

# Kemilärarnas Informationsbrev nr 84 mars 2018



Omslagsbild: Nöjd med indigofärgningen!  
Från kursen Syntes och analys, 1-2 februari 2018

# Kemilärarnas Informationsbrev nr 84 mars 2018

## Innehållsförteckning

Föreståndarens rader	2
Ny medarbetare	3
Eld och lågor	3
KRC:s nya hemsida	4
Kemins Dag med hela lågstadiet	5
IKEM Kemins Dag	6
Kemins dag 2017	7
Temperaturens inverkan på koldioxidens löslighet	8
10 års erfarenhet av NP i åk 9	10
Lärröster om frivilliga kursprov i kemi på gymnasiet	12
Skolverkets bedömningsstöd i kemi 1	14
Konferens: Kemi för alla	15
Stipendier och konferenser	15
Marvin Sketch i undervisningen	16
Nya svenska skrivregler	16
Bestämning av sockerhalten på olika sätt	18
Fenolftalein	20
Säkerhet i kemiundervisningen	22
Kurser om kemisäkerhet på KRC	23
Kalendarium	24

Kemilärarnas resurscentrum (KRC) är ett nationellt resurscentrum lokaliserad till Stockholms Universitet och Institutionen för matematikens och naturvetenskapämnenas didaktik (MND).

### Föreståndare:

Jenny Olander

[jenny.olander@krc.su.se](mailto:jenny.olander@krc.su.se)

08-1207 6549

### Projektleddare:

Karin Axberg

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

08-1207 6539

Camilla Mattson

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

08-1207 6539

Nils-Erik Nylund

[nils-erik@krc.su.se](mailto:nils-erik@krc.su.se)

08-1207 6539

Cecilia Stenberg

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

08-1207 6539

Sofie Stenlund

[sofie.stenlund@krc.su.se](mailto:sofie.stenlund@krc.su.se)

08-120 766 36

**Hemsida:** [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se) Facebook:

**Besöksadress:** Svante Arrhenius väg 20B, E-huset rum E240, E257

**Postadress:** Kemilärarnas resurscentrum (KRC), MND  
Stockholms universitet  
106 91 Stockholm, Sverige

KRC:s informationsbrev går ut till alla Sveriges skolor med kemiundervisning och adresseras till "NO-lärarna vid" eller "Kemilärarna vid". Det går inte att prenumerera på extranummer och brevet är inte personligt. – Se till att alla kemilärare får tillgång till tidningen. Du kan däremot skriva ut brevet från vår hemsida: [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se). På startsidan kan du klicka på rutan Informationsbrev, så länkas du till fliken "Om oss", där informationsbrevens finns.

## Föreståndarens rader

Nu börjar det gå mot ljusare tider. På KRC pågår ständigt planering av olika aktiviteter med fortbildningsdagar och annat. KRC ska vara en resurs för alla pedagoger från förskola till gymnasium. För att utveckla verksamheten mot de yngre åldrarna har vi fått förstärkning med en ny medarbetare, Sofie Stenlund. Spännande!

KRC arbetar mycket med försöka stötta lärare i frågor kring kemisäkerhet i undervisningen. I mötet med kemilärare ser vi att många inte får det stöd de behöver. Därför försöker vi i år satsa extra mycket för att lyfta denna fråga till myndigheter, fackliga företrädare och beslutsfattare. Målet är att det övergripande arbetet kring kemisäkerhet i skolan ska tydligare och mer likvärdigt på ett nationellt plan. I detta arbete försöker vi förstå vad som har hänt tidigare och det står beskrivet i sista artikeln i tidningen "Säkerhet i kemiundervisningen".

Som ni säkert ser har Informationsbrevet ändrat utseende och det kommer det fortsätta att göra ett tag framöver. För att komma igång har vi fått hjälp av Bioresurs, som är duktiga på kommunikation som gett oss vägledning med layout. I informationsbrevet försöker vi lyfta aktuella och användbara frågor för kemilärare. Hjälpa oss gärna med input här.

Förhoppningsvis ska vi snart få en funktion på hemsidan där man kan anmäla sig för att få ett utskick med informationsbrevet i elektronisk variant samtidigt som tidningen går från tryckeriet.

### Hälsar

*Jenny, Cecilia, Nisse, Camilla, Sofie och Karin*

# Ny medarbetare med inriktning mot grundskolans lägre åldrar - Sofie Stenlund



Mitt namn är Sofie Stenlund och jag arbetar 20 % på KRC sedan mitten av januari.

Jag är NO/Tk- och Ma-lärare och har alltid tyckt att det varit roligt och en fördel att få undervisa i alla NO-ämnena, men jag vurmar lite extra för just kemiämnet. Dels känner jag själv en fascination för ämnet, men jag har även känt mig sporrade av att utveckla kemiundervisningen. Hur kan man vidmakthålla de yngre elevernas nyfikenhet för kemi? Hur kan man arbeta med undersökande arbetsätt på ett sätt som väcker nyfikenhet och lust att lära? Hur kan man arbeta med kreativitet och olika uttrycksformer i kemi? Hur tar man hänsyn till ämnesspråkets och kommunikationens betydelse för lärande i kemi? Frågorna är många! Svaren håller fortfarande på att utvecklas! Och jag är fortfarande nyfiken och entusiastisk!

Resterande delen av min arbetstid jobbar jag med lärarutbildning på Institutionen för matematikdidaktik och naturvetenskapsämnenas didaktik, MND, på Stockholms universitet. Jag är bland annat kursansvarig för den NO-Tk-kurs

alla blivande 4-6-lärare läser, om de väljer den inriktningen. Jag undervisar även blivande förskollärare, är involverad i VFU-kurser och handledarutbildningar. Under årens lopp har också haft uppdrag åt Skolverket rörande kursplaner och nationella prov och åt NTA.

I botten har jag en utbildning som Grundskolelärare med inriktningen 4-9, Ma, NO & Tk och har arbetat på en F-9-skola i drygt 10 år. Under de åren fick jag erfarenhet av att undervisa i Ma, NO och Tk från F-klass till åk 9. Det är inte utan att jag längtar efter att få "stå mitt i bruset" igen!

Jag ser fram emot att få fortsätta att förundras över alla olika företeelser som har kopplingar till kemiämnet, men framför allt att fortsätta fundera på frågor rörande kemiundervisning. Jag hoppas på att få göra det genom att utbyta tankar och idéer med er, genom möten, diskussioner och genom att få ta del av det fantastiska arbetet ni utför på skolorna tillsammans med era elever!

## Eld och lågor

*En kursdag för lärare i åk 4-6 med både inomhus- och utomhusaktiviteter som passar för kemiundervisningen.*

19 juni 2018, kl. 9.00-16.00 på KRC, Stockholms Universitet  
För lärare i åk 4-6  
Kostnad: 700 SEK exkl moms, inklusive lunch och fika  
Kursledare: Sofie Stenlund och Jenny Olander

Välkommen till en dag som handlar om eld och undervisning i eldkunskap med fokus på åk 4-6. Vi ger förslag på hur elden kan användas som utgångspunkt för att diskutera materialets egenskaper, oförstörbarhet och dess kretslopp ur ett kemiskt perspektiv.

Under dagen kommer vi att göra upp eld utomhus och diskutera både praktiska och didaktiska frågor kring att göra det i undervisningen. Vi testar också experiment som kan göras inne, antingen som demonstration eller som laboration, beroende på praktiska möjligheter. Självklart finns säkerhetsaspekterna med!

Mer information och anmälan: [www.krc.su.se](http://www.krc.su.se) under fliken "Kurser".



# KRC:s nya hemsida

*KRC har sedan årsskiftet en ny hemsida. Den gamla sidan fungerade inte riktigt och dessutom ville Stockholms universitet att vi skulle anpassa oss till universitetets övergripande format.*

Det är Tomas Persson, IT-koordinator på MND, som har hjälpt oss att bygga upp hemsidan. Han har även lagt in våra 400 laborationer och haft stort tålamod med att jämkla mellan vad vi har önskat och vad som är möjligt inom de givna ramarna från SU. Förhoppningen är att vi snart ska kunna webbverktyget ”Polopoly” tillräckligt bra för att på egen hand kunna göra de ändringar som behöver göras. Vi är inte riktigt där ännu.



Det fanns väldigt mycket material på KRC:s gamla hemsida och vi har överfört så mycket som vi har hunnit. Karin Axberg, som känner KRC:s material väl, har ägnat många timmar åt att gå igenom alla laborationsinstruktioner. Majoriteten är uppdaterade med nytt underlag för riskbedömning enligt CLP-förordningen. En del experiment är borttagna för att de är farliga eller omoderna. Karin har även gått igenom några av KRC:s kompendier som behövde överföras till digital form och samtidigt passat på att uppdatera dem. Filmer, konferensmaterial och annat försöker vi också få in på nya hemsidan, men vi har inte riktigt klara med var i strukturen som allt ska ligga.

De flesta av våra dokument finns under ”Utbildningsmaterial” och är uppdelat efter skolstadium och centralt innehåll. Vi har valt att använda denna modell av mappsystem för undervisningsmaterial efter beprövad erfarenhet av kemikollegiet på Danderyds gymnasium där Jenny Olander tidigare arbetade. Målet är att det ska vara

lätt att hitta material efter undervisningsinnehåll vid kursplanering. Samma laboration finns i flera olika mappar, för de flesta experiment kan ju användas i flera olika moment i undervisningen och på olika stadier.

Något som blir väldigt tydligt är att KRC har massor av laborationer och demonstrationer, men inte så mycket arbetsövningar av annat slag. Här tror vi att det finns mycket material som lärare själva har utvecklat ute på skolorna och detta skulle KRC vilja tillgängliggöra via vår hemsida.

Här är ett exempel på hur det ser ut i en del av undervisningsmaterialet för gymnasiet: Kemi 1

Materia ....

- # Laborationer
- # Demonstrationer
- # Arbetsövningar
- # Samhälle och historia

Det är möjligt att ett annat upplägg kan passa bättre, inte minst när det gäller materialet för låg- och mellanstadiet. Kom gärna med synpunkter!

Många har efterfrågat en bättre sökfunktion på KRC:s hemsida, men det verkar tyvärr som att det bästa sättet för att hitta våra dokument är via en extern sökmotor, som t.ex. Google. Hemsidan är ett levande dokument och vi hoppas att den med tiden kommer att kännas åtminstone lika användarvänlig som den gamla var. Och att vi kan hitta sätt för att involvera undervisningsmaterial från verksamma lärare som en del av den framöver.

# Kemins Dag med hela lågstadiet

*Visst handlar mycket om kemi?! Det vi äter, våra kläder, alla material, ja i stort sett allt är kemi.*

Som kemilärare är mina främsta mål att sprida en positiv attityd till naturvetenskap och att ge eleverna möjligheter till att reflektera över sig själva och sin miljö. Kemins dag är ett tillfälle att lyfta fram kemins lite extra och att arbeta praktiskt. Jag undervisar i NO för alla elever i årskurserna F-3 på Vittra Södermalm i Stockholm. Inför Kemins dag 2017 beställde jag IKEM:s materiallåda. Efter att ha fått materialet till experimenten visste jag direkt att jag ville göra något i stor skala för att väcka elevernas intresse. Därför planerade jag in en hel dag för experimenten med alla klasser. Eleverna informerades i god tid så att de i förväg kunde längta dit.

Dagen innan den stora dagen tog jag hjälp av några elever från fritids i förarbetet. De hjälpte till med att fixa möblering och sätta upp kemibil-der som de själva hade hittat på nätet på en pappersskärm. Jag hade i förväg delat upp varje klass i halvklass, vardera med 3-4 grupper på 3 elever. Jag avsatte 45 minuter för varje grupp exklusive 15 minuter för städning och framplockning av material till nästa grupp.

Upplägget för varje pass var tes, experiment, reflektion samt att bekanta sig med vanliga be-grepp inom kemins. En grupp i taget kom till mitt klassrum. Jag började med att fråga om det var någon som visste varför just dessa bilder satt uppe på pappersskärmen. Därefter berättade jag att jag hade valt ut min outfit med omsorg. Vita rocken stod för kemi och experiment. Blåa byxor + gult linne= Sverige + grön kemi.

Det fanns tre olika experiment; ett som jag ledde och två som eleverna fick experimentera med i sina grupper. Första experimentet handlade om att separera de färger som ingår i grönt (med en elev som hjälpte till). Andra experimentet hand-lade om att vissa molekyler gillar olja och andra molekyler gillar vatten. Frågan var hur det ser ut för den gröna färgen? Sedan fick de rita bilder på hur resultatet såg ut. Sista experimentet gick ut på att eleverna skulle droppa en droppe grön hushållsfärg på ett kaffefilter för att sedan doppa en liten del av filtret i vattnet. Vad händer med den gröna färgen?



Foto: Sheyda Rostamnajad

Vid andra experimentet fick eleverna rita en bild på hur deras blandning såg ut. Detta följde vi upp en vecka senare för att ta reda på vad som hade hänt med deras experiment.

Jag rekommenderar IKEM:s material av flera anledningar; som lärare har man inte alltid tid eller resurs till att ha material till olika experi-ment men här packas allting i en låda. Du sparar planeringstid och får många bra tips på hur du kan lägga upp din undervisning genom lärar-handledningen som medföljer och videon på hur experimenten kan genomföras. Materialet väckte också många nya tankar hos mina elev-er, som fick arbeta praktiskt och utmanas på sin nivå. Mina elever pratar om hur roligt de hade på Kemins dag än idag.

## Sheyda Rostamnajad

[sheyda.rostamnajad@ga.vittra.se](mailto:sheyda.rostamnajad@ga.vittra.se)

Lärare f-3 på Vittra Södermalm,  
Stockholm

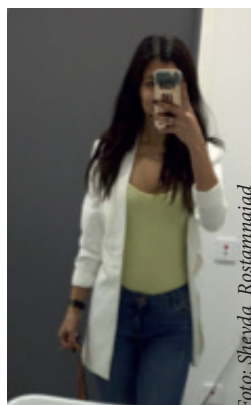


Foto: Sheyda Rostamnajad

# IKEM Kemins dag

*Kemins Dag anordnas av IKEM – Innovations- och kemiindustrierna sedan mitten av 90-talet och intresset har vuxit lavinartat.*

Varje år får minst 110 000 barn och unga möjlighet att göra årets experiment. Det här är alltså Sveriges största kemiexperiment!

Det går till så att IKEM samlar en grupp kemikunniga och entusiastiska personer för att utarbeta ett experiment under våren. Sedan bidrar olika svenska kemiföretag med materialet, som en del av det långsiktiga strategiska arbetet för att rekrytera personal. Kemiindustrin är viktig för Sverige. Enligt lärarhandledningen för 2017 års materiallåda från IKEM står den för ungefär 17% av Sveriges totala export. Läger man även till plastindustrin ökar andelen till 22%. Exportvärdet var 226 miljarder kronor år 2016. Detta är mer än både fordonsindustrin och skogsindustrin som står för ungefär 12% av exporten var.

Alla lärare har möjlighet att anmäla sig för att helt gratis få ett materialpaket med instruktioner och lärarhandledning i tid till Kemins dag på hösten. Även om många tusen paket skickas ut varje år gäller det att anmäla intresse i tid, först till kvarn gäller efter att anmälan har öppnats.

## Kemins Dag 2018 firas den 19-20 oktober

Ni kan vara med i klassrummen och fira Kemins Dag med oss. Som lärare kan du beställa ett kostnadsfritt materialpaket som är framtaget till Kemins Dag. I materialpaketet ingår allt som behövs för att göra spännande experiment tillsammans med eleverna. Det medföljer även elev- och lärarhandvisning samt extra bakgrundsinformation till dig som lärare.

Anmälan till Kemins Dag 2018 öppnar i slutet på maj på [www.keminsdag.se](http://www.keminsdag.se).



Foto: IKEM

# Kemins dag 2017

## Tema Blå-gul kemi



Förra året var temat för Kemins dag blå-gul kemi, färglära på molekylnivå. KRC har fått möjlighet att återge ett experiment av de tre som var med i 2017 års materiallåda från Kemins dag. Allt som behövs till experiment går att få tag i på en vanlig matvaruaffär.

### Experiment 3 – filter och färg

Kaffefilter är bra på att suga upp vatten, men vad händer om filtret är grönt?

Riktlinjer: Experimentet är tänkt som ett elevförsök. Arbetet sker i grupp med max fyra elever per grupp.

**Förarbete:** Klipp 8 långsmala remsor av kaffefiltret. Ca 2-3 cm breda.

Säkerhet och avfallshantering: Hushållsfärgen kan färga av sig. Tvätta bort med en gång om du spiller.

**Material:** 1 st filterremsa, grön hushållsfärg, 1 st pipett, 1 st plastmugg med vatten.

Utförande

1. Droppa en droppe grön hushållsfärg ca 2 cm från ena kortändan av filterremsan. Använd pipett.
2. Stoppa ner kortändan som är närmast den gröna pricken i vattnet. Pricken ska vara ovanför vattenytan.
3. Håll pappret still och se hur vattnet vandrar uppåt.
4. Vad händer med färgen? Rita och berätta.

### Exempel på diskussionsfrågor

Obs. Alla passar inte för alla åldrar

1. Vilka egenskaper hos färgmolekylerna gjorde att de separerades i experimentet?
2. Kanske kan ni hjälpas åt att räkna atomerna i molekylerna? Svaret finns på KRC:s hemsida.
3. Experimentet är exempel på metoden kromatografi. Varför tror du att den heter så? **Tips:** Vad betyder det grekiska ordet chroma?
4. När kan man ha nytta av att kunna separera olika ämnen?
5. Har ni exempel på något annat ämnes E-nummer?

**Papperskromatografi** separerar färgade molekyler genom deras löslighetsegenskaper. Ordagrant betyder kromatografi ”färgskrift”. Ordet kommer från grekiskans *chroma*= färg och *graphein* = att skriva.

**Grön hushållsfärg** innehåller två olika färgmolekyler, en som är gul och en som är blå, och när de blandas får vi grön hushållsfärg. Molekylen som är gul heter lutein, och den som är blå heter briljantblått FCF.

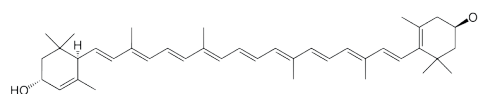


Bild: Lutein (Wikimedia commons)

**Lutein** har E-nummer 161b och används ofta som färgämne i mat. Lutein extraheras från en gul blomma som heter sammetsblomster, men finns även i stora mängder i grönkål, maskros, spenat och morot. Lutein är fettlösligt och är därför i emulsion i den gröna hushållsfärgen, som är en vattenlösning. Luteinmolekylerna sitter då många tillsammans och bildar små fett droppar som flyter omkring i vätskan. Majonnäs och homogeniserad mjölk är andra exempel på emulsioner.

**Briljantblått FCF** är ett vattenlösligt blått färgämne som har E-numret E133. Det är ett syntetiskt färgämne som framställs från stenkolstjära.

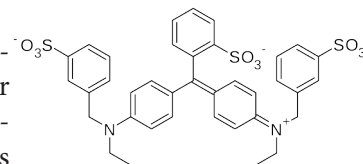


Bild: Brillantblå (Wikimedia commons)

Briljantblått FCF används i glass, mejeriprodukter, godis och dryck, men även i kosmetiska produkter.

**E-nummer** är ett specifikt ID-nummer som används för beteckning av godkända livsmedelstillsatser i Europa. Det spelar ingen roll om ämnena är naturliga eller syntetiska, utan man studerar endast hur själva molekylerna interagerar med andra ämnen och metaboliseras i kroppen. E-numret är en försäkran om att ett ämne är godkänt som livsmedelstillsats.

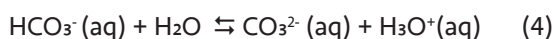
# Temperaturens inverkan på havets förmåga att ta upp koldioxid

Foto: Wikimedia Commons

Havet är en av de större kolsänkorna i kolets kretslopp. I luften förekommer kol som koldioxid. Mer koldioxid i luften leder till att mer koldioxid tas upp av havet. Här är ett förslag på en laboration som går att göra tillsammans med eleverna.

## Introduktion

Flera olika (jämvikts-)reaktioner sker då koldioxid tas upp i vattnet:



När koldioxid löser sig i vatten bildas oxoniumjoner,  $\text{H}_3\text{O}^+$  enligt reaktionerna (3) och (4). Koncentrationen oxoniumjoner,  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  ökar. (Oxoniumjoner kallas även för vätejoner,  $\text{H}^+$ .) En ökad oxoniumjonkoncentration leder till att värdet på  $\lg[\text{H}_3\text{O}^+]$  ökar och att pH minskar. Lösningen blir surare. Om utandningsluft blåses ner i en vattenlösning kommer koldioxid att lösa sig i vattnet. Detta kan användas som en enkel övning för att simulera havsförurning.

## Förförsök

Fyll en bägare med kallt kranvatten och en annan med varmt kranvatten. Tillsätt lika många droppar BTB till varje bägare (det ska bli blått). Blås ner utandningsluft i en bägare i taget och mät tiden för hur lång tid det tar innan lösningarna guldfärgas. I vilken bägare gick det snabbast?

## Experimentell metod

Ett sätt att ta reda på hur mycket koldioxid som har tagits upp av vattnet är att mäta pH-värdet innan och efter att luften blåsts ner i vattnet. Därefter tillsätts så mycket av en basisk lösning (med känd koncentration) att det ursprungliga pH-värdet återfås. När oxoniumjonerna förbrukas förskjuts reaktionerna (3) och (4) från höger till vänster vilket leder till att reaktionerna (1) och (2) förskjuts åt vänster och koldioxid avgår som gas.

Om basen natriumhydroxid, NaOH, tillsätts sker då följande reaktion:



Denna metod kallas för syrabastitrering och vanligtvis används en byrett (Bild 1).  $\text{Na}^+$ -jonerna är åskådarejoner och deltar inte i någon reaktion.

## Analys av data

Eftersom man kan avläsa volymen tillsatt natriumhydroxid,  $V(\text{NaOH})$ , och dess koncentration,  $c(\text{NaOH})$ , är känd kan man beräkna substansmängden  $n(\text{NaOH})$ . Enligt reaktionsformel (5) är denna substansmängd ekvivalent med substansmängden oxoniumjoner.

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{NaOH})$$

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

Den substansmängd koldioxid som har tagits upp av vattnet är alltså  $n(\text{CO}_2) = n(\text{NaOH})$ .

## Syfte

Att undersöka vattentemperaturens inverkan på havets förmåga att uppta koldioxid.

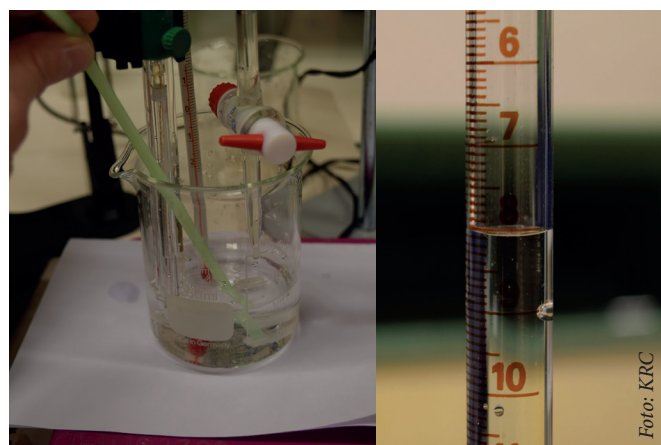


Bild 1: Luft som blåses ner i en bägare med byrett (t.v.) och avläsning av byrett som tömts på 8,1 cm<sup>3</sup> (t.h.)

Foto: KRC

pH = -lg[H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>]  
"p" betyder  
negativa  
tiologaritmen  
och "H" står  
för [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>].



## Uppgift

1. Planera en laboration där ni undersöker temperaturens inverkan på vattens förmåga att uppta koldioxid.
2. Utför och utvärdera er laboration vid nästkommande laborationstillfälle.

## Fundera på

- Vilka förenklingar väljer ni och hur stor påverkan tror ni de har på resultatet?
- Formulera en frågeställning som ert experiment kan besvara.

Formulera ytterligare en frågeställning som ni skulle ha kunnat besvara om ni hade haft dubbelt så lång tid till ert förfogande i labbet.

## Till Läraren

Eleverna kan göra laborationen som en öppen uppgift eller med hjälp av nedanstående instruktion.

## Material

2 bägare 250 cm<sup>3</sup>, kristallisationsskål, sugrör, isbitar, värmeplatta termometer, stativ, klämmare, byrett, magnetomrörare, magnet, och pH-mätare.

## Kemikalier

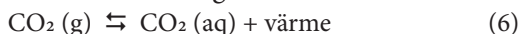
kalibreringslösningar, NaOH 0,020 mol/dm<sup>3</sup>, BTB, eventuellt salt (t.ex. NaCl).

## Utförande

1. Häll 100 cm<sup>3</sup> kranvatten i två olika bägare, som du markerar med A och B.
2. Fyll ett lite större kärl, t.ex. en kristallisationsskål, till hälften med isbitar och vatten. (För att öka kyleffekten kan man tillsätta salt i vattenbadet.)
3. Sätt ned bägare B i isbadet.
4. Kalibrera en pH-mätare.
5. Mät pH-värdet i bägare A. Låt pH-mätaren vara kvar i lösningen.
6. Mät temperaturen i bägare A.
7. Ta ett djupt andetag och blås med ett sugrör ner utandningsluften i bägare A. Blås inte alltför snabbt. För att försöket ska vara reproducerbart behöver du blåsa ner lika mycket luft i både bägare A och B.
8. Fyll en byrett med 0,020 mol/dm<sup>3</sup> NaOH.
9. Tillsätt under omrörning NaOH till bägare A tills pH-värdet återgått till det som uppmättes innan utandningsluften blåstes ner i vattnet.
10. Använd volymen tillsatt NaOH för att beräkna substansmängden koldioxid som tagits upp av vattnet när luften blåstes ner i det.
11. Gör om punkterna 5 - 11 för bägare B.

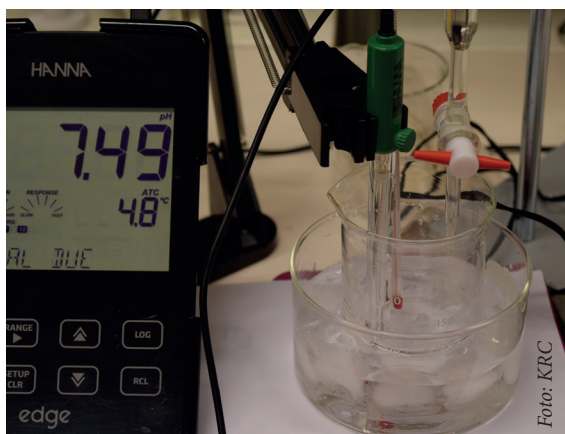
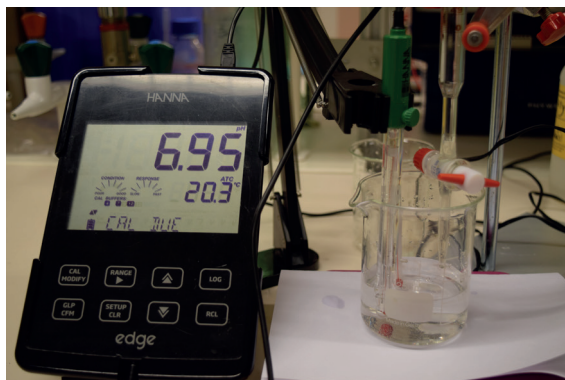
## En till reaktionsformel

Kallt vatten löser gaser bättre än varmt vatten.<sup>1</sup>



Det gör att reaktionsformel (6) förskjuts åt höger i kallare vatten och åt vänster i varmare vatten. Omvänt så minskar mängden löst koldioxid i varmare vatten.

1 Diagram över lösligheten av koldioxid i vatten vid olika temperaturer <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Solubility-co2-water.png>



Bilder: pH-värdet när utandningsluft bubblats ned i bägare vid rumstemperatur (överst) och i kylt vatten (nederst).

## Exempel på resultat

Person 1

Bägare A: T=17 °C, V(NaOH) = 8,1 cm<sup>3</sup>  
⇒ n(CO<sub>2</sub>) = 0,0081 · 0,02 mol = 0,16 mmol  
Bägare B: T=10 °C, V(NaOH) = 9,5 cm<sup>3</sup>  
⇒ n(CO<sub>2</sub>) = 0,0095 · 0,02 mol = 0,19 mmol

Person 2

Bägare A: T=20 °C, V(NaOH) = 11,0 cm<sup>3</sup>  
⇒ n(CO<sub>2</sub>) = 0,011 · 0,02 mol = 0,22 mmol  
Bägare B: T=+5 °C, V(NaOH) = 16,0 cm<sup>3</sup>  
⇒ n(CO<sub>2</sub>) = 0,016 · 0,02 mol = 0,32 mmol

# 10 års erfarenhet av NP i årskurs 9

År 2008 tillsatte regeringen medel för utveckling av nationella prov i biologi, fysik och kemi. Målen var att uppnå en ökad nationell likvärdighet och att stävja de då låga kunskapsnivåerna som visade sig i den nationella utvärderingen NU03 och i internationella studier.

## Bakgrund

Eftersom betygssättning skulle ske i respektive ämne behövdes ämnesspecifika prov och inte ett prov i NO. Då det redan från början var klart att eleverna endast skulle göra prov i ett ämne har det varit viktigt att proven är jämförbara mellan ämnena. Våren 2010 infördes de nationella ämnesproven i de naturvetenskapliga ämnena för årskurs 9 som obligatoriska prov.

Vi ingår i den arbetsgrupp, vid Institutionen för tillämpad utbildningsvetenskap vid Umeå universitet, som sedan dess har i uppdrag från Skolverket att konstruera, utveckla och kvalitets-säkra proven. Det är en utmaning att skapa prov som ska hanteras nationellt men samtidigt vara självinstruerande. Debatten, som har pågått sedan proven infördes, har varit en stor tillgång för vårt arbete. Proven har omarbetats och förbättrats och lärarenkäter visar att lärare med tiden blivit mer positiva till proven. De uttrycker att proven tar tid från undervisningen men har ett stort mervärde för verksamheten som stöd inför betygssättningen. Lärarna uttrycker även att proven är en inspirationskälla vid det egna utvecklingsarbetet.

## Nationella prov för åk 9

Proven bygger på Lgr11 och de naturvetenskapliga ämnenas kursplaner. För att säkerställa att proven uppfyller sina syften och att de ser "lika ut" över tid formas de utifrån en så kallad provmodell, vilket är en generell teoretisk beskrivning av hur proven ska vara sammansatta.

## Provutvecklingsprocessen

Arbetsgången för ett prov är vanligen 1,5 till 2 år från det att uppgifterna är konstruerade till att provet genomförs på skolorna. Kvalitetssäkring av proven sker genom en process med kontrollpunkter och ett flertal granskningar, (se bild). Uppgifterna utvecklas till viss del av arbetsgruppen vid institutionen men merparten kommer från uppgiftskonstruktörer, som i de flesta fall är aktiva lärare. Det är svårt att vid en första anblick säga att en uppgift är av en sådan kvalitet att den kan ingå i ett nationellt prov. Majoriteten av uppgifterna bearbetas och prövas ut av elever i flera omgångar, utifrån den information som erhålls via utprovningarna. Dessutom görs också en etisk och språklig granskning. Det sista moment som genomförs är att gränser för de fem provbetygen fastställs av verksamma lärare.

## Det laborativa delprovet

Den laborativa uppgiften handlar om att mäta elevernas handhavande av utrustning på ett säkert, ändamålsenligt och effektivt sätt. Vid de första proven visade det sig att en del elever inte var vana vid att t.ex. planera en undersökning och/eller att en del skolor saknade labbsalar/utrustning för att kunna bedriva laborativ verksamhet.

## Det kommunikativa delprovet

Vid införandet av Lgr11 infördes ett delprov med en kommunikativ uppgift. Delprovet genererade de första åren långa elevtexter, vilket ledde till ett omfattande bedömningsarbete. Över tid har delprovet gått från att bestå av en uppgift till tre

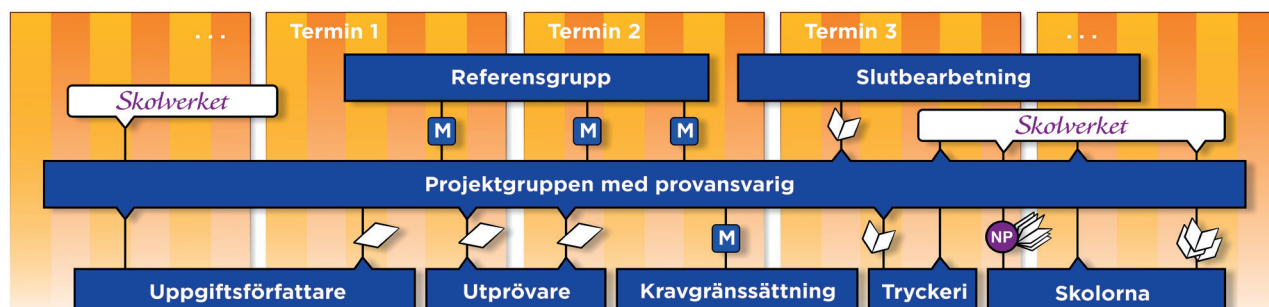


Bild: Illustration av provutvecklingsprocessen.

separata uppgifter. Parallellt har en generell beskrivning för bedömning av resonemang utvecklats som stödmaterial.

### Exempel på uppgift i det kommunikativa delprovet

”Grafen”, i VT17 års prov, är ett uppgiftsformat som är relativt nytt i provet. Uppgiften handlar om att eleven ska söka naturvetenskaplig information i en text samt granska texten källkritiskt. Vid utvecklandet av denna typ av uppgift ingår det att söka relevanta texter som har tillräckligt mycket naturvetenskapligt innehåll. De får inte vara för komplexa eller för långa. Vi använder oss av texter från t.ex. tidskrifter, dagstidningar eller webbsidor. Vid val av text ska vi alltid kontakta upphovsrättsinnehavaren för att få ett godkännande att använda texten. Ofta uppstår lägen där vi behöver göra mindre korrigeringar av texten och då begär vi ett godkännande. Ett problem är att eleven enligt kursplanen ska eleven kunna granska information i olika typer av källor men i detta uppgiftsformat får eleven endast möta en typ av källa. Vi har en stor förhoppning att i framtida digitala prov kunna erbjuda eleven möjlighet att granska information i olika typer av källor.

### Exempel på uppgift i det laborativa delprovet

”Vilken dryck fräter mest?” i VT17 års prov. Uppgiften växte fram ur en diskussion kring svenska ungdomars munhygien och konsumtion av läsk. Det hade skrivits en del i media kring denna fråga och vi i arbetsgruppen ansåg att sammanhanget absolut berörde kursplanens innehåll och ingår i provmodellen. För att forma ett första utkast till uppgift rådfrågades först en ämnesexpert inom tandhälsa. Sakgranskningen är värdefull att få genomförd tidigt i processen för att undvika sakfel ”i sista minuten”. Därefter började processen som bland annat innefattar att pröva ut uppgiften i olika grupper, t.ex. bland elever och lärare. I detta fall ansåg både lärare och elever att uppgiften var bra och relevant. Eleverna tyckte den var rolig och spännande att genomföra, vilket är en central information för det vidare kvalitetssäkringsarbetet. Vid ett av utprövningstillfällena inkom viktig information som ”stack ut”. Det handlade om att äggskal inte borde användas eftersom det är allergiframkallande. Äggskal byttes därför ut till kalciumkarbonat. Tanken från början var också att de vätskor som eleverna skulle använda sig av för att svara på frågan var livsmedelsprodukter. Utprövningarna gav information om att det inte fungerade

så väl p.g.a. eleverna hade väldigt svårt att se reaktionsförloppet i de färgade produkterna. Det gjorde att produkterna byttes ut till saltsyralösningar med olika koncentration och skulle fungera som modeller för livsmedelsprodukterna.

### Framtidsspaning - Vad händer? Vart är vi på väg?

Slutligen, ett införande av proven i de naturvetenskapliga ämnena har varit ett viktigt inslag i den svenska skolan. Ämnens status och de pedagogiska metoderna och arbetssätten har genomgått en utvecklingsprocess för att de i större utsträckning ska vara i linje med styrdokumentet. Proven har väckt debatt och skapat diskussioner kring hur de kan bidra till goda förutsättningar för elevers lärande och ökade kunskaper inom naturvetenskap. Proven ska bidra till en ökad likvärdighet vid bedömning och betygsättning men vi har en önskan om att de också kan visa på ämnens otroliga värde för individen och för samhället eftersom de förväntas, som framtidens vuxna, kunna ta ställning och fatta viktiga beslut i naturvetenskapliga frågor. Nu går provutvecklingsprocessen in i en ny era. I höstas beslutade regeringen att proven ska genomföras digitalt och för NO-provens del ska de vara digitala 2021. Arbetet med övergången från papper och penna prov till digitala prov är i full gång. Internt har diskussioner och utprövningar redan genomförts. En förhoppning är att den digitala miljöns möjligheter ska kunna nyttjas till fullo för att både regeringens målbild och provens syfte ska uppfyllas.

Resultatrapport, proven vt17:

[http://www.edusci.umu.se/digitalAssets/203/203423\\_rapportap-vt-2017.pdf](http://www.edusci.umu.se/digitalAssets/203/203423_rapportap-vt-2017.pdf)

Frisläppta prov, vt17:

<http://www.edusci.umu.se/np/nap/tidigare-givna-prov/>

**Pia Almarlind och Patric Åström**

Provutvecklare vid Umeå Universitet

Workshop om digitala prov  
18-19 Juni 2018 i Stockholm.  
Se nedanstående länk:

<http://www.edusci.umu.se/np/nap/workshop-digitala-prov/>

# Lärarröster om frivilliga kursprov i kemi på gymnasiet

*Institutionen för tillämpad utbildningsvetenskap i Umeå utvecklar bedömningsstöd i kemi för gymnasial utbildning i form av frivilliga kursprov. Under åren 2012–2017 har sammanlagt sex kursprov utvecklats i kemi 1 som finns tillgängliga via Skolverkets bedömningsportal.*

KRC har ställt följande frågor om dessa prov till några gymnasielärare:

1. Hur många gånger har du använt de frivilliga kursproven i kemi 1?
2. Har du använt proven i sin helhet? Om inte, hur har du använt dem?
3. På vilket sätt har kursproven påverkat ert kollegiala arbete i kemi på skolan?
4. Finns det någon problematik kring att använda proven?
5. Tycker du att kursproven i kemi 1 borde vara obligatoriska?
6. Om du deltagit i framtagandet av något kursprov? Vilka är i så fall dina erfarenheter av det?
7. Har du ytterligare kommentarer?

Lärare får tillgång till kursproven i bedömningsportalen genom att få inloggningsuppgifter från rektorn. Ett nytt kursprov är under utveckling och kommer att erbjudas skolorna våren 2020. Våren 2018 kommer även ett kursprov i kemi 2 att erbjudas.

Marlene Adolfsson Funk, Rodengymnasiet, Norrtälje

[marlene.adolfsson-funk@norrtalje.se](mailto:marlene.adolfsson-funk@norrtalje.se)

1-2. Jag använder proven framförallt vid provningar d.v.s. om en elev läser in kursen på egen hand eller om eleven fått F i kursen och vill pröva på högre nivå än E.

3. Provbanksproven säkerhetsställer kvaliteten och nivån på kunskaper i kursen. Det fungerar som stödmaterial till bedömning.

4. Proven sträcker sig inte över hela kursen och vissa prov har övervägande frågor kring vissa områden. Det tenderar till att bli en snedfördelning av kunskapsområdena.

5. Svårt att säga. Om man vill säkerhetsställa kunskapsnivån och kvaliteten på kursen är det ett bra incitament men nu debatteras det och Skolverket har infört frivilliga prov i kärnämnen p.g.a. stress. Jag skulle nog inte vilja att kursprovet blir obligatoriskt däremot är det ett utmärkt material som stöd och bedömningsunderlag.

6. Jag har inte deltagit i framtagandet däremot har jag i samarbete med Umeå Universitet deltagit i utprovning och genomförande av teoretiskt prov och laborationsprov i både kemi 1 och kemi 2. Jag är mycket nöjd med provet men det kräver en del planering och förberedelse.

7. Jag tycker att det är viktigt att det finns stöd och kompetensutvecklingsmöjligheter för kemilärare. Är man ensam kemilärare på en skola kan kursprovet fungera bra som kunskaps- och bedömningsstöd.

Daniel Wästlund, Finnvedens gymnasium, Värnamo

[daniel.k.wastlund@edu.varnamo.se](mailto:daniel.k.wastlund@edu.varnamo.se)

1. Jag har använt kursproven de tre senaste åren som avslutning på kemi 1 och tycker att de är en jättebra värdemätare på elevernas kunskaper.

2, 4. Första två åren använde jag endast teoriprovet då jag tyckte att det verkade omständligt att utföra laborationsdelen. Nu i våras genomfördes provet i sin helhet och jag kan verkligen rekommendera provet i sin helhet eftersom laborationsdelen testar en del förmågor som teoridelen inte gör lika bra. Man får dock tänka på att laborationsdelen för med sig en del förberedelsetid på ett annat sätt än vad teoriprovet kräver. En utmaning med provet är att få in det på ett bra sätt i kalendarier utan att det ska krocka med NP eller förberedelser för dessa. Eleverna brukar också ha en hög stressnivå i slutet på vårterminen.

3. Kursproven har också använts i kollegialt samarbete eftersom vi utifrån gamla kursprov haft en bra utgångspunkt i våra diskussioner om vad vi ska kräva av eleverna för de olika betygsstegen.

5. Sen är inställningen till användandet av proven lite olika i kollegiet där några (bl.a. jag) gärna använder dem och några inte använder dem alls och någon som erbjuder provet som ett slags sista försök att visa att man kan mer än det man visat tidigare under kursen. Så i dagsläget anser jag inte att det ska vara obligatoriskt men jag uppmantrar alla att använda sig av kursproven.

6. Jag var i våras med och provade ut kursprov i kemi 2 och var mycket nöjd med provet. Gillar kursproven eftersom man dels får en värdeomätare på sin egen bedömning och dels får inspiration till lite nya uppgifter och lektionsidéer.

---

Ulrika Hedkvist, Luleå Gymnasieskola  
[ulrika.hedkvist@skol.lulea.se](mailto:ulrika.hedkvist@skol.lulea.se)

1. Jag har använt provet 5 gånger (alla gånger jag haft Kemi 1 sedan första provet kom ut)

2. 2 gånger har jag använt hela provet och 3 gånger har jag bara använt den teoretiska delen.

3. Jag tror att proven har hjälpt oss till en rättvisare betygsättning. Det har även lett till diskussioner och bättre samsyn på själva undervisningsinnehållet.

4. Att låta provet vara helt avgörande för betyget känns inte bra eftersom detta stressar eleverna. De känner att om de inte levererar på topp just den dagen så är det kört. Vi använder kursprovet som ett komplement till andra prov och bedömningar. Att organisera provtillfället för sju klasser samtidigt är inte så lätt. Vissa år har vi använt två olika prov och spridit klasserna på två olika provtillfällen. Att organisera laborationsprovet är en ännu större utmaning och det är bara vid ett tillfälle som vi genomfört laborationsdelen med samtliga klasser.

5. Det är ganska skönt att känna att kursproven är frivilliga, men för att öka användningen så fler ser nyttan av det så vore det kanske bra.

6. Jag har deltagit i flera delar och en reflektion är att det är många lärargrupper (och elever) som är delaktiga innan ett prov anses klart att användas, både för framtagande av frågor och bedömningsmatris, utprovande av frågor och prov samt gränssättande.

Cornelia Gothammar, Sanda Utbildningscentrum, Jönköping, [cornelia.gothammar@jonkoping.se](mailto:cornelia.gothammar@jonkoping.se)

Jag har använt delar av provbanksproven i kemi och jag har tagit vissa uppgifter till mina egna prov. Eftersom jag är ganska ny som kemilärare har det känts bra att stämma av bedömning och kunskapskrav.

---

Tatyana Trendafilova, Sundsgymnasiet, Vellinge,  
[Tatyana.Trendafilova@vellinge.se](mailto:Tatyana.Trendafilova@vellinge.se)

1. 4 ggr

2. En gång gjorde jag allt + laborationen. De resterande 3 gångerna gjorde jag bara teoriprovet.

3. Vi har haft en del givande diskussioner kring slutprovet och de är bra för lärare. På så sätt vet man att man är på banan så att säga.

4. Nej.

5. Jag gillar slutprov så ja.

6. Nej.

7. Nej.

Bedömningsstöd

## Kemi 1

Elevhäfte

# Skolverkets bedömningsstöd i kemi 1 2013–2017

*Christina Orädd som arbetar med provutveckling av kursprov i kemi 1 berättar om sina erfarenheter under 5 år. I vår publiceras ett första prov i kemi 2 av Skolverket.*

Jag har som provutvecklare vid Institutionen för tillämpad utbildningsvetenskap vid Umeå Universitet lett arbetet med att ta fram kursproven i kemi 1 från och med provet som publicerades våren 2013. Till min hjälp har jag, som nedanstående bild visar, haft ett stort antal kemilärare som bidragit med sina kunskaper. Lärarna deltar i arbetet genom att konstruera uppgifter, pröva ut uppgifter och delta vid referensgruppsmöten där varje ord i både frågeställning och bedömningsanvisning vänds och vrids på ett otal gånger tills alla är nöjda. Dessutom deltar de i arbetet med att bestämma gränser för provbetygen för det färdiga provet. Det arbete som lärarna lägger ner under provkonstruktionsprocessen är ovärderligt och jag vill passa på att tacka alla. Kemilärarna är dessutom väldigt duktiga på att, efter att de använt det färdiga provet, rapportera in elevernas resultat. Det är bra för den statistiska bearbetning som görs hösten efter att provet publicerats. En liten sammanställning av provresultatet publiceras på <http://www.edusci.umu.se/np/bs/resultat-bedomningsstod/>

I kemiprovet, oavsett kurs, ingår en laborativ del. Eftersom även det laborativa delprovet ska vara möjligt att genomföra i helklass används endast enkel (mikroskale-)utrustning. Många skolor har tänkt till ordentligt för att kunna genomföra det laborativa provet med alla elever samtidigt. Det finns till och med skolor som, trots att de har närmare 200 elever, lyckas med detta!

I vår, 2018, kommer det första provet i kemi 2 och därefter planerar Skolverket för närvarande att publicera ett nytt prov i kemi jämna år, varannan gång kemi 1 och varannan gång kemi 2. De planerar även för en digitalisering av bedömningsstödet i kemi. Om du har några frågor angående bedömningsstödet i kemi eller om du på något sätt vill delta i utvecklingen av provet kan du skriva till [christina.oradd@umu.se](mailto:christina.oradd@umu.se) och berätta hur du kan bidra. Just nu är vi särskilt intresserade av att få kontakt med lärare som har praktisk erfarenhet av digitala provuppgifter.

**Christina Orädd**  
[christina.oradd@umu.se](mailto:christina.oradd@umu.se)



# Kemi för alla

*I höst kommer en tvådagarskonferens att hållas där kemilärare-kemister-kemi/NV-didaktiker möts för ömsesidigt utbyte kring kemiundervisning. Lärare på alla stadier från förskola till universitet är välkomna. Konferensen anordnas av KRC i samarbete med Institutionen för Matematikens och Naturvetenskapsämnenas Didaktik, MND, vid Stockholms universitet.*

## Upplägg

Varje pass inleds med 45 minuters föreläsning och därefter delas alla upp i grupper om 4-5 personer. Under 60 minuter arbetar gruppen med att utifrån föredraget planera en konkret lektion/uppgift/bedömning under ledning av en kemilärare. Något pass kan vara övergripande där lärare för elever i olika åldrar samarbetar, men de flesta passen bör vara parallella och olika för lärare för yngre och äldre elever. Föreläsarna som engageras kommer att delta i konferensen som helhet och vara delaktiga i aktiviteterna under konferensen.

*Tid:* 1-2 oktober 2018 *Plats:* Stockholms universitet

*Kostnad:* 1200 SEK, inklusive fika, lunch och middag 1 oktober.

*Frågor:* [jenny.olander@krc.su.se](mailto:jenny.olander@krc.su.se), Telefon: 08 - 120 765 49

Antalet deltagare är begränsat till 80 personer och vi prioriterar att få med deltagare från hela Sverige med största möjliga spridning. Trots detta är det OK att flera från samma skola söker, men motivera gärna i din ansökan. Besked om antagning till konferensen kommer att skickas med e-post ca en vecka efter sista ansökningsdag, 1 september.

## Ett stipendium och några internationella konferenser

### Stiftelsen Bengt Lundqvist Minne

#### Fortbildning/konferensdeltagande för lärare

Senast 31 mars behöver ansökan om stipendium vara inne. För mer info se:

<http://kemisamfundet.se/om-oss/utskott/stiftelsen-bengt-lundqvists-minne/blm-larare/>

### 25th International Conference on Chemistry Education, 10-15 Juli

ICCE 2018 is jointly organised by the Chemistry Education Group at the University of Sydney, the Royal Australian Chemical Institute supported by the wider Australian chemistry education community. The program will be based around themes, giving everyone a voice in our efforts to improve chemistry education.

Sydney University, Sydney, Australia

<https://chemistryeducation.euroscicon.com/program-schedule>

### Nordic Chemistry learning Conference, 22-23 november

Programmet kommer inom kort.

Jyväskylä, Finland

### ASE Annual Conference, 9-12 januari 2019 - University of Birmingham

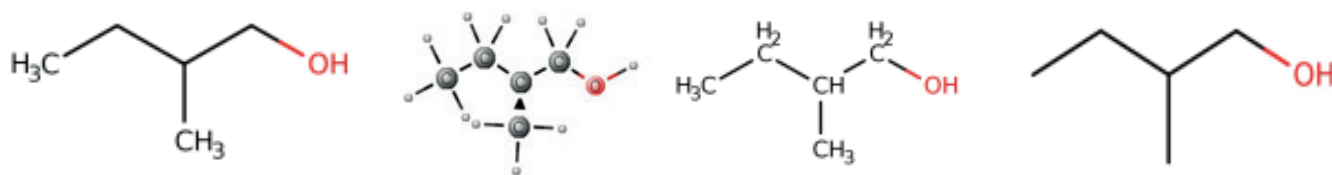
The ASE Annual Conference attracts science educators from across the UK and beyond to share good practice, research and practical ideas for the classroom. The conference hosts workshops covering all phases of education (Ages 0-19) and professionals across their careers from new teachers to Headteachers to education researchers. The conference also hosts an exhibition with over 100 other organisations, all focused on great STEM education, with something to share or giveaway!

Birmingham, Storbritannien

Europe's Largest Science Education Conference.

<https://www.ase.org.uk/conferences/annual-conference/>

# Marvin Sketch i undervisningen



*Att använda ritprogram som ett stöd i undervisningen kan vara en möjlighet att digitalisera sin undervisning och vinna elevernas intresse inom organisk kemi. Johannes Koch på Ehrensvärdska gymnasiet i Karlskrona berättar om sina erfarenheter.*

Sedan ett tiotal år har jag använt datorprogrammet Marvin i min kemiundervisning. Det är ett Javabaserat program, som efter en kort registrering enkelt kan laddas ner från ChemAxons hemsida <https://www.chemaxon.com/>.

Programmet innehåller bland annat Marvin-Sketch, som kan användas för att rita och analysera kemiska strukturer.

## Att rita och namnge molekyler

En molekyl som ritas i programmet kan presenteras på olika sätt; välj ”Structure” och ”Display”. Exempel på olika presentationer ses i inledningen av artikeln.

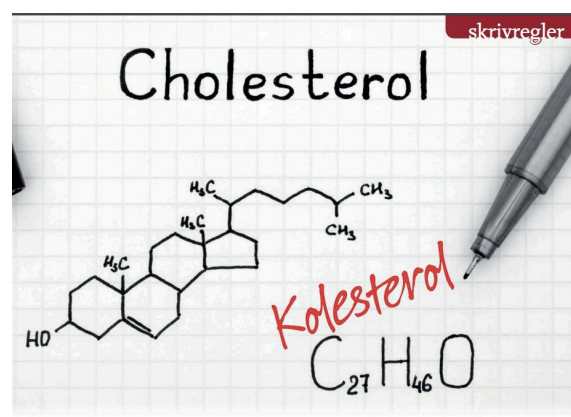
Om man vill veta namnet för föreningen så behöver man bara klicka på ”Structure” och ”Generate Name”. Där kan man till och med välja mellan IUPAC-namnet och det traditionella namnet (ofta samma). Det kan vara ett lämpligt verktyg till eleverna när de vill lära sig den organiska nomenklaturen (gärna i kombination med nya svenska skrivregler för kemi, red. anm.). Vidare är det väldigt enkelt att infoga ensamma elektronpar och sätta ut laddningar.

## Nya svenska skrivregler för kemi

Nu har Svenska Kemisamfundets Nomenklaturskott uppdaterat skrivreglerna för kemi, De ska hjälpa svenska kemister och andra, att över-sätta rätt från engelska.

Skrivreglerna finns i en åttasidig pdf utformad som en artikel i Kemivärlden Biotech Kemisk Tidskrift. Reglerna publiceras dock enbart på nätet. Nya svenska skrivregler för kemi: <https://f.nordiskemedier.dk/2pv6ty33exs4g4ea.pdf>

Källa: Svenska Kemisamfundet





## Att analysera molekyler

Det finns olika sätt att analysera molekylerna. Man kan genomföra en elementaranalys som även visar ett masspektrum eller så kan man titta på molekylens partiella laddningar.

## Organiska syror eller basers protolys

Det är också väldigt enkelt och illustrativt att visa organiska syror eller basers protolys. Bilden nedan på sidan visar ett exempel på hur ett diagram kan se ut för den organiska syran, 2-metyl-1-butansyra.

## HNMR- eller CNMR-spektra

För att göra mer avancerade saker, som bland annat HNMR- eller CNMR-spektra, kan man hos företaget ansöka om en akademisk licens (som är gratis). Jag har haft en sådan sedan ett 10-tal år. Licensen kan man dela med sina elever och kollegor, för den gäller för ett obegränsat antal personer inom organisationen (gymnasieskolan). Då går det även att ta reda på om molekylerna är kirala och mycket, mycket mer.

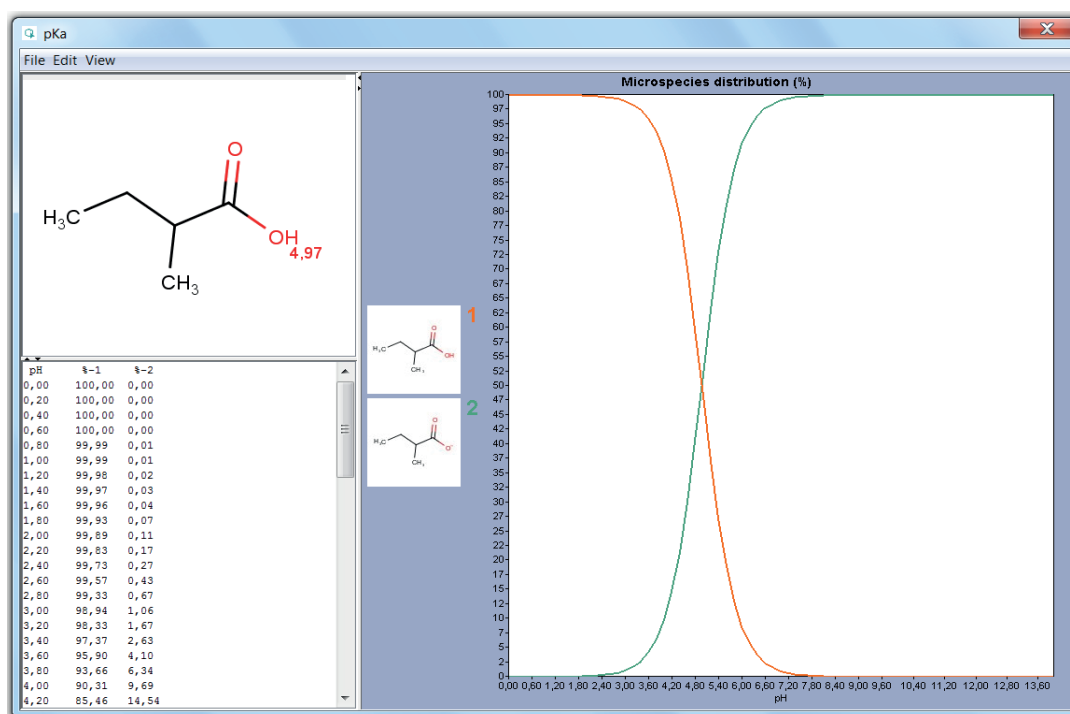
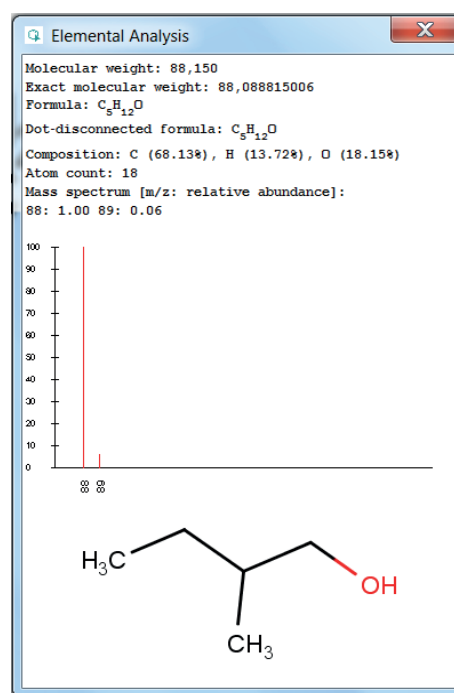
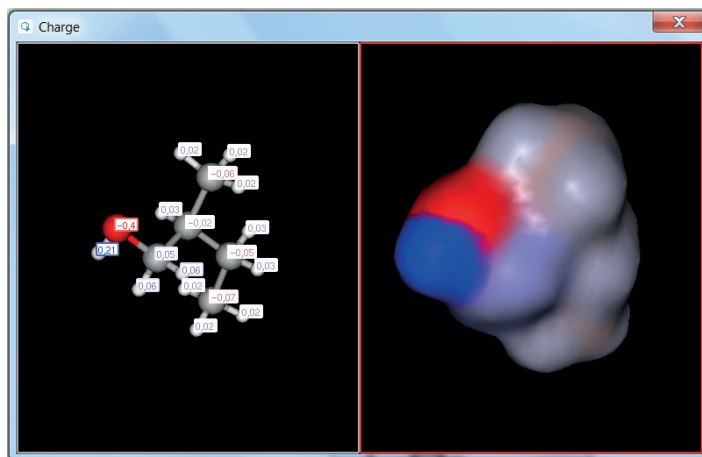
Jag vill på det varmaste rekommendera programmet. När man väl har kommit igång så kan man knappast låta bli att lära sig mer om Marvin och den organiska kemien.

## Johannes Koch

[johannes.g.h.k@gmail.com](mailto:johannes.g.h.k@gmail.com)

Ehrensördska gymnasiet i Karlskrona,

<https://chemistry.ehrensvard.org/>



# Bestämning av sockerhalten på olika sätt

*KRC har sedan tidigare en enkel och trevlig laboration om hur man kan bestämma sockermängden i läsk. Den plockade vi fram i höstas och har använt i några olika grupper och med lite olika syfte. Här är några reflektioner vad vi har sett i detta arbete. (Cecilia Stenberg o Jenny Olander)*

## Sockerhalt med tre olika grupper

I november fick vi idén att ha ett laborativt inslag under NKK:s lärarfortbildning i Lund. En passande artikel om bestämning av koffeinnehåll i energidrycker m.h.a. TLC och spektrofotometri hade publicerats i tidskriften "Science i School" (The European journal for science teachers)<sup>1</sup>, men den var för omfattande. Istället tyckte vi att det kunde passa bra att använda metoden i "Sockermängden i läsk" från KRC:s hemsida. Många kemilärare skulle nog inte välja denna laboration på högstadiet eller gymnasiet, eftersom den är så enkel, men här tänkte vi fokusera på den naturvetenskapliga metoden.

Genomförandet med lärarna kändes positivt och vi bestämde oss för att använda laborationen som kemiuppgift i det laborativa finalprovet för EUSO i slutet av januari. Som förberedelse genomförde vi uppgiften under en vanlig laboration i Kemi 1, med tillägg av några inledande teoretiska frågor. Den resulterande instruktionen finns på nästa sida i en något hoptryckt form.

## Introduktion av laborationen

Vid alla tre tillfällen som vi genomförde laborationen började vi med att kort visa hur en hydrometer kan tillverkas. Lärarna genomförde därefter laborationen i grupper om 2-3 personer och fick bra resultat inom 30 minuter.

Eleverna i kemi 1 fick i princip samma intro. De behövde dock mer hjälp för att komma igång och många grupper hann inte klart på 60 minuter. Här blev det ganska mycket diskussioner kring hur grafen skulle ritas och flera grupper hade inte riktigt koll på vad de skulle komma fram till. Här insåg vi att konstruktionen av en kalibreringskurva är något man kan behöva undervisa om specifikt. Risken är annars att eleverna förväntas lära sig det samtidigt som de lär sig om en helt ny metod, som t.ex. spektrofotometri.

<sup>1</sup> <http://www.scienceinschool.org/content/cans-kick-science-energy-drinks>

Med erfarenheter från den laborationen gjorde vi en lista på bedömningspunkter till EUSO-finalen där vi tittade på det praktiska genomförandet, den muntliga kommunikationen samt resultat och slutsats. När det gällde resultat och slutsats kontrollerade vi bl.a. följande punkter:

- Lämpligt tabellhuvud
- Nollan är en mätpunkt
- Namngivna grafaxlar
- Utnyttjar hela rutnätet
- Inritade mätvärden
- Kalibreringskurvan rät linje
- Läser av svar på linjen
- Räkner ut rätt masshalt på sockerlösningen
- Rimligt svar
- Reflekterar över svaret
- Enhet och värdesiffror
- Relevanta metodförbättringar

Vid genomförandet av EUSO-provet så visade det sig att största problemet var att lösa upp sockerbitarna i vattnet. Några elever fick för sig att det bästa sättet var att krossa de lättlösliga sockerbitarna med linjalen innan de la dem i mätglaset. Andra försökte skaka mätglaset med sockerbiten i vattnet, men det tog tid. I princip ingen kom på att det går snabbt om man håller vattnet mellan bågaren och mätglaset eller vända upp och ner på mätglaset med handen som propp. Eftersom vi inte ville riskera att hjälpa grupperna olika så gav vi dem ingen hjälp. Det var svårt att hålla sig ifrån att påpeka det. Vi insåg hur mycket hjälp eleverna har under laborationer genom små kommentarer som läraren ger för att justera deras metodval och arbetssätt.

Efteråt har vi funderat ganska mycket på hur man kan undervisa om laborativt arbete. 18 juni är ni välkomna för att arbeta kring frågan tillsammans med oss på en kursdag. Fokus blir kemi på högstadiet, men i det här sammanhanget är elevernas ålder inte avgörande för relevansen.

*EUSO-tävlingen är öppen för elever i årskurs 9 i grundskolan eller i årskurs 1 på gymnasiet. Här presenteras laguppgiften i kemi från 2018.*

Den teoretiska uttagningsstävlingen sker på skolorna under november. Därefter blir de 24 bästa eleverna uttagna till finalen som äger rum på Vetenskapens hus i Stockholm i slutet av januari. Mer info hittar du här: <http://euso.se/>

På EUSO-finalen gör eleverna under en dag olika laborativa prov i kemi, fysik och biologi. Varje prov tar 100 minuter, så det är en intensiv dag för de tävlande. Proven inleds oftast med några individuella teoretiska frågor och därefter genomförs en laborativ uppgift i grupper om tre elever.

### Laguppgift i Kemi

EUSO-finalen 2 februari 2018

Provet omfattar 1 uppgift som redovisas enligt anvisningarna. Tid: ca 70 minuter.

Hjälpmedel: Linjal och räknare, tillgång till våg.

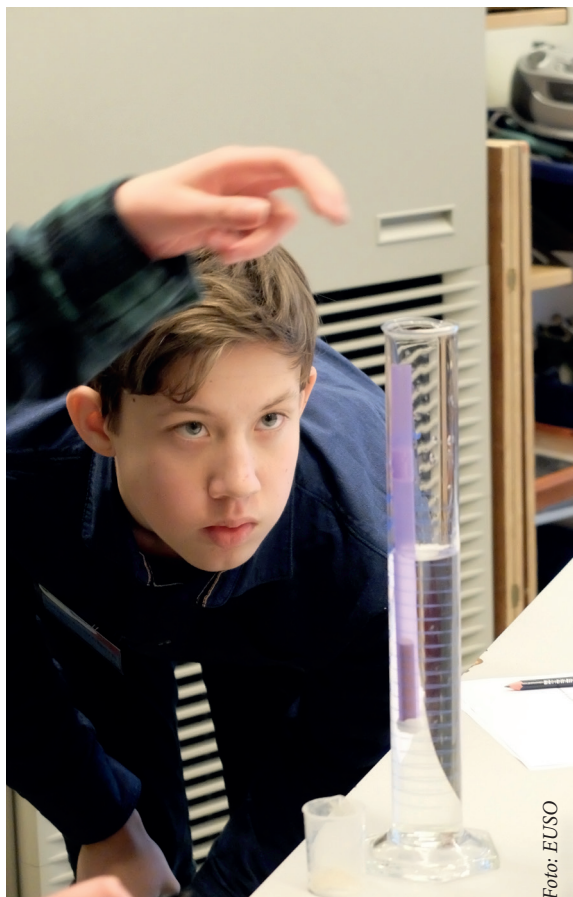


Bild: Fokuserad avläsning av hydrometern

### Inledning

Vid bestämning av sockerinnehållet kan man utnyttja det faktum att sockerlösningar har högre densitet än rent vatten. Då kan man använda sig av en hydrometer.

### Att tillverka en hydrometer

En enkel hydrometer kan tillverkas på följande sätt:

Sätt häftmassa i ena änden av ett lite bredare sugrör och fyll det några centimeter upp med sand. Placera sugröret i en hög behållare fylld med vatten och justera dess längd och sandmängd så att det flyter lodrätt. (Se bild.)

Gör markeringar på sugröret, exempelvis med en vattenfast penna. Innan hydrometern kan användas för att bestämma sockerhalten i energidrycken behöver den kalibreras genom att bestämma vilka mätvärden den ger för några vattenlösningar med kända sockerhalter.

### Material

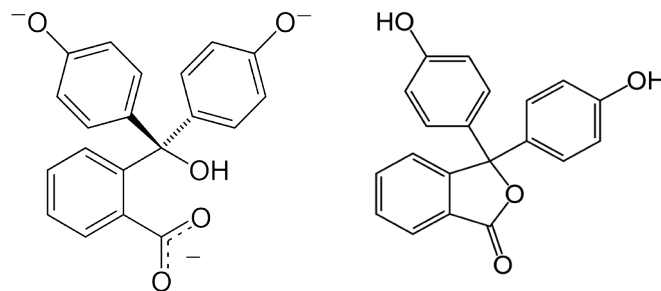
Mätcylinder, 250 cm<sup>3</sup>, sockerbitar av löslig sort, två olika energidrycker i mätglas (gemensamma för alla grupper), sugrör, häftmassa, sand, linjal, vattenfast penna, samt tillgång till våg.

### Uppgift

1. Tillverka en enkel hydrometer.
2. Undersök vilka utslag du får på hydrometern i olika sockerlösningar.
3. Gör en kalibreringskurva för hydrometern m.h.a. tabellen och det rutade koordinatsystemet nedan.
4. Bestäm sockerhalten i energidryckerna med hjälp av hydrometern.








# Fenolftalein



Fenolftalein i basisk och sur miljö (Wikimedia Commons)

Fenolftalein är en av våra vanligaste pH-indikatorer i skolan. Den ger ett tydligt omslag från ofärgat till rosa omkring pH = 9 vilket gör den väldigt användbar i undervisningen kring syror och baser. Fenolftalein har visat sig ohälsosam och klassas nu som ett utfasningsämne. Vad innebär det för skolundervisningen?

0,2 % fenolftalein i etanol från VWR	
Faropiktogram	
Signalord	Fara
<b>Faroangivelser</b>	
H225	Mycket brandfarlig vätska och ånga.

1 % fenolftalein i 50 % etanol från VWR	
Faropiktogram	  
Signalord	Fara
<b>Faroangivelser</b>	
H350	Kan orsaka cancer
H226	Brandfarlig vätska och ånga.
H319	Orsakar allvarlig ögonirritation.
H341	Misstänkts kunna orsaka genetiska defekter.
Endast för yrkesmässigt bruk.	

Hämtat från: <https://se.vwr.com/store/product/2995426/fenolftalein-0-2-in-ethanol-technical>

Hämtat från: <https://se.vwr.com/store/product/2994150/fenolftalein-1-in-ethanol-50-ph-indikator>

Fenolftalein är en av våra vanligaste pH-indikatorer i skolan. Den ger ett tydligt omslag från ofärgat till rosa omkring pH = 9 och därför passar den exempelvis bra vid titrering av en syra med en bas. Eftersom indikatorn är ofärgad i sur lösning ser det nästan ut som trolleri. Nu har man upptäckt att fenolftalein inte är så hälsosamt och det står beskrivet i säkerhetsdatabladen för fenolftalein. Faroangivelserna kan se lite olika ut beroende på koncentration och vi har valt att titta närmare på två säkerhetsdatablad som finns fritt tillgängliga digitalt.

Enligt dessa säkerhetsdatablad klassas en 1 % fenolftaleinlösning som cancerogen, medan en 0,2 % lösning inte klassas som det. Hur ska man då som lärare förhålla sig till detta? Är det bara att använda den lägre koncentrationen av ämnet och fortsätta använda det som tidigare?

Eftersom fenolftalein kan vara cancerframkal-

lande är det klassat som ett utfasningsämne. Sådana ämnen ska enligt riksdagens miljökvalitetsmål "Giftfri miljö", sluta användas om så är möjligt (<https://www.miljomal.se/Miljomalen/4-Giftfri-miljo/>). Men vem bestämmer om det är möjligt för mig som kemilärare att sluta använda fenolftalein?

Margaretha Vikes Åkerholm, miljöhandläggare på Stockholm Universitet, resonerar så här kring den frågan.

Miljöförvaltningen har ju möjlighet att ställa krav på verksamheten utifrån Miljöbalken, som säger att om det finns ett mindre farligt alternativ så ska det användas. Dessa krav kan tyvärr se olika ut från kommun till kommun, de utgår från vad som klassificeras som utfasningsämnen och jag tror inte att de direkt tar hänsyn till koncentration. Men är motiveringen till användning väl underbyggd och hanteringen säker så godkänner de undantag. Dock bör ni ändå fundera på alternativ.

*Kanske kan andra indikatorer användas? Kanske eleverna inte ska titrera svaga syror, utan istället titrera svaga baser? Kanske pH-mätare kan användas istället?*

### Alternativa indikatorer till fenolftalein

Det finns många olika indikatorer men flera av dem är ju likt fenolftalein inte helt ofarliga. Ett möjligt alternativ är dock fenolrött, som ändrar färg från gult till rött i intervallet 6,8-8,4 jämfört med ofärgat till rött i intervallet 8,3-10 för fenolftalein<sup>1</sup>. Fenolrött har signalordet varning och faroangivelserna H315, 319, 335 och klassas varken som miljöfarlig eller cancerogen<sup>2</sup>.

Vi jämförde färgerna för fenolftalein och fenolrött i 1 M saltsyra med 1 M NaOH, (se bild). Vi titrerade även ättiksyran i vitvinsvinäger med natriumhydroxid. För just de här laborationerna tyckte vi som testade här på KRC att båda indi-

1 Aylward,, Findlay ,SI Chemical Data, 5ht edition, Wiley 2002.

2 <https://www.alfa.com/en/msds/swedish/16294.pdf>

katorerna fungerade i princip lika bra även om fenolftalein är tydligast och snyggast.

Avslutningsvis så är det flera saker som avgör hur fenolftalein kan användas i skolan. Till att börja med behöver man förhålla sig till Miljöförvaltningens krav i den kommun där man bor. Antingen så ska man följa kraven eller så ansöker man om undantag. Sedan kan man fundera på den pedagogiska aspekten. Blir undervisningen bättre av att använda fenolftalein än exempelvis fenolrött? Kanske är just tydligheten i omslaget eller omslagsintervallet väldigt viktigt för en viss demonstration? Går det att använda pH-mätare istället för indikator? Ska enbart läraren hantera indikatorn eller även eleverna? Svaret kan då bli lite olika. Men om nytt fenolftalein ska köpas in till skolan är det lämpligt att köpa en ordentligt utspädd lösning, t.ex. 0,2 %.

Hör gärna av er till oss på KRC med exempel på hur ni tillämpar produktvalsprincipen på er skola. Målet är inte att alla ska göra lika, men man kan ha nytta av andras idéer.

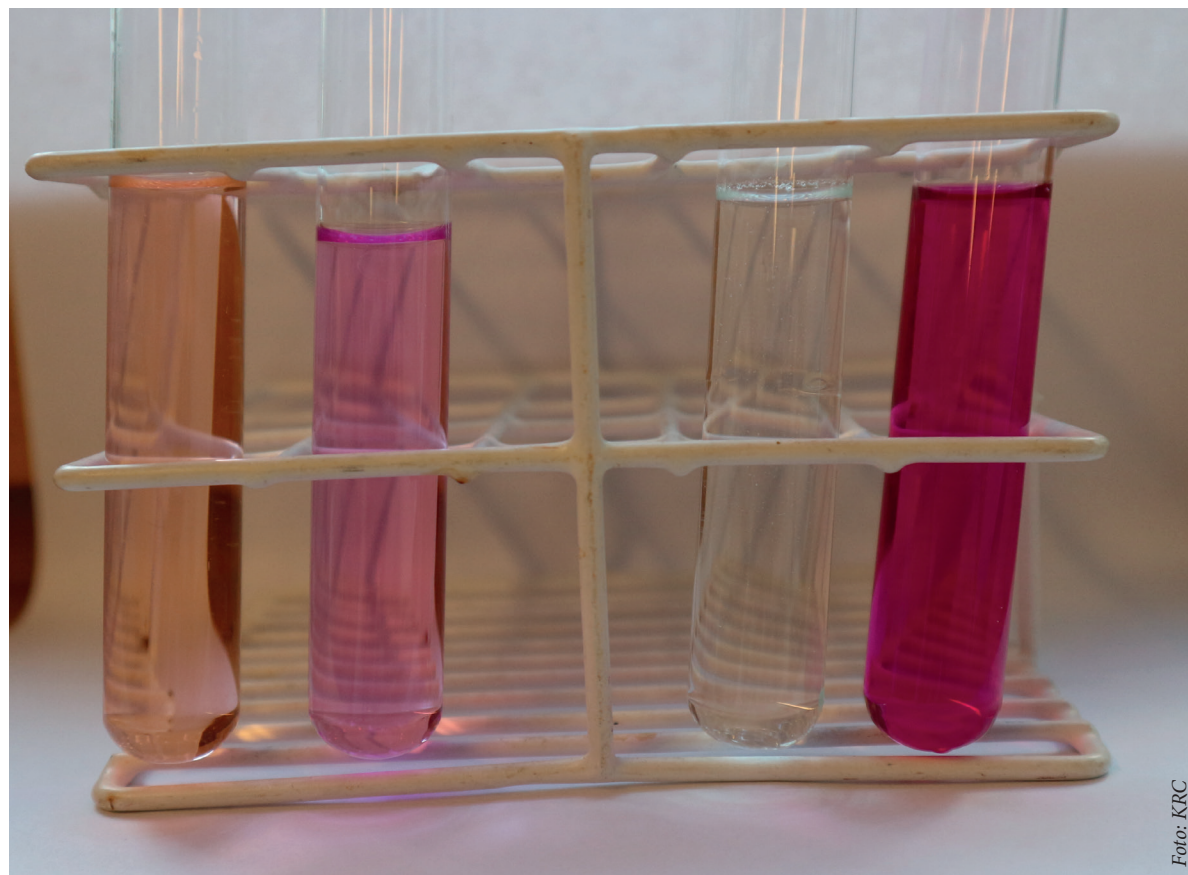


Bild: Direkt efter tillsats av indikatorerna; Från vänster, Fenolrött i 1 M HCl, 1 M NaOH och fenolftalein i 1 M HCl, 1 M NaOH. Fenolftalein avfärgades efter 10 minuter, men Fenolrött håller färgen.

Foto: KRC

# Säkerhet i kemiundervisningen

*Redan år 1997 kom Arbetsmiljöföreskriften AFS 1997:10 (Laboratoriearbete med kemikalier) som bestämde att riskbedömningar ska göras för de laborationer där en eller flera kemikalier ingår. Man hade ungefär ett år på sig att implementera den här föreskriften men det tog lite längre tid innan skolorna förstod att den gällde även hos dem. Ett av KRC:s verksamhetsmål handlar om att ”ge råd i säkerhetsfrågor och kemiska frågor” och i praktiken går en stor del av vår tid åt till just detta. Men hur började det egentligen?*

## Handboken om kemikalier i skolan - en bakgrund

Birgitta Lindh, lektor i kemi, både på Blackebergs gymnasium i Stockholm och på Lärarhögskolan i Stockholm, initierade och drev på utgivandet av boken ”Om skyddsfrågor vid undervisning i kemi” (Skolöverstyrelsen och Liber). Arbetsgruppen bestod av gymnasiinspektör Yngve Lindberg på Skolöverstyrelsen, Ragnhild Norén, studierektor på Brännkyrka gymnasium, och Birgitta Lindh. Gruppen var i kontakt med Arbetarskyddsstyrelsen som myndigheten då hette. Kommunförbundet yttrade sig också. Boken kom ut 1983 och en reviderad upplaga redan 1984.

1989 var det dags för en ny revidering. Skolöverstyrelsen bildade en grupp som bestod av lektorerna Dag Henriksson, Tor Lif, Birgitta Lindh och Margareta Vannerberg samt skoldirektören Sten Sandström. Kemikalieinspektionen, Sprängämnesinspektionen och Arbetarskyddsstyrelsen medverkade. Den nya boken fick namnet ”Kemikalier i skolan”.

Kommunaliseringen av skolan genomfördes 1991 och samma år lades Skolöverstyrelsen ner och ersattes av Skolverket. Därefter fanns ingen myndighet som tog tag i skolans arbetsmiljöarbete, speciellt inte vad det gällde kemiundervisningen. Skolverket fick inget uppdrag och tog inte heller något initiativ i frågan.

LMNT, Riksföreningen för Lärarna i Matematik, Naturvetenskap och Teknik, där Birgitta Lindh då var ordförande, lyckades få till ett samarbete med Arbetarskyddsstyrelsen.

Den reviderade upplagan av ”Kemikalier i skolan” gavs ut 1999 av Arbetarskyddsstyrelsen, som annars framför allt gav ut föreskrifter och allmänna råd. Denna upplaga hade bearbetats av en grupp från Lärarhögskolan (Birgitta Lindh,

Mats Hansson, Bodil Nilsson), Dag Henriksson från Högskolan i Borås, Monika Larsson Södra Latins gymnasium i Stockholm, personal från KRC (som grundats 1994) med Christer Malmberg på Arbetarskyddsstyrelsen som projektledare. Som kuriosas kan nämnas att Christer Malmberg, hade haft Birgitta Lindh som kemilärare på gymnasiet. En reviderad version av ”Kemikalier i skolan” kom ut 2002.

## Handboken - gällande version och framtiden

Den senaste versionen ”Så arbetar du med kemikalier i skolan” (H339) kom 2013 och går att köpa via Arbetsmiljöverkets hemsida. Boken ger en överblick över kemikalielagstiftningen och vad man behöver tänka på när det gäller säkerhetsarbetet i kemiundervisningen för att förebygga risker. Den innehåller även handfasta råd för kemilärare, som t.ex. checklistor för hur man hanterar olika kemikalier och råd om hur man tillverkar klorgas på ett säkert sätt och hur myrsyra bör hanteras.

Eftersom det har skett en del uppdateringar i myndighetsreglerna sedan 2013 frågade KRC Christer Malmberg om när nästa upplaga kommer. Han svarade att det dröjer minst tre år, eftersom Arbetsmiljöverket först måste bli färdiga med sin nya regelstruktur. Det materiella innehållet i boken kommer inte att ändras nämnvärt. De ändringar som troligen kommer att göras syftar till att datera upp hänvisningar till Arbetsmiljöverkets föreskrifter efter att den nya regelstrukturen har genomförts.

## Kurser om säkerhet i kemiundervisningen

Birgitta Lindh startade på Lärarhögskolan i Stockholm en kurs om kemisäkerhet redan 2001. Hon var vid det laget väl insatt i regler kring kemikalier i skolan, bl.a. eftersom hennes man var

chefsjurist på dåvarande Arbetarskyddsstyrelsen som just detta år bytte namn till Arbetsmiljöverket, och kunde engagera honom och/eller hans kollegor i kursen. LMNT uppvaktade 2002 Kommunförbundet och påtalade brister i skolans arbetsmiljöarbete med fokus på kemiundervisningen. Diskussionerna ledde till att Räddningsverket kontaktades och Kommunförbundet ordnade ett par konferenser 2004 för rektorer, skyddsombud, lärare m.fl. på temat "Säker skola". Birgitta Lindh och Vivi-Ann Långvik från KRC var bland de medverkande. Vivi-Ann Långvik tillträdde som föreståndare på KRC 2003 och det bestämdes då att KRC från Lärarhögskolan skul-

le överta kurserna i kemisäkerhet för verksamma lärare. Det blev Karin Axbergs uppgift att ta sig an det projektet. Många verksamma lärare hade inte koll på vilka regler som gällde då och det har inte riktigt blivit lättare med tiden. Reglerna är tydliga om vad kemilärare behöver göra och vad skolhuvudmannens ansvar är men kunskapen om dem behöver fortfarande förbättras. Sedan starten har KRC gett många kurser.

# Kurser om kemisäkerhet på KRC



## Endagskurser

KRC ger varje år 10-15 kursdagar runt om i Sverige om hur man kan arbeta med kemisäkerhet. Det brukar vara rektorn eller någon kemilärare som samlar ihop 15-30 lärare på sin skola och ber oss komma dit för att hålla i en studiedag. Nästa kurs som hålls på KRC i Stockholm är den 13 april. Den är öppen för anmälan via vår hemsida.

## Säkerhetskursen med högskolepoäng

KRC ger även den mer omfattande distanskursen *Säkerhet i skolans kemiundervisning* på 4,5 hp med följande innehåll:

Kursen behandlar ansvarsfrågor (rektors, lärarens, elevens och myndigheters ansvar), hantering av kemikalier samt de lagar, förordningar och rekommendationer som begränsar denna. Vidare behandlas utrustning (personlig och allmän), och skötsel av denna, inklusive allmän hygien. Slutligen behandlas beredskap vid olyckor, riskbedömning av laboriearbete, spill, avfall

och sanering och systematiskt arbetsmiljöarbete. Kursen börjar med två heldagar på plats i Stockholm. Lärarna är då indelade i grupper om fyra. Under heldagen får de efter en kort intro testa tekniken för digitala träffar, bekanta sig med varandra i gruppen och lämna in första inlämningsuppgiften. Därefter träffas grupperna digitalt varje vecka och samarbetar kring de 8 inlämningsuppgifterna. Efter varje inlämning publiceras alla gruppernas kommenterade uppgifter i kursens lärportal. Alla kursdeltagare uppmuntras att använda så mycket som möjligt av varandras goda idéer till sin slutuppgift, som är en "Säkerhetsmapp" för det systematiska säkerhetsarbetet på kemiinstitutionen på den egna skolan.

Nästa kursomgång startar i oktober 2018. Anmälan görs via [antagningen.se](http://antagningen.se) Anmälan görs under perioden **15 mars till 16 april 2018**. I juli öppnas den på nytt för sen anmälan. Då är det först till kvarn som gäller., om det finns några platser kvar.

# Kalendarium

När?	Vad?
15/3-16/4 Anmälan	Säkerhet i skolans kemiundervisning, 4,5 hp är öppen för anmälan, se sida 23.
11/4	Ingvar Lindqvistdagen på KVA <a href="http://www.kva.se/sv/priser/lararprisen">http://www.kva.se/sv/priser/lararprisen</a>
13/4	Säkerhetskurs på KRC, Se sida 23.
14/4	March for Science, tema "Hur vet du det?" <a href="http://www.marchforscience.se">www.marchforscience.se</a>
23/4	Miljöekologi för nyanlända elever. Kursdag för lärare, Bioresurs och KRC, Uppsala.
15-17/5	Bolincentrets Klimatfortbildning med ljus horisont. <a href="https://bolin.su.se/index.php/news/624-klimatfortbildning-med-ljus-horisont-foer-laerare">https://bolin.su.se/index.php/news/624-klimatfortbildning-med-ljus-horisont-foer-laerare</a>
31/5 - framåt Anmälan	Anmälan om Kemins dag 2018, se sida 6.
18/6	Experiment med olika syften, för högstadiet på KRC.
19/6	Eld och lågor, för lärare åk 4-6, på KRC, se sida 3.
18-19 juni	Workhop för utveckling av digitala nationella prov i Bi, Fy, Ke, se sida 11. <a href="http://www.edusci.umu.se/np/nap/workshop-digitala-prov/">http://www.edusci.umu.se/np/nap/workshop-digitala-prov/</a>
Fram till 15/5 Anmälan	Intresseanmälan är öppen för Experimentell kemi i Gävle, 6-10/8, <a href="http://www.nokemi.se/">http://www.nokemi.se/</a>
1-2/10	Kemi för alla, på KRC, se sida 15.
20-21/10	Kemins dag, se sida 6.
29-30/10	Periodiska systemet, kurs för lärare i grundskolan och gymnasiet, på KRC.