

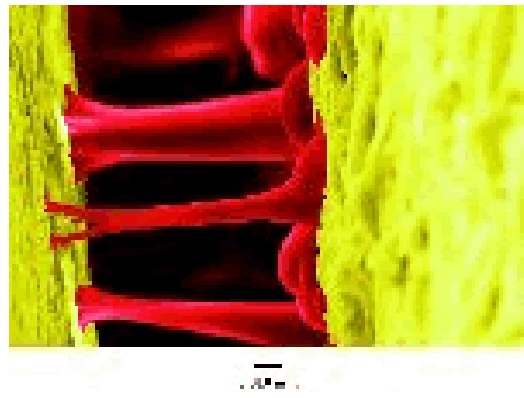
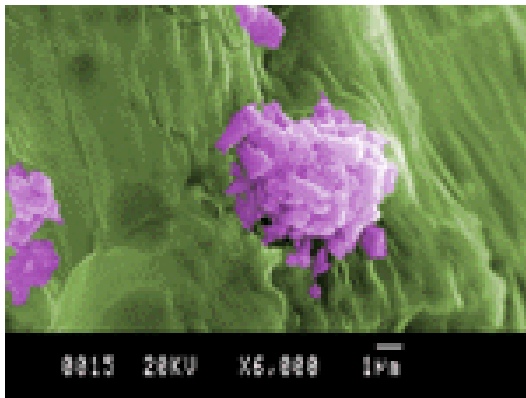


Informationsbrev 32

Oktober 2004

Jubileumsnummer!

Vet ni vad bilderna föreställer? Det är fråga om EM-bilder av vardagliga föremål, men vilka?
Gissa först. Svaret hittar du längst bak i tidningen!



Gymnasiet/Kom Vux/Grund



Kemilärarnas Resurscentrum är ett nationellt centrum

Vi stöds bl a av Stockholms Universitet, Karolinska Institutet och Lärarhögskolan i Stockholm

Stockholms universitet, KÖL, 106 91 Stockholm

Tel. 08 - 16 37 02 (Vivi-Ann Långvik och Margareta Sjödin)

08 - 16 34 34 (Ulla Sandberg och Karin Axberg)

Fax: 08 16 30 99

Email karin@krc.su.se ulla@krc.su.se viviann@krc.su.se maggan@krc.su.se

Hemsida: <http://www.krc.su.se> webmaster andreas.bjorklund@krc.su.se



**KEMILÄRARNAS
RESURSCENTRUM**

Föreståndarens rader

Det är ett alldeles speciellt nummer av Informationsbrevet som du håller i din hand. Dels är det i färg (!), dels har vi slagit ihop höstens båda nummer till ett enda större nummer för att det är KRC:s jubileumsnummer. Vi har faktiskt varit verksamma i tio år och vi är därmed det äldsta av de nationella resurscentren i landet. Vi är MYCKET glada över att resurscentra utökades med fysik och teknik och senare också biologi- och bioteknik. Vi firar vårt 10-årsjubileum i samband med Nationalkommitténs studiedagar i Stockholm den 26-27 november. Det hoppas vi att ni har noterat på vår hemsida, där det funnits en notis om dagarna sedan slutet av augusti.

Vi har med gemensamma krafter plockat ihop en hel del nytt material, men också litet gamla godingar, som vi tror att ni skall ha både nytta och nöje av länge framöver. Ulla skriver om färgers kemi (inkl. klockreaktioner) och om den ljuva chokladkemin (!), Maggan skriver om elektrokemi och Karin om energilabbar och fusksaft. Vivi-Ann skriver bl.a. om grön kemi och rapporterar från IUPACs konferens i Istanbul. Och Ebba skriver om KRC:s 10-åriga historia. Dessutom finns det en del annat smått och gott, som vi hoppas ni vill ta till er. Vi har äntligen kommit till skott med ansökningsformuleringen till Räddningsverket för att få göra Tomtebloss i skolan, så den får ni i detta nummer, om ni inte ren sett den på vår hemsida.

På skolfronten är det gymnasiereformen som är mest aktuell. KRC deltar i diskussioner på Skolverket, som lovat informera om processen på sin hemsida (www.skolverket.se). Annars har det fortsättningsvis under hösten varit mycket aktuellt med säkerhetsfrågorna, både den virtuella säkerhetskursen (Säkerhet i skolans kemiundervisning, 3 p), som lockat sextiofem sökande (!) och ett antal beställda studiedagar runt om i landet. Vi hoppas förstås att det skall göra laborerandet roligare, när det blir säkrare, eftersom säkerhet är direkt kopplat till kunskap. Och ökad kunskap är ju ofta kopplat till preferenser. Kemikaliesäkerhet handlar också om vardagskemi och produkter i hemmet. Vi vill att alla elever skall inse att målarsoda och propplösare är lika farliga eller ofarliga som kemikalien natriumhydroxid i labbet. Men vi vill också förmedla att kemistudier är roligt, både det praktiska labbandet och teorierna, som ju alltid bygger på observationer.

Julen är ju inte här riktigt ännu, men den närmar sig med stormsteg. Därför har vi tagit med litet information om choklad, som ju brukar höra till julen. Också ett ”kemiskt” recept på chokladkakor finns med, för dem som kan tillräckligt med kemi för att läsa det ☺

Trevlig höst och jul önskar vi på Resurscentrum

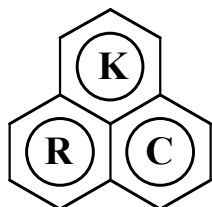
Vivi-Ann, Karin, Margareta, Ulla och Andreas

Till de grundskolor som har fått KRC:s materiallådor 2002-

2002 genomförde KRC sitt största projektet hittills; 11 ton moderna material till största delen donerat av kemiindustrin delades upp på 1600 lådor om 7 kg var. 67 högstadielärare gick på kurs för att lära sig använda materialet och för att i sin tur kunna lära ut åt sina kolleger i närliggande skolor.

I våras genomförde KRC en förfrågan om hur det hela utfallit bland de 67 lärare som fick utbildning i Stockholm och som senare blev resurspersoner (-skolor) för sin region. Tyvärr visade det sig att många lärare bytt skola och att det ibland saknades uppgifter om vilka skolor som fått lådor i den egna regionen eller så var uppgifterna ofullständiga. Därför inför vi i det här numret av Informationsbrevet en enkät **till er lärare och skolor som fått materiallådor, men inte gick på kurs i Stockholm** utan som fått material och skolning från en närliggande skola. Vi hoppas att ni skall ta er tid att svara på frågorna på sid. 40-41 och e-posta in svaren (viviann@krc.su.se) eller faxa (08-163099) dom till oss, helst så snart som möjligt. Vi beklagar att utvärderingen p.g.a stora omställningar på KRC kommer så sent.

OBS! Ni som redan svarat behöver förstås inte svara en gång till



En tio-årigs historia



När den gamla Skolöverstyrelsen övergick till ett Skolverk försvann samtidigt de konsulter inom olika ämnen som förut funnits. Men vi var några stycken som tyckte att ett stöd för kemilärarna fortfarande behövdes, och dessutom att skolans kontakter med näringslivet borde förstärkas.

I kärntruppen fanns Helen Pilström från Skolverket, Jonas Unger från Näringslivet, kemiläraren Birgitta Lindh och undertecknad, Ebba Wahlström, universitetskemist.

Vi besökte liknande stödorganisationer, formulerade förslag, sökte stöd hos intresseorganisationer, uppvaktade på utbildningsdepartementet, men icke!

Därför kom det som en glad överraskning i budgeten på skärtorsdagen -94, att ett resurscentrum i kemi skulle bildas. Jag blev uppkallad till departementet och tillfrågad om jag ville åta mig jobbet som föreståndare. Visst ville jag det - och det har jag aldrig ångrat!

Samtidigt aviserades också att man på departementet planerade för ett motsvarande centrum i fysik. Och se'n har det blivit fler...

Första året fanns inga lokaler, KRC var i stort sett ena halvan av ett fönsterbord i mitt tjänsterum. Det är bara tio år sedan, men: Skoldatanätet var i sin nybörjartid, e-post var kuriosa för de flesta lärare och den dator jag köpte hade institutionens största arbetsminne - 16 Mb!

Skulle någon lärare vara intresserad av stöd och hjälp från KRC? Skulle vi klara av att ge hjälpen? Hur skulle man kunna nå oss? Ett första meddelande/nyhetsbrev gick ut till skolorna och snart hade vi ett litet, men stadigt flöde av frågor på telefon och fax.

Jag hade länge längtat efter - och prövat - mera öppna experiment på skolornas laborationer, och det första material som KRC publicerade hette just Öppen lab. Det materialet har faktiskt köpts av nästan alla skolor i landet! Och det efterfrågas fortfarande...

Vi hade 2,5 års försökstid med garanterad ekonomi, så det gällde för KRC att visa framfötterna fort. 1995 fick vi flytta med till det nybyggda övninglaboratoriet. Vilken glädje - vi fick både kontor och ett eget lab. Vi kunde vara två, och Manfred Börner, med erfarenhet från högstadiet, blev den första medarbetaren på heltid.

Nu kunde vi ordna studiedagar och öppet hus hos oss själva. Men vi ville verkligen etablera oss som ett nationellt centrum. Vi informerade skolstyrelserna och rektorerna i landets kommuner om att vi också kunde ordna studiedagar ute i landet, och det har blivit många sådana med åren. Vi producerade vårt första material med industrianknytning - "Några papper om massa och en massa om papper". Det skulle bli många flera. Vi etablerade också vår första hemsida. Kemikursplanen i gymnasiet var ny och betygsbedömningen svår. En idé som verkligen vann gehör var insamlandet av VG-uppgifter från landets gymnasier – enligt principen "lämna en uppgift och få tillbaka alla andras gratis".

Högskoleverket utvärderade oss med positivt resultat år -96, mot slutet av försöksperioden. Det bidrog säkert till att alla centra (kemi, fysik, teknik) blev förklarade som permanenta nationella resurscentra 1998. Och det kändes som en bekräftelse på att KRC behövdes, och hade betydelse. Personalen på KRC kunde också utökas, och efter Manfred Börner har medarbetarna från skolområdet varit flera: Magnus Gustafsson, Ulla Sandberg, Liselott Frostäng, Martin Andersson, Karin Axberg, Margareta Sjödin. Magnus Gustafsson fungerade också som vår första webmaster. Han har nu efterträts av Andreas Björklund.

Ofta har man hört att det naturvetenskapliga intresset bör väckas redan under låg- och mellanstadiet. 1999 undersökte KRC (på uppdrag av Högskoleverket) om det fanns intresse för och behov av en kompetensutveckling i naturvetenskap för lärare på dessa stadier. Vi ansökte också hos Skolverket om att regionalt få ordna en "pilotkurs" om 5 poäng kemi med kemididaktik för just denna lärarkategori. Kursen döptes till Kemiskafferiet och vi startade första kursen år 2000. Efter 4 årgångar som uppdragsutbildning för Skolverket har Kemiskafferiet nu under sitt femte år Stockholms universitet som officiell organisatör. Kursen är resultatet av ett fruktbart samarbete mellan KRC och personal på LHS: Bodil Nilsson och Thomas Krigsman. Vi har både planerat och genomfört kursen tillsammans och dessutom skrivit ett helt skraddarsytt material för kursen, inklusive experiment. Materialet ligger fritt tillgängligt på nätet och kan användas av andra utbildare. Det kan också faktiskt ge tips för kemilärare på alla stadier (se www.notnavet.se, gå vidare till kemi och kemiskafferiets tio moduler).

Arbetet med Kemiskafferiet fungerar utmärkt som "avacklimatisering" när man som pensionär har avlämnat KRC i den nya föreståndarens händer (Vivi-Ann Långvik).

Den ”nya” föreståndaren, dvs. undertecknad, har redan hunnit verka vid KRC i litet över två år. Tillsammans med tre kompetenta och duktiga lärare (ibland två) på deltid har vi försökt ”hålla fanan högt för KRCs stolta traditioner”. Skämt åsido, vi vet att KRC behövs och att många lärare har nytta av det arbete som vi kan göra. Det vittnar inte minst all e-post, telefonsamtal, fax, utvärderingar i samband med kurser och personliga kontakter om.

Under de två senaste åren har vi intensifierat arbetet med säkerhetsutbildning av kemilärare i form av en virtuell säkerhetskurs, regionala säkerhetskonferenser för högstadier, studiedagar i Stockholm med inbjudna lärare och rektorer, beställda studiedagar om säkerhetsfrågor runt om i landet. Vi har fått direkta förfrågningar från skolorna, men det finns också en officiell myndighetssatsning (Arbetsmiljöverket, www.av.se) på de här frågorna just nu. Vi anser det viktigt att eleverna får en så riktig uppfattning om materien som möjligt och om hur den reagerar/kan reagera. För allt omkring oss består av kemiska ämnen och kemikalier har vi också hemma. Nya spännande, produkter av olika material kommer ut varje dag. Vi har också bidragit till diskussionerna kring den nya gymnasiereformen och andra skolfrågor, som Skolverket jobbat

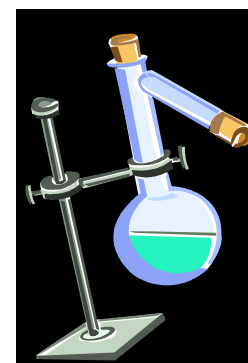
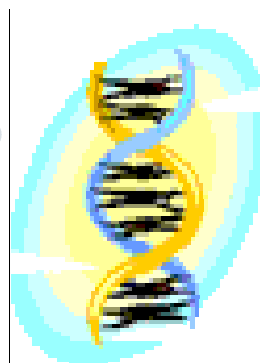
med (kommentarmaterial, provbank). Vi informerar kontinuerligt om aktuella skolfrågor i Informationsbrev, men vi är förstås inte Skolverkets officiella informationskanal.

Samtidigt har vi på KRC också fortsatt med det tidigare arbetet med ”vardags”temata. Läkemedelskompendiet har färdigställts, och vi har fortsatt arbetet med nya områden: färger, miljökemi och elektrokemi. Men allt det här vet de flesta kemi- och NO-lärare, liksom också att vår hemsida är till för att visa vad vi gör.

Precis som tidigare vill vi gärna att ni kontaktar oss, både med frågor och önskemål.

Konstruktiva klagomål är inte heller att förakta, så kom gärna med sådana. För den ursprungliga bevekelsegrunden för resurscentrum, den att vara ett stöd för kemilärare, den finns kvar i lika hög grad som i början av KRCs historia.

Ebba Wahlström och Vivi-Ann Långvik



Studiedagar utanför Stockholm?

Vi har redan tidigare informerat om möjligheten att vi kommer och håller studiedagar på olika håll i Sverige (vi har på begäran varit i Finland också), men vi vill påminna er om det igen. För vi vill gärna komma och berätta om det utvecklingsarbete som vi gör gällande t.ex. läkemedel, naturläkemedel, färger, elektrokemi, miljökemi, kemin i maten, moderna material etc. etc. Alltså ”vardagsnära” kemi, som alla har nytta och glädje av att känna till! ☺

Tidigare temata för KRC:s studiedagar:

- Organisk- kemiska reaktionsmekanismer
- Karbynyler i organisk kemi
- Moderna material
- Elektrokemi
- Säkerhet i kemiundervisningen
- Kemin i maten
- Läkemedel
- Miljökemi
- Bränsleceller och batterier
- Färgers kemi

Så här fungerar det om ni vill beställa en eller två studiedagar:

En skola vill ha en studiedag, och ser möjligheter att samla minst 15-20 deltagare i sin region eller kommun. Vi utgår från tidigare temata eller undersöker om vi kan enas om ett nytt. Vi

diskuterar datum, personal, upplägg och program. Skolan, som arrangerar det praktiska, betalar vårt (låga) arvode samt logi och resor. Arrangörerna bestämmer deltagaravgift osv.

Vi kommer helst kvällen före och ställer i ordning för laborationer och besiktigar utrymmen. En kontaktperson från skolan bistår oss med tid, grundmateriel och sådana kemikalier som man inte tar med sig på tåg eller flyg.

Oberoende av vilket stadium du undervisar på, kan du ta kontakt, så funderar vi vidare på teman för studiedag eller -dagar. Vi kan inte vara borta för ofta, men det är utvecklande för oss att ha direkt kontakt till lärarna och få reda på verkliga problem i s.k. real-tid.

Välkomna att höra av er!



Aktuellt, fortsättningsvis

Kurser om kemikaliesäkerhet

KRC har startat upp en 3 poängs virtuell säkerhetskurs för kemi- och NO-lärare tillsammans med Stockholms universitet och Naturvetenskapliga fakulteten. Vi tog endast emot 22 deltagare denna gång (av 65 sökande), men kursen hålls kontinuerligt, om det finns behov. Vill du veta mera kan du skriva e-post till karin@krc.su.se eller till viviann@krc.su.se

Vi har också rest runt och hållit kurser om säkerhetsfrågor på begäran (se avsnitt om studiedagar utanför Stockholm ovan). Från utvärderingarna kan vi se att det är mycket uppskattat, och att man värdesätter att rektor eller motsvarande arbetsgivaransvarig person från skolan deltar. Rektorerna har också uttryckt belåtenhet med att vara involverade, så nu skulle det vara intressant att höra: **vad var det som hände sen?**

En kortkurs i säkerhet kan ändå bara påpeka de aspekter som bör beaktas. Själva jobbet med bl.a. riskbedömningar och systematiskt säkerhetsarbete kvarstår att *de facto* utföras. Det skulle vara roligt att få respons på hur stora förändringarna är på skolan efter våra kurser; dvs. vi vill veta att säkerhetsarbetet kommit igång på allvar (eleverna är också involverade, hur?) och att det ges det utrymme (läs: tid och/eller pengar) som det kräver. Hör alltså gärna av er, så får andra skolor veta hur det gick! Ni får förbli anonyma om ni vill, fast om man gjort nåt bra vill man (och kommunen?) väl visa vilken skola det är fråga om?

Minns ni olyckan i en kemiklass i Karlskrona? Rektor och kemilärare har frikänts av Tingsrätten. Läs mer på www.skolverket.se/notnavet Klicka kemi, och skrolla ner till Keminyheter

ÄNTLIGEN kan vi publicera ansökningsblankett för att söka Tillstånd att göra Tomtebloss. Blanketten är färdig att kopieras och fyllas i. Varsågod! Blanketten finns även på vår hemsida sedan ca en och en halv månad tillbaka.
Receptet på Tomtebloss har genomgåts och godkänts av Räddningsverket.

Tomtebloss

För att tillverka tomtebloss behövs tillstånd från Räddningsverket. Fyll i exemplet nedan så har du i de flesta fall givit in en fullständig ansökan. Ansökan sänds minst fyra veckor i förväg till Räddningsverket
Box 1413
171 27 SOLNA



...på www.kemi.se

Ansökan om tillverkning av explosiv vara, tomtebloss

..... skola, adress ansöker härmed om att få tillverka st tomtebloss per laboration. Vid varje laboration kommer högst elever att närvara.

Metod och personskydd (kryssa i rätt ruta)

- Metod och personskydd som kommer att användas är till punkt och pricka den som återfinns på <http://www.krc.su.se/> (bifoga utskrift)
- Metod och personskydd som kommer att användas är den som återfinns på <http://www.krc.su.se/> (bifoga utskrift) med några smärre förändringar (bifoga utskrift med förändringarna markerade)
- Metod och personskydd som kommer att användas är en helt egen (bifoga beskrivning)

Laborationerna kommer att äga rum (kryssa i rätt ruta och ev. cirkel)

- I kemisalen**
 - i dragskåp utan elektriska installationer
 - i rummet (ange avstånd till elektriska installationer och apparater) dm
- Utomhus**
- På annan plats (beskriv var och ange avstånd till elektriska installationer o apparater)**
..... dm

Anmälan av föreståndare

Enligt lagen om brandfarliga och explosiva varor anmäls härmed även

.....

.....

.....

namn

personnummer

tfn dagtid

som föreståndare för explosivämnestillverkningen i vår skola. Föreståndaren har rättighet och skyldighet att ingripa i verksamheten för att säkerställa att hanteringen bedrivs enligt gällande föreskrifter och villkor i tillståndet. Hans/hennes kunskaper i kemi är minst 20 poäng vid högskola eller universitet.

Härmed bekräftar jag att jag mottagit uppgiften som föreståndare.

.....
Underskrift av rektor

.....
Underskrift av läraren

Recept för 16 st. tomtebloss

Experimentet utförs i två omgångar:

- Vid första omgången blandas kemikalierna samman. Preparatet sätts på tork minst två dygn.
- Vid andra sammankomsten är det dags för provning av tomteblossen helst utomhus. Då tar man upp vad som kan ha gått fel vid tillverkningen om de inte fungerar som väntat. Vid genomgången efteråt läggs tyngdpunkten vid de enorma olycksrisker som det innebär att själv tillverka smällare och bomber.

Material: Bariumnitrat, aluminiumpulver, järnpulver, stärkelse, järntråd, vatten, plasthandskar, bägare, sked, termometer.

Riskbedömning: Bariumnitrat är hälsovådligt. Arbetet bör ske i dragskåp. Vid hudkontakt tvätta rikligt med vatten. Vid förtäring drick en lösning av natriumsulfat ($30\text{g Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ i 1dm^3 vatten). Aluminiumpulver och järnpulver är brandfarligt och mycket giftigt för vattenorganismer. Metallpulver kan vid kontakt med vatten bilda vätgas. Undvik eld!

Recept för 16 st. tomtebloss

1. Häll 25 ml vatten och 13 g stärkelse i en 50 ml bägare. Värm i vattenbad tills temperaturen är mellan 50°C och 70°C . Om temperaturen blir för hög fungerar inte stärkelsen bra som klister.
2. Kyl stärkelseklistret
3. **Obs! Bariumnitrat hanteras med handskarna på!** Använd handskar från om med nu!
4. Tillsätt 30 g bariumnitrat och blanda noga.
5. Häll i 5 g aluminiumpulver och 25 g järnpulver. Rör om och knåda blandningen tills den blir "deglik".
6. Klipp svetstråden i ca 15 cm långa bitar.
7. En engångsplasthandske används för gjutning av tomteblosset. Klipp loss fingrarna från en plasthandske (5 st. per handske). Men en liten sked läggs en (sexton-) del av tomtebloss-degen i ett finger på engångsplasthandsken. Rulla eller tryck ut degen i fingret försiktigt så att den blir kompakt, utan luft och utan att plasten bakas in. Sätt ner en tråd i varje finger så att tråden hamnar mitt i degen. Kom ihåg att lämna en bit tråd, som böjs till en krok.
8. Klipp upp plasten längs med plasthandsfingret så att tomteblosset kan torka. Låt torka i minst två dygn. Känn efter om blosset är torrt innan du tänder på det. Bränn av blossen utomhus, temperaturen är hög och det ryker kraftigt från blossen. Det kan också lossna glödande bitar av tomtebloss, så tänk på vilket underlag du har, när du bränner dem.

Att diskutera med eleverna

Själva diskussionen med eleverna är kärnan i detta experiment, eftersom det handlar om brandfarliga ämnen, som fel använda kan vara vådliga. Man kan ta upp följande saker:

- Vad händer och vilka rester bildas när blosset brinner?
- Vilka brand- och explosionsrisker finns det?
- Vad har stärkelsen för roll och vad händer med den under försöket?
- Kan blosset brinna utan syre? Låt eleverna få göra försöket med köpta tomtebloss.
- Kan man påvisa järnet i det köpta tomteblosset?

Till läraren: Receptet finns också på vår hemsida www.krc.su.se. Under meny Undervisning, laborationer

Variation

En variation på tomtebloss är att man blandar i kopparpulver för att få fram färg effekter. Koppar brinner med grön låga. Vid reaktionen mellan aluminium och bariumnitrat sker en värmeutveckling. Detta gör att järnpulvret börjar glöda, vilket leder till att ett svagt gastyck bildas. Gastycket leder i sin tur till att det glödande järnpulvret kastas ut som gnistor. Järntråden har till uppgift att leda värmen från reaktionszonen längs tomteblosset så att förloppet sker behärskat.

Riskbedömning:

Mycket viktigt att komma ihåg att *bariumnitrat är klassat som vådligt ämne. Tvätta händerna, trots att du använt handskar*. Bariumjonerna påverkar bl.a. hjärtverksamheten, det kan leda till hjärtstillestånd.

Bariumnitratet får endast blandas med aluminiumpulver i vått tillstånd, eftersom torr blandning kan explodera. Tomtebloss är tämligen svåra att tillverka, så tänk på att använda skyddsglasögon vid förbränningen då glödande spån kastas ut som gnistor. Ett utbränt tomtebloss, kan man kasta i soporna, men tänk på att det ska vara ordentligt släckt innan. Spola gärna under vatten innan du slänger det.

Eventuellt oförbränd tomteblossmassa, som blir kvar i kärlen, torkas ur med papper och skakas ner i ett icke-brandfarligt öppet kärl, där det får torka lika länge som tomteblossen. Samla därefter spillet på ett eldfast underlag, t ex en tegelsten, och antänd. Fukta det förbrända materialet för att förvissa dig om att det inte finns kvar någon glöd, och kasta det i soporna.

- Stärkelse (potatismjöl)
- Tunna handskar (för att hantera bariumnitratet och tomteblossmassan)
- [Bariumnitrat](#) (BaNO_3). **Bariumnitrat är hälsovådlig!**
- [Järnpulver](#)
- [Aluminiumpulver](#)
- Svetstråd (järntråd)
- Två bägare 250 ml, 50 ml
- Mätglas
- Våg
- Provrörshållare
- Glasstav eller liten sked
- Termometer (upp till 100°C)
- Skyddsskiva eller aluminiumfolie
- Värmeplatta (eller brännare, trefot och nät)
- Vattenbad

Vattenbad kan ordnas genom att sätta bägaren i en panna med vatten. Se till att det finns ett mellanrum på någon centimeter mellan bägarens botten och pannan, t.ex. genom att lägga en "triangel" emellan. Termometern hålls i värmebadet i pannan, inte i bägaren, och får inte ligga mot den heta botten på pannan.

Att bränna tomteblussen

- Skyddsglasögon (blosset kan spricka och stänka gnistor)
- Tändstickor
- Tomteblussen

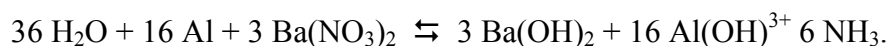
Eldfast underlag som skydd om du inte ska elda ute

Tänk på att vara noggrann när du väger upp kemikalierna. Om ingredienserna inte är riktigt rena, eller om proportionerna inte är rätta kommer blosset inte att fungera som det ska.

Teori och bakgrundsfakta

Tomtebloss är en lysande, nordisk jultradition. De kan också användas tillsammans med facklor vid färden till julottan, och ibland t.o.m. för att i största allmänhet lysa upp tillvaron. Ett tomtebloss är omkring 10 cm långt och har en brinntid om cirka en minut. Tomtebloss är en av de svåraste pyrotekniska satserna att tillverka. Det finns mycket som kan gå fel vid tillverkningen så att blosset inte fungerar som det ska; t.ex. om ingredienserna inte riktigt håller måttet, om proportionerna är fel, om torkningen är för snabb eller lagringen sker vid för hög luftfuktighet blir resultatet en undermålig produkt.

Ett vanligt problem vid tomteblossstillverkning är tendensen hos [bariumnitrat](#) ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$), [järn](#) (Fe) och [aluminium](#) (Al) att reagera i suspensionen, t.ex. på följande sätt:



Denna reaktion kan upptäckas genom [ammoniak](#)lukten, och bildningen kan hållas under kontroll genom att hela tiden hålla pH svagt surt. Järnfilspånen i blandningen ges ofta en tunn skyddande vaxhinna för att minimera uppkomsten av rost under vätskeblandningen.

När man tillverkar tomtebloss ska man vara mycket försiktig eftersom alla bariumföreningar, utom det svårslösliga sulfatet, är mycket giftiga.

Pyrotekniken började så vitt vi vet vid Kristi födelse när man hittade salpeter, vilket i nutid är en av beståndsdelarna i krut. Huvudingredienserna i pyrotekniska produkter är oxidationsmedel som [bariumnitrat](#) ($\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$) och [kaliumklorat](#) (KClO_3) samt bränsle, t.ex. krut. En pyroteknisk sats kan även innehålla färggivande ämnen, brinnhastighetsreglerande ämnen som snabbar upp eller dämpar förloppet och flegmatiserande ämnen som nedsätter en blandningskänslighet mot slag och stötar. Exempel på färggivande ämnen är *natriumsalter* som ger en gul färg, *bariumsalter* ger grön, *strontiumsalter* röd och *kopparsalter* blå färg. Man kan även behöva tillsätta bindemedel för att hålla ihop en sats, som *stärkelse* vid tillverkning av tomtebloss. Pyrotekniska satser kan ge värme, ljus, färg, rök, ljud, tryck, dimma och gas beroende på innehåll.

KRC söker två medarbetare fr.o.m. h-05

Kemilärarnas resurscentrum behöver från och med hösten -05 förstärkning med två lärare på deltid, en med erfarenhet av undervisning i högstadiiekemi, och en med erfarenhet av gymnasiekemi. Jobben blir lediga då vi saknar en grundskollärare på KRC idag och vår kollega Ulla Sandberg går i pension.

Vi vill göra dig uppmärksam på denna möjlighet att jobba med skolkemi på ett litet annorlunda och inspirerande sätt. Till att börja med handlar det om läsåret 05-06.

Tjänsten, sannolikt en deltid, beroende på dina och våra behov, kommer också att utannonseras i Skolvärlden. Exakta tidpunkten för tillträde kan diskuteras.

Båda jobben innebär att du blir projektledare på KRC, som en del av ett team. Till dina uppgifter kan höra att ta fram bra experiment eller bearbeta äldre, söka fram information om och skriva beskrivningar på laborationer och teori, sköta beställningar, besvara frågor, jobba med fortbildning, handha kontakter mm. Dina egna specialintressen inom kemi kan påverka (en del av) arbetsuppgifterna.

Du bör vara utåtriktad, öppen, energisk, kreativ och ha intresse för kemi och pedagogiska frågor och vara insatt i skolfrågor rörande högstadiet. Du behöver en viss datorvana och vana att uttrycka dig i både tal och skrift.

Rent praktiskt blir du anställd vid Stockholms universitet, på institutionen för fysikalisk, oorganisk och strukturkemi. Arbetsplatsen är Stockholms universitet, KÖL, KRC. Ring, skriv eller faxa till Vivi-Ann Långvik på Resurscentrum för ytterligare information. Tel. 08-163702, Fax 08-163099, E-post viviann@krc.su.se

Fritt formulerad ansökan (inkl. CV) skickas före 24.1 2005 till
Kemilärarnas Resurscentrum/ att. Vivi-Ann Långvik
Stockholms universitet
106 91 Stockholm



Chemistry
Education
for the
Modern World



Axplock från 18:de ICCE konferensen i Istanbul

(<http://www.18icce.org>)

Vivi-Ann deltog i konferensen med ett föredrag om betydelsen av nationella resurscentra, som stöd för svenska kemilärare. Ebba Wahlström deltog med en work-shop om Kemiskafferiet (www.skolverket.se/notnavet), en kemiutbildning för lärare i åk F-5.

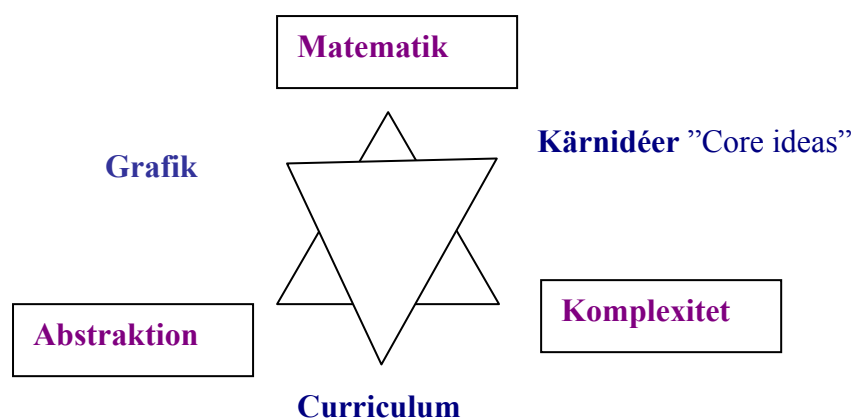
Till konferensen i Istanbul hade ca 300 forskare och kemiundervisare från hela världen samlats för att diskutera kemiundervisning. Prof. Peter Atkins från Oxford höll den inledande plenarföreläsningen om det svåra att vara enkel i sina förklaringar. Och vilka hjälpmedlen han ville föreslå...

PA konstaterade, att det gäller att överbrygga mellan det tänkta/fantiserade och det observerade i vår föreställning av omvärlden. Kemin hjälper oss att röra oss emellan dessa två poler och ger vardagliga föremål en inre värld.

P A byggde på ett eget koncept, som han tidigare talat om: "nine basic ideas of chemistry". Han anser att det finns ett grundläggande kunnande inom kemin, som täcks av 9 principer. De nio, viktigaste idéerna, som man bör förstå är 1) materia (atomer), 2) grundämnen i "familjer", 3) atomer delar på elektronbindningar, 4) molekylers tre dimensioner, 5) mellanmolekylära krafter 6) energins konservering, 7) materia och energi har tendens att sprida sig, 8) reaktionsbarriärer, 9) 4 huvudreaktioner: (proton och elektronöverföring, elektronreaktioner, elektronparsdelning). Enligt honom enkla idéer, med mycket omfattande konsekvenser!

PA satte fokus på tre svårigheter (och deras hjälpmedel):

- ✚ Abstraktion
- ✚ Matematik
- ✚ Komplexitet



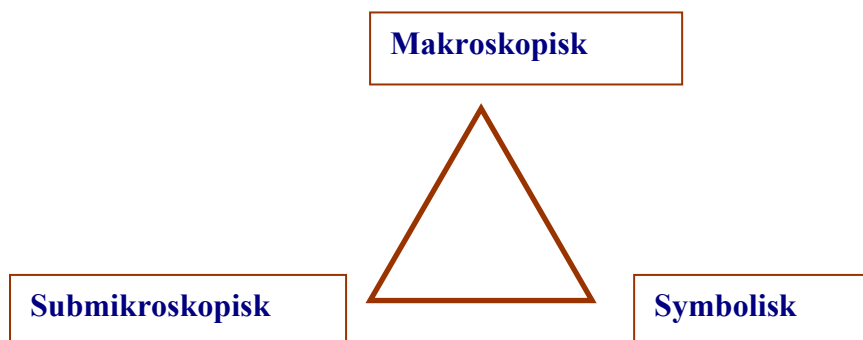
Hjälpmiddel för att klara av de tre svårigheterna är grafik, curriculum, grundläggande kärnidéer (core ideas). PA sammanfogade tankarna i en Davidsstjärna. De främsta hjälpmedlen till problemen finns i de närliggande uddarna Han underströk att svårigheterna inte är isolerade, utan tvärtom överlappar varandra.

När det gäller svårigheter med abstrakta idéer som atomer, molekyler, energi, entropi ansåg PA att de bästa hjälpmedlen är användning av grafik och curriculum.

Svårigheter med komplexiteten framträder främst när "instruktörerna" (lärarna) är dåligt förberedda, när samspelet mellan olika påverkan skall beskrivas; och i beskrivningen av konceptens mångfald. Snöskredet av fakta gör också bilden mera svårgripbar. Det paradoxala är att man måste uppnå grundlig förståelse för att inse att saker inte är svårare än de är, säger PA. Och för det krävs analytiskt tänkande. Hjälpmiddel kan man få av "normalt" curriculum (fysikalisk, oorganisk, organisk kemi) och genom att man lär sig röra sig fritt mellan olika delområden.

Matematiska svårigheter kan delvis upphjälpas av grafik och genom en god förståelse av kärnidéerna.

Peter Mahaffy, ordförande för IUPAC:s avdelning för ”public understanding” talade också om en triangel, nämligen Alex Johnstones triangel med de tre bekanta nivåerna:



Till den ville PM foga ytterligare ett hörn, **den mänskliga kontexten**, och således blir triangeln en tetraeder: Kemin har en stor betydelse för allmänheten när det gäller att förstå hälsan och uppehållandet av livet på vår planet. Hur kan då kemister och undervisare bidra till att medborgarna har de kunskaper, som behövs för att meningsfullt kunna delta i fattandet av vetenskapligt baserade beslut, som påverkar deras dagliga liv? Han föreslog, att en fjärde hörna, som anspelar på den mänskliga kontexten, vardagen, skulle beaktas i skolans kemiundervisning. Det gör den väl mer eller mindre i svenska skolor idag, eller hur? Vi på KRC har i tio år försökt bidra med material som underlättar att införa ”vardagsfenomen” och infoga dem i kursplanerna. Om du som lärare inte märkt det, rekommenderar vi dig att ta en titt på vår hemsida ☺

Visualisering var ett ofta återkommande tema på konferensen, både i form av datorgrafik och i form av annan visualiserad undervisning. Möjligheter och fallgorpar diskuterades ivrigt under fem dagar.

T.ex. prof. Liliana Mammino från Syd-Afrika visade i en grafisk framställning hur en reaktion är beroende av temperatur och tid och frågade vilket fel det fanns i bilden. Felet, som hon påpekade, var att temperaturen är reversibel liksom reaktionen, men tiden är det inte. Jag tycker kanske inte att just det exemplet var så bra, eftersom det inte finns en risk för missförstånd, men jag håller naturligtvis med om att varje grafisk framställning förenklar de fenomen man vill illustrera, vilket kan leda till missförstånd. Jag tror att man kan minska problemen genom att understryka att den grafiska framställningen är en modell, inte en exakt framställning av verkligheten. Genom att hålla upp ögonen för de mest uppenbara möjligheterna till missförstånd och genom att använda diskussion som inlärningsverktyg kan man undvika många missförstånd. Temat molekylanimationer och missförstånd togs upp av flera andra forskare också, t.ex. Loretta Jones från U.S.A. och Bob Bucat från Australien. Min allmänna bedömning av detta års IUPAC konferens är att det bland deltagarna fanns en tendens att understryka ämnesstoffet, mera än de pedagogiska frågorna.

Ett av de intressantaste anförandena (anm. min uppfattning!) hölls av professor Mansoor Niaz från Venezuela. Han hävdade att vi borde ge mera historiskt perspektiv på kemin för att visa på hur kunskapen kommit till, och vad det som vi kallar kemisk kunskap bygger på. Det finns flera exempel på att data som lett till s.k. paradigmskiftet i kunskapsflödet har funnits tillgängliga för flera vetenskapsmän samtidigt, men att tolkningarna av samma resultat varierat och att en tolkning sedan ”vunnit” i längden. Det är idéhistoria, inte egentligen historia i betydelsen årtal och ”gubbar”, som saknas på många håll, inte bara i Sverige utan i

hela världen. Fast jag tror inte det skall avhjälpas med extra ”textbok”, vi har ju redan problem att få in allt material i de fullpackade NO- och kemikurserna. Möjligen finns utrymme för naturvetenskapens (idé) historia i historieundervisningen? Eller kanske det kan grundas ett pedagogiskt ”Science center”, som komplement till alla dessa underhållande ”science centers”?

ECTN (European Chemistry Thematic Network) informerade om sin verksamhet. Hemsidans adress är www.ectn.net. ECTN är ett europeiskt nätverk, som grundats under Socrates-Erasmus programmet. Man vill stöda kemiutbildning och praktik i Europa. Man har dels kartlagt existerande undervisningsmetoder och dels understött europeiskt samarbete på området. Ett resultat av arbetet är ett kemitest (www.EChemTest.net) som arbetsredskap i samordningen av de europeiska universitetens kemiundervisning. Med hjälp av detta test skall studenten få ett begrepp om vad som krävs för universitetsstudier i kemi i Europa. Just nu bearbetas en del av testet, som berör industriella processer. Testen skall utvecklas i framtiden för att hjälpa studenterna välja studieinriktning och stöda deras kunskapsutveckling. Vi har tidigare tittat litet på testet och tycker att man kan visa att det finns för gymnasieelever, men kanske inte använda det i den vanliga undervisningen för alla elever.

Det framfördes undersökningar om väldigt omständliga undervisningsmetoder i t.ex. laborativ organisk kemi med eleverna i centrum. Läraren gav ut en uppgift, som gällde att experimentellt visa eller producera något. Eleverna studerade i förväg allt de kunde få tag på, som gällde uppgiften. Sedan fick någon förklara hur de ville göra sitt experiment, andra elever frågade om de inte förstod, och gjorde tillägg. Läraren var hela tiden med som aktiv samtalspartner. Före experimentet kunde påbörjas kunde läraren välja ut vem som helst ur elevgruppen för att beskriva experimentet och dess konsekvenser. Sedan skrev man laborationsrapporter etc. Metoden är säkert både väldigt effektiv och lärorik, men alldeles för tidskrävande för de ynka kemitimmar vi har i dagens svenska (nordiska/europeiska?) skolor.

En fransk studie utgick ifrån kemisters egna kontrollmekanismer i arbetet för att med dem som utgångspunkt utarbeta ett lämpligt verktyg för elevers självkontroll av sitt laboratoriearbete. Varje kemist vet att det gäller att upprepa experimentet, variera testförhållandena under experimentet för att testa under vilka förhållanden det gäller och att söka efter sammanhang där den nyvunna kunskapen kan användas. För alla dessa situationer gäller olika intellektuella kontroller. Den förstnämnda situationen är väl den som bäst passar i en skolsituation, även om ”upprepningen” av experimentet blir det som kompisarna gjorde. Det här utgjorde några spridda, högst personliga reflexioner över vad som togs upp på den veckolånga konferensen, som Turkiet hade ordnat med gott resultat. Nästa gång, om två år, blir det konferens i Sydkorea.

Länktips för lärare

Här är några trevliga länkar att pröva på!

Minns ni att vi informerade om att varje, svenskt landskap fått ett eget grundämne? Landskapsgrundämnena har fått en egen hemsida. Den heter www.landskapsgrundamnen.se. Om man inte har plugin för å, ä, ö så måste man skriva www.xn--landskapsgrundamnen-ytb.se

En web-sida för spelsugna ungdomar? Svårighetsgraden gör den kanske mest är lämpad för gymnasieelever, men också med mindre kunskaper kan man lära sig spelet.

<http://nobelprize.org/search/games-simulations.html>

Om man vill veta något om polymerer kan denna länk ge både bilder och allmän information för alla nivåer

<http://www.psrc.usm.edu/macrog/index.htm>

En hemsida om färger på svenska, för alla stadier, men speciellt för de lägre stadierna

<http://user.tninet.se/~bxf528q/ljuset/farg.htm>

För lärare och elever som är intresserade av Polarforskning är sajten

<http://www.polar.se/vetgirig/> värd att besöka

Den här sajten är bra om man vill se elektronmikroskopbilder av molekyler

<http://micro.magnet.fsu.edu/index.html>



Minns ni Margareta Sjärdins artikel om PEM-bränslecellsbussen, som fanns i Informationsbrev nr. 29? Projektet heter CUTE (Clean Urban Transport for Europe), och det genomförs i nio europeiska städer, däribland Stockholm? CUTE och de associerade projekten ECTOS och STEP har utkommit med en delrapport som kan läsas på www.fuel-cell-bus-club.com

Maggan fortsätter på temat med elektrokemi i undervisningen:

Modern elektrokemi i kemiundervisningen.

I början av augusti hölls en elektrokemikurs för intresserade lärare på KRC. Kursen handlade om bränsleceller, solceller och batterier. Vi diskuterade olika typer av bränsleceller och vad man som lärare kan köpa i undervisningssyfte. Idag kostar bränslecellerna från ca 560 kr (exkl moms) och uppåt. Flera olika modeller finns att köpa till varierande prisklass. En del består bara av en cell, andra av en bränslecell med propeller och de dyraste varianterna har två bränsleceller och en solcell. Solcellen ger ström så att man kan elektrolysera vatten till vätgas och syrgas. Vätgasen leds sedan till bränslecellen som i sin tur ger elektrisk ström så att en propeller kan rotera.



En metanolbränslecell Ca 775 kr

En lite dyrare variant Junior. Ca 1850 kr utan väska

En rolig variant är bränslecells bilen, som kan rulla i ca 4 min på en laddning vätgas. Bilen har en reversibel bränslecell, vilket innebär att den fungerar både som en elektrolysapparat och en bränslecell. Bränslecells bilen laddas med hjälp av en solpanel eller med en strömkälla och vätgasen lagras i tankar i bilen. När man sedan ska använda bilen byter man riktning på polerna och vätgasen bildar med luftens syre vatten. Priserna på en bränslecells bil ligger mellan 1345 kr-1850 kr exkl moms beroende av märke.

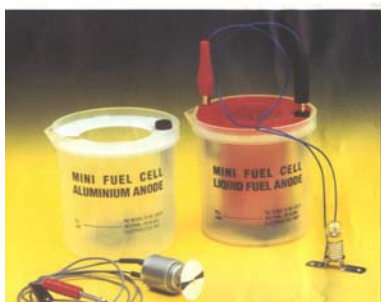


Bränslecells bil med solpanel ca 1350 kr

Den vanligaste bränslecellen är en PEM cell (proton exchange membrane), där elektrolyten är en fast polymer som transporterar vätejoner från minuspolen till pluspolen. Vanligaste bränslet till denna typ av cell är vätgas och luftens syre, men det finns även en cell att köpa som går på 3 % metanol. Erfarenheterna som finns för PEM celler i industrin gäller också för undervisningscellerna. Den fasta elektrolyten är känslig för fukt och värme. Om membranet är för torrt fungerar inte cellen och inte heller om cellen är för blöt. Bäst är om man använder sin cell ofta. Platina katalysatorn kan sintra ihop sig och redan efter ett år bör man rekonditionera sin cell (köra hög spänning genom den, kontakta återförsäljaren för närmare instruktioner). Elektrolyten tål inte högre temperaturer än 120°C.

Vissa celler är också känsliga för vilket destillerat vatten som används. Om inte cellen fungerar, försök med att byta märke på det destillerade vattnet. Tyvärr visste inte bränslecellförsäljaren vilket märke som fungerade bäst.. Ett tips; fungerar inte Statoils prova OK och vise verse. (själv använder vi universitetets avjonade vatten som fungerar bra)

Tidigare fanns det att köpa bränsleceller (mini fuel cells) från Alega, men dessa har tagits bort ur sortimentet för att de inte bedömdes vara tillräckligt säkra. På KRC har vi dessa bränsleceller. När man använder 3 mol/dm³ KOH reagerar aluminiumet med hydroxiden under vätgasutveckling. Aluminiumet ska vara belagt med en speciallegering så att detta inte borde reagera enligt tillverkaren, men tyvärr sker det ändå. Fördelar med dessa bränsleceller är att man kan få hög spänning ca 1,7 V (en PEM cell ger ca 0,5 V) samt att man kan göra andra enkla celler som till exempel aluminium /luft, där elektrolyten är NaCl och inga farliga ämnen är inblandade.



Mini fuel cells (Alega)

Uppmaning till alla kemilärare som har en bränslecell! Skicka ett mail till mig och berätta hur din bränslecell/bil fungerar, hur du använder dem i undervisningen och om du skulle rekommendera den till andra lärare. Jag ska försöka göra en sammanställning av de olika modellerna och era erfarenheter. Bränslecellerna är dyra och då vill man ha lite på fötterna innan man köper en.

maggan@krc.su.se

Tillskott till kemiundervisningen



KI



LIU



KTH



CTH



SU

UU

Naturvetenskapliga Forskarskolan 2005

Naturvetenskapliga Forskarskolan har utformats genom ett samarbete mellan Karolinska institutet, Kungliga tekniska högskolan, Stockholms universitet, Chalmers tekniska högskola, Linköping universitet, Uppsala universitet och stiftelsen Alfred Nobels Björkborn. Målsättningen med forskarskolan är att sprida information om vad forskning är, hur en forskare arbetar och nyttan med forskning samt att förbereda eleverna på fortsatta studier inom naturvetenskaperna.

Kursen innehåller föreläsningar av varierande innehåll, grupparbeten i form av praktiska laborationer handleda av doktorander från de arrangerande högskolorna. Grupparbetena redovisas muntligt och skriftligt

Kursen, som pågår vecka 32 från söndag till lördag, är kostnadsfri för eleverna och inackordering sker på Karlskogas folkhögskola i tvåbäddsrum med helpension. Kursen vänder sig till elever som just avslutat årskurs två på naturvetenskapliga och tekniska program. Antalet platser är begränsat till 40. Upptagningsområdet för eleverna är hela Mälarenregionen, Göteborgsregionen samt Linköping med omnejd. Platserna kommer att lottas med lika fördelning mellan könen och vi eftersträvar att få med elever från så många olika skolor som möjligt Information skickas också ut till skolorna i februari



Nobelprize.org Årets Nobelpris i medicin och kemi

bör inte missas i kemiundervisningen! Det är världens mest berömda vetenskapliga pris och det utdelas ju faktiskt i Sverige!

I fysiologi och medicin går årets pris till **Richard Axel och Linda B. Buck, båda från U.S.A.** för att dom utrett hela genkartan för vårt luktsinne från början till slut ("for their discoveries of odorant receptors and the organization of the olfactory system").

Notera att förra året gick priset till två forskare som utredde hörselsinnet, året före handlade det om synsinnet. Blir det känsln i nästa år?

Priset i fysik går gemensamt till **David J. Gross, H. David Politzer och Frank Wilczek**, alla tre från USA, för upptäckten av asymptotisk frihet i teorin om den starka växelverkan ("for the discovery of asymptotic freedom in the theory of the strong interaction")

Priset i kemi delas av **Aaron Ciechanover** (Israel), **Avram Hershiko** (Israel) och **Irwin Rose** (U.S.A.) för upptäckten av cellens vitigaste kretslopp, den reglerade proteinnedbrytningen ("for the discovery of ubiquitin-mediated protein degradation"). Ett protein ubiquitin fäster som en "etikett" vid ett skadat protein och därmed förs det till celler som sönderdelar det och bitarna tas tillvara för nyuppbyggnaden av proteiner. Arbetet gjordes redan på 1980-talet och förloppet finns beskrivet i moderna biokemiböcker.

Mer information om alla Nobelpris på nya hemsidan, <http://nobelprize.org/>

Kemistsamfundets regionala kretsar Vi har berättat om att Kemistsamfundets s.k. regionala kretsar ordnar föredrag och studiebesök om aktuella, kemirelaterade ämnen för kemister och intresserad allmänhet (inklusive gymnasieelever). Vi publicerar Stockholmskretsens höstprogram på vår hemsida. Vårens tema bli om kroppens och hälsans kemi.

Ni som inte kan använda er av utbudet i Stockholm kan istället ta kontakt med nån av de andra närliggande kretsarna.

Se (www.chemsoc.se), välj kretsverksamhet och "din" krets för att få fram kontaktpersoner.

Kemiolympiadens uttagning var den 21 oktober och uppgifterna publiceras på Kemistsamfundets hemsida, om det är nån som saknar dem.

Glöm inte heller **Berzeliusdagarna** (de 50:e!), och att eleverna kan delta i en uppsatstävling. Vi skrev om det i Informationsbrev nr. 30 Sök upp informationen där. Dead-line var 10 november!

Här börjar laborationstipsen!

Entalpi, entropi och fri energi

Varför sker en reaktion? Eller varför sker den inte? Varför finns silver i metallform men inte natrium i naturen? Hur vet man om reaktionen kommer att "gå av sig själv" dvs. om den är spontan? Vilka reaktioner är exoterma och vilka endoterma?

Det är frågor som kan vara nog så svåra att förstå t.o.m. för elever på gymnasiet B-kurs.

Kanske den här enkla laborationen kan hjälpa till att reda ut begreppen? Hör gärna av er och berätta hur det gick...

Definitioner: *Entalpi* är den energi som finns lagrad i ett ämne och den består av termisk och kemisk energi; dvs. den är värme- och tryckberoende.

Entropi är ett mått på graden av oordning i ett system. Alla spontana endoterma reaktioner har en entropiökning.

För att en reaktion skall kunna ske måste det ske en entalpiminskning eller en entropiökning.

Den fria energin är den energi som driver en reaktion. Riktningen i reaktionen bestäms av om den fria energin minskar. När en spontan reaktion sker, minskar alltid den fria energin. När ett nytt jämviktsläge har uppnåtts är den fria energin vid sitt minimum. Samband mellan den fria energin, entalpin och entropin kan skrivas:

$$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$$

G = Gibb's konstant, den fria energin

H = entalpi, värmeinnehåll

S = entropi, oordning

T temperaturen i Kelvin (räkna med 25⁰C)

Tecknet Δ står för förändring

Riskbedömning. Laborationen bedöms ha liten risk. Laborationen kan utföras som hemlab.

Eftersom temperaturen är positiv i biologiska system kan entropin, entalpin och den fria energin vara både positiva och negativa. För en given process kan man räkna fram termerna för varje reaktant med den allmänna ekvationen. $\Delta X^0 = \sum X^0(\text{produkter}) - \sum X^0(\text{reaktanter})$.

Ex. se följande schema:

Tabell 1

	ΔH^0 (kJ/mol)	S^0 (J/K·mol)	ΔG^0 (kJ/mol)
HCO ₃ ⁻	-691,1	94,94	-587,1
H ⁺	0	0	0
H ₂ O(l)	-285,8	69,9	-237,2
CO ₂ (g)	-393,5	213,6	-394,4

Själva laborationen

Material:

- Vinäger
- Bakpulver
- Bägare
- Tesked
- Matsked

Utförande:

1. Häll två matskedar (ca 30 cm³) vinäger i en bägare. Mät temperaturen. Tillsätt en eller två teskedar bakpulver i bägaren.
 - a) Vad för slags förändring sker? Mät temperaturen.
 - b) Skriv de kemiska formlerna för vinäger (ättika) och bakpulver.
 - c) Skriv formeln för reaktionen i jonform.
2. Har entropin förändrats i systemet? Förklara. Använd entropidata från tabell 1 och beräkna entropiförändringen (ΔS) för reaktionen.
3. Vilken betydelse har tecknet framför entalpi? ($\Delta H < 0$ eller $\Delta H > 0$). Beräkna entalpiförändringen för din reaktion utgående från data i tab. 1. Visa beräkningarna och diskutera dina slutsatser.
4. Det finns två sätt att beräkna ”den fria energi”. Antingen genom att använda data i tabell 1 eller genom uträkningar från 2 och 3 (anta att reaktionen skedde vid 25 °C). Jämför värdena! Vad säger värdena om den förändring som har skett?
5. Tänk dig en process där is smälter vid rumstemperatur. Vad för slags förändring är det, energetiskt sett? Argumentera för vilka förtecknen entropin, entalpin och den fria energin bör ha utan att göra beräkningar.

Utmaning:

Försök nu att fyll i följande tabell utgående från ekvationen $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

ΔH	ΔS	ΔG
Positiv	Negativ	
Negativ	Positiv	
Stor och negativ	Liten och positiv	
Liten och negativ	Stor och positiv	

Till läraren:

1. Det syns och hörs bubblor och blir kallare. Reaktionen är:
2. $\text{NaHCO}_3(\text{aq}) + \text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq})$
Nettoekvationen är:
 $\text{HCO}_3^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g})$
3. Entropin mäter oordningen. En positiv förändring i entropivärdet indikerar att systemet har blivit mer ordnat och en negativ förändring visar på att systemet har fått mera ordning. En gas har större oordning än vätska. Entropin ökar när ämnen går från (s) eller (l) till (g) och när antal mol i produkten ökar i jämfört med reaktanterna. I detta exempel har entropin ökat i steg 1 därför att gas utvecklas. Entropin för reaktionen är +188,6 J/K. (213,6+69,9-94,94=188,56). Värdet visar på att oordningen har ökat!
4. Entalpin mäter värmeinnehållet. För en endoterm reaktion är entalpin positiv. För en exoterm reaktion är värdet negativt. (värme går ur systemet). Systemet blir kallare (fast

omgivningen blir varmare) då reaktionen är exoterm och entalpin är negativ.

I detta exempel är entalpiförändringen 11,8 kJ $(-393,5 - 285,8 - (691,1) = 11,8)$

5. Den fria energin beskriver den mängd energi som är tillgänglig för ”arbete”. Ett negativt värde indikerar att processen är spontan. Ett positivt värde på den fria energin visar att det inte är en spontan reaktion.

Används värdena för den fria energin i tabellen blir $\Delta G = -44,5$ kJ $(-394,4 - 237,2 - (-587,1) = 44,5)$ och med entropi- och entalpivärdena enligt ekvation 1 blir $\Delta G -44,4$ kJ $(11,8 - 298 \cdot 188,56 \cdot 10^{-3} = -44,5)$. Nästan samma värden!

Ett negativt värde på den fria energin visar att processen är spontan.

6. Isbiten smälter. Is smälter vid rumstemperatur. Det är därför en spontan reaktion och den fria energin är negativ. En fasförändring från fast till vätska ökar ordningen; entropin är positiv. Värme tas in, processen är endoterm. Och entalpin är positiv.

ΔH	ΔS	ΔG
Positiv	Negativ	positiv
Negativ	Positiv	negativ
Stor och negativ	Liten och positiv	positiv
Liten och negativ	Stor och positiv	negativ

Litteratur: General Chemistry; Discovery-Based Advances for Two-Year College Chemistry



Grön Kemi

Vi ordnade en omtyckt sommarkurs i miljö kemi, i samarbete med Svenska Kemistsamfundet i somras. Då hade vi anledning att fundera på vad kemister, och kemilärare, kan göra för att föra fram sin miljömedvetenhet och befrämja principer för det hållbara samhället. Vi talade om mikrolabbar, byta ut farliga kemikalier mot mindre farliga, minska mängder, tala om säkerhet etc. Vi gick också igenom ett ”räkneexempel” på hur man kan tänka, om man har de rätta kunskaperna. Det presenteras nedan efter de 12 principerna för grön kemi.

Samma frågor har behandlats av kemister världen över och resulterat i ett begrepp, Grön kemi, som kan vara nyttigt att ta med i skolans kemiundervisning. Det är ju ofta lösningarna till miljöproblem baserar sig på kemikunskaper, även om det också behövs andra kunskaper. Grön kemi är kemi för miljön; den är opolitisk, och bör inte blandas med gröna partier. Man kan säga att grön kemi är en filosofi och ett sätt att tänka. Det är inte fråga om en ny gren av kemin, utan den försöker sammanbinda verktyg, tekniker och teknologier som kan hjälpa kemister i forskningsarbete och produktion att utveckla eko-vänliga och effektiva produkter och processer. Begreppet definierades först av EPA (Environmental Pollution Agency, U.S.A.). Grön kemi innebär att man använder kemikunskaper för att motverka förorening. Mera specifikt är grön kemi design av produkter och processer som minskar eller eliminerar användning och produktion av farliga ämnen. Grön kemi är ett mycket effektivt sätt att

förhindra föroreningar eftersom det innebär innovativa, vetenskapliga lösningar på existerande miljöproblem.

Se http://www.epa.gov/greenchemistry/whats_gc.html

Principerna har nedtecknats i tolv punkter:

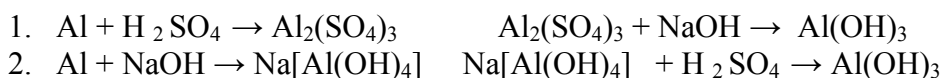
1. **Undvik avfall:** Designa kemiska synteser så att de förhindrar uppkomst av avfall, och inte ger upphov till något att behandla eller rena i efterhand
2. **Designa säkrare kemikalier och produkter:** Designa kemiska produkter så att de är effektiva, men med ingen eller endast litet toxicitet.
3. **Designa mindre riskfyllda kemiska synteser:** Designa synteser som använder och genererar ämnen med föga eller ingen toxicitet för människor och miljö.
4. **Använd återanvändbara råmaterial:** Använd förnybara råmaterial och råämnen. Förnybara råvaror görs ofta av jordbruksprodukter och de kan vara avfall från andra processer; utarmande råmaterial görs av fossila bränslen, (bensin, natur gas, eller kol) eller bryts i gruvdrift.
5. **Använd katalysatorer, inte stökiometriska reagenser:** Minimera avfall genom att använda katalys. Katalysatorer används i små kvantiteter och de kan utföra en enskild reaktion många gånger. De föredras framom stökiometriska reagens, som används i överskott och som fungerar bara en gång.
6. **Undvik kemiska derivat:** Undvik att använda blockerande eller skyddsgrupper eller temporära modifierare, om möjligt. Derivatet kräver extra reagenser och ger upphov till mera avfall.
7. **Maximera atom ekonomin:** Designa synteser så att den slutliga produkten innehåller maximal proportion av utgångsmaterialen. Det bör bli få, om några, ”slösade” atomer.
8. **Använd säkrare lösningsmedel och reaktionsförhållanden:** Undvik att använda lösningsmedel, separationsmetoder eller hjälpkemikalier. Om sådana kemikalier är nödvändiga använd ofarliga kemikalier.
9. **Öka energieffektiviteten:** gör kemiska reaktioner vid rumstemperatur och –tryck när det är möjligt.
10. **Designa kemikalier och produkter som kan degraderas efter användning:** Designa kemiska produkter, som bryts ner till oskadliga ämnen efter användning så att de inte ansamlas i miljön.
11. **Analysera i nutid tid för att förhindra föroreningar:** Inkludera processkopplad, nutids monitoring och kontroll under syntes för att minimera eller eliminera bildning av biprodukter.
12. **Minimera olyckspotentialen:** Designa kemikalier och former av dem (fast, vätska, eller gas) för att minimera potentialen för kemiska olyckor, som explosion, brand och miljöutsläpp.

Här är en övning som visar på begreppet Grön kemi i praktiken

Temat Grön Kemi hade för övrigt en egen session på ICCEs konferens i Istanbul (jfr sid.12 i detta nummer).

Din uppgift är att producera aluminiumhydroxid, en ingrediens för en medicin mot gastrit (överskott magsyra). Du får använda aluminium, utspädd svavelsyra och natriumhydroxid och du skall producera 8 mol aluminiumhydroxid.

Det finns två reaktionsvägar (OBS! obalanserade reaktioner och två reaktionssteg per väg):

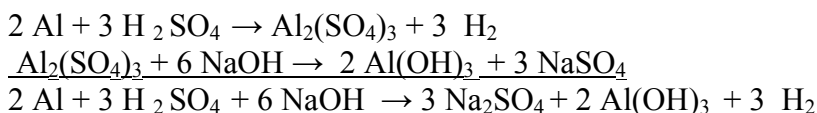


Be eleverna reflektera över vilken väg som är bättre med avseende på mindre mängd utgångsmaterial. Be dem också föreslå en annan reaktion som kan spara på utgångsämnen.

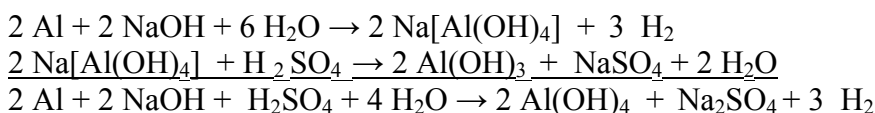
Till läraren:

Svaret till den första frågan måste utgå från andra reaktanter än Al, eftersom det naturligtvis behövs lika många mol aluminium i båda fallen.

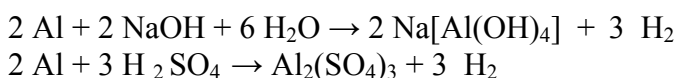
Om man tittar på den första reaktionen och tänker sig att 8 mol Al(OH)₃ skall produceras krävs 24 mol NaOH och 12 mol H₂SO₄ enligt reaktionen:



Om man tittar på den andra reaktionen, krävs 8 mol NaOH och 4 mol H₂SO₄ för att producera 8 mol Al(OH)₃.



Alltså krävs mindre syra och bas för reaktion 2. Ännu bättre resultat fås om man slår ihop de två reaktionerna.



och sedan $6 \text{ Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow 8 \text{ Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{ Na}_2\text{SO}_4 + 12 \text{ H}_2$

totalreaktionen blir $8 \text{ Al} + 6 \text{ NaOH} + 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 + 18 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 8 \text{ Al}(\text{OH})_3 + 3 \text{ Na}_2\text{SO}_4 + 12 \text{ H}_2$ och det krävs bara 3 mol svavelsyra och 6 mol natriumhydroxid för att producera 8 mol aluminiumhydroxid!

Övningen är från J Chem Ed 2004 81(5): 691-692

Laborationer med färger



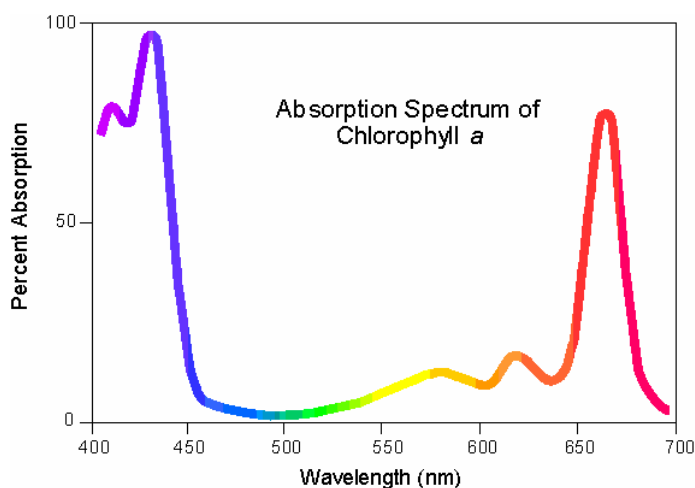
Höstlöv utanför Stockholms universitet



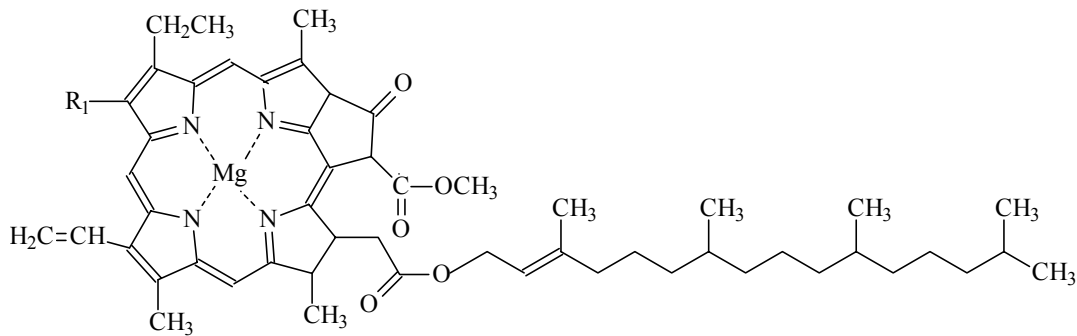
Höstens färger- färgsprakande kemi i bladen.

Under sommarmånaderna är trädens löv gröna av **klorofyll**. Klorofyll är nödvändigt för fotosyntesen, där växterna utnyttjar solenergi för att omvandla koldioxid och vatten till syre och energirika kolhydrater, som socker och stärkelse.

Energien är lagrad i bindingarna i kolhydraterna och den utgör drivkraften för växtens tillväxt. Klorofyllet, som finns i bladens kloroplaster, absorberar röd och blå energi från solen och reflekterar grönt ljus. ”Kloro” i klorofyll kommer det från grekiska ordet *chloros*, som betyder gulgrön.



Klorofyll är liksom många andra, viktiga naturprodukter ett kelat. I ett kelat är en central metalljon bunden till en stor organisk molekyl, som är sammansatt av kol, väte och andra grundämnen som syre och kväve. Klorofyllets centraljon är magnesium och den stora organiska molekylen kallas porfyrin.



Klorofyll *a*

Experimenttips ur KRC's kompendium Kemin i Maten:

1. Pröva att lägga några gröna ärtor i vinäger eller ättika. Magnesiumjon kommer att substitueras av vätejonen och färgen ändras. Sid. 59.
2. Småskalig spenatseparation, sid. 58

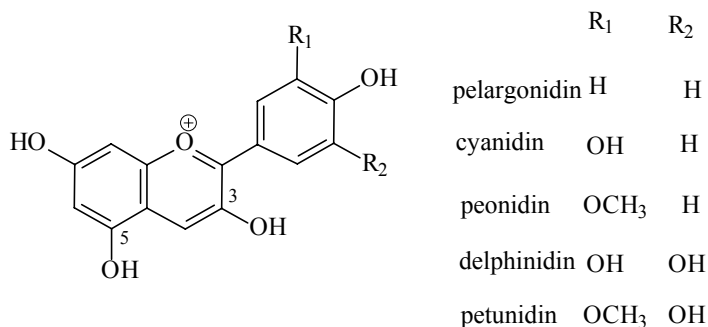
Andra exempel på molekyler med strukturer som liknar klorofyll är hemoglobin i blodet. Den har järn som centraljon och porfyrin som organisk del. Dessutom finns fyra proteinkedjor kopplade till molekylen. (heme). I musklerna finns myoglobin, en molekyl med hemoglobinet heme-struktur men med färre antal aminosyror knutet till molekylen. Läs om köttets färger i Kemin i Maten. Vitamin B₁₂ har kobolt som centraljon.

Vid ett vanligt blodprov kan homocystein-nivån mätas i plasman. Hög homocystein nivå är en markör för brist på B12 och folat (en annan B-vitamin). Homocystein är en metabolit som bildas i omsättningen av den essentiella aminosyran metionin. Höga homocysteinvärden innebär en riskfaktor för hjärt-kärlsjukdomar.

Förutom åldersrelaterade orsaker, kan en vegetarisk kost ge B12-brist, medan en frukt och grönsaksfattig kost kan ge brist på folater. Folsyra och vitamin B12 är nödvändiga för vissa transmetyleringsprocesser, t ex vid syntesen av deoxiribonukleinsyra och ribonukleinsyra.

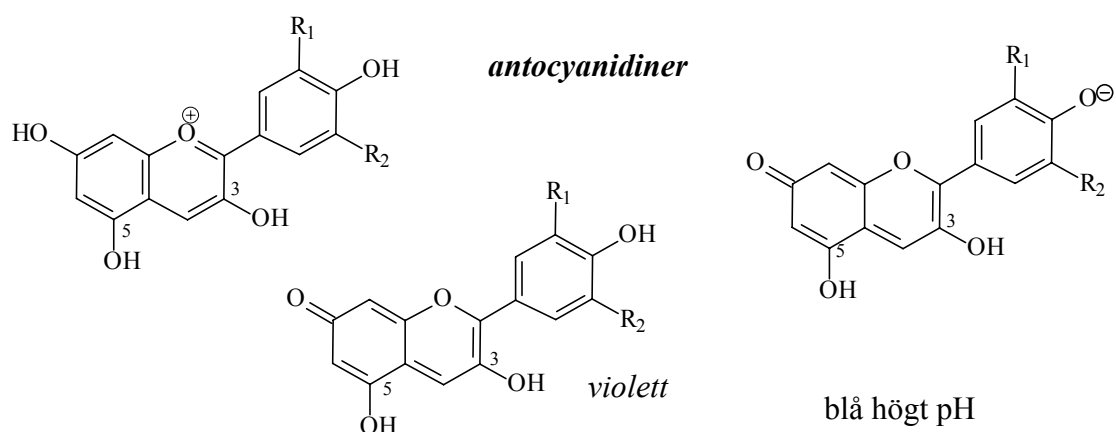
I kloroplasterna finns också de karotenoida pigmenten, **β-karoten** och **xanthofyll**. Dessa pigment absorberar energi som kan föras vidare till klorofyllet. Absorbans av blågrönt ljus ger karotenoiderna en gul färg, som syns i t.ex. höstlöven. Xantofyll absorberar blått ljus och ger ljusgul färg. Under sommaren är produktionen av klorofyll så stor att den gula färgen inte syns. När hösten kommer med kortare dagar och längre, kalla nätter avtar produktionen av klorofyll. Klorofyllet bryts också ner i löven (dras tillbaka) och trädet börjar lagra magnesium och kväve i stam och rötter. Den gula färgen hos löven framträder då alltmer p.g.a av klorofyllsönderfallet och den minskade klorofyllproduktionen.

Några veckor innan löven faller ökar sockerhalten och sockret bildar med antocyanidiner vattenlösliga **antocyaniner** (glykosider). Detta ger löven de praktfulla röda färgerna. Under sommaren har sockret brutits ner av fosfat och transporterats bort från löven. Lövens bruna färger kommer från tanniner, som är polymerisationsprodukter av antocyanidiner och andra flavanoider.



Antocyaninerna skyddar också löven från att skadas av fotooxidation, när klorofyllet och karotenoiderna är satta ur spel.

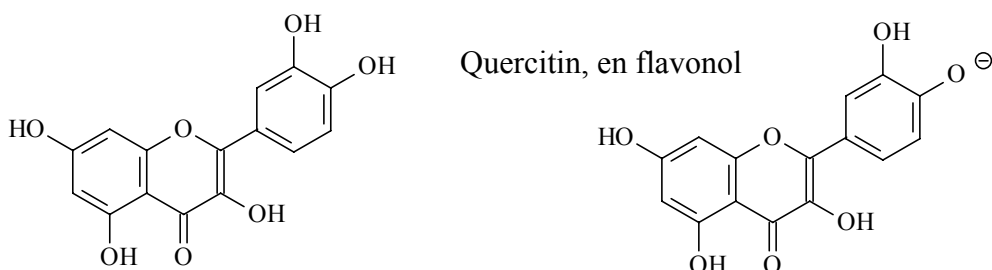
Kolhydraterna är oftast monosackarider och de är fästa vid position 3 i figuren. Pigmenten visar röd färg vid lågt pH och blå färg vid högt pH. I starkt basisk miljö bryts antocyanidinerna ned och färglösa produkter bildas. Antocyaninerna har därför begränsad användning som färgämne i livsmedel, E163.



Malva, ros och pelargon innehåller antocyanidiner och flavonoler och kan användas som indikatorer.

Vi har tidigare skrivit om rödkålens olika färger men gammal rödkålslösning luktar illa och det kan vara svårt att få tag på rödkål under våren. Prova malva-tepåsar som indikator istället, det går lika bra!

Läs mer om klorofyllets kemi på <http://scifun.chem.wisc.edu/chemweek/chemweek.html> och om biologin på http://www.biol.lu.se/cellorgbiol/photobiol/pop_sv.html



Klockreaktioner, gamla och nya försök

Klockreaktioner erbjuder dramatiska demonstrationsförsök. Namnet klockreaktion kan kopplas till en larmklocka. Man vet inte om klockan fungerar förrän larmet går.

Vid en klockreaktion finns inget tecken på en kemisk reaktion förrän en plötslig förändring inträder. Tiden från blandning av lösningar till förändringen kallas klocktid och själva förändringen kallas alarmpunkt.

Man kan jämföra en klockreaktion med en titrering, där en lösning tillsätts en annan till dess en förändring hastigt inträffar. När en stark syra titreras med en bas stiger pH hastigt vid titreringspunkten. Vid en jodklockreaktion som Landolt inträffar en ökning i I_3^- koncentrationen.

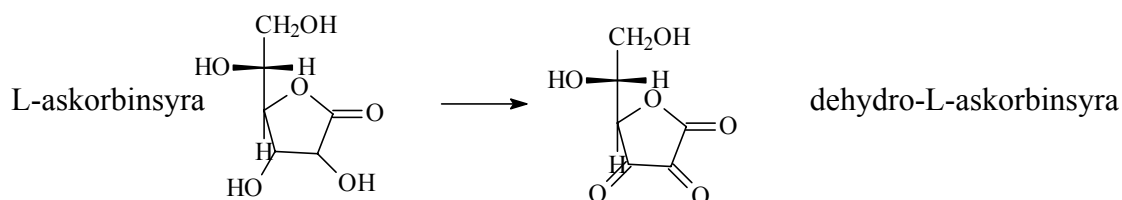
Här kommer beskrivning på en mindre riskfylld klockreaktion och i vårt Informationsbrev nr 27 skrev vi om en reaktion med indigokarmin.



Nytt försök om försvinnande blått

Till Läraren

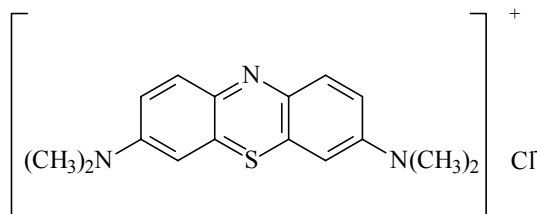
En blågrön lösning som innehåller Cu^{2+} -joner blir färglös när den får stå!



Askorbinsyra oxideras till dihydroaskorbinsyra av syre med metylenblått som elektrontransportör och kopparjon som katalysator.

Material:

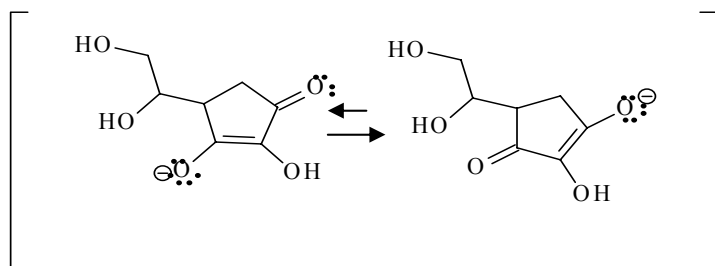
- 4,80 g askorbinsyra
- 150 mg $NaHCO_3(s)$
- 3,6 mg metylenblått
- 1,00 g $NaCl(s)$
- 45 mg $CuSO_4 \cdot 5H_2O$
- 500 $cm^3 H_2O$
- Stor glasflaska med lock



Utförande:

Lös askorbinsyra, natriumvätekarbonat, natriumklorid och metylenblått under omskakning i

vattnet. Tillsätt kopparsulfat och skaka flaskan tills lösningen får en blågrön färg (MB^+)
 Reduktionen som sedan sker ger färglöst leukometylenblått (MH_2^+).
 Askorbinsyra kan ensam reducera MB^+ till MBH_2^+ . Kopparjoner katalyserar oxidationen med syre där den blå MB^+ -färgen återkommer. Kopparkatalyserar också reduktionen av MB^+ med askorbinsyra.



Askorbatjonen är stabiliserad av delokaliserade elektroner.
 Askorbinsyra är nästan lika sur som ättiksyra trots att den saknar karboxylsyragrupp.

Alternativt utförande

Lös 2,4 g askorbinsyra, 0,5 g natriumklorid och 750 mg natriumvätekarbonat i 200 cm³ vatten i en liten färglös PET-flaska. Tillsätt en droppe 0,2 % -ig lösning av metylenblått till blekt blå färg. Tillsätt därefter några droppar kopparsulfatlösning och skaka. Låt flaskan med den turkosblå lösningen stå. När färgen försvunnit får en skakning oxidationen av metylenblått att starta. Lösningen håller sig flera dagar!

Askorbinsyra finns dels bland kryddorna i mataffären dels på apoteket i 90 g burk, men du måste fråga efter den.

Svar till frågorna

1. Det är askorbinsyra, C-vitamin som får den blå färgen att försvinna.
2. Cu^{2+} katalyserar oxidation med syre till metylenblått. Syre binds till metylenblått.
3. Luft, speciellt syre behövs för oxidationen.
4. Om man tar mer metylenblått eller mindre askorbinsyra blir färgen blåare.
5. Mindre metylenblått får reduktionen att gå snabbare. Mer askorbinsyra och Cu^{2+} påskyndar också reduktionen.

Källor:

Shakhashiri, B., Z., Chemical Demonstrations vol 4 ISBN 0-299-12860-1

Wright, S., W., J., Chem. Edu. 2002 79, 41 The Vitamin C Clock Reaction *Wellman, W., E., Noble, M., E. J. Chem. Edu. 2003 80, 537 Greening the Blue Bottle*

Försvinnande blått

Eleveperiment:



Hur kan en blågrön -lösning bli färglös när den får stå?

Utförande

- Fyll en genomsiktig, stor PET-flaska med vatten till 2/3. Markera vattennivån med en penna på flaskan. Du ska fylla flaskan till denna nivå varje gång.
- Tillsätt nu en rågad tesked (5 cm^3) pulvriserad C - vitamin, fyra droppar metylenblått (5 %-ig lösning) och $\frac{1}{2}$ tesked ($2,5 \text{ cm}^3$) koksalt.
- Sätt på locket och skaka flaskan så att allt fast löser sig.
- Öppna flaskan och tillsätt $\frac{1}{4}$ tesked ($1,25 \text{ cm}^3$) koppar (II) sulfat lösning.
- Skaka flaskan till dess att lösningen antar en tydlig färg.
- Låt flaskan stå 5 – 6 min. Vad händer med färgen? Iaktta noga lösningens gränssyta mot luften.
- Upprepa 5 – 6 ggr.

Jämförelseförsök

Vad händer om du utelämnar en ingrediens? Upprepa försöket ovan, men enligt a och b

- a. Utelämna C-vitamin
- b. Utelämna koppar (II) sulfatlösningen

Notera dina observationer,

Vad händer om du ändrar mängden av ingredienser? Kan du få en djupare blå färg? Kan du få färgen att försvinna snabbare?

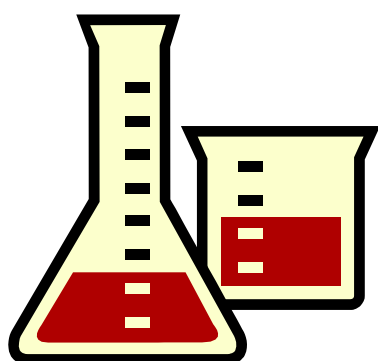
Gör endast en förändring i taget.

- c. Tillsätt två eller fyra teskedar C-vitamin i stället för en
- d. Tillsätt 8 droppar metylenblått
- e. Tillsätt en tesked koppar (II) sulfatlösning i stället för $\frac{1}{4}$ tesked.

Frågor

1. Vilket ämne får den blå färgen att försvinna?
2. Vad gör koppar (II) sulfatlösningen?
3. En nödvändig reaktant finns inte med i listan på nödvändiga ingredienser. Vilken?
4. Vilken förändring gör den blå färgen djupare?
5. Vilken förändring får den blå färgen att försvinna snabbare?

Riskbedömning: Icke-riskfylld laboration. Undvik hudkontakt med metylenblått och kopparsulfatlösning. Använd inte PET-flaskan för dryck efter försöket.



Hitta fuskis-juicen!

Utmaningen: Kan du säga vilken saft som är gjord av frukter (juice) och vilken som är vatten, färgat med hushållsfärg?

Teori: Visa hur kemiska reaktioner kan användas för att skilja mellan ämnen, som ser lika ut. Många ämnen från naturen ändrar färg beroende på surhetsgraden (pH-värden). Naturens färger hör ofta till gruppen cyanoflavonoider. En riktig juice innehåller många cyanoflavonoider medan en hushållsfärg består av ett stabilt godkänt ämne som helst inte ska ändra färg vid förändrat pH-värdet.

Material: Vinäger (3%) eller ättikspirit(12%), bikarbonatlösning ($0,5 \text{ mol/dm}^3$ natriumvätekarbonat), sodalösning ($0,5 \text{ mol/dm}^3$ natriumkarbonat, 11,4 g till 250 cm^3 vatten). Droppflaskor med riktiga juicer (tranbär, vinbär, blåbär eller apelsin) och egenhändigt blandade ”safter” av gul, röd eller blå hushållsfärg. Plastmuggar och pipetter behövs, liksom hink för avfall! Skyddsglasögon och hushållspapper.

Riskbedömning: Laborationen har liten risk. Använd glasögon. Skölj händerna efter laborationen. Om du får lösning i ögonen skölj med vatten. Hushållsfärg kan färga kläder. (pigmenten)

Utförande: 1. Droppa 1 eller 2 droppar av varje lösning i mikrotiterplattans gropar eller i kolumnerna på en plastfilm eller enligt schemat nedan.
2. Droppa 1-2 droppar av juicerna i respektive rad
3. Se vad som händer.

De flesta fruktjuicer ändrar färg om de utsätts för syra eller bas. De flesta hushållsfärger gör det inte. Vilken var ”fuskjuice” och vilken var riktig juice!

Juice	Syra	Bas	Färgförändring
Röd juice (A)			
Röd juice (B)			
Blå juice (A)			
Blå juice (B)			
Gul juice (A)			
Gul juice (B)			

Efterarbete: Häll all laborationsvätskor i den speciella hinken. Torka upp spill.

Frågor att svara på: Vad har de riktiga juicerna gemensamt?

Varför får man inte smaka på något på ett laboratorium, fast man labbar med mat?

Förklaring: De färgade ämnena i fruktjuicer är svaga syror eller baser (se molekylstrukturer på pigment i detta Informationsbrev). De reagerar på pH-förändring genom att avge eller uppta en vätejon. Färgförändringen påverkar molekylens ljusabsorption och färgen på ämnet förändras. Många syra-bas indikatorer kommer från växtriket.

Nedan finns en tabell för OH-underlag

Juice	Syra	Bas	Färgförändring
Röd juice (A)			
Röd juice (B)			
Blå juice (A)			
Blå juice (B)			
Gul juice (A)			
Gul juice (B)			



Det är inte riktigt jul ännu, men den närmar sig med stormsteg! Och det här Informationsbrevet är det sista före jul, så vi passar på att tipsa om litet kemi som kan kopplas ihop med julen. Och choklad är ju alltid gott 😊

OBS!! Julens kemi finns nu på adressen

<http://faculty.millikin.edu/~kborei.library.mu/Swede-L/santess/chemstry/>

Där finns inga laborationer, men nog annat trevligt om aktuell kemi i juletid.

Några av **Julens kryddor**

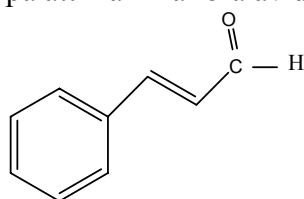
Kanelen har fått en alldeles ny betydelse?

Kanelaldehyden är den eteriska oljan i kanel, som svarar för doften.

En halv tesked kanel är ett billigt och enkelt sätt att sänka blodsockernivåerna hos diabetiker enligt ny artikel i New Scientist. Kanel kan också sänka blodfetthalterna, enligt samma amerikanska forskare. Upptäckten var en ren slump då man undersökte olika maträtters inverkan på blodfetter och blodsocker. Den amerikanska äppelpajen var maträtten som överraskade.

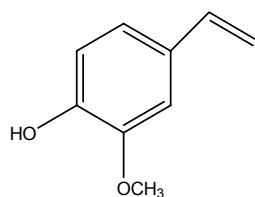
Man redde också ut, att den aktiva substansen var en vattenlöslig polyfenolblandning, ett slags antioxidant, som kallas MHCP, och som imiterar insulin.

Man skall i framtiden undersöka större patientgrupper och mindre mängder kanel. Kanel kan inte vara en lösning på för höga blodsockerhalter, men man brukar ju säga att man blir snäll om man äter pepparkakor, och nu kan man då hävda att det finns vetenskapliga data som tyder på att man mår bra av det och då blir man väl snäll?



Strukturen för kanelaldehyd

Nejlikans verksamma beståndsdel är eugenol, eller 1-allyl-4-hydroxi-3-metoxibensen. Den upptäcktes 1858 som den verksamma beståndsdel i [kryddnejlikolja](#) men döpt efter den likaledes eugenolrika kryddpepparn, som tidigare kallades *Eugenia pimenta*.



Strukturen för eugenol

Både kanel och eugenol kan isoleras med hjälp av vattenångslugning.

Saffran används redan till lussekatterna vid Lucia. På ovannämnda länk om julens kemi får vi veta att saffran består av pistillerna från saffranskrokusen *Crocus sativus*.

Den gula färgen beror på närvaron av den karotenoida föreningen **crocin**:

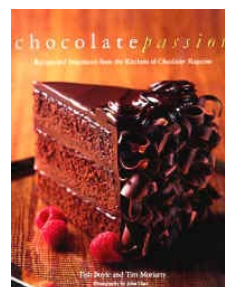
(gentiobiose-O-CO-C(CH₃)=CHCH=CHC(CH₃)=CHCH₂-)₂

Tidigare användes saffran inte bara som en krydda, utan även som textulfärg och läkemedel.

Smaken på saffran härrör från aromatiska oljor och den bittra glykosiden **pikrocrocinn**.

På julens hemsida kan man också läsa mer om senap och andra kryddor, som hör julen till.

Kemistens choklad kakor



Ingredienser:

1. 532.35 cm³ gluten
2. 4.9 cm³ NaHCO₃
3. 4.9 cm³ raffinerad halit
4. 236.6 cm³ delvis mättat vegetabilisk triglycerid
5. 177.45 cm³ kristallint C₁₂H₂₂O₁₁
6. 177.45 cm³ oraffinerat C₁₂H₂₂O₁₁
7. 4.9 cm³ av 3-metoxi,4-hydroxibensaldehyd
- 8 2 st. kalciumkarbonat inkapslat fågelalbuminbelagt protein
- 9 473.2 cm³ theobromcacao
- 10 236.6 cm³ avkapslat och hackat växtkött av *Corylus avellana L.*

Till ett två-liters reaktorkärl (# 1) med en värmeöverföringskoefficient på ca 100 Btu/⁰F-ft² – hr (direkt citat!) sätts ingrediens nr. 1,2 och 3. Nr 2 och 3 tillsätts under konstant omrörning. I ett andra två-liters reaktorkärl (# 2) med en radiell flödeskompressor som verkar med 100 rpm sätts ingredienser 4, 5, 6 och 7 tills blandningen är homogen. Tillsätt ingrediens nr. 8 till reaktorkärl # 2 följd av tre lika volymer av den homogena massan från reaktorkärl # 1. Sätt till ingredienser nr 9 och 10 långsamt och under konstant omrörning. Iaktta försiktighet, så att temperaturen inte stiger, som följd av en exoterm reaktion.

Genom att använda en skruvad strängspruta placeras munsbitsstora portioner av massan på ett 316SS plåtstycke (300 x 600 mm). Uppvärm i ugn, 460 ⁰K, under en tidsperiod som står i överensstämmelse med Frank & Johnston's första gradshastighetsuttryck (se JACOS, 21, 55)???, eller tills gyllenbrun produkt uppstår. Då reaktionen är klar sätts plåten vid 298 K på en värmeöverförande yta tills jämvikt uppstått.

Översatt recept från Chemistry in action 2004:72, sid.36

Choklad



som är aromatisk frestande, förförlisk, mjuk, makalös, krämig, läcker och njutbar, består av finfördelade sockerkristaller dispergerade i delvis stelnat fett.

Choklad i en eller annan form var känd redan från tiden före Kristus födelse. Ett tidigt namn var **kakawa**, gudaspis. Det azteciska namnet för chokladdryck var **cacahuatl** kakao vatten. Mexikanerna intog kakaon i form av en dryck. Spanjorerna förändrade namnet till **chocolatl**, som sedan blev choklad. Den första kända kakaoplantagen drevs av Mayaindianerna på Yucatan halvön i Mexico, därifrån förde spanjorerna in kakaoböner i Europa under 1500-talet.

Chokladdrycken blev populär i Europa och först under 1800-talet framställdes den första chokladkakan av kakaosmör, kakao och socker. Mjölchoklad började produceras 30 år senare med mjölkpulver av Henry Nesdtlé och Daniel Peter. 1879

Kakaoböner är frön av kakaoträdet, som av Linné fick namnet *Theobroma*¹ *cacao*.

De tre viktigaste kakaobönorna är **criollo**, som ger den allra finaste kakaon, **forasteros**, den vanligaste och **trinitario**, som är en hybrid av de båda andra.

Criolloträdet är känsligt och ger låg avkastning. Eftersom priset är högt och tillgången liten är det få chokladprodukter som enbart består av criolloböner. Bönan odlas främst i Venezuela, Mexiko, Nicaragua, Guatemala, Colombia, Indonesien, samt på öarna i Indiska Oceanen.

Den vanligaste kakaobönan är forasteros, som står för drygt 80 % av världsproduktionen av kakao. Forasterobönan ger faktiskt den mörkaste chokladen med stark arom och används till mjölchokladdrycker. Forasterosträdet växer i Ghana, Nigeria, Elfenbenskusten, Nya Guinea, Brasilien, Centralamerika, Sri Lanka, Malaysia och Indonesien.

Trinitariobönorna odlas främst på de Karibiska öarna, men även i Venezuela, Colombia, Sri Lanka, Indonesien, Madagaskar och Sumatra. Smaken hos kakao från dessa böner varierar beroende på var kakaoträdet vuxit.

Kakaobönornas pH varierar pga olika halter av ättiksyra. För att öka kakaos löslighet hydrolyserade den holländske kemisten Conrad van Houten år 1828 kakao med kalium- eller natriumkarbonat. Effekten blev dock framförallt att kakaon fick mörkare färg och starkare arom.

¹ Grekiska theo = gud broma = föda

När bönorna är mogna skördas de och packas sedan samman ibland täckta av bananblad för jäsning, **fermentering**. Vid fermenteringen omvandlas socker till alkohol och ättiksyra och kvävehaltiga aromatiska ämnen bildas.

Efter torkningen, där vattenhalten sänks från 60 % till 7 %, rostas bönorna. Vid rostningen sker brunfärgningreaktioner, Maillardreaktioner där det bildas doftande "bruna molekyler". Louis Maillard beskrev 1912 en reaktion mellan ett reducerande socker och aminogruppen i en aminosyra. Han undersökte de färgade produkter som bildades vid upphettning av glukos och glycin. Vid Maillardreaktionen, som är en serie kondensations- och nedbrytningsreaktioner adderas först en primär aminogrupp till karbonylgruppen i ett reducerande socker. Reaktionen kallas också icke-enzymatisk brunfärgning. Efter elimination av vatten bildas en Schiffs bas, som reagerar vidare enligt ett komplicerat mönster. Dels bildas hydroximetylfurfural (furfurylalkohol), som också bildas vid karamellisering, dels bildas många dikarboxylföreningar, som i sin tur kan bilda många doftande ämnen.

Efter **rostningen** befrias bönorna från skalet och mals till en fet chokladmassa. Kakaofettet utvinns genom ytterligare pressning och pressresten kan malas till kakaopulver.

Chokladmassan finmals ytterligare tillsammans med socker och mjölkprodukter. Därefter bearbetas massan i stora behållare. Processen kallas **konching** p.g.a. snäckformen på behållaren och den uppfanns av Rudolf Lindt.

Efter konching måste chokladen tempereras därför att kakaofettet är polymorft. Man vill ha en choklad som inte är smetig och som smälter på tungan. Men först lite om kakaofettets uppbyggnad och struktur.

Kakaofettet utgörs av triglycerider med oljesyra (34 %) i mitten omgiven av två mättade fettsyror, palmitin- och stearinsyra, (26 % resp 35 %), POS. Av steriska skäl har triglyceriderna en speciell packning. De två yttersta kommer vara riktade åt samma håll och den i mitten åt motsatt håll. Detta ger en bild av en stol med fettsyror som ben och rygg.

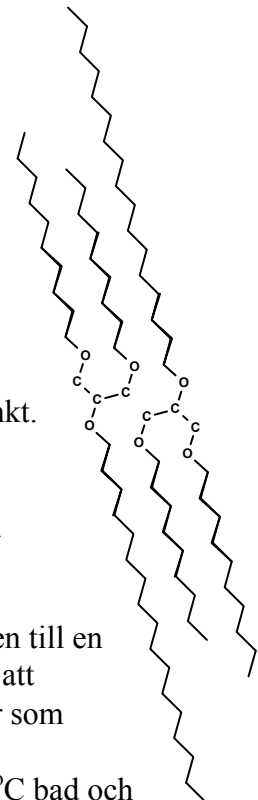
Kakaofett är polymorft och triglyceriderna kan förekomma i **sex** olika kristallarrangemang, med smältpunkter mellan 17,3 – 36,4°C.

En av formerna benämns α och i den är stolarna packade som i en bunt blyertspennor, som kan glida, vilket ger en smetig choklad med låg smältpunkt.

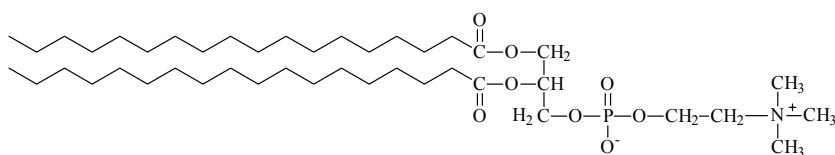
Den bästa chokladen med mjuk elastisk konsistens får vi med β' -kristaller, som har formen av små nålar och som smälter vid 34 °C. β^1 övergår i β och ger den bästa chokladen med en smältpunkt, som får chokladen att smälta på tungan, och inte i fickan.

Vid **tempereringen** kyls först chokladsmältan, men sedan upphettas den igen till en temperatur strax under den önskade kristallformens smältpunkt. Det innebär att kristaller med lägre smältpunkt, som α smälter medan β^1 -kristaller blir kvar som groddar. Vid avsvälningen kristalliserar fler med β^1 -form.

För att följa kristallisationen tar man under processen ut prov som sätts i 17 °C bad och temperaturförloppet följs vid avsvälningen och stelningsskurvan studeras.



I choklad finns lecitin, en fosfolipid, som omger sockerkristallerna och ger chokladen en fet yta. Lecitin är en polär lipid och kan bilda bimolekylära skikt runt de hydrofila

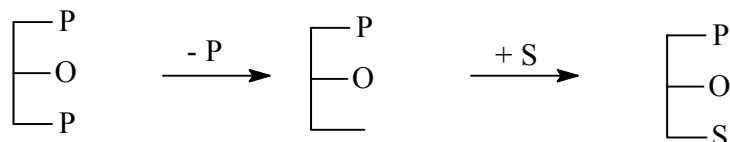


sockerkristallerna. De hydrofoba fettsyra kedjorna pekar då ut mot fett.

Kakaofett är en bristvara och det finns andra vegetabiliska fett som kan användas som ersättare. Den 15 mars 2000 beslöt Europa parlamentet att tillåta att kakaofett ersätts med 5 % vegetabiliskt fett. Det nya chokladdirektivet trädde i kraft 3 augusti 2003. Karlshamns har tagit fram ett sådant fett, AKOMAX, som är ett CBE (cocoa butter equivalent), med samma fettsyrasammansättning som kakaofett.

Ersättningsfettet fås genom fraktionering av palmolja, sheafett och illipéolja. Sheafettet utvinns ur nötter från Sheaträdet, som växer i savannområden i Afrika. Illipéfettet utvinns ur nötter från Illipéträdet, som växer i Borneos regnskogar.

CBR (replacer) och CBS (substitute) är andra kakaofettersättare. Palmolja som innehåller POP (palmitat, oleat, palmitat) blandas med stearinsyra och med hjälp av ett enzym ersätts palmitat (P) av stearat (S) och man får ett fett med samma fördelning av POP (14%), POS (34%) och SOS (24%) som i kakaofett.



POP omvandlas till POS

Är choklad bra för dig? Är choklad en drog?

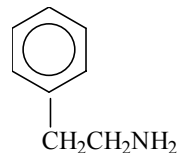
Mörk choklad innehåller flavanoida antioxidanter, som skyddar mot bildning av skadliga radikaler bl. a. vid fettoxidation

Det finns mycket i choklad,. 400 olika ämnen har identifierats under, före och efter tillverkningen. Man har funnit kolväten, alkoholer, fenoler, etrar, aldehyder, ketoner, karboxylsyror, estrar, aminer, amider (choklad är bra som exempel på ämnen med funktionella grupper!)

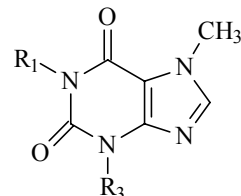
Fortsätt med heterocykler som furaner, pyrroller, pyridiner, kinoliner, puriner osv.



fenvletvlamin

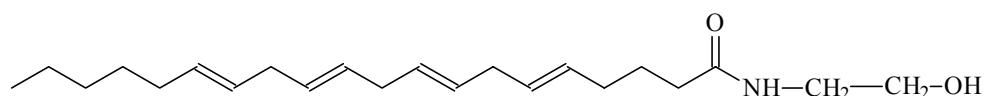


- Bland dess ämnen finns t ex fenyletylaminer, som påverkar hjärnan som de naturliga stimulanterna dopamin och adrenalin. De ger välbehagskänslor liknande dem vi känner t.ex. när vi är kärä. Blodtryck och sockernivå höjs och pulsen ändras.
- choklad innehåller metylxanthin ($R_1=R_3=H$) och teobromin ($R_1=H, R_3=CH_3$) koffeinliknande substanser, som har en lätt stimulerande effekt. Koffein är trimetylxantin



Det behövs dock många chokladkakor för att ersätta en kopp kaffe!

- i choklad finns anandamid, som kan påverka kannabinoida receptorer, samma receptorer som cannabis. Det är dock inte säkerställt om mängden i en chokladkaka är tillräckligt stor för att påverka en människa.



anandamid, N-2-hydroxietylarakidonamid

Choklad och viskositet.

Normalt ökar viskositeten vid uppvärmning, men så icke för chokladen. Chokladen tycks inte smälta. Choklad är en icke-Newtonisk² vätska. En icke-Newtonsk vätska är varken flytande eller fast. Jämför med följande:

Blanda majsstärkelse med vatten till en sirap fortsatt sedan att röra Blandningen blir tunnflytande. Rör du hårt och snabbt blir blandningen fast.

Ett annat exempel: När du ivrigt fåktar och kämpar i kvicksand blir kvicksanden fast, och det blir ännu svårare att komma loss. Om du däremot simmar lugnt, uppför sig kvicksanden som en vätska.

Vissa vätskor som lera och snö rör sig inte förrän trycket blir tillräckligt hårt och resultatet blir ett lerras eller en lavin.

² Isaac Newton definierade viskositet som en vätskas motstånd mot att flyta. En Newtonsk vätskas viskositet beror endast av temperatur och tryck. Icke-Newtoniska vätskor innehåller fasta partiklar och viskositeten beror också på kraften per yta.

Modellera av choklad

Smält en blockchokladkaka i mikron eller på vattenbad och tillsätt 1 dl sirap och blanda. Häll ut blandningen på smörpapper. Bred ut till 1 cm tjocklek. Täck med papper och låt den ligga några timmar eller över natten. Leran är nu formbar till läckra figurer och den är fortfarande ätbar.

Källor

Larsson K., Furugren B. Livsmedelsteknologi Lunds Universitet ISBV 91-630-4025-5

Vegetable Oils and Fats, Karlshamns 1993
Coulter T., P. Food The Chemistry of Its Components RSC Paperback 1989

Tannenbaum G., J. Chem. Edu. 2004, 81, 1131, Chocolate: A Marvelous Natural Product of Chemistry

Beckett S., T. The Science of Chocolate RSC Paperback 2000

Tannenbaum G., J. Lessons in Chocolate ISBN 1-877991-29-5

<http://www.bbc.co.uk/print/science/hottopics/chocolate/print.shtml>

<http://www.choklad.info/valrhona1.htm>

<http://www.grenadachocolate.com/tour/conche.html>

<http://www.chocolatealchemy.com/cocoabeans.php>

<http://www.connoisseur.se/valrhona/chokladbok.htm>

<http://www.prairienet.org/upd/tipsfebruary2002.html>

<http://www.nvogue.com/nVogueFoods/Chocolate/chocolate.htm>



Utvärdering av KRC:s projekt ”Materiallåda för grundskolan”

Ditt/era namn:

Skolans namn och adress:

Vilken utbildning har du/ni i kemi?

Hur länge har du undervisat i kemi i grundskolan?

A. Allmänna frågor om projektet

1. Hur lyckades kontakterna med ”det lokala resurscentret”?
2. Om det inte lyckades så bra, varför inte?
3. Gav dig utbildningen i centralskolan vad du behövde för att du skulle kunna använda materialet?
4. Har ni diskuterat om användningen av materialet med skolorna i er region efteråt?
5. Har projektet stimulerat till ökad lärarkontakten i regionen? Om ja, hur?
6. Egna kommentarer om projektet (fortsätt på baksidan av pappret):

B. Frågor om din skolas användning av materialet

1. Hur har du/ni använt materialet, t.ex. för att
 - visa på moderna tillämpningar minimera risker(materialet är ganska ”riskfritt”)
 - vi har så litet kemimaterial på vår skola stöda ett undersökande arbetssätt?
 - Annat, vad?

2. Har du tagit in materialet i

den reguljära undervisningen, hur?

helt fristående temaområden annat, hur?

3. Vilket material använder du mest?

Plastgranulat polyvinylalkoholfilm superabsorbent Twaron/Kewlar

”tvättmedelskemikalier” minnesmetall järnoxidpigment Zeolit.

Kommentera gärna varför?

4. Finns det material i lådan som du inte använt/som du använt väldigt litet? Varför?

5. Vilket material intresserar eleverna mest (3 st. i ordningsföljd)?

6. Får du/ni frågor av eleverna, som du har svårt att svara på? Vilka?

7. Har det krävts extra arbetsinsats av dig för att ta in materialet i din kemiundervisning?

ja nej

Graderade frågor

(använd skala 1-5, där 5 = mycket, 4= ganska mycket, 3= ganska litet, 2= inte alls, 1= vet inte)

Tycker du att materialet i materiallådan har

1. förstärkt din förmåga att i undervisningen tillämpa ett experimentellt och undersökande arbetssätt
2. hjälpt dig att planera och genomföra nya experiment.
3. Har du märkt ett ökat intresse för el. nyfikenhet på kemi bland dina elever p.g.a. materialet i lådan. Om ja, beskriv också gärna hur det syns?
4. Tror du att materialet ökat elevernas kunskaper om och intresse för kemi industri?

Tack för din medverkan!

Kalendarium, oktober 2004

Science on Stage, oktober 2004 (gammal länk om fysik <http://www.eaae-astro.org/se/pos/>)

Skolforum 1-3 november 2004 (www.skolforum.com)

Bienette för åk F-5 lärare, LHS, Stockholm mer information på www.lhs.se/ukl/uppdrag/no-fortbildning.html)

Nationalkommittén och Svenska Kemistsamfundets
Studiedagar i Stockholm 26-27 november
<http://www.chemsoc.se/>

50:e Berzeliusdagar, Stockholm 4-5 april 2005 <http://www.chemsoc.se>

Studiedagar i Halmstad 8-9 april 2004-10-05
<http://www.chemsoc.se>

Scheele-dagar ordnas runt om i landet! Två har vi fått information om

Scheeledagen på Erik Dahlbergsgymnasiet i Jönköping blir onsdagen den 17 november.
Webadress: <http://www.ed.edu.jonkoping.se>
Fredagen 4/2-05 har Pauliskolan i Malmö Scheeledag

.

Bilderna på första sidan föreställer 1) papper med utstrykningskemikalie 2) limmet på en Post-it lapp. De finns också på vår hemsida att ladda ner www.krc.su.se, undermeny Undervisning, OH-material

Innehållsförteckning brev 32

Föreståndarens rader	2
En tioårings historia	3
Studiedagar utanför Stockholm	5
Kurser om kemikaliesäkerhet	6
Tomtebloss, ansökan om tillstånd	8
Tomtebloss, recept för tillverkning av 16 st.	9
KRC söker medarbetare	12
Axplock från IUPACs ICCE konferens	12
Länktips	15
Modern elektrokemi i kemiundervisningen	16
Tillskott till kemiundervisningen	18
Forskarskolor	18
Årets Nobelpris i kemi och medicin	18
Kemistsamfundets regionala kretsar	19
Laborationstips	20
Entalpi, entropi och fri energi	20
Grön kemi	22
Laborationer med färger	25
Klockreaktioner	28
Hitta fuskis-juicen	31
Julens kemi	33
Kemistens chokladkakor	34
Choklad	35
Utvärderingsblankett, grundskolans materiallåda	40
Kalendarium	42

KRC:s informationsbrev går till alla Sveriges skolor med kemiundervisning och adresseras "till Kemilärarna vid" eller "NO-lärarna vid". Det går inte att prenumerera och **brevet är inte personligt - se till att alla kemilärare får tillgång till brevet. Du kan däremot skriva ut brevet från vår hemsida www.krc.su.se**. Klicka Material och kurser, sen Informationsbrev