

# Kemilärarnas Informationsbrev 81

Mars 2017



Datum: 19-20 februari 2017 Breddgrad: 59,33 Längdgrad: 18.06

Foton: Vivi- Ann Långvik

**Kemilärarnas Resurscentrum** är ett nationellt resurscentrum  
KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

Jenny Olander  
Vivi-Ann Långvik  
Camilla Mattson  
Cecilia Stenberg  
Nils- Erik Nylund

jenny.olander@krc.su.se 08-12076 549  
viviann@krc.su.se 08-12076 549  
camillam@krc.su.se 072-147 4415  
cecilia@krc.su.se 072-147 4415  
nils-erik@krc.su.se 072-147 4415

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

# KRC

Kemilärarnas Resurscentrum



Stockholms  
universitet

# Föreståndarens rader

## KRC år 2017 och framöver

I årsskiftet blev KRC en del av Institutionen för Matematikens och Naturvetenskapens didaktik (MND) på Stockholms universitet. Tidigare tillhörde vi Institutionen för Material- och miljökemi (MMK) i huset intill. Vi har blivit mycket väl emot tagna i vår nya hemvist och ser fram emot ett utökat samarbete med MND. Det är spännande!

Förutom kontoret och laboratorielokalen så ska hemsidan flyttas och anpassas till SU:s visuella profil. Vi samlar nu ihop materialet för olika målgrupper så att det blir lättare att hitta för er. Det är framför allt många laborationsinstruktioner (omkring 400) som behöver gås igenom för att ev. redigeras och hamna rätt. Det kan ta lite tid innan allt är på plats och om ni saknar något under tiden får ni kontakta oss.

Ytterligare en förändring som sker är att KRCs föreståndare sedan 2002, Vivi-Ann Långvik, går i pension i maj. Då kommer jag att ta över stafettpippen som föreståndare för KRC. Det är verkligen mycket att sätta sig in i, men jag får stort stöd från Vivi-Ann och alla andra här.

För 13 år sedan disputerade jag i materialkemi vid Ångströmlaboratoriet i Uppsala och tillbringade därefter ett år som Postdoc i Paris. Sedan bytte jag bana och blev gymnasielärare i kemi och matematik, vilket jag har jobbat som i tio år på Danderyds gymnasium. Att gå från forskning till undervisning på gymnasienivå var mycket roligare än jag hade trott men samtidigt mer krävande. Kemiläraryrket inbegriper så många olika delar.

Min ambition som föreståndare är på KRC är att underlätta för kemilärare så mycket som möjligt, på ett konkret och verksamhetsnära sätt. Till att börja med innebär det för mig att komma in i arbetet här med årets NO-biennaler, återkommande evenemang och flytten. Därför kommer det inte något mer Informationsbrev från KRC innan sommaren. Men precis som förut får ni gärna höra av er med frågor, önskemål och synpunkter.

**Trevlig vår!**

önskar Jenny, Camilla, Cecilia, Nils- Erik och Vivi-Ann



# Berzeliusdagarna

De 62:a Berzeliusdagarna arrangerades den 27-28/1 2017 på Aula Magna vid Stockholms universitet. Arrangör är Svenska Kemisamfundet, som har ordnat sådana evenemang sedan år 1956. Syftet är ”att ge ca 350 svenska gymnasieelever en inblick i vad det innebär att studera kemi på högskola och vad man jobbar med som kemist”. Eleverna och deras lärare deltar med stöd av stipendier, som kommer från skolor och näringsliv i hela Sverige.

Föreläsningsprogrammet var späckat med intressanta talare, som det brukar. Jag tar ett ax-plock enligt egna favoriter. Agnes Wold inledningstalade om att kemikalier är något vi vill ha, inget att vara rädd för. Vi behöver förstå oss på dem och veta hur allt ska hanteras.

Saied Esmaeilzadeh berättade om sitt och sin kompanjons företag, Serendipity, som är flera olika bolag som tar fram och säljer specialmaterial och som vuxit till ett osannolikt miljardärsprojekt. Allt började med att SE disputerade om världens starkaste glas, vilket vi skrev om i IB nr. 34. Från Södra Cell AB kom Gunnilla Saltin, och hon talade om möjligheten att framtidens industri utgår från skogen med nya produkter. Alla ovanstående talade på fredagen, men också lördagen innehöll intressanta inslag.

Berzeliusdagarna avslutas traditionellt med en paneldebatt där föreläsarna och andra experter svarar på stipendiaternas frågor. Experterna har fått frågorna i förväg av stipendiaterna. De kan handla om allt från val av utbildning till varför man blir kär eller funderingar kring hur en kemist vill lösa de energi- och miljöutmaningarna som vi står inför.

Snabba fakta om Berzeliusdagarna 2017

- Deltagande elever: 347 stycken från 169 skolor
- Skolor som skickar flest elever  
Nösnäsgymnasiet, Stenungsund, 6 elever  
Vimmerby gymnasium, Vimmerby, 6 elever
- Nordligaste deltagande skola  
Rymdgymnasiet i Kiruna
- Sydligaste deltagande skola  
Söderslättsgymnasiet i Trelleborg
- 6 elever från Finland samt 4 elever från Norge deltog
- 192 av deltagarna är tjejer, 155 är killar
- Eleverna är 16-20 år gamla

2016 års Gunnar Starck-medaljör är Helena Thorell-Danielsson

Lärarsamlingen med ett femtiotal lärare hölls av Emma Johansson: ”Om modeller och missförstånd”

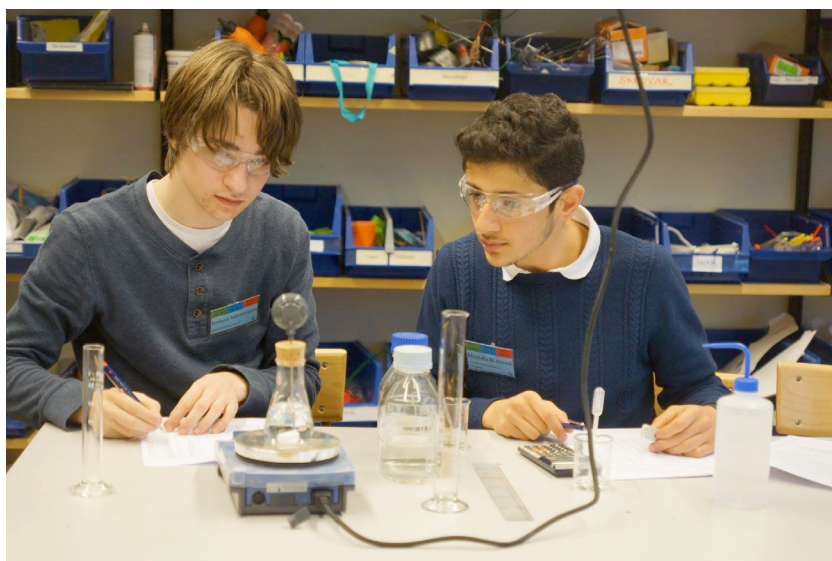
## EUSO-finalen Sverige år 2017

Lördagen den 28 januari samlades 24 förhoppningsfulla Sverige-finalister i Stockholm för att först bekanta sig med Naturhistoriska riksmuseet, men också för att lära känna varandra inför söndagens nationella finaltävling i naturvetenskap. Eleverna kom från olika orter i hela landet och hade blivit uttagna bland 1500 aspiranter i högstadiets 9 klass och gymnasietets första år. De är alltså, alla 24, bland de bästa i landet.

I årets deltagarskara fanns ovanligt få flickor, vilket tyvärr också ger utslag i gruppen som blev uttagen. Den svenska styrgruppen som har hand om uttagstävlingen funderar skarpt på vad man kan göra för att få fler flickor att delta i nästa år. Om du som lärare kan påverka att fler elever, och särskilt då flickor, kan och vill delta i uttagstävlingen nästa höst hoppas vi att du gör ditt bästa. För vi måste anta att båda könen kan och vill delta på lika villkor i ett evenemang som verkligen är roligt för alla inblandade.

På söndagen testades eleverna i tre sessioner på kemi-, biologi- och fysikkunskaper, både individuellt och i lag om tre personer. Lagens sammansättning bytte mellan sessionerna. Valet av de sex finalisterna byggde på poäng i individuella uppgifter, de gemensamma svaren i laguppgifter och omdömen om hur eleverna verkade kunna ta plats på ett konstruktivt sätt och bidra till lagarbetet.

Efter en kort genomgång var alla grupper i gång med att lösa sina uppgifter. Den laborativa kemiuppgiften gick ut på att hitta ekvivalenspunkten vid neutralisa-



tion mellan en stark syra och en stark bas i en termometrisk titrering där den högsta värmeutvecklingen (den högsta temperaturen) som mäts motsvarar ekvivalenspunkten, eftersom neutralisationsreaktionen är exoterm. Det är säkert ett litet annorlunda sätt att arbeta med syra-bas titrering. Vi ställde även frågor om flerprotoniga organiska syror titreringskurva, vilket visade sig vara svårt för alla elever.

Försöket läggs upp på KRC's hemsida under våren. En något mer krävande variant av laborationen hittas som det laborativa provet 2010 på [www.kemiolympiaden.nu](http://www.kemiolympiaden.nu)

Dagen avslutades med avtackningar, fika och bubbeldryck (alkoholfri, givetvis) och diplom till alla deltagare. Alla bjöds på fantastiska cupcakes dekorerade med hela det periodiska systemet, bakade av styrgruppens Suheyla Demir. Sedan var det dags för finalisterna att återvända hem och vänta på resultaten. Kvar blev juryn som skulle enas om vilka sex elever

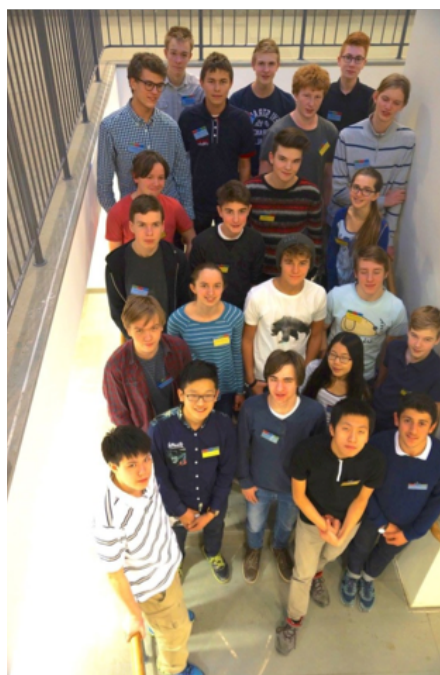
som, efter en träningsvecka i Göteborg, skall representera Sverige i Köpenhamn i maj. Det var ett grannliga arbete, där vi skulle få ihop lag med de bästa förutsättningar inom alla tre ämnen, men till sist hade vi

de 6 vinnarna klara.

De sex, som kommer att representera Sverige, är följande elever:

Namn	Skola	Hemort
Andy Fang	Engelbrektskolan	Stockholm
Lucas Johansson	Äppelviksskolan	Stockholm
Henrik Wester	Eklidens skola	Nacka
Mustafa Al-Assasi	Procivitas privata gymnasium	Helsingborg
Björn Diemer	Erik Dahlberggymnasiet	Jönköping
Linus Persson	Söderslättagymnasiet	Trelleborg

Även om vi valde ut 6 finalister vill vi poängtera betydelsen av de insatser som samtliga 24 finalister gjorde både i uttagningstävlingen och under den svenska finalen. Alla tillhör Sveriges elevelit inom naturvetenskap i de aktuella åldersklasserna.



Vi önskar de utvalda lagen lycka till i Köpenhamn i maj!

# Nationella proven i NO för årskurs 9

## För att öka ämnets ”synlighet/status i skolan” och/eller för att öka nationell likvärdighet i bedömning och betygsättning?

År 2008 tillsatte regeringen medel för utveckling av nationella ämnesprov i biologi, fysik och kemi. Förslaget byggde på ett behov om ett införande av regelbundna, obligatoriska kontrollstationer för att skapa en ökad nationell likvärdighet och ge förutsättningar att minska variationen i elevers resultat. De nationella proven skulle även bidra till att stävja de då låga kunskapsnivåerna som visade sig bl.a. i den nationella utvärderingen, NU03, och i internationella kunskapsmätningar så som PISA och TIMSS.

En arbetsgrupp vid Institutionen för tillämpad utbildningsvetenskap vid Umeå universitet har sedan dess i uppdrag från Skolverket att konstruera, utveckla och kvalitetssäkra proven. Våren 2010 infördes de nationella ämnesproven i de naturvetenskapliga ämnena för årskurs 9 som obligatoriska prov.

Proven förändras och förbättras ständigt, både för att uppfylla gällande kvalitetskrav från Skolverket men också för att uppfylla elevers och lärares synpunkter och förbättringsförslag som kommer fram under utvecklingsprocessen av ett enskilt prov och via lärarenkäter efter varje års provomgång. Vid en förändring påverkas alltid en verksamhet, i liten till i stor grad, beroende på utgångsläget. Vid införandet av proven 2010 uppstod en mängd funderingar hos både lärare och elever kring provens syfte, format och innehåll samt hur de skulle hanteras och användas. Många funderingar handlade också om organisation och bedömning. Arbetsgruppen har över tid bemött verksamheterna med olika slags stöd som t.ex. föreläsningar, informationsfilmer, exempeluppgifter och telefonsupport inför provgenomförandet. Det är som de flesta kan förstå en utmaning att skapa ett material som ska hanteras nationellt men samtidigt vara självinstruerande. Oklarheter kommer nog alltid att uppstå men analyser av lärarenkäter visar dock att lärare med tiden blivit mer och mer positiva till proven. De uttrycker att proven tar tid från undervisningen

men att proven har ett stort mervärde för verksamheten i form av att vara t.ex. ett bra stöd inför betygsättningen och en användbar inspirationskälla vid det egna utvecklingsarbetet av undervisningen.

Proven är obligatoriska för eleverna och skolorna och har som sitt huvudsyfte att fungera som ett av flera stöd inför betygssättning. Diskussioner pågår om det är möjligt och rimligt att proven, utifrån hur de ser ut, kan ha fler syften än detta. Blickar man bakåt till varför regeringen ansåg att proven skulle införas så finns det en del att diskutera. Är målbilden uppnådd? Kan vi idag se en förändring vad gäller en ökad likvärdighet? Är variationen i resultaten mindre? Har kunskapsnivåerna ökat? Enligt årets utfall av de internationella mätningarna TIMSS och PISA finns en tendens till att kunskapsnivåerna i de naturvetenskapliga ämnena har ökat. Det är dock kanske något vågat att säga att de nationella proven i de naturvetenskapliga ämnena är orsaken till förändringen men förhoppningsvis har de ändå bidragit. Resultatbilden är nog beroende av ett flertal stora till mindre stora reformarbeten.

Redan vid formandet av den första provmodellen beslutades det att en laborativ uppgift skulle ingå. Uppgiften har haft ett enormt signalvärde. Via enkäter och observationer har det framkommit att skolor har fått utveckla den laborativa verksamheten, olika mycket beroende på utgångsläge. Under de första årens provgenomförande framkom det att en del elever inte var vana vid att planera en undersökning, en del skolor saknade lab.salar och/eller utrustning för att överhuvudtaget kunna bedriva en laborativ verksamhet. Via proven har denna del i undervisningen genererat ett positivt genomslag. Dock framkommer det varje år via lärarenkäterna kommentarer kring att skapa goda förutsättningar för att kunna bedöma de laborativa momenten på ett kvalitativt sätt. Det önskvärda hade varit att de provinvolverade lärarna skulle få ett större ledningsstöd att organisera provgenomförandet.

Under alla år som proven har genomförts har det statistiska utfallet visat allt ifrån att elever får hyfsat lika slutbetyg som provbetyg, får högre slutbetyg än prov-

betyg eller vice versa. Enligt en rapport som skrevs för några år sedan visar det sig att i ämnen där nationella prov införs, där stabiliseras slutbetyget mer. Alltså, betygsinflationen ökar inte. Om det är bra eller mindre att proven påverkar förhållningssättet till betygsättning går att diskutera. Är det bra eller mindre bra att erbjudas ett externt prov som kalibrering av ens egen bedömning inför betygsättningen i ämnet? Det tänkta syftet är att de ska användas summativt men det positiva med proven är också att de kan fungera formativt för elever som grupp och för undervisningen.

Slutligen, ett införande av nationella ämnesprov i de naturvetenskapliga ämnena har varit ett viktigt inslag i den svenska skolan. De naturvetenskapliga ämnenas status och traditionella pedagogiska metoderna och arbetssätt har genomgått en utvecklingsprocess så att de i större utsträckning är i linje med styrdokumentet. Elevernas rättighet till att få ta del av kursplanens riktlinjer, syfte och innehåll har också stärkts upp. Provens format och innehåll har väckt debatt och skapat en diskussion i verksamheter kring hur de kan skapa bättre förutsättningar för elevers lärande inom naturvetenskap. Proven har med sin struktur och layout tydliggjort att ämnena inte bara handlar om att använda begrepp, modeller och teorier utan också att elever, som framtidens vuxna, ska fungera i ett demokratiskt samhälle genom att tillämpa sina naturvetenskapliga kunskaper för att ta ställning och fatta viktiga beslut utifrån bl.a. goda grunder inom naturvetenskap. Så, som svar på de rubricerade frågeställningarna, vilken funktion visar det sig att proven har idag? Ja, till viss del både för att bidra till en ökad likvärdighet vid bedömning och betygsättning men också för att visa på ämnenas otroliga värde för individen och för samhället.

Skribenterna är Karolina Broman och Pia Almarlind från Umeå universitet, Inst. För NMD. Du kan träffa dem båda på NO-Biennalen i Umeå



Karolina Broman



Pia Almarlind

# Debatten om skolans kunskapssyn fortsätter...

I januari arrangerade Kungliga Vetenskapsakademien, närmare bestämt Kommittén för skolfrågor och Framtidens skola, ett seminarium om pseudovetenskap i skolans undervisning och hur man kan bemöta den.

Seminarier är en fortsättning på en tidigare debatt i DN (16 januari 2016) om Skolverkets kommentarmaterial och det öppna seminarium som arrangerades förra våren av förlaget Fri tanke och Institutet för framtidsstudier på samma tema. Man kan också se det som ett led i den politiska samhällsdebatten om ”faktaresistens”, en debatt som kan väntas fortsätta under året.

KVA:s seminarium samlade ca 40 deltagare, men endast en skollärare! Det är oklart hur inbjudan gått ut, men det hade varit önskvärt med några fler representanter för lärarkåren i denna intressanta och viktiga diskussion. Som väntat, kretsade exemplen nästan enbart kring evolutionslära kontra kreationism, även om frågan om hur barn och ungdomar tar till sig modern och klassisk naturvetenskaplig kunskap är betydligt bredare och djupare än så.

Symposiet inleddes med en panel som fick säga några ord var om elevers tänkande kring vetenskap och pseudovetenskap. Lena Hansson (Högskolan i Kristianstad) talade om de dubbla förklaringar som man kan leva med ”Enligt naturvetenskapen eller enligt mig själv”. Mats Hanssons (Malmö Högskola) inlägg frågade om pseudovetenskap egentligen är ett pseudofenomen, medan Gunnar Höst (Linköpings universitet) talade om hur metaforer och analogier kan användas för att ge tyngd åt pseudovetenskaplig argumentation. Den enda läraren, Leena Arvanitis (Blackebergs gymnasium) gav intressanta exempel på hur hon arbetar för att förklara naturvetenskapen som arbetsmetod och möter elevers pseudovetenskapliga föreställningar.

Paneldebatten kom igång efter två föredrag, ett av

P-O Wickman (Stockholms universitet), som berättade om en ad hoc förfrågan med sju lärare om deras arbete med natur- och pseudovetenskap. Därefter talade Dan Larhammar (Uppsala universitet) om Undervisningsstöd för hantering av pseudovetenskap. I panelen satt de tidigare nämnda talarna, utökad med filosof Åsa Wikforss (Uppsala universitet), filosof Martin Gustafsson (Åbo akademi) och fysiker Ulf Danielsson (Uppsala universitet). Diskussionen startade med en fråga om definition av vetenskap. Två faktorer lyftes:

**1. Att acceptera och förstå (natur) vetenskapen som metod**

**2. Att kunna ifrågasätta fakta**

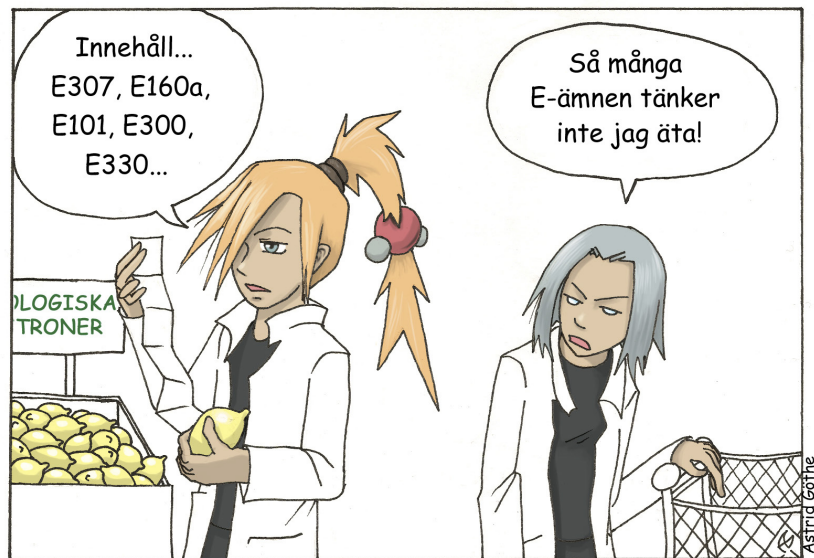
Det påpekades att lärare oftast inte har vetenskapsteori i sin utbildning, vilket de kanske borde ha. Det blir svårt om man inte kan skilja tro från vetande. Och om man inte har tillit till kunskapen, förlitar man sig lättare på ”auktoriteter” av skiftande slag och den källkritiska granskningen sträcker sig inte till kritik av innehållet, utan blir en fråga om varifrån materialet kommer. Det påpekades också att tro och relativism förekommer inom vetenskapsvärlden. Hur kan man undervisa om det i skolan, utan att kasta ut barnet med badvattnet?

Vi vill att barn och ungdom ska förstå ett omfattande och komplicerat system för att samla in vetenskaplig kunskap, som mänskligheten arbetat på under många hundra år, där vi sorterar kunskap och information enligt en sorts gradering i ”mer evidens, mindre evidens eller inga evidens”. Hur kan vi undervisa om vad vi menar, för barn och ungdomar? Det påpekades, ett par gånger, att man borde börja i tidiga åldrar. Vi har jobbat för det på KRC genom att ta fram ett kompendium, ”Om världen-barn undersöker sin omvärld”, för åk F-3 och även medverkat till web-sajten ”www.teknikochnatur.se”, som riktar sig till åk F-6.



En möjlighet att stödja elevers förståelse för vad ”tro” inom vetenskap betyder, är att undervisa om naturvetenskapens idéhistoria. Idag saknas det helt i skolorna.

Givetvis har alla rätt att tro vad man vill, men man har inte rätt att låta bli att lyssna på argument, som framförs i skolan. Den personliga livsåskådningen behöver kombineras med en respekt för naturvetenskapliga realiteter, eftersom den kunskap som eleverna får i skolan påverkar deras världsbild. En udda världsbild får konsekvenser för det egna livet, men också för andras.



Se också IB nr. 77 och nr 78 för fler inlägg i samma fråga

**Vivi-Ann Långvik**

## Vad sker inom naturvetenskap och teknik i Skolverkets uppdrag Nationella Skolutvecklingsprogram?

Skolverket stödjer lärare på olika sätt, men ibland kan det vara svårt att få en överblick över insatserna. Lärarlyftet ger lärare möjlighet att läsa kurser för att komplettera behörigheten i de ämnen som de undervisar i och lärarlönelyftet ger vissa lärare mer pengar. Matematiklyftet och Läslyftet handlar om kollegialt lärande för behöriga, verksamma lärare.

Det nationella skolutvecklingsprogrammets insatser inom naturvetenskap och teknik har samma upplägg som matematik- och läslyften. En skillnad är att det inte finns några stadsbidrag kopplade till arbetet inom naturvetenskap och teknik. Kompetensutvecklingen sker lokalt på skolorna. Den är tätt knuten till lärarnas ordinarie arbete. Lärarna arbetar med stödmaterialet i



grupper där de planerar och genomför uppgifter, samt reflekterar över resultatet. Arbetet sker utifrån moduler på Lärportalen (<https://larportalen.skolverket.se>). Varje modul beräknas ta cirka 30 timmar under 1-2 terminer. Gruppernas arbete ska helst ledas av en lärare som genomgått Skolverkets handledarutbildning. På Lärportalen för Naturvetenskap och Teknik finns i dag 7 moduler:

- **Förmågor i naturvetenskap, för åk 1-3**
- **Förmåga att granska information, kommunicera och ta ställning, en för åk 4-6 och en för åk 7-9**
- **Förmåga genomföra systematiska undersökningar, en för åk 4-6 och en för åk 7-9**
- **Samhällsfrågor med ett naturvetenskapligt innehåll (SNI), för gymnasieskolan**
- **Modeller och representationer, för gymnasieskolan**

Enligt Skolverket har 76 % av Sveriges matematiklärare genomgått Matematiklyftet. Bland dem finns många lärare inom naturvetenskap eller teknik och för de flesta av dessa lärare är även Läslyftet aktuellt (t.ex. ”Att främja elevers lärande i NO”). Därför kan en viss lyfttrötthet infinna sig, men det finns också lärare som precis har påbörjat arbetet med modulerna. Robert Andersson på Alléskolan i Hallsberg är handledare för en grupp gymnasielärare i kemi, biologi och naturkunskap, som började jobba med modulen SNI i augusti 2016. Han beskriver arbetet ganska utförligt, så här:

”Vid uppstarten behövde vi hitta en rimlig mötesorganisation samt fundera kring varifrån tiden till inläsning och reflektion skulle tas. Det blev en kompromiss med färre ämneskonferenser, till förmån för enskild inläsning av modulmaterial och kollegiala möten. Det var viktigt att skolledaren tog tag i den här diskussionen för att deltagarna skulle känna motivation för det kollegiala lärandet, som ju faktiskt är något av ett paradigmskifte vad gäller synen på fortbildning. I utvärderingen efter hösten tyckte kollegorna att arbetet med modulen hade inneburit en del merarbete

men att denna verksamhetsnära kompetensutveckling varit givande. För att få ännu mer konkret nytta av arbetet har vi under våren tudelat vår grupp på åtta lärare. Den ena är mer inriktad på kemi och den andra på naturkunskap och biologi. Rekommendationen på 90-120 min per träff krävs nog, om det ska bli kvalitet. Därför frigjorde skolledaren mer tid för fortbildningen under våren.

Texterna och de filmade diskussionerna i SNI-modulen är mycket genomarbetade och relevanta. Möjligheten att använda materialet fullt ut styrs väldigt mycket av hur mycket tid man har. Personligen ser jag materialet i modulerna som en guldgruva, då Skolverket har gett uppdrag till lärosäten att arbeta fram material som vilar på krav om vetenskaplig grund.”

Arbetet med att skapa nya moduler pågår bland didaktikforskare runt om i Sverige. Mats Hansson och Mats A. Hansson, båda på Skolverket, arbetar med utveckling av material inom Nationella skolutvecklingsprogram. De beskriver det kommande materialet för gymnasiet såhär: ”Modulen om kommunikation i naturvetenskap är snart färdig och en ny modul kallad ”Naturvetenskapens kärna” kommer efter sommaren. Under våren 2018 släpps två moduler, ett om Medicin och ett om Väder och klimat. I dem erbjuds möjlighet att använda digitala verktyg och i kommande moduler ingår kompletterande exempel”

Det finns i dag inte någon färdig planering för kurser i ”modulkunskap” på Skolverket men det pågår diskussioner om konferenser eller workshops med sådana inslag. Under arbetet med modulerna skapas intressanta lektionsplaneringar runt om i Sverige. Därför frågar jag om det finns planer på att centralt samla in och tillgängliggöra lärarnas material. Det gör det inte, men kanske kan lärare i framtiden utbyta lektionsförslag i regionala eller digitala nätverk.

**Jenny Olander**



Ulf Ellervik är professor i bioorganisk kemi vid Lunds universitet och engagerad i att popularisera kemi. Det gör han genom att skriva böcker, skriva populärvetenskapliga artiklar och göra TV-program om hur kemien runt omkring oss kan te sig. Hans belönades med Kungliga Vetenskapsakademiens Pi-pris för boken "Ond kemi". Senare kom böckerna "Njutningens kemi" och "Den svåra konsten att leva".

Våren 2016 kunde vi följa med sju avsnitt i TV-programmet Grym kemi. De finns fortfarande att ses på UR-play. Nu är han aktuell med en bok, "Ursprung", som utkom i september i år. Här får IBs kemilärare ett smakprov på UE:s förmåga att skriva fascinerande om aktuell kemiforskning.

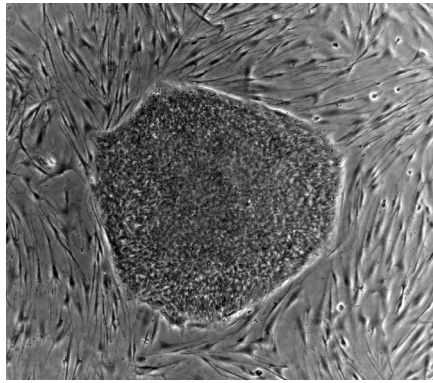
## Den svåra konsten att leva



Den 29 juni 1890, föddes en flicka i den lilla byn Smilde i norra Holland. Hon döptes till Hendrikje och vid sekelskiftet 1900 fyllde hon nio år. När första världskriget bröt ut hade hon precis fyllt 24. Vid 46 års ålder träffade hon sin blivande make, Dick van Andel, och paret gifte sig 1939, strax innan det andra världskriget inleddes. Dick avled i cancer 1959, när Hendrikje var 69 år gammal. 1990, vid den minst sagt aktningvärda åldern av 99 år diagnostiserades Hendrikje med bröstcancer och opererades. Hon överlevde sin cancer och kunde fira sin hundra födelsedag. I de flesta västländer kan man förvänta sig att endast en av 5 000 personer blir hundra år gammal.

I snitt lever de flesta hundraåringar bara lite drygt

två år till men Hendrikje blev även supercentenarian när hon firade sin 110-årsdag år 2000. Bara en promille av hundraåringarna kan räkna med att bli medlem i denna exklusiva klubb. 2005 diagnostiserades hon med magcancer och två månader efter sin 115:e födelsedag dog hon i sömnen. Hendrikje var inte den äldsta människan men hon är unik av en annan anledning. När hon fyllde 82 år bestämde hon sig nämligen för att donera sin kropp till forskningen och hennes blod gav många spännande ledtrådar till hur gamla vi kan bli.



Human embryostamcellskoloni på mus embryo fibroblaster  
Wikimedia commons



Mus embryo fibroblaster  
Wikimedia commons

I vårt blod finns många olika typer av vita blodkroppar med de mest skilda funktioner. Gemensamt är att de bildas i benmärgen från så kallade hematopoetiska stamceller. Stamceller utgör en mindre men ack så viktig del av benmärgen och varje dag bildas omkring en miljard nya vita blodkroppar. Varje gång en stamcell delar sig, vilket brukar ske en eller två gånger per år, bildas en progenitorcell, som så småningom blir en vit blodkropp, och en ny stamcell. De flesta av stamcellerna är dock inaktiva och vilar till dess de behövs. Försiktiga uppskattningar gör gällande att dina vita blodkroppar har sitt ursprung i omkring 10 000 stamceller. Det var därför ytterst förvånande när forskarna som undersökte Hendrikjes blod kunde visa att samtliga av hennes vita blodkroppar kom från en enda fungerande stamcell. Vad som var ännu mer spektakulärt var att de vita blodkropparnas så kallade telomerer var 17 gånger kortare än de i hennes hjärnceller. Längs DNA-spiralen finns ett stort antal gener som var och en kodar för proteiner men längst ut i DNA-spiralen, i varje kromosom, hittar vi DNA-sekvensen TTAGGG som upprepas ett tusental gånger - de så kallade telomererna. Den här biten bär inte på någon genetisk information men varje gång DNA dupliceras, vilket sker vid varje celldelning, brukar det ske misstag i ändarna och en kort del, ungefär 50 baspar, klipps bort. Eftersom de inte bär på information är det inget problem och de offras för att skydda den informationsbärande delen av kromosomen. Telomererna fungerar därför som en slags klocka som håller koll på antalet celldelningar och när de blivit alltför

korta slutar cellen dela sig - den har åldrats - och efter ytterligare en tid kommer den att dö.

Varje död cell ersätts av en ny cell som bildas från en stamcell. Även stamcellerna åldras, fast inte lika fort, och när de dör blir det svårare att ersätta andra celler. Det är nu våra kroppar börjar åldras på riktigt.

Man skulle nu kunna tro att vi genom att skaffa oss längre telomerer skulle förlänga livet. Det är dock en förhastad slutledning. Det är nämligen inte nödvändigtvis så att en art lever längre bara för att cellerna har långa telomerer och därmed kan klara många celldelningar. Möss har exempelvis mycket långa telomerer och dessutom aktivt telomeras även i vanliga celler. Till skillnad från människan kan därför möss förlänga livslängden för alla celltyper. För att förstå denna paradox undersökte en grupp forskare femton olika typer av gnagare. Det visade sig att telomerasaktiviteten varierade kraftigt mellan olika arter men att det inte hade någon som helst korrelation till artens livslängd. Vad som var ännu mer förvånande var att telomerasaktiviteten var omvänt proportionell till djurens vikt. Små djur, som råttor, möss och hamstrar, hade hög aktivitet medan tyngre djur som bävvar och kapybaror saknade i stort sett all telomerasaktivitet. En trolig anledning är att cancer är relaterat till antalet celler i en kropp. Ju fler celler - desto större risk att någon av dem förvandlas till en cancercell som slår ut hela organismen. Det gäller alltså att hålla celldelningen i schack - något som sker med hjälp av korta telomerer.

Det kan verka en smula bakvänt men åldrande kan vara ett försvar mot cancer och andra skador på vårt

DNA. Genom att åldras och dö vid i genomsnitt 86 års ålder kan vi undvika att avlida av cancer innan vi fyller 25. Gränsen verkar gå vid en kroppsvikt om ungefär ett kilo – ifall man väger mer än så lönar det sig inte att ha telomerasaktivitet.

Medan det är ganska enkelt att minska sina möjligheter till ett långt liv genom rökning, fet mat eller stress är det desto svårare att leva rätt för att leva länge. Det finns dock en metod som i de flesta undersökningar har lett till ökad medellivslängd – kalori-restriktion. Så länge det finns tillräckligt med energi kommer våra celler att dela sig. Det är givetvis viktigt för oss att cellerna delar sig men det kan också leda till problem. Dels kan en cell bara dela sig ett visst antal gånger och dels är det vid celldelningen som det finns risk för mutationer, som på sikt leda till cancer.

Om vi äter mindre kommer cellerna att dela sig i långsammare takt och vi åldras långsammare. Det är troligen därför kalori-restriktion kan ge oss ett längre liv. Det är dock en mycket svår balans eftersom för lite energi kan leda till helt andra problem. Dessutom är det ju så att mat är viktig del av njutning som vi har svårt att skära ner på. Vi kan inte både ha och äta kakan – det bästa är antagligen att äta lagom mycket av den.

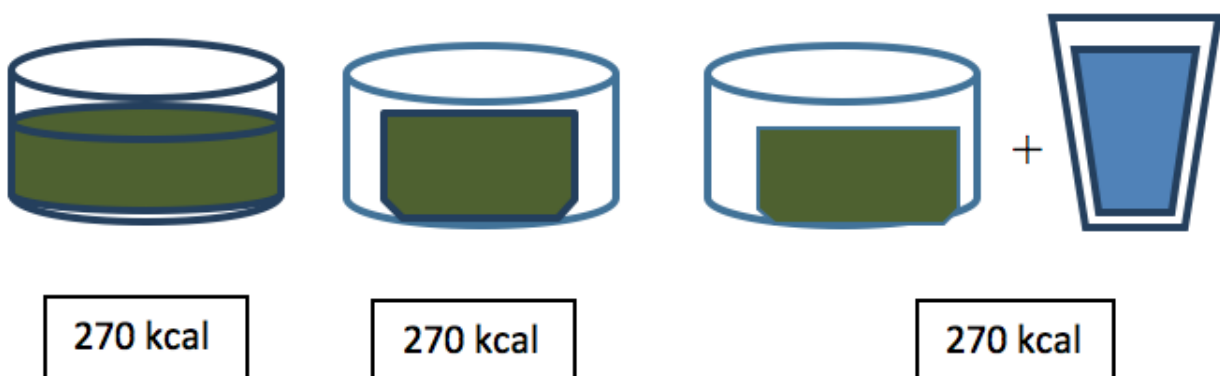
## Den mättande soppan

1999 publicerades ett intressant experiment om människans hungerkänslor i "American Journal of Clinical Nutrition". Tre grupper av kvinnor serverades en förrett, som de fick äta under 12 minuter. Alla fick likadana mat, men i olika sammansättning. Rätten bestod av kyckling, ris och grönsaker, och serverades antingen som en soppa, eller som en "röra" med eller utan vatten i glas. Soppan tillreddes genom att tillsätta 356 g vatten till exakt likadana ingredienser. Den tredje gruppen fick samma rätt med ett glas vatten (356 g). Vatten innehåller, som bekant, inga kalorier.

Resultatet var förvånande: soppan, som innehöll samma mängd näringsämnen och kalorier som den torra

rätten, gjorde att försökspersonerna kände sig mera mätta: de tog spontant en fjärdedel mindre av huvudrätten!

Man försökte förklara resultatet med att soppan hade större volym, och blotta anblicken av soppan därför var mer mättande. Men eftersom den tredje gruppen, som fick samma rätt och 356 g vatten att dricka inte påverkades, kan volymen bara vara en delförklaring. Vi vet fortfarande inte tillräckligt om vad som styr människans hungerkänslor, men soppa torde vara ett bra alternativ för bantare.



## Den stora svälten

Under andra världskriget utsattes stora grupper av människor för svält i Europa. Det ledde till att en forskare vid University of Minnesota frågade sig om vilken inverkan svält har i längden, hur den inverkar på människor och vilken mat som behövs för att man ska återfå full vigör. Han inledde därför ett svältexperiment med frivilliga krigstjänstvägrare under slutet av andra världskriget. Över hundra frivilliga krigstjänstvägrare anmälde sig. 36 valdes ut och inkvarterades på universitetet. Efter tre kontrollmånader med normalt liv, inleddes försöket, som skulle pågå i 26 veckor.

Försökspersonerna fick endast två mål mat om dagen, ett kl. 8.30 och ett kl. 17.00. Maten varierade mellan tre menyer, var och en på ca 1500 kcal (exakt mängd anpassades till kroppsvikt), och motsvarade den som man hade haft i Europas svältområden. Deltagarna var tvungna att arbeta minst 15 timmar i veckan i laboratoriet, tvätteriet eller logementet, gå minst trettio kilometer utomhus och en halvtimme på ett löpband. De fick följa kurser på universitetet och de var lediga på veckosluten.

Männen blev, efter en tid helt besatta av mat, men samtidigt också apatiska och depressiva. För att komma åt problemet med smygätande infördes ett ”kamratsystem”, ingen fick lämna laboratoriet ensam, utan man skulle alltid ha sällskap av minst en kamrat. Rehabiliteringen sattes in stegvis, men blev en besvikelse för många försökspersoner, eftersom symptomen på undernäring minskade mycket långsamt, och hungern och utseendet knappt hade påverkats efter

sju veckor! När försökspersonerna slutligen fick sin avskedsmåltid, då de fick äta så mycket de ville, mätade maten mycket snabbare än vad de hade trott. De klarade inte av att äta så mycket som de ville!



Försöket ledde inte till bestående men för någon av deltagarna, men det tog ändå månader innan kroppsfunktionerna hade återgått till det normala. Många av försökspersonerna kunde t.ex. efter försöket säga att de kände sig hungriga, trots att de inte kunde få ner en bit till. Beteendet har likheter med anorektiska symptom, och försöket har fortfarande betydelse för dagens forskning kring ätstörningar. Beteendet anses vara orsaken till den besatthet av föda, den sociala isoleringen och apatin som ofta kännetecknar anorektikern. Men ett sådant beteende kan också vara en följd av undernäring, som i fallet med de svältande krigstjänstvägrarna.

*Källa R.U.Schneider De galna experimentens bok (2004). ISBN 13:978-91-975263-9-5*

## Kluriga smaker

Människans tunga har ca 10 000 smaklökar och varje smaklök har upp till 100 smakreceptorer. Smaklökar-nas receptorer kan identifiera fem smaker: sött, salt, surt, beskt och umami. Surt och salt identifieras i jonkanaler. Dock minskar antalet smaklökar med åldern. I näsan finns nästan 400 luktreceptorer, och de påverkar smakupplevelsen i lika hög grad som tungans smakreceptorer.

Tungan känner igen smakerna p.g.a. molekylernas form. Varje receptor passar ihop med molekyler av en viss form och bortser från stort sett alla andra, ungefär som ett lås som passar med en viss nyckel. Det hela fungerar mycket specifikt, men ibland kan det uppstå smakförvirring.

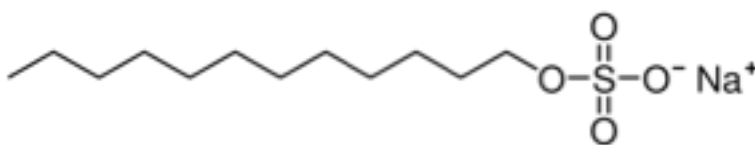
Har du försökt smaka på apelsinjuice strax efter att du tvättat tänderna? Då vet du att det inte är någon succés smak precis. Men vad beror det på?



Apelsinklyftor

Bild [www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org)

Tandkräm består ofta av fyra basingredienser: vatten, polermedel, fluoridsalt och skumbildare (tensid). Polermedel tar bort plack från tandytan och tandkötet, vattnet är lösningsmedel för de andra ämnena och fluoriden förstärker emaljen (skyddar mot kariesangrepp). Tensiden gör att det bildas ett skum, som underlättar för tandkrämen att fördelas jämt i munnen.



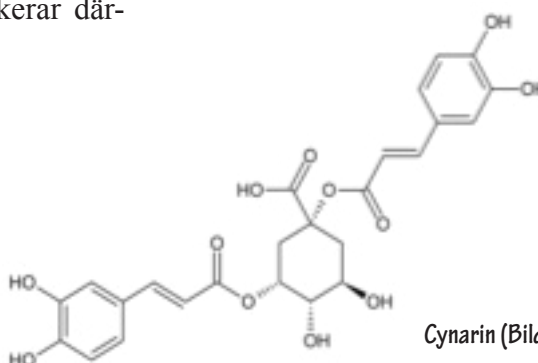
Natriumlaurylsulfat (SLS), [www.commonswikimedia.org](http://www.commonswikimedia.org)

En vanlig skumbildare är natriumlaurylsulfat (SodiumLaurylSulphate, SLS). Den används i många hushållsprodukter som t.ex. tandkräm, raklödder, tvål, tvättmedel. SLS är en tensid som binds till olja med en opolär kolvätesvans och till vatten med en polära ände. Det gör att SLS är lätt att skölja bort.

När SLS når smaklöckarna i munnen, så fästs den vid receptorer som signalerar sötma och blockerar därmed andra "söta" molekyler. Det blir därför svårt att smaka söt smak för en tid framåt. Men det är det inte det enda luriga som händer. I munnen finns fosfolipider, som normalt dämpar smaken av bitterhet. Fosfolipiderna förstörs av SLS, med resultat att man känner mindre sötma och mer beska.

Vårt smaksinne kan luras på många andra sätt också. Testa t.ex. kaffe med clementinklyfta, eller kaffe med Coca Cola!

Ingendera är att rekommendera.



Cynarin (Bild:[commonswikimedia.org](http://commonswikimedia.org))

Om du äter kronärtskocka och sen dricker kranvatten kan du tycka att vattnet smakar sött. Det beror på en molekyl, cynarin, som finns i kronärtskockan, och som svagt fäster vid "sötmareceptorerna" utan att aktivera dem. När vattnet sen sköljer bort cynarinmolekylerna aktiveras sötmareceptorerna. Vattnet smakar sött!

Det afrikanska mirakelbäret innehåller ämnet miraculin, som har en liknande effekt. Om man äter något riktigt surt efter att man tuggat på ett mirakelbär, så ändrar pH-minskningen molekylens form så att den passar in i sötmareceptorerna. Plötsligt smakar citron nästan sött!

Mirakelbär gick tidigare att köpa i hälsokostaffärer i Sverige, men nu är den förbjuden.

I skolan kan man undersöka sådana smakfenomen (i samarbete med hemkunskapen?) genom att låta eleverna dricka lite apelsinjuice och beskriva smaken för varandra. Därefter får de en liten ärtstor klick av barntandkräm. Tandkrämen sköljs runt i munnen och spottas ut. Sen får eleverna smaka på apelsinjuicen igen och beskriva hur den smakar. Sen är det dags för lärarens förklaring!

*Källor:*

*Matmolekyler Lisa Förare Winblad och Malin Sandström ISBN 978-91-7475-103-1*

<https://www.sheffield.ac.uk/chemistry/edibleexperiments>

### **Science Club för åk 6 på Källängens skola**

På Källängens skola på Lidingö har eleverna i årskurs 6 möjlighet att delta i en fritidsaktivitet som kallas Science Club. Där får de välja naturvetenskapliga experiment som de sedan genomför i grupp och diskuterar. Intresset för aktiviteten är stort.

Fritidsklubben leds av läraren Björn Carlson, som startade den för att på ett mer lekfullt sätt ta tillvara intresset för naturvetenskap som han såg hos sina elever. Han har varit drivande, men också fått mycket stöd från Vetenskap & Allmänhet, den egna skolledningen, olika nätbaserade resurser mm.

För att sprida detta goda exempel arrangerades ett seminarium på IKEM 26 januari, där Björn Carlson engagerat och inspirerande berättade om sin Science Club. Om du går i liknande tankar så har han många tips, bl.a. om olika organisationer som kan hjälpa till. Här hittar du en länk till Vetenskap & Allmänhet:s nyhetsartikel om detta seminarium <https://v-a.se/2017/01/science-clubs/>





# Konsten att göra Bordeaux till Riesling eller Rosé till Sauternes

## En demonstration av två färgglada redoxreaktioner

Redoxreaktioner är centrala inom kemin. Det finns ett antal av dem beskrivna i många kemi-böcker. Här får ni beskrivningar på två reaktioner som kan användas som sådana.

Försök ett startar med en mörkröd (rödvin) kaliumpermanganat-lösning som avfärgas helt (vatten, vitvin) till mangan II-jon i sur lösning. Syret i väteperoxid oxideras till syrgas.

Försök två startar också med en permanganat-lösning, men en mycket svagare sådan. Den byter färg till gult (Sauternes dessertviner?). Man startar med en jodidlösning och den oxideras till molekylärt jod i sur lösning.

### Material:

0,02 M  $\text{KMnO}_4$  (0,3160 g i 100 ml kranvatten)  
3 % väteperoxid  $\text{H}_2\text{O}_2$  och 2 ml svavelsyra  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
kaliumjodid KI  
2 st höga bägare 400 ml, magnetomrörare och omrörmagnet.

### Riskbedömning:

Svavelsyra är frätande. Kaliumpermanganat-lösning kan ge missfärgning med bruna fläckar på huden. Väteperoxid  $\text{H}_2\text{O}_2$  är frätande och oxiderande. Använd skyddsglasögon.

### Försök 1

**Utförande:** Håll upp 10 ml 0,02 M kaliumpermanganat lösning i en hög bägare och späd till 100 ml med vatten. Sätt till 2 ml 2,0 M svavelsyra. Sätt till 3 ml 3 % väteperoxid.lösning. An-vänd gärna omrörning. Du får omslag till färglöst omgående.

**Förklaring:** Permanganatjon med oxidationstalet +VII reduceras till mangan + II jon. Samtidigt oxideras syret i väteperoxid från -I till 0. Reaktion sker i sur miljö.



### Försök 2

**Utförande:** Håll upp 1 ml 0,02 M kaliumpermanganat-lösning i en hög bägare och späd med vatten till 100 ml. Använd gärna magnetomrörare. Surgör med 2 ml 2,0 M svavelsyra. Sätt sedan till 0,10 gram fast kaliumjodid. Den djupmörka röda färgen slår om till svagt ljusgul färg.

**Förklaring:** Permanganatjon med oxidationstalet +VII reduceras till mangan +II jon.. Samtidigt oxideras jodidjon -I till jod med oxidationstalet 0. reaktionen sker i sur miljö.



**Till läraren:** båda reaktionerna är utmärkta för undervisning av att balansera av redox-reaktioner i sur miljö på gymnasiet. Dock bör man tala om att i väteperoxid har syre undantagsvis oxidationstalet +I. Kanske man i exemplet med jodid behöver påtala att två jodid joner bildar en jod-molekyl och den totala oxidationstalsförändringen är +2.

Man kan låta eleverna stökiometriskt beräkna vilket av de ingående reagenserna som är begränsande (kallas begränsande mängd eller reagens) i försök 2.

Om kaliumpermanganat-koncentrationen blir mycket högre än angivet i försök två, t.ex. det tiodubbla, så måste man också öka mängden kaliumjodid, men då erhåller man en mörkbrun färg av jod som inte påminner om vin.

De vattenlösliga produkter som bildas i försöken är manganjoner och jodid som kan sköljas ner i avlop-



Försök 1  
Rödvin blir som vatten

Tillsätt lite fast kaliumjodid till lösningen och visa att mer jod löser sig.

Sen kan du jämföra med att sätta litet  $I_2$ -kristaller i pentan eller något annat opolärt lösningsmedel och kolla in färgen och jämför med  $I_3^-$ -lösningen

Ett sätt att minimera mängden av kemikalier är att utföra försöket i mindre skala. För demonstration kan man använda en dokumentkamera som är kopplad till en projektor som visar försöket även då de använda mängderna är små.

Man använder en dokumentkamera som är kopplad till en projektor och utför försöket. Många skolor har numera sådant som ett led i IT-satsningen.

pet. Jod är vattenlösligt då det bildas  $I_3^-$ -joner (brun). Jodmolekylen (den är lila, vilket syns i organiskt lösningsmedel) är opolär och icke-vattenlöslig. För att ett salt ska bli vattenlösligt krävs att bindningen mellan jonerna och vattenmolekylen är starkare än bindningarna i kristallgittret.



Försök 2  
Rosévin blir som dessertvin

Finns det tid över kan du visa den gula till bruna färgen på en jod/vatten-lösning. Skaka lite jod med vatten i ett provrör – svagt gul färg. Här finns nu lite jod i form av  $I_3^-$ -(trijodidjon).



När?	Vad?
15 mars-15 april	Ansökan till distanskursen "Säkerhet i skolans kemi- och NO-undervisning, 4,5hp
5-6 april	NO-Biennial i Umeå Se <a href="http://www.nobiennaler.se">www.nobiennaler.se</a>
26-27 april	NO-Biennial i Kristianstad Se <a href="http://www.nobiennaler.se">www.nobiennaler.se</a>
8 maj	Säkerhet och riskbedömning, KRC Se <a href="http://www.krc.su.se/kurser">www.krc.su.se/kurser</a>
7-14 maj	EUSO: EUSO i Köpenhamn, Danmark
15 maj	Intresseanmälan för Experimentell kemi i Gävle Se <a href="http://www.nokemi.se">www.nokemi.se</a>
15-16 juni	Kemidemonstrationer och laborationer, kurs på KRC
Vecka 25	Kemiolympiad: Träningsläger i Chalmers, Göteborg
2-4 juli	Nordiska Kemiolympiaden (NChO) i Stockholm
6-15 juli	Internationella Kemiolympiaden (IChO) i Thailand
10-11 oktober	NO-Biennial för grundskolans NO-lärare: Göteborg
Tvådagars laborationskurs arrangeras på KRC under sommaren enligt angiven tidtabell, se <a href="http://www.krc.su.se">www.krc.su.se</a> under Kurser	

Laborations- och säkerhetskurser kan beställas för grundskolan och gymnasiet. Kontakta [jenny.olander@krc.su.se](mailto:jenny.olander@krc.su.se). Kostnaderna för laborationskurser och studiedagar är 7000 SEK per studiedag, exklusive rese- och eventuella logikostnader. Ni kan beställa studiedagar på olika teman av oss. Samordna tex 15 - 20 lärare i kommunen eller från skolor i närheten och beställ en studiedag. Temat bör förstås vara något vi har kompetens för, men hör av er så funderar vi tillsammans.

# B



Returadress: KRC, KÖL, Stockholms universitet, 106 91 Stockholm

## Innehållsförteckning

- 2 Föreståndarens rader
- 3 Berzeliusdagarna
- 4 EUSO- finalen i Sverige 2017
- 6 Nationella proven i NO för årskurs 9
- 8 Debatten om skolans kunskapssyn fortsätter...
- 9 Vad sker inom naturvetenskap och teknik i Skolverkets uppdrag Nationella Skolutvecklingsprogram?
- 11 Den svåra konsten att leva
- 13 Den mättande soppan
- 14 Den stora svälten
- 15 Kluriga smaker
- 16 Science club för ÅK 6
- 17 Konsten att göra Bordeaux till Riesling eller Rosé till Sauternes
- 19 Kalendarium

*KRC:s Informationsbrev går 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), klicka på Material & kompendier, sedan Informationsbrev*