverkas positivt genom Froys besök. Man har stött skolornas miljöarbete genom att sprida information om miljöanpassad kemikaliehantering och kemiundervisning; t ex om laborationer med mikroskaleteknik där många laborationer kan utföras med ca 1 % av kemikaliemängden.

### Mera information:

Kjell Avergren, Göteborgsregionens  
Kommunalförbund 0302-32 679 (tel/fax)

Jan Hjort, SRF Humanity Dog  
08-641 12 75, 010-22 78 744 (tel),  
08-640 0017 (fax)

Kristina von Rein, Naturvårdsverket 08-698  
11 27, 698 10 00 (tel), 08-698 12 22 (fax)

## Teaterrök

Fråga:

I Forskning och Framsteg 4/96 finns en liten notis ett nytt billarm som man framställer med hjälp av glycerol och propen. I sammanhanget nämns de rökmoln som förekommer på diskotek och teatrar. Det vore roligt att veta lite mer om detta.

I Forskning och Framsteg 4/96, Kortklipp sid. 55, hittar man följande notis:

*En ny sorts billarm som dränker biltjuven i ett moln av rök har uppfunnits i Storbritannien.*

*Om inkräktaren inte lyckas knappa in en hemlig kod inom tio sekunder värms en blandning av glycerin och propylen upp så att mörka ångor fyller bilen. Molnet är av samma sort som används i diskotek och som teatereffekter och är alltså ofarligt för hälsan.*

Källa: *New Scientist*

Svar:

Vi har inte lyckats att hitta artikeln i *New Scientist*, men Georg Hahne, chefredaktör av Svenska Stöldskyddsföreningens tidskrift *Skydd&Säkerhet*, förmedlade oss en kontakt till Paul Dards, mannen som uppfann ett larmsystem som använder teaterrök för att skrämja bort tjuvar.

Dards avslöjade att vätskan som används för att producera teaterrök är en blandning av propylenglykol och trietylenglykol. "Röken" är en dimma som uppstår när vätskorna förångas. Man kan anta att ångorna suger åt sig luftfuktigheten. Både trietylenglykol och propylenglykol består ju av polära molekyler. Dipolkrafterna mellan molekylerna underlättar att små vätskedroppar bildas.

Maskinen innehåller en värmeblock som värmer västkorna över deras kokpunkter (Kokpunkter: Trietylenglykol 278,3 °C, 1,2-

Propylenglykol 189 °C, 1,3-Propylenglykol 213°C). När ångorna blåses ut i luften kyls de ned.

**OBS! Det är inte lämpligt att använda vanlig glykol, dvs etylenglykol, som rökvätska.**

Etylenglykol är klassat som hälsoskadlig, irriterande och misstänkt cancerframkallande. I England menas inte som i Sverige automatiskt etylenglykol när man talar om glykol. Man kan därför se följande i reklamen för larret: "Crucially, the smoke created from the glycol

mixture (itself a basic foodstuff or food ingredient) is entirely non-toxic and therefore harmless to people [...]" På närmaste OK-bensinstation har man slutat att sälja etylenglykol - av miljöskäl. Nu är det propylenglykol som erbjuds som kylvätska. Den som gärna vill ha bildmaterial med rökmaskiner som producerar rök kan vända sig till följande web-adress:

<http://www.smokecloak.com> / *Manfred*

## Tuggummi - inte alls så enkelt att göra!

Vi har haft förfrågningar om tuggummiframställning. Varför inte pröva en enkel lab i grundskolan, med frågeställningen: "hur mycket socker finns det i ett tuggummi?"

För ett vanligt Toy ligger svaret på ca 70%.

Man kan givetvis bestämma hur mycket sockerliknande tillsatser det finns i ett tuggummi genom att väga en bit, tugga på den tills den söta smaken försvinner och sen väga igen- en inte alltför svår och kanske populär laboration. Det är inte bara socker som försvinner - allt utom gummibasen är lösligt i saliven.

Ca 30% av ett tuggummi är gummibasen. Gummibasen är i sig en blandning av många ingredienser och recepten är industriernas tillverkningshemlighet. Det som gör tuggandet angenämt är numera syntetiska elastomerer. Om du har stoppat en chokladbit i munnen samtidigt med ett tuggummi vet du att det inte fungerar - tuggummit flyter sönder. Det utgör faktiskt en enkel och smakfull laboration på vad en mjukgörare gör för polymerer! "Feta" molekyler från chokladen verkar som mjukgörare på tuggummi-polymeren, dvs tränger in mellan polymerkedjorna och får dem att röra sig lättare i förhållande till varandra. Mjukgörare är en av ingredienserna i gummibasen.

(Mer utförligt om gummibasen och dess innehåll senare.)

Sockerfria tuggummi (t ex Stimorol) innehåller sockeralkoholer som sorbitol (sex kolatomer, sex OH-grupper) och xylitol (fem d:o). De reagerar inte i munnen och ger "syrachocker", de deltar inte i ämnesomsättningen och ger

inga "kalorier". Däremot kan sorbitol verka laxerande.

Ett Stimorol ( se kopian på nästa sida) har också tillsatser i form av titandioxid, ett ofta använt pigment, som gör tuggummit vitare, smakämnen som fruktsyror, och ämnen som emulgerar t ex lecitin.

På ytan finns Carnaubavax som gör tuggummibiten glansig och vattenavstötande.

### ***Tuggummits historia är lång!***

Tuggat har vi gjort mycket länge - på rötter och blad eller på växtsafter som kåda.

*Det första tuggummit som gjordes i industriell skala fanns före sekelskiftet.*

“Koka kåda i en stor svart kittel. Sätt till olja för att mjuka upp, och kåda och sav från andra städsegröna träd för att öka volymen. Koka tills det hela smälter vid 240 °F. Dra massan innan temperaturen börjar gå ner, kyl den med is och dra den igen. Häng den över en krok och dra den många gånger som man gör med karamelldeg. Ju längre man håller på desto mjukare blir gummit. Låt det sedan hårdna, bryt det i bitar och rulla dem i stärkelsemjöl.

#### ***Tuggummi ur paraffin***

Det fanns en gräns för hur mjukt detta tuggummi kunde bli, trots mera dragning. Dessutom gick råvaran - barrträden - till den växande pappersindustrin.

Tuggummifabrikanterna sökte sig nya vägar och fann experimentellt att paraffin blandat med socker, färg, smakämnen och olika typer av fett gav ett tuggbart resultat. Det första patentet på tuggummi registrerades 1869. ( se bild)

#### ***Chicle-gum***

Utvecklingen av det moderna tuggummit - baserat på latex eller numera på syntetiskt gummi- började på 1880-talet. Thomas Adams senior var uppfinnare och intresserad av chicle, den latexliknande saven från ett träd i Mexico. Hans mål var att göra en ersättning för gummi, så han köpte ett ton och började tillsammans med en kemist experimentera med vulkanisering. Han såg framför sig bildäck och cykeldäck gjorda av hans chicle -gummi..... Alla försök misslyckades och Adams tänkte slänga ut sin råvara när det slog honom att mexikanerna brukade tugga på chicle. Adams kokade sin chicle-sav, rullade till kulor och lämnade till tobaksaffären för försäljning.

#### ***Hur blandar man egentligen ett tuggummi?***

Standardreceptet för ett vanligt tuggummi är 20% gummibas, 60% socker i pulverform, 18% glukossirap, 1% smakämnen, 1% övrigt. Allt utom gummibasen är vattenlösligt.

Gummibasen är alltså den patentbelagda hemligheten bakom olika tuggummi. Gummibasen består av olika syntetiska polymerer och måste ha olika egenskaper hos vanligt tuggummi och bubbelgum. Gummibaser görs av några få högt specialiserade industrier som håller hårt om sin hemlighet.

Dåtidens paraffintuggummi var inte bra och *chicle-gum* blev en omedelbar succé . Far och son Adams lade grunden till en tuggummi-dynasti.

*1926 producerades 300 000 ton tuggummi i USA*

#### ***Bubbelgum***

Bubbelgum kom 1928. Uppfinnaren heter Walter Diemer, en bokhållare som fascinerades av problemet att göra den perfekta, elastiska basen för ett bubbelgum. Efter många månaders arbete kunde han presentera sitt “Double Bubble”, som blev en omedelbar hit. Diemer gjorde skära bubbelgum. Det var den enda hushållsfärg han hade tillgänglig och sedan dess är bubbelgum oftast just skära. Tuggummit spred sig till Europa under 2:a världskriget med de amerikanska soldaterna, och europeisk snaskindustri började utarbeta sina egna gummibaser för att konkurrera med den amerikanska giganten Wrigley. Bland dessa fanns Dandy i Danmark, en stor tuggummiproducent som t ex gör Toy och Stimorol och som försett oss med bakgrundsmaterial till denna kria.



INGREDIENSER: SØDESTOFFER (SORBITOL, XYLITOL:  
7%, MALTTOLSIRUP, ASPARTAM, ACESULFAM-K),  
GUMMIBASE, SYRER (E 330, E 296), AROMASTOFFER,  
FARVESTOF (E 171), EMULGATOR (E 322),  
OVERFLADEBEHANDLINGSMIDDEL (E 903).  
PRUDUKTET INDEHOLDER PHENYLALANIN

INDEHOLDER SORBITOL (58 g/100 g), SOM KAN HAVE EN  
LAXATIV EFFEKT.

### ***En liten inblick i gummibasens hemligheter***

Den viktigaste ingrediensen i basen är *elastomerer*, alltså sådana polymerer som har förmågan att återgå till utsprungsläge efter sträckning. De syntetiska kan vara polyisobuten, en sampolymer av isobuten och isopropen, styren-butadien-gummi, polyvinylacetat eller polyeten.

En elastomer är en polymer som är tvärbunden på ett fåtal ställen, ungefär som ett mycket gles fisknät. De långa hoprullade strängarna mellan tvärpunkterna kan glida mot varandra, men också sträckas tills tvärbindningen förhindrar ytterligare sträckning. Den naturliga formen är "ett trassligt fisknät" och till den formen återgår polymeren om den lämnas ifred. Gummit är elastiskt.

Elastomeren är mycket viktig i gummibasen, men det totala innehållet är kanske högst 10%. Gummibasen innehåller också *produkter ur kåda* (kolofonium). Kådan innehåller komplicerade syror som kan förstras med t ex glycerol och metanol. De binder ihop och mjukar upp elastomerblandningen. Detta är den största ingrediensen i basen - ca 40%.

Det behövs en *mjukgörare* i gummibasen. Här kan man använda fett och vaxer, kakaosmör, stearinsyra och glycerolmonostearat. Jämför labförslaget: "tugga tuggummi med en bit choklad i munnen"! Mjukgörarna kan utgöra t ex 18-20. %

Mycket i gummibasen är *fillmedel*. Detta kan vara talk eller kalciumkarbonat. Karbonat går inte att ha i sura tuggummi. Fyllmedlet ändrar konsistensen och tuggmotståndet, och är billigt jämfört med de övriga ingredienserna. Fyllmedlet kan uppgå till 30% i en bubbelgum-bas.

Dessutom behövs *antioxidanter* eftersom kådans estar kan oxideras och ge dålig lukt.

*Smak- och aromämnen* är en av orsakerna till att man väljer tuggummi (tycker undertecknad).

Innehållet är litet, men det måste väljas så att en del av smakämnen är lösliga i gummibasen och en del i sockertillsatsen. Ett tuggummi ska ha lång smak - alltså även sen de vattenlösliga substanserna försvunnit.

Smakligt tugg nästa gång! / Ebba

### **En kommentar till jämviktskonstanter och mätningar.**

Flera lärare har under det senaste året frågat om "varför inte jämviktskonstanter stämmer" och liknande.

Varför får man t ex fel om man försöker beräkna en löslighetsprodukt ur lösligheten eller tvärtom? För det får man så fort man räknar på salter som inte är supersvårslösliga.

Hur kan det komma sig att man kan beräkna en jonprodukt som överskrider löslighetsprodukten för joner som förekommer i havsvatten - trots att de bevisligen finns i denna koncentration?

Orsakerna är flera, men den här artikeln är ägnad mest åt den ena.

#### ***Orsak nummer ett***

När man löser ett salt av t ex en klorid, säg blyklorid, i vatten hoppas man gärna att de enda joner som finns där är blyjoner och kloridjoner. Det är också det fallet man diskuterar och räknar på om man inte är t ex vattenspecialist. I själva verket existerar flera partikelslag, som t ex  $\text{PbCl}^+$ ,  $\text{PbCl}_3^-$  och kanske oladdad  $\text{PbCl}_2(\text{aq})$ . Det blir då ganska självklart att *lösligheten* - som ger flera partikelslag från det fasta saltet - kommer att vara större än vad man kan beräkna ur *löslighetsprodukten*, som bara grundas på partikelslagen blyjoner och kloridjoner. Uttryckt på annat sätt: blyjonkoncentrationen, dvs av  $\text{Pb}^{2+}$ , är mindre än totalkoncentrationen av upplösta partiklar som innehåller blyjoner. *Detta är en orsak till att ens vackra beräkningar inte alltid stämmer.* En kvantitativ beräkning kräver många jämviktskonstanter.

### Orsak nummer två

Om man letar efter jämviktskonstanter kan man träffa på antingen stökiometriska jämviktskonstanter eller termodynamiska. De termodynamiska kan beräknas ur termodynamiska data ( $\Delta G^0$ -värden), medan de stökiometriska är värden funna under vissa betin-gelser som kan anges i samband med konstanten. Man kan t ex se "i 1 M  $KClO_4$ ". Man har då mätt i en hög koncentration av saltet för att undvika komplex med metalljoner.

Den termodynamiska jämviktskonstanten är baserad på aktiviteter, inte koncentrationer. Aktiviteten för en jon är alltid lägre än koncentrationen. Aktivitetsskalan är sådan att *aktiviteten = mätetalet* för koncentrationen vid mycket stora utspädningar. För mycket små koncentrationer är alltså mätvärdena lika, men ju större koncentrationen är desto större blir avvikelserna. Man brukar uttrycka aktiviteten som  $a_i = f_i \cdot c_i$  där  $f_i$  är den s k aktivitetsfaktorn ( $<1$ )

Jonernas aktivitet är inte bara beroende på deras egen koncentration, den är beroende av *hela lösningens* koncentration av joner, dess *jonstyrka*. Jonstyrka är ett sätt att sammanfatta både koncentrationer och laddningar på lösningens joner i en siffra. Populärt kan man säga att om man betraktar en jon i en lösning kommer den att hindras i sin "framfart" av alla laddade partiklar i omgivningen.

Det finns en möjlighet att beräkna hur mycket dessa andra partiklar i lösningen hindrar ett jonslags reaktioner.

Man beräknar först jonstyrkan med formeln

$$I = 1/2 \cdot \sum c_i \cdot z_i^2 \quad (\text{summan tagen över alla jonslag})$$

T ex blir jonstyrkan för en natriumkloridlösning av konc 0,1 mol/dm<sup>3</sup> mycket riktigt 0,1 mol/dm<sup>3</sup> medan den för motsvarande lösning av tvåvärda joner (som  $MgSO_4$ ) blir 0,4 mol/dm<sup>3</sup>.

Ur jonstyrkan kan man beräkna en *medelaktivitetsfaktor* för lösningens joner.

För mycket utspädda lösningar kan man använda formeln  $-\log f_{\pm} = 0,5 \cdot |z_+ \cdot z_-| \cdot \sqrt{I}$ ,

för något större jonstyrkor används  $-\log f_{\pm} = 0,5 \cdot |z_+ \cdot z_-| \cdot \sqrt{I} / (1 + \sqrt{I})$

Några beräkningar ger möjlighet att förstå varför koncentrationer inte alltid ger förväntat resultat.

### Låga jonkoncentrationer:

Blyulfat är svårslösligt, lösligheten uppges i Book of Data till  $1,48 \cdot 10^{-4}$  mol/dm<sup>3</sup>. Denna koncentration av bly- och sulfatjoner ger en jonstyrka enligt formeln ovan på  $5,92 \cdot 10^{-4}$  mol/dm<sup>3</sup>.

Om man beräknar medelaktivitetsfaktorn med den angivna formeln får man 0,89.

Löslighetsprodukten beräknad med *koncentrationer* blir  $2,2 \cdot 10^{-8}$  (mol/dm<sup>3</sup>)<sup>2</sup> medan den baserad på aktiviteter blir  $0,89^2 \cdot 2,2 \cdot 10^{-8}$  eller  $1,8 \cdot 10^{-8}$ . Redan vid dessa låga koncentrationer spelar alltså jonstyrkan en viss roll.

### Ett exempel ur havet: varför faller inte kalciumkarbonat?

Den totala karbonathalten (hela karbonatsystemet) i haven är  $2,3 \cdot 10^{-3}$  mol/dm<sup>3</sup>. Vid det pH som råder (8,2) föreligger praktiskt taget hela karbonatsystemet som vätekarbonat, men en mindre del är karbonatjoner. Räknar man med  $pK_a = 10,3$  för vätekarbonat, pH = 8,2 i havet samt en konc. av vätekarbonat enligt ovan, finner man att *karbonatjonkoncentrationen* är  $1,83 \cdot 10^{-5}$  mol/dm<sup>3</sup>.

Koncentrationen av kalciumjoner i havsvatten uppges i litteraturen till 0,01 mol/dm<sup>3</sup>. Produkten av karbonatjon- och kalciumjonkoncentrationerna är således  $1,8 \cdot 10^{-7}$ , ett värde som överskrider löslighetsprodukten (den termodynamiska) med ca två tiopotenser! ( $K_s = 5 \cdot 10^{-9}$ )

Verkligheten ljugar inte. De övriga jonernas inverkan påverkar aktiviteterna.

Jonstyrkan i havsvatten kan uppskattas till ca 0,7 mol/dm<sup>3</sup> (bara natriumkloriden är ca 0,5 mol/dm<sup>3</sup>).

Den nedre formeln för aktivitetsfaktorer ger för tvåvärda joner  $f_{\pm} = 0,12$ .

*Aktivitetsprodukten* för kalcium- och karbonatjoner underskrider alltså just löslighetsprodukten:  $0,12^2 \cdot 0,01 \cdot 1,83 \cdot 10^{-5} = 2,6 \cdot 10^{-9}$ .

Det här är inga nyheter och alla lärare har läst det någon gång. Ibland har man ändå anledning att fundera över varför tabellvärden till synes inte överensstämmer.

Aktiviteter är ingenting att lära ut till elever, men ett allmänt resonemang kring att olika jonslag i en lösning påverkar varandra kan vara OK, tycker

Ebba

## **På labbet**

### **Öppen lab - Ett kompendium med labidéer**

Vi påminner om att Resurscentrum ger ut ett kompendium med "öppna laborationer".

Innehållsförteckning finns nedan.

För varje förslag till uppgift finns en färdig "elevsida" att kopiera till eleverna, samt en "lärarsida" med kommentarer om vilka förkunskaper eleverna kan behöva, vilket material man kan förutse att eleverna kan fråga efter, redovisningsmetoder och alternativ.

Kompendiet kan köpas enbart eller med diskett innehållande samma material.

Meningen med disketten är att man ska kunna utforma de föreslagna variationerna av

uppgifterna på samma "elevblanketter", lägga till egna variationer eller ändra formuleringar där man så önskar.

Som framgår nedan innehåller kompendiet laborationer för både grundskola och gymnasieprogrammets A-kurs.

Resurscentrum hoppas att de som använder kompendiet kommenterar innehållet och hur det använts och uppfattats av eleverna.

Framför allt hoppas vi att användarna bidrar med egna förslag till laborationer av öppen typ.

#### ***Beställningsvillkoren***

Kompendiet kan köpas enbart eller med en diskett innehållande kompendiets text. Textformat på disketten: Word 6.0, Word 2.0 [Works läser Word 2.0] och Word Perfekt 5.1X

Kostnad: Enbart kompendium 80:- (varav moms 16:-), diskett + kompendium 95:- (varav moms 19:-). Enbart diskett säljs inte. Vid fakturering tar vi 25:- extra.

Vårt organisationsnummer är 20 21 00 30 62 07.

Det är mycket viktigt att betalning och beställning går till på rätt sätt:

Ring, skicka ett fax eller brev där ni beställer materialet. KRC får inte kopia av postgirotalongen, så vi måste få en beställning på detta sätt!

Sätt in betalning på Stockholms Universitets postgirokonto : 15657 - 0. Ange på talongen: från vilken skola

Kemilärarnas Resurscentrum,

LM-nr 432 och Projektnummer 8843201



**Kompendiets innehållsförteckning:**

1. Förord	sid 1 - 3
2. Förslag för högstadiet, "HÖG"	
• Laborationer av typ "en konsumentundersökning", varianter	sid 4 - 15
• Laborationer om smutsigt vatten och ren is mm,	
• varav en del "HEM" 4 varianter	sid 16 -25
• Att kyla utan kyl HEM	sid 26 -27
• Smarties och sån't HEM	sid 28 -29
• surt hemma? HEM	sid 30 -31
• kolsyra i läsk - hur fort får du ut den?	sid 32 -32
• kolsyra i läsk - hur mycket finns det?	sid 34 -35
• ett litet organ-kemitest	sid 36 -36
• sockerfritt godis och gelerätter	sid 38 -39
3. Förslag för gymnasiet, "GYM"	
• Att identifiera substanser på så många sätt som möjligt, lätta och svårare, med varianter	sid 40 - 49
• Att syntetisera enligt egna metoder från kemikaliehylla, 3 varianter	sid 50 - 51
• Att undersöka likheter och olikheter mellan 4 substanser (kända)	sid 52 - 53
(okända)	sid 56 - 57
• Tre gula lösningar (redoxproblem)	sid 54 - 55
• Avfärga/rengör lösningar	sid 58 - 61
• Piller mot magsyra	sid 62 - 63
• Mera syror	sid 64 - 65
• Ett ur-problem	sid 66 - 67
• Grön rödkål - hur gör man?	sid 68 - 69
• Koncentrationsbestämning utan titrering	sid 70 - 71
• Tre stökiometriska problem med ökande svårighetsgrad, varianter	sid 72 - 77
Till elevgruppen (inför första försöket)	sid 78

**Kompendiet med laborationer kurs B.**

Lab-kompendiet har fått en strykande åtgång minst sagt, vi är inne på andra upplagan.

*Nya tryckningen har givetvis skett med rättelser.*

**Du som ännu inte har beställt hittar en lös beställningsblankett i samma kuvert som detta brev.**

***Att observera för dem som fått tidiga leveranser***

De första leveranserna hade p g av en förväxling inte filerna ordnade på det sätt som angavs på den lösa fil-listan. Jag hoppas ni lagrar på hårddisk och ordnar om filerna själva. För den som vill byter vi givetvis disketterna - skicka tillbaka i så fall.

### ***Rättelser och feltryck.***

#### ***Om vintergröna och vintergrönolja (syntes av metylsalicylat, sid 30 - 32)***

Stort tack Yngve Bernhardsson, Heleneholmsskolan, Malmö.

Yngve har nu lärt mig att den Vintergröna (Vinca Minor) som är vanlig i svenska trädgårdar **inte** innehåller "vintergrönolja" dvs metylsalicylat.

Yngve skriver: Namnet Vintergrönolja är en härledning av det tyska -Wintergrün - och engelska namnet på växten Gaultheria procumbens tillhörande familjen Ericaceae (Ljungväxter) och nära släkt med de i Sverige växande arterna mjölon och ripbär.

Gaultheria procumbens växer vild i Östra Nordamerika och kallas vaktelbär på svenska.

Yngve har skickat mig blad från växten, som han odlar i sin trädgård. Jag har själv tacksamt kunnat förvissa mig om vaktelbärsbladets doft.

*Med anledning av denna del av Yngves brev har vi rättat några rader i kompendiet och i filen "estrar.doc" och föreslår att ni gör detsamma.*

Första stycket under **Bakgrund och teori** bör lyda:

Estar är en mycket stor grupp ämnen. Eftersom de är flyktiga förekommer de ofta som doftämnen i naturen eller framställs syntetiskt för att tjänstgöra som aromämnen. Metylalicylat förekommer i en växt som i England och USA kallas Wintergreen, och ämnet kallas också vintergrönolja. Doften påminner om amerikanskt tuggummi. I Sverige heter växten vaktelbär, det vetenskapliga namnet är Gaultheria procumbens.

Dessutom är salicylsyra och salicylat stavat med s i st f c på många ställen i denna laboration. Passa på att rätta där också.

#### ***Att göra en amid ur ester (sid 41)***

Resultatet blir en tertiär amid inte sekundär som det nu står. (den primära har två väten på kväveatomen, den sekundära en, den teriära som här noll.

*Ändra stycket längst ned till:*

#### *Reaktionen*

Piperidin är en sekundär amin och ger en tertiär amid som resultat. Trivialnamn: acetopiperidid. För formler, se avsnittet om mekanismer som innefattar även denna.

*Vi tar gärna emot flera kommentarer och rättelser.*

### **Förslag till en öppen uppgift**

- en naturvetenskaplig introduktion/aktivitet på grundskolan, användbar även vid aktiviteter med föräldrar, kollegor och "allmänhet".

#### ***Vad är ett andetag?***

*Hur mycket luft andas man egentligen in per dygn?*

Jobba med din partner och hitta på en metod att undersöka saken.

Du har fått en plastbag som rymmer 5 liter, en linjal, en bit snöre, sugrör.

Annat material finns också till hands, som tomma läskflaskor, hinkar, vatten, gummisnoddar, tidtagarur.

Starta t ex med att göra en plan för hur ni tänker lista ut innehållet i *ett* andetag och redovisa den.

### Vilka kunskaper ger ett sån't här experiment?

På en workshop i Australien presenterades uppgiften som ett exempel på kursstart för elever som var tvungna att läsa kemi, men var mycket misstroga mot ämnet. Detta var den första introduktionen till vad naturvetenskap kan vara - hur man undersöker och utvärderar och hur en vetenskapsman kan arbeta.

Man bör starta diskussionen då grupperna klarat av metoden och beräkningen av ett andetag och mycket kort låta några grupper redovisa *hur* man löst uppgiften och *vad* den givit för resultat i grupperna.

Metoderna och resultaten blir självklart mycket olika, och det är meningen!

Det gäller att föra diskussionen av resultaten mot:

- vad är rimligt/orimligt?,
- varför har några fått så stora andetag, varför några så små?,
- vad är det vanligaste värdet på ett andetag?.
- Vad finns det för orsaker till att man har liten lungkapacitet? (astma, lungsjukdomar, andra sjukdomar, ökning, liten kropps-konstitution, kön etc) Stor kapacitet? (Kroppsbyggare, idrottsmän, stora personer, kön etc).

Att diskutera och lösa problem i grupp är naturligt inom all naturvetenskap

Hela processen - design och genomförande av experiment, värdering av resultat, orsaker till avvikande resultat - är en introduktion till ett naturvetenskapligt arbetssätt och starkt verklighetsanknuten. Dessutom känner eleverna säkert personer som har astma, är rökare etc.

Sedan kan man ju använda matematik och räkna för ett dygn.

T ex ett andetag var 15 sek (4 ggr/min) med volymen 0,6 liter ger  $0,6 \times 4 \times 60 \times 24 =$  ca 3500 liter

3500 liter luft ger 740 liter syre dvs ca 30 mol eller ca 1000 g

Kan man jobba med det här experimentet på andra nivåer och i andra sammanhang?

Visst!

Det är troligt att grundskoleelever vet att lungorna inte tar allt syre ur varje andetag. Hur mycket tar man? Det är möjligt att mäta med en syresensor på vanlig luft resp utandningsluft och jämföra! Man kanske t o m kan jämföra olika elever eller olika sätt att andas ...data kan lagras på datorn!

Det är också möjligt att mäta utandningsluftens koncentration av koldioxid - koldioxidsensorer har man bl a prövat i klassrum för att se när halten CO<sub>2</sub> överskrider det som anses uthärdligt att jobba i.

### Är det något för gymnasiet?

På gymnasiet kan man räkna termokemiskt på hur mycket syre som kroppen egentligen måste förbruka för att kunna tillgodogöra sig ca 8000 kJ per dygn!

Ju energitätare ett bränsle är desto mer syre går åt för förbränningen. Man kan fundera över om energiutvecklingen är proportionell mot den mängd syre som används vid förbränningen - en annorlunda infallsvinkel på energi! Vi prövar:

Ett kolväte som t ex pentan ger en viss energimängd per gram, oavsett kolväte. (Varje CH<sub>2</sub>-enhet ger en viss energimängd.):



Förbränningsvärmnet är 3509 kJ/mol, dvs per 72 g

Av pentan får man ut 439 kJ *per mol syre (disyre)*

Av undekan C<sub>11</sub>H<sub>24</sub> ( förbränningsvärme 7431 kJ/mol, åtgång 17 mol syre/mol) får man ut 437 kJ per mol syre. *Värdet gäller ungefärligt för alla kolväten!*

Sådana här jämförande beräkningar ska man göra på längre kolväten med ungefär samma kvot väte/kol. Fetterna i kroppen har också långa kolkedjor och kan approximeras till kolväte.

Pröva sockerarter istället:

Glukos: Förbränningsvärme 2802 kJ/mol, åtgång 6 mol syre/mol, utfall 467 kJ/mol syre. Sackaros ger på samma sätt 470.

Pröva alkoholer (längre sådana). De ger ca 440 kJ/mol syre:

*Variationen mellan olika bränslen är alltså liten:*

En mol syre som används vid förbränning i kroppen motsvarar alltså ca 440 kJ. Ska man få energin 8000 kJ måste man använda 18 mol syre eller 450 dm<sup>3</sup> eller 580 g.

Vet man hur mycket syre man tar ur varje andetag kan man få en uppskattning av hur mycket luft man måste andas in per dag...

Så här kan man ju fördjupa sig mer och mer och se vart kunskaperna om olika delar av kemin och dess lagar leder!

**Man kan räkna ut - med bindningsenergier - varför sockerarterna ger avvikande värden!  
Bästa förslag belönas med bok!**

### **Tunnskiktskromatografi på Yamadas universalindikator - en idé från KRC om ett tankeväckande försök i liten skala.**

Yamadas indikator består av en blandning av fyra indikatorer: fenolftalein, tymolblått, bromtymolblått och metylrött. Blandningen är rolig att pröva tunnskiktskromatografi på, och experimentet kan ge upphov till många diskussioner. (Recept sist!)

Man kan t ex lämna ut följande frågeställning till en grupp:

Ni har fått ut tunnskiktspaltor med påsatt prov av Yamadas universalindikator, samt fem komponenter av vilka fyra ingår i Yamadas blandning. Er uppgift är att identifiera de fyra komponenterna. Vi har valt att låta er eluera med etylacetat tillsatt med något ättiksyra. Elueringsmedlet finns i utlämnade skruvlocksflaskor. Dessutom finns i dragskåp en värmeplatta, en E-kolv med lite koncentrerad saltsyra samt en E-kolv med koncentrerad ammoniak. I dragskåp finns också natriumhydroxid i sprayflaska. Dessa kemikalier är avsedda för framkallning (i gas- resp. sprayform).

Vi föreslår alltså att man lämnar ut färdigpreparerade plattor till eleverna och låter dem göra enbart elueringen. På det viset kan man ta upp experimentet under en lektion. Lagom stora glasburkar med skruvlock (plattorna ska precis gå ner utan att stöta i skruvlocket) fungerar utmärkt som elueringskärl och luktar inte.

Inled gärna experimentet med att demonstrera hur Yamada's universalindikator ser ut vid olika pH och be eleverna lösa problemet enbart med färgomslagen. Använd en karta över de nämnda indikatorernas utseende vid olika pH, eller ställ upp sura och basiska lösningar av de enskilda indikatorerna.

Eleverna kommer bara att se tre olika fläckar direkt efter den något sura elueringen - fenolftaleinfläcken syns inte förrän den framkallas. Om framkallningen sker med ammoniakångor är det inte säkert att fenolftalein syns - ättiksyran i elueringsmedlet ger i första hand ammoniumacetat vars pH ligger nära 7. Bättre sker framkallningen med natriumhydroxid. För att identifiera indikatorerna kan man uppmana en grupp att också studera indikatorerna under vätekloridånga - tymolblått har ju två omslag varav ett vid mycket låga pH. Diskutera försökets utfall på olika sätt och på olika nivåer, se nedan!

Varför är den här laborationen användbar?

- Den är lätt, snabb och färggrann
- Den ger tillfälle att ta upp och koppla samman många begrepp

Före försöket kan man diskutera *färgomslag hos en indikator, dess egenskap som svag syra och  $pK_a$ -värdets relation till användningsområdet.*

Under försöket utnyttjas en *teknik - tunnskiktskromatografi*

Under försöket (val av elueringsmedel) kan man med fördel diskutera *syroras protolys och polaritet* hos syramolekyler resp salter (lika löser lika).

I det här fallet är den stationära fasen, tunnskiktet, mer polär än elueringsmedlet. En undertryckt protolys får molekylerna att vandra längre sträcka.

Under försöket kan man diskutera *buffertar och pH* (val av framkallningsmetod)

Man kan identifiera indikatorernas roll för *universalindikatorns färg i vattenlösningar av olika pH*

Vid utvärderingen av försöksresultatet kan man jämföra *strukturer av organiska substanser med deras egenskaper, t ex bidrag till molekylers polära egenskaper, olika syrastyrka osv.*

Här kan man uppmana elever att komma med *förslag till andra jämförande undersökningar.*

- Eleverna kan lyckas på olika nivåer

Alla kan lyckas med separationen och framkallningen samt identifikation av ingående komponenter.

De flesta elever kan säkert utreda vilka komponenter som ger färg åt indikatorn vid olika pH.

Alla bör kunna följa ett jämviktsresonemang om att med syra undertrycka protolysen av indikatorerna, medan några elever säkert själva kan utreda orsaken till syratillsatsen. Alternativt kan man köra med och utan syratillsats, jämföra kromatogrammen och diskutera förslag till förklaring.

Några elever bör kunna föra en diskussion om vilket pH man kan uppnå om ättiksyra i elueringsmedlet reagerar med ammoniakångor i framkallningsförsök (Ammonium-acetat har pH ca 7, ättiksyras syrastyrka är densamma som ammoniaks basstyrka. Framkallning sker med överskott av natrium-hydroxid för att fenolftalein ska kunna observeras.)

Elever med stor kapacitet kan säkert föreslå någon eller några strukturella förklaringar till de olika molekylernas polaritet och syrastyrka. Av strukturformlerna kan man bl a se att bara de två indikatorer som har en karboxylgrupp vandrar påtagligt bra med elueringsmedlet.

De elever som intresserar sig för upphovet till färg ( och vill ha något att bita i) kan fördjupa sig i dels hur färgerna uppkommer i dessa molekyler, dels hur färgerna förändras med olika substituerade grupper i molekylerna. Se också KRC:s B-labkompendium.

**Recept på indikatorn:**

Yamadadas indikator består av en blandning av fyra indikatorer: fenolftalein (50 mg), tymolblått (3 mg), bromtymolblått (30 mg) och metylrött (6 mg). Lös allt i 50 cm<sup>3</sup> etanol, sätt till någon droppe utspädd NaOH till grön färg samt späd till 100 cm<sup>3</sup> med vatten.

De första tre indikatorer har likartade strukturer. De är antingen karboxylsyra (FT) eller sulfonsyra (TB,BTB), har bromerade eller icke bromerade ringar (TB/BTB), isopropylgrupper eller ej på ringarna (TB,BTB / FT). Metylrött är däremot ett azofärgämne.

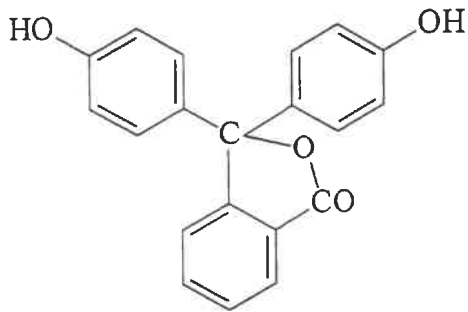
**FÄRGLÄGG SJÄLV!**

MR												
FT												
TB												
FR												
BTB												
pH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

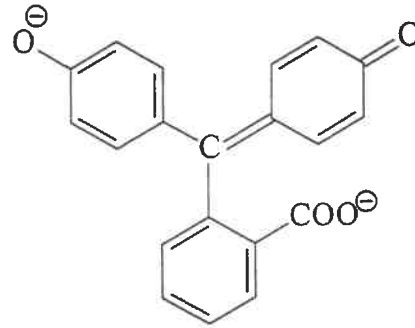
**Polaritet hos lösningsmedel**

Lösningsmedel	Dielektricitetskonstant (25°C)
hexan	1,89
cyklohexan	2,02
bensen	2,28
toluen	2,38
dietyleter	4,34
kloroform	4,87 (får ej användas efter 31/12-95)
myrsyra	5,0
2-metyl-2-butanol	5,82
etylacetat	6,02
Ättiksyra (konc.)	6,15
Diklormetan	9,14 (får ej användas efter 31/12-95)
2-metyl-2-propanol	10,9
2-butanol	15,8
2-metyl-1-propanol	17,7
1-butanol	17,8
2-propanol	18,3
1-propanol	20,1
acetone	20,7
etanol	24,3
metanol	33,6
vatten	78,3

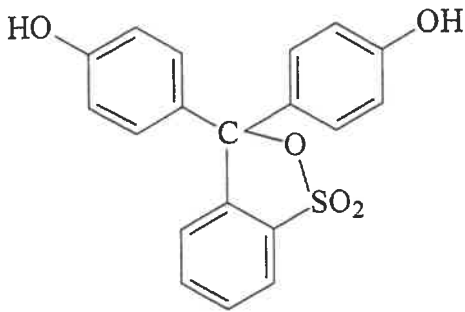
Strukturerna på följande sidor är tagna ur KRC:s kompendium med laborationer för kurs B, där det också finns flera laorationer kring detta tema.



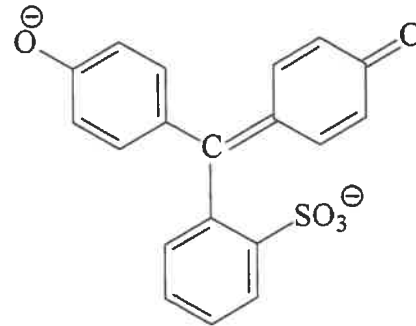
färglös

fenolftalein,  $pK_a = 9,2$ 

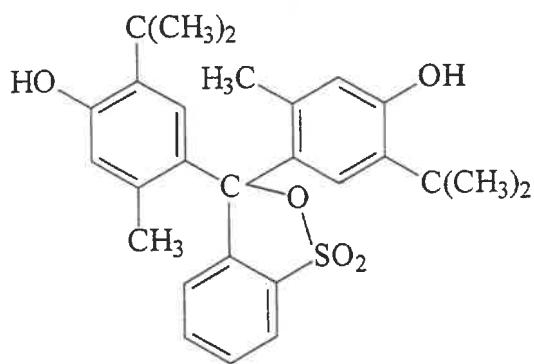
röd



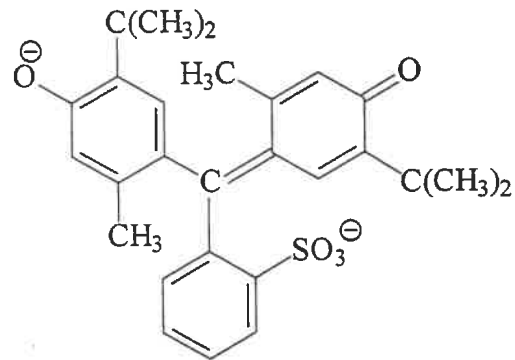
gul

fenolrött,  $pK_a = 7,3$ 

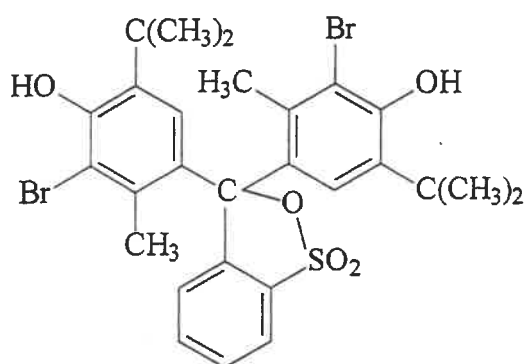
röd



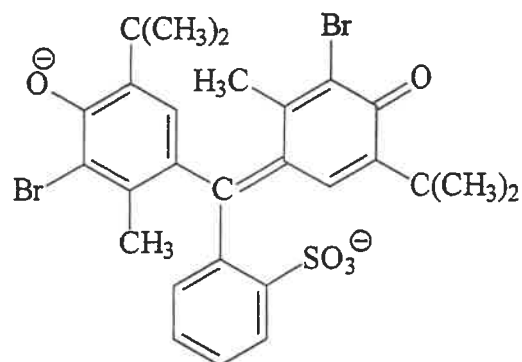
gul

Tymolblått,  $pK_a = 8,8$ 

blå



gul

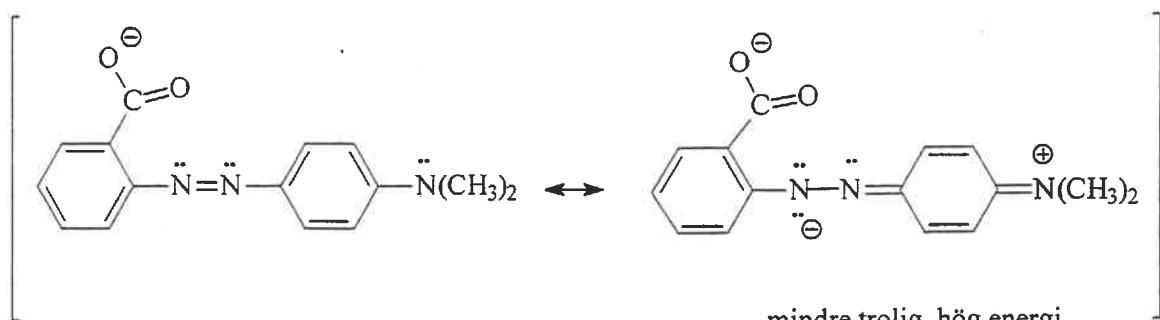
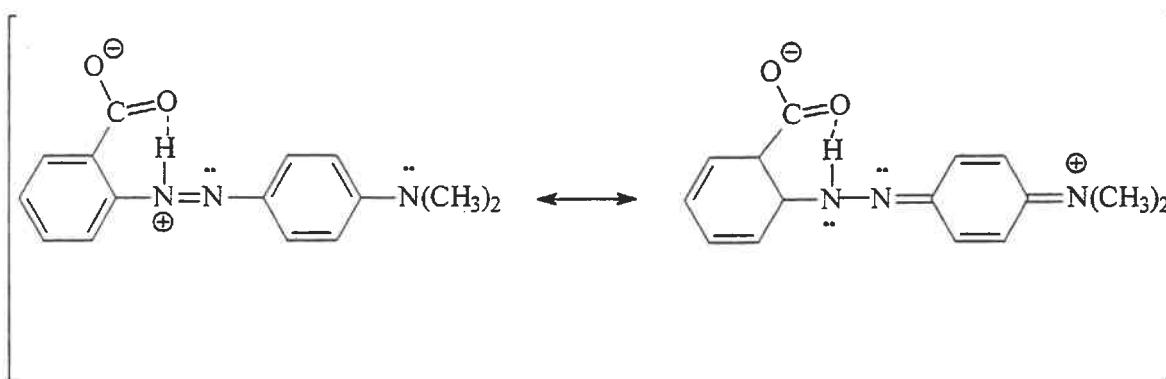
Bromtymolblått,  $pK_a = 6,8$ 

blå

Nedan metylrött, en azoförening.  $pK_a = 5,4$ .

Övre delen: resonansstrukturerna för oladdad molekyl, den röda formen (sur lösning).

Undre delen visar metylrött som negativ jon, den gula formen, vid  $pH > pK_a$  (basisklösning).



Av de möjliga resonansformerna är en mindre trolig. Det konjugerade systemet i jonformen är kortare än i den oladdade molekylen, och absorptionen sker vid kortare våglängder.



## Material för konferenser

### VG-uppgifter

I oktober 1995 bad vi landets gymnasielärare att skicka in en uppgift av karaktären "ska klaras för Vål Godkänt på kurs A". Uppgifterna har granskats av 15 gymnasielärare från hela landet och sedan har Ebba ordnat upp och sammanställt materialet. Alla som har skickat in egna uppgifter har fått materialet gratis. Ni som inte bidrog till materialet kan köpa det. (Det har varit både tids-, arbets- och pengakrävande att bearbeta det.)

Priset är 400:- + moms och innefattar en diskett (filer i Word 6.0 samt Excelfiler).

I tryckt skick är materialet mycket omfattande, en pappersbunt på 97 sidor! Vill du ha även pappersbunten tillkommer 100:- + porto 25:- Vill du dessutom ha faktura tillkommer 25:-

Vad innehåller disketten?

Först och främst alla uppgifter som kommit in i tid. De är ordnade i fem grupper i den ordning de anlämns och innebär alltså ingen gradering. Ebba har undvikit att ändra texten annat än där ett fel är helt uppenbart. Men kommenterat omedelbart under uppgifterna - för att uppmärksamma läsaren på oklarheter eller möjliga felkonstruktioner. Hon har inte gjort det överallt - den arbetsuppgiften hade blivit för stor.

I den arbetsgrupp som bearbetade materialet gjordes en utvärdering av uppgifterna. Resultaten fördes in i excelfiler. Rubriker: typ, svårighetsgrad, öppen/sluten, text/ej text, nivån på "koppling av begrepp som krävs för uppgiftens lösande", betygsmål, kursmål, kommentarer. Även lärargruppens värderingar finns med för somliga uppgifter.

Använd detta material med förstånd! Statistiken visar att fördelningen av uppgifter är ganska skev, med en mastig övervikt för stökiometriska problem. Studera gärna noga vilka kursmål och betygskriterier man siktar på med problemen. En idé är att använda uppgifterna för egna studiedagar, för att utifrån problemen formulera nya, kanske bättre.

\*\*\*\*\*

Beställning:

Paket 1: enbart diskett (400:- + moms)

Paket 2: diskett + tryckt material (525:- + moms)

Paket 3: enbart RTF-disketter (425:- + moms)

Paket 4: RTF + tryckt material (550:- + moms)

Jag beställer paket nr \_\_\_\_\_ med postgiroinbetalning. (dvs ej faktura) Ange paketsiffra! (Se ovan)  
Postgironummer 156567-0. Ange på talongen: skolans namn, LM-nr 432, projektnummer 884 32 01,  
Kemilärarnas Resurscentrum samt paketnummer enligt beställning. (Se ovan)

Jag beställer paket nr \_\_\_\_\_ och vill ha faktura. (25:- tillkommer till paketpriset). Ange paketnummer!

Antal exemplar om mer än ett: \_\_\_\_\_

Adress: (alt. fakturaadress):

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

\*\*\*\*\*

## Innehåll

Kan du svara? .....	2
<b>Almanacka</b> .....	<b>2</b>
FORTBILDNINGSTILLFÄLLEN .....	2
Erbjudanden att reagera på - snarast! .....	2
Kemistsamfundets studiedagar i Stockholm .....	3
<b>Att läsa</b> .....	<b>3</b>
Ny upplaga av <i>Kemikalier i skolan</i> på gång .....	3
Lag och förordningar om kemiska produkter .....	4
Förbrukning och lager av vissa kemikalier och plaster 1994 .....	4
<b>Video</b> .....	<b>4</b>
KRC har tittat på videofilmer från England! .....	4
<b>Med datorn</b> .....	<b>6</b>
Hur hittar man Kemilärarnas Resurscentrum på Internet? .....	6
Nu finns det en frågesida för kemilärare på KRC:s Web-sida .....	7
Var kan man diskutera kemiundervisningen? .....	7
Två program om spektra .....	8
Kemilektioner på diskett? .....	11
Riskline - En CD-ROM skiva för toxikologiintresserade .....	12
Tänkvärt - Thinking Tasks in Chemistry .....	13
<b>Kemi aktuellt</b> .....	<b>16</b>
En fyrverkeripjäsa i tre akter .....	16
Kvicksilverspanande hund i Göteborgs skolor .....	18
Teaterrök .....	19
Tuggummi - inte alls så enkelt att göra! .....	20
En kommentar till jämviktskonstanter och mätningar .....	23
<b>På labbet</b> .....	<b>25</b>
Öppen lab - Ett kompendium med labidéer .....	25
Kompendiet med laborationer kurs B. ....	26
Förslag till en öppen uppgift .....	27
Tunnskiktskromatografi på Yamadas universalindikator - en idé från KRC om ett tankeväckande försök i liten skala. ....	29
<b>Material för konferenser</b> .....	<b>34</b>
VG-uppgifter .....	34
<b>Innehåll</b> .....	<b>35</b>