

Kemilärarnas Resurscentrum -

Informationsbrev 13

September 1999

Gymnasiet/KomVux/Grund

Innehåll - vänd på brevet för förteckning!



Kemilärarnas Resurscentrum - är ett nationellt centrum

Vi stöds bl a av Stockholms Universitet, Karolinska Institutet och Kungl. Tekniska Högskolan
Stockholms universitet, KÖL, 106 91 Stockholm

Tel. 08 - 16 37 02 (Ebba Wahlström och Magnus Gustafsson) eller 08 - 16 34 34 (Ulla Sandberg)

Fax: 08 16 30 99

Email: ebba@resurs.kol.su.se eller ulla@resurs.kol.su.se eller magnusg@resurs.kol.su.se

Hemsida: <http://www.kemi.resurscentrum.su.se>

Hej alla glada!

Hoppas att ni samlat energi tillräckligt för ett läsår. Vädret har väl inte varit riktigt jämnt fördelat, men längs östkusten har vi haft mycket sol och alldeles för torrt. I skärgården antog björkar och t o m ekar höstfärg redan i slutet av juli.

Resurscentrum har haft studiedagar i juni (mat) och augusti (organisk kemi), och själv (Ebba) deltog jag i en microscale-kurs i Boston i juli. Många svenskar åker dit eftersom kursen och förläggningen är kostnadsfri. Microscale centret ger kurser med olika inriktning (General, Organic, Inorganic and Industrial), labmetodiken är intressant, att träffa amerikanska lärare är kul och nyttigt, och är man ute i tid kan man kanske hitta en billig resa. Kursledningen är vänlig och hjälpsam, maturvalet är otroligt. Föreläggningen är enkel, för att inte säga avskalad - ett tips om du ska dit: ta med en läslampa!

Den grundläggande labmetodiken är densamma oavsett kurs. Själv gjorde jag under en vecka synteser av oorganiska komplex - "vanliga", men också metallorganiska komplex med exotiska centralatomer som palladium, platina, rhenium, rutenium, rodium... Den enda nackdelen med laborationerna är att amerikanerna fortfarande använder diklorometan i stor omfattning.

Ett informationsblad från centret finns bifogat i brevet.

I detta nummer gör vi reklam för Kemistsamfundets kristalltävling. Läs mer och se vilket stöd vi kan ge till klasser som försöker sig på odlingen.

Under hösten tänker vi förändra vår hemsida. Lite mer proffsig ska den bli, och lättare att leta på. Magnus är ansvarig och vi har tagit hjälp av ett professionellt webdesign-företag.

Under hösten (sept - dec) ska jag (Ebba Wahlström) i princip att arbeta två dagar i veckan på KRC. Men jag har dessutom ett annat uppdrag som jag bäst sköter från min plats där, så jag är troligen tillgänglig ändå.

Magnus Gustafvsson jobbar på heltid

Ulla Sandberg träffas säkrast torsdag-fredag

Björn Lünig är en extra klippa som vi kontaktar vid behov

I mitten av oktober hoppas vi få ännu en medarbetare, Martin Andersson, som just ska doktorera på sin bilkatalysatorforskning. Några av er har träffat honom under studiedagar här.

Ebba

Kurser och studiedagar

Resurscentrum kommer givetvis att ha kurser under hösten.

Under vecka 44 kör vi

Måndag: Moderna material, Länsstudiedagarna i Dalarna, Ebba Wahlström.

Tisdag: Medverkan på Skolforum, Ebba W.

Onsdag: Kemi i maten, Stockholm på Thorildsplans Gymnasium, Ulla Sandberg.

Onsdag: Moderna Material, Stockholm på KRC, (inte Thorildsplan som vi angivit), Ebba W

Planerade kvällar på resurscentrum:

Här vänder vi oss huvudsakligen till Stockholm och kringorter med rimlig resväg och de lärare där som vill jobba med materiallådan eller bara öka sina kunskaper om material. Som vanligt blandar vi teori och praktik.

Torsdag 7/10	bränsleceller av olika slag
Torsdag 21/10	mera elektrokemi - batterier av olika slag
Torsdag 11/11	metaller och keramer
Torsdag 25/11	lysdioder och solceller
Torsdag 20/1 -00	zeoliter
Torsdag 3/2	glaser
Torsdag 9/3	polymerer
Torsdag 23/3	uppsamlingsheat, *)
Torsdag 4/5	uppsamling, redovisningar*)

Du hittar intresseanmälan att faxa in i slutet av brevet. Eller gör det via hemsidan.

*) läs vidare nedan!

En nyhet för i år är att vi planerar att försöka få den sammanlagda kursen kring material och elektrokemi som en poänggivande kurs: "3p moderna material och materialteknik", riktad till aktiva kemilärare och ev. teknologilärare.

Du är välkommen på enskilda dagar även om du inte planerar att ta poäng!

Kraven på en poänggivande kurs är -

Att den har en kursplan

Att arbetstiden är ungefär = poängantalet i veckor

Att det finns någon form av kunskapsprov.

Vi tänker oss en kvällskurs (i första hand) utlagd över 8-9 träffar med diskussioner och laborationer på kvällstid, med hemarbetsuppgifter och uppgifter att bearbeta tillsammans med elevgrupper och med skriftlig och muntlig redovisning som examinationsform.

Kursledare skulle vara Resurscentrums personal plus i vissa fall inbjudna experter.

Byråkratin för att få kursen godkänd som poängkurs kräver tid. Vi kan bara förutspå att det troligen lyckas. Kursen kommer att ligga under institutionen för FOS-kemi.

Vi vet inte heller någonting om kostnader ännu.

I första hand prövar vi i Stockholmsregionen på kvällar. Slår detta väl ut är vi villiga att ordna motsvarande kurs med ett antal lördagsträffar för övriga delar av landet. Eventuellt skulle vi kunna genomföra en sådan "lördagskurs" under våren/sommaren. Om du tycker lördagskurs låter intressant vill vi gärna att du berättar det.

Vi kommer att informera på hemsidan om "ärendets fortskridande" och kommer också att lägga ut den eventuella kursplanen och mer detaljer där.

Höst/vinter - lördagar på Resurscentrum:

16/10	Elektrokemi: bränsleceller, solceller och spännande batterier
20/11	Moderna material: glaser och keramer, lysdioder, NiH-batteriet
5/2 -00	Moderna Material: zeoliter och polymerer

Dessa lördagar är alltså inte formulerade som någon poänggivande kurs.

Intresseanmälan

Jag anmäler mitt intresse för följande studiedagar:

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

namn, skola.....

.....

och förväntar mig mera information med email:.....

fax:

Kryssa och faxa 08-16 30 99 - inget försättsblad

Jag föredrar enstaka studiedagar

Jag är intresserad av att delta i den poänggivande kursen - 3p Moderna material och materialteknik (kvällstid)

Jag bor inte bra till för kvällskurs men är intresserad av en poänggivande kurs på lördagar

Gamla godingar i nya upplagor

Kemikalier i Skolan - nya upplagan är på gång!

Christer Malmberg på Arbetarskyddsstyrelsen meddelar glädjande nog på förfrågan:

"Vi håller på att "layouta" den som bäst. Klar inom två månader skulle jag tro."

Givetvis ger vi signal på hemsidan om inte skolorna automatiskt får information!

Nya upplagan av Kemin i samhället

kom ut i dagarna, sponsrad av en rad stora industrier.

Boken ser trevlig ut och har många professorer bland granskare och artikelförfattare.

Just som vi skrev om lim för nyhetsbrevet kom boken, med ett ganska stort avsnitt om just lim.

Recensionen får vänta och läggs på hemsidan.

Chemistry Set 2000 - The Chemistry Set i ny upplaga!

För er som tidigare köpt rubrikens CD kan vi nämna att den nya upplagan har blivit av med de nackdelar som vi nämnde i vår recension av skivan, t ex när man gör grafer. Nedan en snabbrecension.

Innehållet är fullt sökbart, men har också symboler för olika avdelningar som "structures", "changing materials" "elements and compounds" "history" m fl

Här kan man leta efter alla upptänkliga egenskaper för grundämnen och illustrera med grafer, man kan titta på molekyler av plaster och rotera dem, beskåda DNA på samma sätt, eller diamant, grafit, selen ...

En nackdel med dessa modeller är att de inte har kalottmodell som alternativ. Man får en felaktig bild av den plats kloratomerna upptar i t ex PVC.

Skivan innehåller också en hel del videoupptagningar av reaktioner (se nyhetsbrev 3). Man kan visserligen beskåda många gånger hur cesium exploderar i vatten, men också jämföra förbränningen av alkohol, cyklohexan och bensen. Nedanför videobilderna finns förklarande text och reaktionsformler.

Man kan gå till olika typer av föreningar , t ex organiska föreningar, gå vidare till alkoholer, slå upp olika alkoholars egenskaper och titta på deras strukturer (kul- och pinn). Med ganska lite övning förstår man hur man bäst ska utnyttja alla möjligheter .

Man kan glida längs en tidskala och se hur grundämne efter grundämne upptäcks, man kan läsa om Berzelius och Lavoisier och många många fler kemiska personligheter.

Massor av mineralbilder att njuta av.

Det finns mycket text kring olika sökbara begrepp. Lite för mycket text på sidorna kanske.

Kort sagt: man kan tillbringa mycket lång tid med att bara titta på allting, men man kan också fundera över samband genom att härleda olika grafer. Föregångaren var bra - den här är ännu bättre!

En uppdatering kostar 510:- och har man inte CD:n förut kan man köpa den för 1550:-, Nätverkslicens kostar 2060:- . 5-pack 3710:-

Som förut är det Alega Skolmateriel AB tel 0511 10411 fax 0511 104 19 alega@alega.se som säljer.

Nya atomslag - nytt periodiskt system?

Det har ju tillkommit några nya grundämnen - av intresse mest för fysiker men ändå.. dessutom har få skolor de nya IUPAC-namnen i sina periodiska system. Ett bra periodiskt system finns att ladda ner/skriva ut på <http://www.shef.ac.uk/chemistry/web-elements/> gå till "printable Periodic Table"

Visserligen är grundämnens namn på engelska, men det är betydelselöst för de omdöpta upp till 109 och efter 109 gäller bara siffernämnen än så länge.

Nytt periodiskt system på väggen?

Många har köpt sina periodiska system till klassrummen på Heraco i Holmsund. Vi har upplyst firman om hur periodiska systemet ser ut efter de senaste upptäckterna. Man kommer nu att trycka upp nya "fullgardinssystem". Nya system kommer att vara färdiga för leverans först till årsskiftet. Däremot kunde man inte fixa tryckta lappar att klistra över gamla rutor (vilket jag föreslog). Idag meddelar firman att man kommer att ge en 35% rabatt till kunder som har deras system men vill uppgradera sig med ett nytt. Förutsättningen är att man lämnar in sitt gamla

Får ni rabatt ska ni skänka en varm tanke till Jeanette Johansson i Trollhättan som fick mig att agera!

Ännu fler nya atomslag?

From Today's Chemist at Work, July 1999

NEWS FLASH !!!

Great discovery in chemistry

The heaviest element known to science was discovered recently. The element, tentatively named ADMINISTRATIUM, has no protons or electrons, and thus an atomic number of zero.

However, it does have one neutron, 125 assistant neutrons, 75 vice neutrons, and 111 assistant vice neutrons, which gives it an atomic mass of 312.

These 312 particles are held together by a force that involves the continuous activity of particles called morons, which impede every reaction they come in contact with.

According to discoverers, a minute amount of administratium causes reactions to take more than four days to complete, when they would have normally occurred in less than a second.

Administratium has a normal half life of three years, at which time it does not decay, but instead undergoes reorganization, complete with catchy slogans. Studies show that the atomic mass increases after each reorganization. The slogans are transitory.

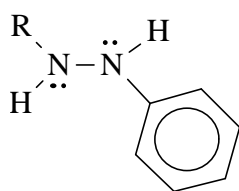
Administratium is known to be toxic at all concentrations, and is considered a cumulative poison. It is found in very high concentrations in the Washington D.C. area.

(Impede= hämma, transitory = kortvarig)

Kemi i massmedia

Champignonälskare lever farligt?

September månads matlarm har varit **fenylhydraziner** i färska champignoner. Visserligen gällde undersökningen en enda råttart, men nu ska vi tydligen bara äta konserverade champignoner och inte använda spadet. Fenylhydrazinerna löses i vätskan vid kokning.



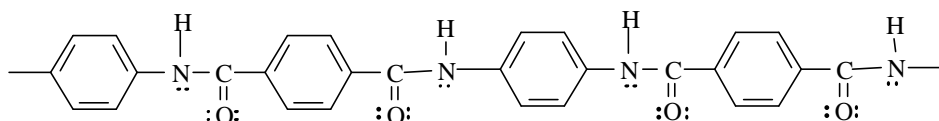
Läs mer på livsmedelsverkets hemsida:

www.slv.se

Häller du soja i såsen riskerar du att samtidigt inmundiga **kloropropanol**. Men det är skillnad på olika märken - se samma hemsida.

Poliser lever också farligt

men kan rädda livet med hjälp av skottsäker väst. Ett färskt exempel är bankrånet med eldstrid i Järna i slutet av augusti. En rånare sköts till döds men den inblandade polisen fick bara lindriga skador tack vare skyddsvästen. Skottsäkra västar med metall (stål) är mycket tunga och poliser använder istället skyddsvästar av paraaramidfibrer (handelsnamnen är Twaron® och Kevlar®).



Västar med enbart många fiberlager väger lite, men skyddar bara mot knivhugg och lättare skjutvapen. Kulor går inte igenom västen, men kroppen kan få skador av trycket då kulan träffar.

Ju snabbare och tyngre kulor man kan befara desto flera lager av fibern innehåller västen, men den förstärks då också med ett skikt keram.

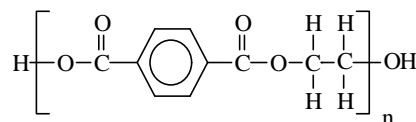
Kemins Dag 24 - 25 september

hoppas vi förstås att media bevakar - och du också!

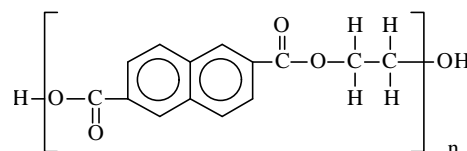
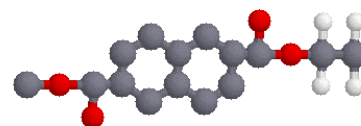
Öl i plastförpackning! Hvergang!

Carlsberg och Tuborg tar hjälp av PLM i Lidköping för att förpacka ölen i plast.
Det som gjort det möjligt är en ny polymer - släkt med PET, men bättre.

PET (Polyetylen~~t~~ereftalat) har ju strukturen



Medan den nya polymeren - som kommer i flaskorna
- heter PEN (Polyetenn~~a~~ftalat) och ser ut:



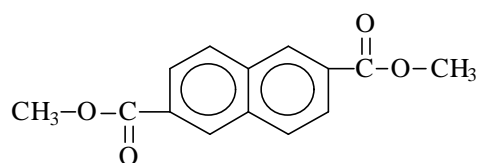
När man använder PET-flaskor upplever man dem som ytterst gastäta, men PEN har 3-5 ggr högre gastäthet!. Gastätheten är oberoende av vilken gas det gäller, och för läsk är koldioxid ut ur flaskan det som ska hindras. Öl ger speciella problem: Ett öl har lägre koldioxidhalt än en läsk, och en öl blir alltså fortare avslagen. Men för öl gäller att man också måste hindra syre från att tränga in - aromämnen i ölet förstörs vid oxidation. Ett öl med syrehalten > 1ppm syre får bismak på grund av oxidationsprocesser. Vid tappning av öl tränger man undan syret - antingen med koldioxid- eller kväveatmosfär, och se'n gäller det att hålla syret ute!

Varför är PEN bättre?

Man skyller på den dubbla aromatingen, som gör PEN- kedjorna stelare än PET-kedjorna. Mycket beror säkert på packningen av polymerkedjorna, hur de attraheras till varandra och också hur pass kristallin polymeren blir när den blåses till flaskor (Kristallinitet innebär att kedjorna packas nära parallellt, vilket ökar styrkan hos polymeren.) Vid blåsningen av en flaska från råämnet (en tjockväggig miniatyr av flaskan) vidgas flaskan både radiellt och på höjden och detta riktar till en del molekylerna i två dimensioner.

Hur gör man PEN?

Råvaran till PEN är NDC, dimetyl-2,6 -naftalendikarboxylsyra alltså metylestern av disyran eller disyran själv.



Som vid PET- framställningen är det förestring med etylenglykol som ger polymeren. Den som vill leta själv kring polymerens egenskaper kan gå till Amoco Cemics hemsida: http://www.amocochem.com/home/amoco_fr.htm

Stora och små flaskor innebär olika problem med gastransporten till och från vätskan - stora flaskor är små problem, små flaskor är stora problem, beroende på kvoten yta/volym!

Flytande vatten vid -8 0C

- i en sodavattensflaska!

(Allt är inte sant inte ens i de mest ansedda tidskrifter. - men experimentet är överraskande och helläcker!)

I decemhernumret av J.Chem.Ed. 1991 s 1038 finns ett häftigt experiment med kyld läsk beskrivet. Försöket är väl värt att utföra och har ett förvånansvärt förlopp, men diskutera gärna förklaringen i artikeln och dess orimlighet med eleverna och utmana dem att hitta en ny förklaring . Artikeln förklarar det med fryspunktsnedsättning, men detta måste vara uppåt väggarna - häng med nedan!

Köp en liten Ramlösa eller motsvarande i plastflaska. Öppna den inte utan kyl den i is till 0 °C . Ca en timme före demonstrationen kyler du flaskan i en is-salt-blandning försedd med termometer. Flaskans temperatur ska inte tas ner under ungefär -8 °C.

Ta ut flaskan ur köldbudet, visa att vätskan är flytande genom att vicka flaskan utan att skaka. Öppna skruvkorken. Om försöket nu lyckas (i 90% av fallen, se nedan) kommer det mesta av flaskas innehåll omedelbart att frysa till is!

Författaren av artikeln hävdar att "koldioxiden i vätskan innebär en stor fryspunktssänkning. Koldioxiden försvinner när man öppnar korken. Därmed sänks innehållet av partiklar, fryspunkten höjs och vattnet fryser till is vid sin normala fryspunkt." Låt gärna eleverna läsa artikeln efter experimentet.

Jag är medveten om att fryspunktssänkning inte längre ingår i skolkursen (fast det borde vara allmänbildning), men man kan ju tala om att vattnets fryspunkt sänks 1,86 grader för varje mol lösta partiklar per kg vatten och be dem räkna ut hur mycket koldioxid det måste finnas löst i sodan. (8/1,86 mol CO₂, dvs **189 gram** ska finnas per kg vatten!)

Vid koldioxidtrycket 1 atm och temp 0 °C löser sig 3,35 g CO₂/kg vatten. Koldioxidens tryck för att få in den tänkta mängden måste vara 189/3,35 atm eller 56,5 atm. Vilken plastflaska tål det ? (Vid rumstemperatur är det etter värre...)

Dessutom inser man ju snabbt under försökets slutfas att bara en mycket liten del av koldioxiden hinner ut.

I själva verket måste förklaringen vara att vätskan är underkyld av brist på groddar för iskristallernas bildning. De mycket små koldioxidbubblor som bildas då man skruvar av kapsylen och trycket sjunker kommer att bli de groddar iskristallerna behöver. Därför ska man inte heller kyla för långt ned i temperatur - då inträffar en spontan kristallisation, precis som en lösning kan bli övermättad utan att kristallisera, men inte alltför övermättad.

Jag har misslyckats en gång - vattnet frös inte - men skruvade då på kapsylen igen och gjorde om och det gick bra. Vi har inte provat läskedrycker med grumlig konsistens (fruktkött och dylikt). Grumlingen kan vara groddar för frysprocessen.

Mät gärna temperaturen på vattnet och isen efter kristallisationen.

Antag att vattnet är -8 °C då kristallisationen börjar. När isen bildas frigörs kristallisationsvärmnet (=smältvärmnet). Smältvärmnet värmer upp 1) isen till 0 °C 2) en del flytande vatten till 0 °C. Man får en jämvikt mellan flytande och fast vatten, dvs man hamnar på isens normala smältpunkt.

Vi har tidigare skrivit om groddarnas betydelse för att ämnen ska kristallisera eller gasbubblor bildas. Här nedan har jag saxat om värmepåsens funktion och andra groddförsök ur informationsbrev 1 (1995), som nog de flesta tappat bort.

De "reversibla" värmepåsar som kan köpas i sporthandeln, på World Import eller motsvarande ställen, innehåller natriumacetat trihydrat. Saltet smälter, och tar alltså upp värme, vid ganska låg temperatur, ca 80⁰ C. (Smältan är faktiskt samtidigt en lösning!) När smältan svalnar förmår den inte att ordna strukturen till fast salt utan övergår till en underkyld smälta. Detta gäller om smältan saknar groddar för kristallväxten. Värmepåsarna innehåller en metallbit som ska knickas till, och som skapar en grodd.*) Smältan börjar omedelbart att stelna och smältvärmnet avges igen. Påsen värmer alltså skönt. Den återaktiveras genom att man kokar den 10 minuter i vatten och låter den svalna. Motsvarande demonstrationsexperimentet kan man göra själv på följande sätt:

Fyll till 1/3 en ytterst väl rengjord E-kolv med fast natriumacetat trihydrat. Värm kolven i kokan-de vattenbad, rotera den då och då tills allt salt har smält. Spruta några droppar vatten i kolvens mynning, så du är absolut säker på att inga kristaller finns där. Låt kolven svalna med en liten kristallisationsskål som lock. Hantera därefter den underkylda smältan utan stötar!

När du vill demonstrera värmepåsens funktion tar du ett papper, lägger en (1) kristall av natriumacetat på pappret och håller lösningen på kristallen från några decimeters höjd. Stor förvåning när vätskan bildar ett torn av fast salt. Och varmt så det ångar och känns! Efter demonstrationen stoppar man in saltet i kolven igen, tillsätter något vatten för att kompensera det som ångat bort och korkar igen. Återanvänds!

Det här är ett experiment som är både ofarligt och fascinerande, det kan kopplas till värme/kyla/energi men också till aggregationstillstånd/fasövergångar.

Tips: Låt eleverna bestämma smältentalpin för saltet som kalorimeterförsök, och gör det till en öppen laboration, förstås! Låt saltet befinna sig i påsen, och diskutera felkällor efteråt.

Eleverna brukar fråga om hur kristallisationen startar.

Själva groddbildningen - alltså när och hur något börjar växa- finns många experiment på:

- a) Att odla kristall på en trådknut brukar vara trevligt och vackert,
- b) Man kan få eleverna att fundera på groddar för gasbildning genom att först lägga en sockerbit i sockerdricka och fråga om bubblornas innehåll och orsak. Kommer "socker" in i resonemanget tar man salt istället (i ny sockerdricka). Om eleverna anser att "saltet löser sig och ger bubblorna" prövar man sand! (Allt fungerar som groddar för koldioxiden.)
- c) "Underkyldt regn" har de flesta hört på TV, men få har funderat på att det faktiskt handlar om vatten under noll grader och att det behövs en grodd för att det ska frysa!
- d) Att "potatisvattnet kokar fortare om man håller i salt" är nog också en groddbildning för gasbubblor!

*) Sept 99: Att skapa en grodd innebär att knicken ger lite energi till de omgivande klumpiga och trögörliga acetatjonerna så att de kan röra sig och skapa en mycket liten ordnad region som blir själva grodden.

Den energitillförseln kan man också få genom att stöta kolven i bordet. Hantera kolven försiktigt alltså!

Vi har också provat att försiktigt föra över den övermättade lösningen till Eppendorfrör med lock. Då brukar en öppning och stängning av locket ge den kick som behövs för att starta kristallisationen. Pyssligt, men man kan alltså dela ut experimentet till eleverna.

Att limma - ett kemiskt konststycke

Vi har fått frågor till Resurscentrum angående lim. För att besvara dessa frågor tar vi här upp några viktiga principer vid limning, samt några exempel på tillämpningar.

Explosionsartad utveckling

För hundra år sedan var världens limutbud klart begränsat. Man använde t ex lera, gyttja eller kåda. Först på 1600-talet började man tillverka lim i större skala. Man använde sig då av ben och hudar från djur och fick ett lim av kollagen. Ett annat proteinlim kan man få ur mjölk, genom att koagulera och filtrera av kasein, och sedan lösa det i lite vatten. Lim av kolhydrater kan man lätt tillverka genom att koka mjöl eller potatismjöl i vatten. På 1900-talet kom de första limmen med konstgjorda polymerer som bas.

Idag finns det tusentals olika lim, specialdesignade för att sammanfoga olika materialkombinationer, som används i tillämpningar som för 50 år sedan skulle vara otänkbara. Istället för att nita ihop plåtarna i en flygplansvinge, limmas idag JAS-planets fiberkompositer i vingarna. Istället för att klämma fast vindrutan i bilen, limmas den fast och ger karossen ökad stadga. Istället för att skruva upp badrumsskåpet på kakelväggen, skulle man idag kunna limma fast det...

Olika sätt att stelna

För att kunna sammanfoga två material måste alla lim i något skede vara flytande, för att därefter stelna. Man kan urskilja tre olika principer för hur stelningen sker:

- *Torkning*. Lösningemedel eller vatten avdunstar. Dessa lim kan i regel lösas upp igen med det ursprungliga lösningemedlet.
- *Avkylning*. Det varma, smälta limmet svalnar och blir fast.
- *Härdning*. En kemisk reaktion sker som skapar polymerisationsreaktioner i limmet.

Härdning kan ske genom principiellt olika processer:

- *Blandning*. Två eller flera komponenter blandas med varandra, t ex epoxilim.
- *Uppvärmning*. Genom att upphetta limfogen initieras polymerisationen, t ex fenolhartslim för trä.
- *Fukt*. Limmet reagerar med fukt i luften och polymeriseras, t ex "mirakellimmet" cyanoakrylat.
- *UV-ljus*. Härdaren finns från början i limmet, men är inaktivt. Vid UV-belysning frigörs härdaren och initierar polymerisationen. Dessa lim används t ex vid limning av transparenta material.
- *Anaeroba lim*. Dessa lim härdar i frånvaro av syre och i kontakt med metalljoner, och kan användas vid limning av metallkonstruktioner, t ex för att fästa en axel i ett kuggjul.

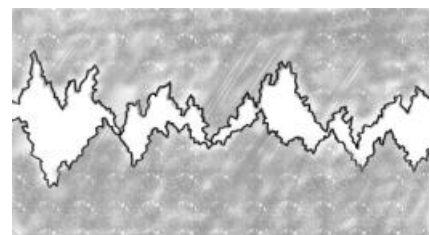
Många lim fungerar genom kombinationer av ovanstående stelningssätt. Som exempel kan nämnas torkande lim som man sätter härdare till eller stelrande lim som härdar av luftfuktigheten efter att de svalnat.

Att få grepp om ytan

För att två ytor ska attraheras behöver de egentligen bara komma tillräckligt nära varandra. Det kan man märka när plastfolierna i en liten plastpåse nästan är omöjliga att få isär. Som en kritisk gräns brukar man säga att ytorna måste komma närmre än 0,5 nm för att de adhesionskrafter som uppstår ska bli märkbara. Alltså behövs egentligen inte lim - kläm bara ihop två släta ytor mot varandra så sitter de ihop! Men det finns förstås en hake - ytor är aldrig helt släta...

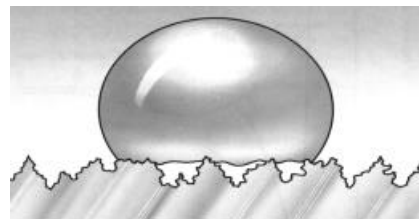
Den släta ytans ojämnheter

Även den mest slipade metallyta ser i nanometer-upplösning ut som ett månlandskap. I bästa fall kan man få ner ojämnheternas höjd till några tiotals nanometer, medan de flesta ytor har ojämnheter på hundratals nanometer. Jämfört med de 0,5 nm som behövs för adhesion är ojämnheterna alltså minst tjugo gånger större! Två fasta ytor kan alltså inte komma tillräckligt nära varandra för att bindas samman av adhesionskrafter (se bilden). Då är det lätt att förstå limmets funktion - att skapa kontaktyta! Många tänker att man behöver repa en yta för att limmet ska få fäste, men det är snarare tvärtom! Ofta putsar man ytorna med t ex nylonfibrer för att skapa rena och *släta* ytor.



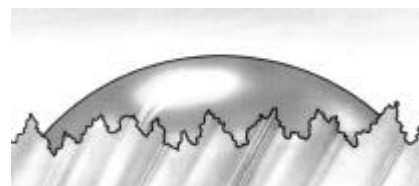
Ytspänning och vätningsegenskaper

Det flytande limmet måste således kunna tränga in i ytans ojämnheter och komma så nära att adhesionskrafter kan uppkomma mellan limmet och den yta som ska limmas. Därför är både limmets och den fasta ytans ytspänning viktig för att denna "närlinje" ska uppstå. Om krafterna som håller ihop molekylerna i limmet är större än de krafter som uppstår mellan limmet och ytan kommer limmet att ligga som en kula på ytan, som bilden visar.



För att ett lim överhuvudtaget ska kunna användas på en yta måste *limmets ytspänning vara lägre än ytans*. I tabellen nedan finns några exempel på ytspänning hos fasta och flytande ämnen. Ett lim måste alltså stå längre ner på skalan än den yta som ska limmas. Därför är det svårt att limma på polyeten, och nästan omöjligt på teflon!

Om limmets ytspänning är tillräckligt låg kan limmet flyta ut och "väta" hela ytan, vilket är nödvändigt för limmets funktion. Om det inte finns något lim med tillräckligt låg ytspänning, kan man istället försöka höja materialytans ytspänning på olika sätt. Tex behandlar man gummi med koncentrerad svavelsyra, och polyeten i oxiderande låga eller syrabad för att höja ytspänningen.



Olika sätt att "få grepp"

När limmet har flutit ut på ytan behöver man ofta trycka ihop fogen för att molekylerna ska komma så nära att adhesionskrafterna kan hålla ihop fogen. Teorin om hur dessa adhesionskrafter uppkommer är ännu ej fullständig, vilket gör att alla fenomen inte går att förklara. Adhesionen uppkommer i princip genom:

- *Mekanisk adhesion*, dvs det stelade limmet sitter fast i ojämnheterna och man får en "kardborreffekt". Denna typ av adhesion är betydelsefull vid limning av porösa material, men inte metall och glas.
- *Specifik adhesion*, dvs kemiska bindningar t ex:
 - *Dipolbindningar* mellan limmet och ytan.
 - *Fast lösning*. Om man t ex limmar ihop två plastmaterial genom att lösa fogen i ett lösningsmedel, bildar fogen ett enhetligt material. Ett annat exempel är limmet man använder för plastmodeller av polystyren, som just innehåller polystyren i lösningsmedel.
 - *Kovalent bindning*, kan uppstå mellan limmet och materialet. Tex bildar isocyanatlim kemisk bindning med OH-grupper i trä.

Om limmets klubbighet

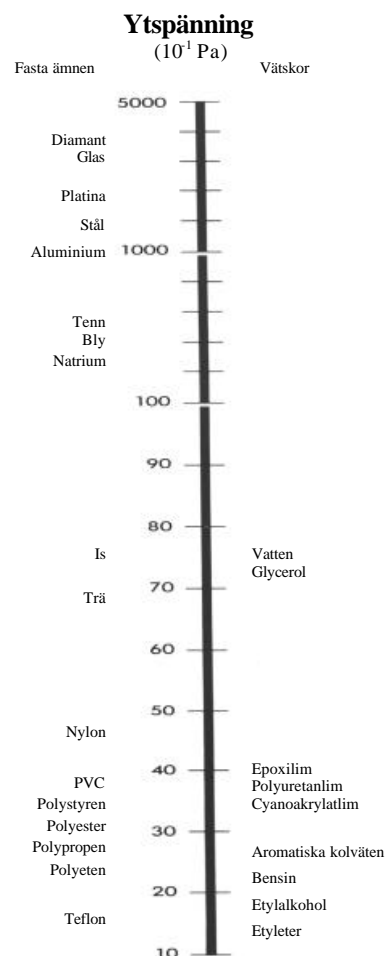
Alla lim baserar sig på någon typ av polymer. Men alla polymerer är inte klubbiga. Vi har försökt att utröna den kemiska bakgrunden till klubbighet. Enligt en av våra källor handlar det om två interagerande egenskaper - viskositet och molekylstorlek. Ett exempel kan belysa resonemanget:

Det finns lim som vid appliceringen är tunnflytande (låg viskositet) och inte klubbbar alls. Allteftersom limmet härdar (polymeriseras) ökar både viskositeten och klubbigheten för att därefter bli hårt och "öklubbigt". Alltså måste en vätska för att vara klubbig innehålla tillräckligt långa polymerer, samtidigt som den måste flyta tillräckligt lätt för att väta en yta.

Exempel på användning

Kontaktlim

Skillnaden mellan häftlim och kontaktlim är att man får en omedelbar sammanfogning med ett kontaktlim, medan häftlimmet måste stelna innan det kan belastas. Att ett kontaktlim "hugger" beror på att man först stryker lim på båda ytorna, sedan låter lösningsmedel avdunsta, och först därefter för ihop ytorna. Enligt resonemanget ovan torde det finnas en optimal lösningsmedelsavgång för maximalt "klubb". Att låta ytorna torka är speciellt

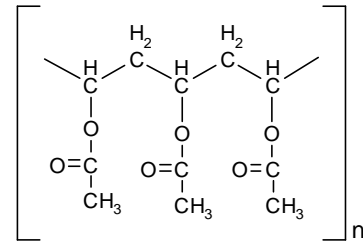


Figur 1 Ytspänning hos några fasta ämnen och vätskor.

viktigt om man ska limma täta ytor, t ex metall eller glas. Det finns både lösningsmedelsbaserade och vattenlösliga kontaktlim, där polymererna är lösta med hjälp av emulgeringsmedel i den senare.

Häftlim

Häftlimmen utvecklades under 60-talet, i samband med miljonprogrammet, för limning av golvmattor. Byggindustrin krävde ett vattenbaserat lim som kunde strykas ut i många rum på en gång innan man lade dit mattan. Häftlim stryker man endast på den ena ytan innan man pressar ihop fogen. Lösningsmedlet måste sedan kunna lämna fogen genom något av materialen. Därför är häftlim inte lämpligt för t ex kakel eller metall. Exempel på häftlim är RX-lim som, liksom många andra häftlim, innehåller vinylacetatpolymerer.



Figur 2 Polyvinylacetat i häftlim.

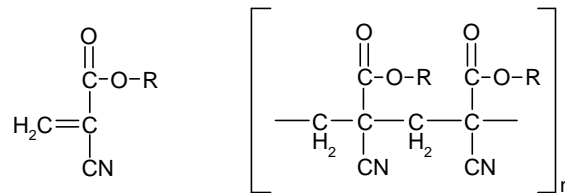
Tejplim

För att ett lim ska kunna tåla belastning måste det först vara flytande och därefter stelna. Limmet på tejp är en typ av häftlim som stelnar extremt långsamt! Limmet deformeras mycket sakta och fyller därför långsamt ut ojämnheter på ytan. Av den anledningen är det lätt att ta bort en tejp med en gång, men ett drygt jobb att få bort gammal tejp.

Men varför fastnar tejplimmet bara på den ena sidan av tejpens när man drar av den från rullen? Jo, ovansidan är behandlad med silikon som ger en yta med mycket låg ytspänning. Till mycket starka tejper räcker det inte med ytbehandling av ovansidan - då måste man istället sätta ett glansigt papper på undersidan.

"Mirakellimmet"

Cyanoakrylatlim kallas ibland för mirakellim pga sin mycket snabba härdning. Den innehåller cyanoakrylester som reagerar med luftens fuktighet och polymeriseras. Limmet används ofta för limning av små detaljer, som kräver tunna fogar, t ex smycken. Men se upp så att du inte får lim på fingrarna - hoplimmade fingrar kan vara svåra att få isär! Limmet är mycket dyrt och säljs därför i mycket små förpackningar - ofta i form av små limpennor.



Figur 3 2-cyanoakrylester (vänster) och dess polymer (höger).

Limmet på kuvert

Kuvert som man slickar igen består av dextrin - en nedbrytningsprodukt av stärkelse - medan självhäftande kuvert har någon form av tejplim i två strängar .

Limmet på PostIt-lappar

Historien bakom PostIt-lapparna från 3M känner många säkert igen. En av 3M:s forskare gjorde en limformulering som visade sig vara alldeles för dålig för att vara användbar, utan hamnade på lagerhyllan. En annan körsjungande forskare på 3M, kom några år senare på att han skulle vilja ha självhäftande lappar att sätta i sina noter, och kom då att tänka på sin kollegas "dåliga" formulering. Efter 1½ års utvecklingsarbete fick de slutligen fram ett lim som tjänade sitt syfte, och som sedan har tagit världen med storm.

Ingen vet exakt vad som finns i 3M:s lim, men man kan dra vissa slutsatser om innehållet utifrån dess egenskaper. Eftersom det kan tas bort från underlaget utan att lämna några limspår kan man gissa att det inte finns några lågmolekylära föreningar i limmet (som skulle kunna migrera till pappret), och att limmet dessutom huvudsakligen är opolärt (för att inte interagera med polära grupper i pappret). Liksom i andra tejplim kan man även sluta sig till att lösningsmedlet har hög kokpunkt, för att undvika uttorkning.

Läs mer om lim

Här är tips på var du kan läsa mer om lim:

- Limhandboken, Casco. Kan köpas för 280 kronor (inkl moms och frakt) via Casco Products AB, Box 22206, 250 24 Helsingborg, tel 042 / 15 70 70. Mycket läsvärd och lättillgänglig - även för elever.
- Kemin i Samhället, Andersson, Sonesson, Vannerberg, Liber 1999 (OBS! Ny upplaga), ISBN 91-47-01382-6. Innehåller ett kapitel om lim och limning med ingående kemisk bakgrund.
- Cascos hemsida: <http://www.casco.se/mainframe.asp> - välj LIM. Här kan du få information om innehållet i många olika produkter.
- Historien om 3M är hämtad från Serendipity, Royston M Roberts, Wiley Science Editions, 1989, ISBN 0-471-60203-5. En rolig bok om vetenskapliga "lyckomisstag".

Testa själv...

Här följer några förslag på undersökningar du kan göra om lim:

- **Testa vätning.** Försök att limma polyeten, PVC och styren med något epoxylim. Epoxylimets ytspänning är lika stor som för PVC, större än polyetens och mindre än styrens. Vilket resultat kan man förvänta sig?
- **Gör eget polystyrenlim.** Häll $0,5 \text{ cm}^3$ xylen i ett Eppendorfrör och tryck ner små bitar frigolit i röret (frigolit är gjort av expanderad polystyren). Det bildas en vit lösning som går utmärkt att använda som polystyrenlim. Testa att limma ihop två engångsmuggar (styrenplast har symbolen 06 PS). Någon elev kanske törs använda det till sitt modellbygge... Att droppa lite "styrenklister" i vatten, eller tvätta bort limspill på fingrarna är intressant och kan väcka diskussioner om löslighet...
- **Koka klister.** Det kanske inte är alla elever som fått göra eget tapetklister av potatismjöl.
- **Öka ytspänningen.** Det är svårt att limma ihop polyetenytor - men inte helt omöjligt. Eftersom alla lim har högre ytspänning än polyeten finns det inget lim som kan väta ytan. Istället får man se till att *öka ytspänningen på plastytan*. Ett sätt att göra detta är att föra den genom en oxiderande låga (den yttersta delen av en brännarlåga). Använd gärna en Bunsenbrännare som ger stor låga.
Vi provade att limma ihop två engångspipetter av polyeten med epoxylim. Jämför två obehandlade pipetter med två pipetter som du fört genom yttre delen av en låga några gånger. Låt limmet härda enligt anvisningen och dra sedan isär dem. Det blir en avsevärd skillnad!

Kristalltävlingen i år också - för alla skolnivåer

Tävlingen drivs inte av Kemilärarnas Resurscentrum utan av Svenska Kemistsamfundet sektion för kemiundervisning. Däremot går den också detta år, med samma priser som förra året. Låt dina elever starta odlingen när det passar, men *kristallerna får inte växa längre än två månader från start.*

Kristallerna ska odlas från vanlig alun som har den fördelen att den finns på apotek.

Kristallerna blir oktaederformade när de växer ur en vattenlösning. Vi rekommenderar att du också läser i KT 97 nr 5 Vi saxar delar av beskrivningen av kristallodlingen så som den såg ut i den tidningen:

Tävlingen är öppen för alla elever på grundskola och gymnasieprogram. Dessa två skolformer utgör var sin tävlingsklass.

Den enskilda skolan korar skolans bästa kristall. Kristallen fotograferas, lämpligen tillsammans med en linjal eller liknande för att ge ett mått på storleken, och fotot sänds till Svenska Kemistsamfundet före 15 januari 2000. Adress: Wallingatan 24, 111 24 Stockholm.

Sektionen för kemiundervisning utgör jury, bedömer inkomna foton och inspekterar i intressanta fall själva kristallen. Vinnarna utses senast 15 mars 2000 och resultatet publiceras i Kemisk Tidskrift/Kemivärlden.

Vinnarna underrättas också personligen.

Tips för odling

Kristaller bildas när lösningsmedel avdunstar från en mättad lösning. Avdunstningen sker vid lösningens yta, och kristallbildningen börjar där. Man hänger ner en tråd med en knut, med knuten precis i ytan. Tråden är upprullad några varv kring en pinne för att knuten ska kunna sänkas efter hand. Knuten fungerar som grodd för kristallbildningen och - särskilt om den mättade lösningen är ljummen - bildas fort en eller flera kristaller.

Vill man ha en enda kristall, som i denna tävling, petar man bort alla utom en och låter denna fortsätta växa. Bortpetning behöver man upprepa med jämna mellanrum.

Ibland kan man få en "tvilling", en kristallklump där man ser hur två kristaller växer ihop så att de speglar varandra. Det kan bli mycket vackert det också, men *en* kristall är finare i denna tävling!

Ett alternativ till knuten är att vänta ut några kristaller på botten av kärlet, ta den finaste och knyta in den i en ögla på tråden. Sen är det bara att vänta, fylla på med mättade lösning, sila bort kristaller som läggegr sig på botten, sänka kristallen, vid behov peta bort oönskade kristaller och verkligen vårda den!

De kristaller man silar bort används naturligtvis till att göra ny mättad lösning.

För övrigt är alla knep tillåtna, som t ex att justera temperaturen (lösligheten av salter ökar vanligtvis med temperaturen).

Tänk vilka vackra fönsterdekorationer skolan kan få. De färdiga kristallerna måste lackas (spraylacka!) för att inte med tiden bli förstörda. Kristallvattenhaltiga salter tenderar att tappa en del av sina kristallvatten då de förvaras i torr luft, men kan enkelt skyddas med lackning.

Fina priser

I grundskoleklassen kommer vinnande elevs klass att få 5000 kronor till klasskassan. I gymnasieklassen kommer två elever att till motsvarande kostnad belönas med en resa till ett Science Center i antingen Helsingfors eller Köpenhamn.

Vi planerar att demonstrera kristallodlingens konst på vår hemsida med hjälp av digitalkamera. Ni ska också kunna följa hur *vår* kristall växer.

Flinn Scientific - jättelik amerikansk firma med undervisningsmaterial med hemsida <http://www.flinnsci.com>

har också en kristalltävling. Go international! Flinn vill också ha foton på kristaller.

För övrigt kan man hitta experimenttips också på deras hemsida, men företaget säljer inte gärna på Sverige p g av export och transportrestriktioner.

Lådor och kompendier

Materiallådor

Vi håller på att skrapa ihop material för att kunna fixa ytterligare ca 15 lådor Moderna Material. Vi är lite osäkra på en leverans av blåa lysdioder, men får kanske skicka i efterhand. Resten av materialen finns. Ni är alltså välkomna att beställa .Först till kvarn gäller!

Materialkompendiet utan låda?

Dessutom tänker vi sälja enbart kompendiet för de lärare som önskar. Det kan vara skönt att slippa kopiera, och bilderna blir inte alls bra i kopian. Mycket billigare blir det inte heller. Köp alltså gärna ett eget ex för 200:- Som vanligt måste du ange skolans organisationsnummer, om du vill ha beloppet fakturerat och faktureringsadress. Portot har vi räknat in, men faktureringsavgift 25:- tillkommer.

Våra andra utgåvor säljs som vanligt - se tidigare brev!

Allmän beställningskupong för material nedan.

Jag beställer följande material från Kemilärarnas Resurscentrum.

(Öppen lab, (95:- med diskett) VG-uppgifter, (400-525:-beroende på beställning, se hemsidan)
B-lab-kompendium, (400:- inkl diskett) Moderna Material - lådan inkl kompendium (1200:-),
Moderna Material - bara kompendiet,(200:-) Samtliga priser exkl. moms.
Beskrivningar finns i tidigare brev samt på vår hemsida.

.....

.....

Namn:.....

Skola.....

Adress.....

Faktura-adress.....

Organisationsnummer.....

Jag föredrar att betala med postgiro -

Didaktiktips - jämviktsbegreppet på gymnasiet

Vi fick ett brev - skam till sägandes inte alldeles nyss - om dramatiserad undervisning kring jämvikt.

Leif är definitivt värd en "månadens bok".

Läs och pröva!

Hej Ebba !

Vi på Österängskolan i Kristianstad vill gärna dela med oss av våra erfarenheter av hur man kan levandegöra begreppet Kemisk jämvikt. En del av experimenten har jag "snott" men en del har jag inte sett beskrivet tidigare.

Denna lektion blev uppskattad av eleverna och vid utvärdering framkom att de förstod jämviktsbegreppet bättre därefter. Det är ju inte alltid så lätt att i kemi kunna dramatisera undervisningen så vi tycker att man ska ta tillvara de tillfällen som uppkommer. Jag antar att denna beskrivning platsar på Pedagogiska hörnan

Med Vänlig Hälsning

Leif Ågren
Adjunkt i kemi/Matematik
vid Österängskolan

Dramatisering av jämviktsbegreppet.

1.

Inledande försök: Häll med 2 bägare vatten mellan 2 stora kristallisationsskålar. Börja med vatten i den ena .

a. Häll med lika stora bägare enl figur:



b. Häll med olika stora bägare. (Visar att jämvikten ej behöver innebära att det bli lika mycket i varje)

A <----> B

Dynamisk jämvikt = Flödet i de båda riktningarna är lika stora.

2.

Illustrera begreppet jämvikt genom att låta elever hoppa mellan stol och golv. Stoppa upp och räkna antalet som står på golv resp. på stol. Gör tabell enl. nedan.

Golv<---->Stol

Antal "Golv"	Antal" Stol "	"Jämviktskonstant" $K = \text{Stol}/\text{Golv}$	
28	0	$0/28= 0$	Start: Ej jämvikt
20	8	$8/20= 0,40$	
12	16	$16/12= 1,3$	
15	13	$13/15= 0,87$	
17	11	$11/17= 0,65$	
16	12	$12/16=0,75$	Jämvikt
16	12	$12/16=0,75$	Jämvikt

Dynamisk jämvikt,----->Reaktionshast vänster/höger lika vid jämvikt. obs ej säkert 50/50 %

- 3.** Tag ut 6 pojkar och 8 flickor och be dem att gå runt och hela tiden hälsa på varandra (obs! De ska inte hälsa på det egna könet. Slumpmässigt avbryter försöksledaren med kommandot "Frys". De par som håller varandra i handen räcker upp sina händer och försöksledaren räknar antalet. Upprepa ett antal gånger så att man kan förmoda att ett jämviktstillstånd har uppkommit. Fyll i tabellen: Öka sedan antalet t.ex pojkar med t. ex 6 och upprepa. Hur förskjuts jämvikten ?

P + F <----> PF
Pojke + Flicka <----> Pojke / Flicka

P	F	PF	$K= PF/(P*F)$	
6	8	0	$0/(6*8)=0$	Start: Ej jämvikt
4	6	2	$2/(4*6)=0,08$	
3	5	3	$3/(3*5)= 0,2$	
3	5	3	$3/(3*5)= 0,2$	Jämvikt !
3+6=9	5	3	$3/(9*5)=0,07$	Öka P med 6 Ej jämvikt.
7	3	5	$5/(7*3) =0,2$	Åter jämvikt. Jämvikt har förskjutits åt höger

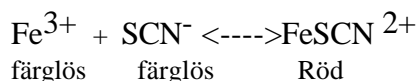
Analogi: Dansbana med pojkar och flickor samt en orkester som spelar non stop. Innan musiken börjar spela sker ingen parbildning. När musiken börjar spela ökar antalet par (PF). Då minskar antalet P och F. Reaktionshastigheten åt höger är alltså stor i början men kommer efter hand att minska.. Men alla pojkar och flickor dansar inte. Vissa pojkar är för blyga för att bjuda upp och vissa flickor blir inte uppjudna.

Efter hand blir vissa par trötta på att dansa och splittras upp. Detta innebär att reaktionshast. åt vänster ökar .Till slut blir dessa båda hast. lika .då har vi fått en dynamisk jämvikt.

Antag nu att en pluton soldater kommer dit. Hur påverkar det jämvikten? Vilken reaktionshast kommer då att öka. Hur förskjuts jämvikten ?

4.

Gör det klassiska försöket enl. nedan:



Hur förskjuts jämvikten om man ökar resp minskar de olika partiklarnas konc.

[Fe ³⁺]	[SCN ⁻]	[FeSCN ²⁺]	$K = \frac{[\text{Fe}^{3+}] * [\text{SCN}^-]}{[\text{FeSCN}^{2+}]}$	Jämvikt ?
1,00 M	2,00 M	0	0	Nej
0,90 M	1,90 M	0,10	0,10 / (0,90*0,190)=0,58 M	
0,85 M	1,85 M	0,15	0,15 / (0,85*0,185)= 0,95 M	
0,81 M	1,81 M	0,19	0,19 / (0,81*0,181)= 1,30 M	
0,81 M	1,81 M	0,19	0,19 / (0,81*0,181)= 1,30 M	Jämvikt !

Obs! Värdet på jämviktskonstanten ej verklighetstroget !

/ Leif Ågren / Österängskolan den 28/9 1998

Här kommer information om de kurser som nämns i inledningen på vårt nyhetsbrev - en veckas sommarkurser i Microscale-teknik strax norr om Boston, USA..

Microscale Chemistry Workshops

at

National Microscale Chemistry Center

		1999	2000	Kostnad
1	<i>Elemet./Middle Hands-on Science</i>	14-15 Okt	18-19 Maj 19-20 Okt	100 \$
2	<i>High School Incl. Environ.</i>	8-10 Okt	3-5 mars 13-15 Okt	150 \$
3	<i>AP/Advanced Incl. Environ/Electrochem.</i>	12-14 Nov	7-9 April 10-12 Nov	150\$
4	<i>College/High School/2 yr College</i>		25-30 juni (Org.Chem.) 9-14 juli (Gen./Inorg. Chem./Environ.) 23-28 juli (Inorg./Gen./Industrial)	200 \$

These award winning programs offer hands-on training in all areas of chemistry. Participants will be registered on a first come, first served basis. Other than the registration fee, there is no charge for attending the workshop. The Center provides housing (if desired), meals, and all printed and laboratory materials including text book(s) at no cost to participants. No travel funds are available. Send application and the registration fee (no credit card is accepted) made payable to "National Microscale Chemistry Center", to the following address: Dr. Mono M. Singh, Director, NMCC, 315 Turnpike St., Merrimack College, No. Andover, MA 01845. Tel: (978)837 5137; Fax: (978)837 5017

Address any questions to the above address, or to msingh@merrimack.edu

Innehållsförteckning, brev 13

<i>Hej alla glada!</i>	1
<i>Om kurser och studiedagar på KRC, samt intresseanmälan</i>	2
<i>Gamla godingar i nya upplagor</i>	4
<i>Kemi i massmedia: notiser</i>	6
<i>Plastflaskor för öl - hvergang?</i>	7
<i>Flytande vatten vid -8 °C - hur då?</i>	8
<i>Att limma - ett kemiskt konststycke</i>	10
<i>Kriställtävlingen - är du med i år?</i>	14
<i>Materiallådor - och kompendiet utan låda</i>	15
<i>Beställningsformulär, KRC:s material</i>	15
<i>Jämviktsdemonstration</i>	16
<i>Microscale i USA - information</i>	19