

Informationsbrev 11

Gymnasiet/KomVux/Grund

Mars 1999

Innehållsförteckning - se brevets baksida

Hej alla kemilärare!

Stora saker har hänt på skolområdet sedan december då förra nyhetsbrevet kom ut.

Skolverket har tolkat propositionen om en förändrad gymnasieskola och bl a presenterat ett förslag till nytt Naturvetenskapsprogram, med nya inriktningar. Dessutom föreslås ett teknikprogram med många inriktningar, varav en är bioteknik och flera är anknutna till "samhälle" eller "miljö".

Programmen ska införas från HT 2000! I skrivande stund finns officiellt bara två inriktningar inom programmet, naturvetenskaplig inriktning och miljöinriktning.

Chocken blev svår när vi såg att kemi A plötsligt skulle begränsas till 100 poäng, där en poäng enligt det nya sättet att räkna inte innebär 100 timmar à 60 minuter, utan snarare 86 timmar. Orsaken till att Kemi A reducerats till 100p lär vara att det ska rymmas i teknikprogrammet.

Miljöinriktningen på naturvetenskapsprogrammet skulle (i kemiämnet) enligt förslaget bara innehålla den mycket bantade Kemi A som obligatorisk kurs. Dessutom Fysik A och Matematik C. Denna inriktning skulle alltså bli en slags "NV-light". Man måste skaffa sig behörighet att läsa naturvetenskapsämnena på högskolenivå genom att välja rätt bland de valbara kurserna.

Miljöinriktningen ska också kunna läsas av elever från det samhällsvetenskapliga programmet...

Just nu är det osäkert hur många och vilka ytterligare ändringar man kan förvänta sig inom naturvetenskapsprogrammet och hur teknikprogrammet egentligen kommer att se ut.

KRC, Kemikontoret och LMNT gjorde en gemensam uppvaktning hos Utbildningsutskottet med anledning av den proposition som ligger till grund för Skolverkets förslag.

Bl a framförde vi att de nya programmen införs för snabbt, att examensarbetets omfattning (förslaget säger 100 p) är för stor, att naturvetare behöver mer tid för att smälta och sammanfoga sina begrepp till en helhet...

Givetvis har också Resurscentrum lämnat ett remissvar på Skolverkets förslag.

Jag har, liksom flera andra aktiva gymnasielärare, haft möjlighet att diskutera med dem som skriver nya kursplaner för kemikurserna. Det är ingen avundsvärd uppgift att banta en kurs så radikalt.

Behöver miljöinriktningen jämviktslära i A-kursen, men ingen elektrokemi? Vilketdera ska ge teknikerna någon bas att stå på? Hur mycket stökiometri behöver man? Vilken grund behöver bioteknik? Hur gör man en avslutad kurs på 86 timmar så att eleverna ändå får tid att smälta några begrepp?

Kan man överhuvud skriva kursplaner för 100 p Kemi A så att den kan fungera som en kurs?

Kan den inte det måste vi tala om det - tydligt!

Förslaget till nya kursplaner kommer att finnas utlagt på Skolverkets hemsida från den 18 april. Alla kan lämna sina synpunkter (remiss-svar) via deras hemsida. **Missa inte detta tillfälle att uttrycka din åsikt!**

Tro inte att detta är intressant bara för gymnasielärare! Det är synnerligen viktigt att folk från universitetet, högskolor och industrin informerar sig och reagerar. Inte minst lärarutbildarna! Det är också viktigt för dig som är grundskollärare att se vad du rekommenderar dina elever för gymnasieutbildning. **Grundskolan får dessutom nya kursplaner, skrivna på ett nytt sätt, så grundskollärare har särskilt mycket att bevaka!**

Påskan närmar sig. Välbehövlig vila, men kanske också med idéer till att använda kemin påskaktigt.

Ulla ger er några experiment-tips kring ägg och andra livsmedel. Det ska ge er en försmak av projektet kring mat och livsmedel, där Ulla jobbar för högtryck. Vi har också annonserat en kurs kring matkemi - se hemsidan och detta brev!

Magnus ger i detta brev grundskollärarna några tips på experiment ur det projekt han jobbar med - olja och petrokemiska produkter. *Vi skulle vara jättegglada om någon som prövar ville höra av sig och tala om hur ni använt experimentet, vad eleverna säger och vad ni själva tycker! Telefon går bra - vi bits inte och ni slipper skriva!*

Själv ansvarar jag för gymnasiets materiallåda och för motsvarande grundskolellåda som vi hoppas det finns intresse för.

Gymnasielärare! Jag hoppas att ni öppnat materiallådan och prövat den på något sätt. Jag är nyfiken på hur och när ni använt den!
*Ring eller skriv och berätta. Har du demonstrerat? Har du prövat några experiment? Har du inspirerat till något enskilt arbete? Har du samarbetat med fysikläraren?
Alla kommentarer eller erfarenheter är välkomna! Dina kollegor runt om i landet vill säkert veta..*

Om man ska komma igång måste man våga pröva. I det här brevet skriver jag om vad vi prövade på en studiedag om Moderna Material i Vara, kommenterar utförandet och visar lite beräkningar från Vara-dagens och mina egna experiment på zeoliter.

Fortbildning med "materiallådan":

Vi inbjuder lärare i Stockholmsområdet till en experimentkväll med zeoliter och en kväll med polymerer.

Vi erbjuder också en lördag med båda inslagen för alla som kan ta sig hit.

Sen fortsätter vi i höst enligt samma metod med andra inslag.

Har du andra önskemål eller idéer hör du förstås av dig. Givetvis kan vi också komma till andra regioner om ni kan samsas om någon lämplig dag.

En extra finess med detta informationsbrev är "Bara för elever" några sidor skrivna direkt för eleverna av en av Berzeliusdagarnas unga föredragshållare! Kopiera!

Vi hoppas som vanligt på många kontakter med landets lärare!

En snar och skön vår önskas er

Ebba, Ulla, Magnus

Ny medarbetare på Resurscentrum

Efter tre år på Resurscentrum har Manfred Börner återgått till undervisningen, och efterträts av mig, Magnus Gustafsson. Jag gick ut lärarhögskolan i Stockholm 1995 och har arbetat på Viksjöskolan i Järfälla sedan dess. Där har jag bl a varit med och startat ett elevens val med NV-fördjupning som vi kallat Science.

Till att börja med kommer jag fortsätta arbetet med vårt projekt om den petrokemiska industrin. Det handlar om att följa råoljans väg från raffinaderiet till några av de tusentals produkter som har sitt ursprung i oljan, t ex bränslen, smörjmedel, plaster, tvättmedel, mjukgörare, färger, mm. Målsättningen är att skapa ett material som belyser skillnaden mellan labkemi och industrikemi, några viktiga reaktionstyper, några olika petrokemiska produkter samt förslag på laborationer. Jag kommer dessutom vara ansvarig för vår hemsida, som vi kommer bygga ut med angeläget innehåll.

Insamling av goda idéer

Men angeläget innehåll kan inte bara komma från KRC!!! Vi vet att det runtom i landet finns mycket kreativitet och många hårt arbetande lärare. Vi tror också att det finns ett behov att få ta del av andras idéer för att själv få inspiration. Därför hoppas vi att KRC ännu mer ska få fungera som en katalysator i idéutbytet mellan kemilärare - och vår hemsida få fungera som en anslagstavla för detta idéutbyte!

Därför efterlyser vi goda idéer om t ex kursuppläggning, tematisk verksamhet, roliga laborationer, nya sätt att utvärdera elevers kemikunskaper, mm.

Kanske har din skola en hemsida som beskriver intressant NV-verksamhet som andra skolor kan ta del av? Ge oss i så fall adressen så kan vi göra en länk !

Har du något intressant att berätta men ingen tid att skriva? Anteckna kort i punktform och kontakta mig så hjälps vi åt att göra dina idéer tillgängliga för andra.

Låt inte Jantelagen hindra dig från att kontakta oss. Alla är välkomna!

För att locka dig att komma igång erbjuder vi varje månad en bok till månadens intressantaste bidrag. Månadens bok kommer vi att beskriva på websidan!

Välkomna att höra av er!

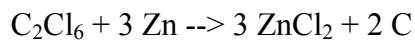
Magnus

Händelser

Rökgranaten i Östersund 990305

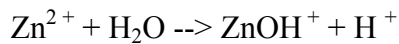
I tidningarna har man kunnat läsa om innehållet i den rökgranat som kastades in på ett diskotek i Östersund - hexakloroetan och zink. Däremot har det förekommit olika (och felaktiga) uppgifter om reaktionsprodukterna.

När hexakloroetan reagerar med zinkpulver bildas $ZnCl_2$ i gasfas som, när den kommer ut i luften, kondenserar till mycket små $ZnCl_2$ -partiklar. Dessa partiklar är vita och sprider ljuset mycket effektivt - därav dimman.



Röken blir alltså svart av kolet. Vid tändningen använder man en tändsats där kaliumnitrat, ska ge syre, och små mängder nitrösa gaser bildas därför också.

Zinkkloriden är den hälsofarliga substansen. Zinkjonen har sura egenskaper och reagerar med fukt i lungorna när man andas in partiklarna. En vätejon frigörs. Reaktionen kan i princip skrivas så här :



Tillsammans med kloridjonerna bildar vätejonerna alltså en saltsyralösning i lungorna. Det är lätt att förstå att man behöver sjukhusvård efter att ha andats in gasen! Det finns vissa risker att man utvecklar lungödem, därför observeras man på sjukhus.

Du kan hitta DN:s artikel om händelsen på vår hemsida under KemiAktuellt.

Små-tips

KEMISKA ÄMNEN PÅ CD

Det har kommit en ny version av **Kemiska Ämnen – 5.1** med nya Miljöbalken
Information om priser och innehåll finns på www.asn.se/prod/366.html
Dyrt!, men kan vara bra nu när vi alla ska göra riskbedömningar.

Vi har tidigare skrivit om denna CD, då i en tidig version. Titta på vår hemsida under
Kemikaliehantering. Den nya versionen ger även data om lösningar, dock inte synergetiska
effekter. Man kan alltså inte slå upp om två ämnen är riskabla om man blandar dem.

Kontakta Arbetarskyddsnämnden - Britt-Marie Löfgren 08 - 403 02 00.

MAGISK SAND

För dig som som gillar att leka med den magiska sanden, den som inte kan bli våt och formar
sig även under vatten, kommer här ett recept att pröva själv.

Upphetta fin silversand i ugn 150 °C under 10 min. Spraya med silikonspray
och upphetta igen. Testa sedan genom att långsamt hälla sanden i en bägare med vatten.
Sanden är torr och kan användas flera gånger.

Tipset fick vi från Bodil Nilsson, LHS.

Alternativt kan man pröva att lägga ett lager i botten på en stor bägare och värma på platta
istället för i ugn. Annars som ovan.

Riskbedömning: Vi tycker att all långvarig sprayning ska ske i dragskåp.

Hur gör man "på riktigt" för att göra magisk sand?

Sand består av kiseloxid, och är företrädesvis hydrofil. För att den ska bli hydrofob måste
man binda organiska grupper till silikatskelettet, och det åstadkommer man genom att låta
kloroalkylsilaner - $(\text{CH}_3)_3\text{SiCl}$ är ett exempel på en sådan - reagera med OH-grupper på
kiselkelettet. Då binds den kiselorganiska gruppen via syre och HCl avgår. Sedan är
kiseloxiden hydrofob.

Det här kan man alltså inte göra själv, men nästan.

(Samma metod används för att göra kiselgelkolonner för separation till "Reversed phase".
Man varierar t o m silanerna för att få olika egenskaper på kolonnen.)

NYTT OM TVÅLKOKET

Läste ni inte om exotiska tvålar i JChemEd 75, 5, 612 (1998) kan ni läsa här:

Till 10 g fett eller olja sättes 5 g natriumhydroxid som lösts i 40 cm³ etanol-vatten (50:50).
Koka på vattenbad i 30 min. Rör under tiden! Använd ett kallt finger (se informationsbrev
10) eller fyll på lite etanol efter ett tag. **Risker med tvålkok vet ni själva!**
Håll den förtvålade blandningen i en 25% natriumkloridlösning. Rör om och låt svalna till
rumstemperatur.

Sugfiltrera tvålmassan och tvätta med iskallt vatten. Låt lufttorka och jämför färg, lukt och
konsistens på de olika tvålarna.

Leta efter nya sätt att färga och parfymera tvålarna

http://www.millennium-ark.net/News_Files/INFO_Files/Soapmaking.html

DET FINNS MYCKET KARBONAT I ÄGGSKALET!

Träna mikrotitrering och analysera!

- Gör ett äggskalpulver: Tvätta noga äggskalet med jonfritt vatten, låt torka i ugn 110°C under 15 minuter och mortla skalet till ett mycket fint pulver. Torka pulvret ytterligare 5 minuter och förvara i burk med lock.
- Väg in ca 0,05 g skalpulver (exakt vägning) och vät pulvret med en droppe alkohol.
- Tillsätt 2,00 cm³ HCl, 1 mol/dm³. Titra den oreagerade saltsyran med NaOH, 1 mol/dm³ efter 10 minuters omrörning. Använd BTB som indikator. Enklart arbetar man med en mikrobyrett, gjord av en mätpipett, en plastspets, en 5 cm³ spruta. Se nyhetsbrev 10.
- Beräkna åtgången av saltsyra och därefter massprocenten karbonat i äggskal.

Vi är fullt medvetna om att invägningen inte kan göras så noggrant i denna skala, se det som en övning i mikrotitrering och en variant på syra-bas-titrering!

Naturligtvis kan man skala upp försöket till vanlig byrett. Men man måste hålla sig till denna lilla mängd skal om man vill titra med 0,1 mol/dm³ NaOH. Inga kemikalier i detta försök motiverar mikroskalan annat än den ganska koncentrerade natriumhydroxiden..

Sen kan du fortsätta analysen

- Du som gillar kompletta analysproblem kan fortsätta med en analys av kalciumjoner + magnesiumjoner med EDTA-titrering. Dessutom kan man bestämma kalciuminnehållet för sig genom att fälla kalciumoxalat, lösa upp fällningen i svavelsyra och titra oxalaten med permanganatlösning.
- Utfällningen gör man med mättad ammoniumoxalatlösning, men man måste förstås se till att provlösningen inte är för sur.
-
- $5\text{C}_2\text{O}_4^{2-} + 2\text{MnO}_4^- + 16\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2(\text{g}) + 8\text{H}_2\text{O}$

RECEPT PÅ ÄGGTODDY

Vispa 1 ägg med socker (mängd efter smak) och njut.

Det är ytaktiva filmbildande proteiner i ägg som står för skummet. Bäst skum ger vitan. De viktigaste skumbildande proteinerna är ovomucin, conalbumin och lysozym.

Globulin reducerar ytspänningen och ökar luftinfångningen i början av vispningen.

Ovamucin-lysozym komplexet ger skumstabilitet och ovalbumin och conalbumin ger styvhet vid uppvärmning.

Vispning till en viss gräns gynnar skumstabiliteten. Vid ytterligare vispning bryts de koagulerade äggproteinfilmen ner. Socker försenar ytkoagulationen och ger ett lenare och hållbart skum om än med något mindre volym.

Vispningen innebär en upprullning av proteinkedjan.

CHOKLAD ÄR EN ANNAN AV PÅSKENS NJUTNINGAR

Varför smälter chokladen på tungan och inte i fickan?

Varför blir chokladen grå när den blir gammal?

Varför ser chokladen fet ut?

Kakaomassa, kakaosmör, mjölkpulver och socker blandas och blir så småningom till en chokladkaka, en dispersion av små sockerkristaller i smält kakaofett.

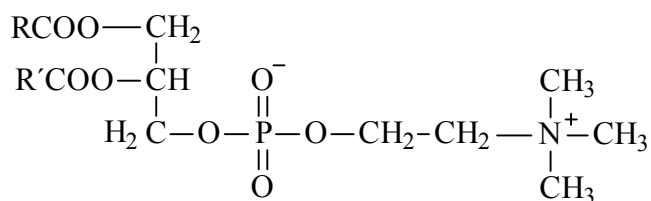
Det är inte helt enkelt att göra bra choklad:

- Kakaofettet är polymorft, dvs triglyceriderna kan förekomma i sex olika kristallarrangemang med smältpunkter mellan 17,3°C – 36,4°C
- Om en smälta stelnar snabbt bildas den lågsmältande α - formen
- Den stabilaste formen, β , är den som bildas när chokladen åldras och blir grå.
- För att chokladen ska smälta i munnen och inte i fickan är β' - och β'' -formerna bäst. De har smältpunkter mellan 28°C och 33°C.

Om man vid smältning värmer chokladen till 33°C kan man få kvar groddar av dessa önskade kristallformer och då bildas huvudsakligen rätt kristallform när smältan sedan får svalna.

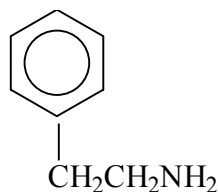
Chokladens yta ser fet ut. Det är lecitin som täcker de hydrofila sockerkristallerna.

Lecitin är fosfolipider ex fosfatidylkolin och används också i livsmedelsindustrin som emulsionsmedel - molekylen innehåller både hydrofoba och hydrofila delar.

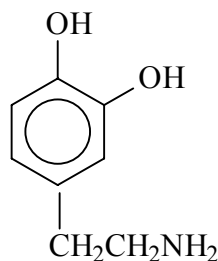


Är choklad en kärleksdrog?

100 g choklad innehåller 660 mg 2-fenyletylamin, som kallas kärleksdrog. Molekylen har likheter med t ex dopamin. Tyvärr absorberas den dåligt av kroppen. Education in Chemistry, July 1996



2-fenyletylamin



dopamin

FÖRTJOCKNINGSMEDEL I PÅSKGODISET??

Algintormar

Alginat är ett ytterst vanligt förtjockningsmedel!

Syntetiska bär kan t ex framställas genom att en frukt/alginatpuré sätts till en kalciumkloridlösning. På samma sätt kan också syntetiska äpple och päronbitar framställas.

Här ger vi dig chansen att pröva sånt som du ofta äter!

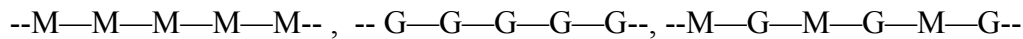
- Sätt 2 g natriumalginat till 100 cm³ dest. vatten. Rör suspensionen kraftigt under några minuter. (Låt den gärna stå över natten).
- Häll blandningen i en tunn stråle ner i en lösning av 1 g CaCl₂ i 100 cm³ avjonat vatten. Ta ut och känn på ”ormarna”. Kalciumjonerna binder alginatjonerna till en gel.
- Lägg några ormar i en mättad natriumklorid-lösning.
- Ca²⁺-jonerna i gelen byts ut mot Na⁺-joner och ormarna löses upp.

Det blir läckra färger på ormarna, om de doppas i lite karamellfärg och vatten.

Pröva att färga ormarna genom att sätta till NiCl₂(aq) eller CuSO₄(aq) 0,1 mol/dm³.

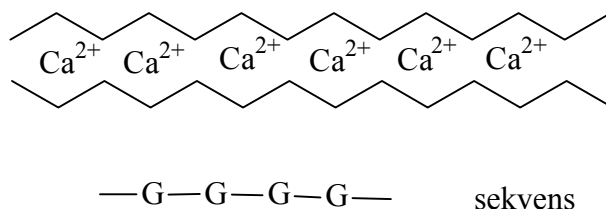
Inte för konsumtion! Nickel - och kopparalginat omvandlas svårligen till natriumalginat

Alginater finns i större röd- och brunalger och erhålls genom extraktion med alkali och utfällning med syra. Alginaterna är polymerer uppbyggda av β-D-mannuronsyra (M) och α-L-guluronsyra(G). Dessa kan bildat tre slag av kedjor.



Proportionerna mellan M och G kan variera. Natriumalginat är vattenlösligt men ersätts natriumjonen med kalciumjonen bildas en gel.

Ca²⁺-jonen kommer att hållas som i en äggkartong av fyra L-guluronat rester - eller uttryckt på annat sätt: kalciumjonerna håller ihop polymerkedjorna till ett närtverk tack vare laddningen.



Mest för grundskolan?

På följande sidor presenterar vi några laborationer som är enkla och kan bidra till diskussioner i klassen.

- Experimenten med sprutorna ger underlag för diskussioner om absoluta nollpunkten, vad kokpunkter är, och hur man utnyttjar tryck i tekniken.
- Smörjfettsexperimentet kommer så småningom att tillhöra vårt material om olja och petrokemi, liksom laborationen med motorolja.

Grabbiga experiment måste också få finnas!

Laboration: Absoluta nollpunkten med en spruta

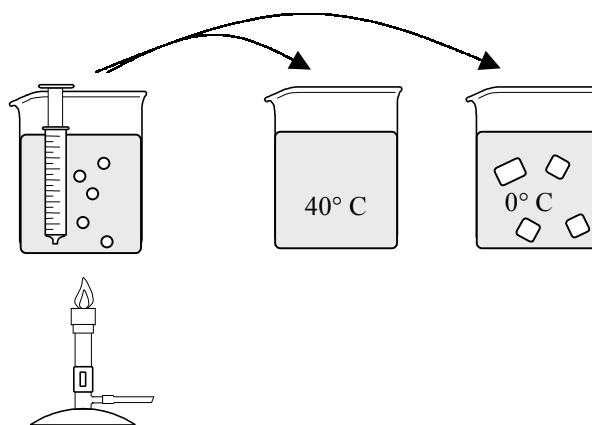
Till följande smålaborationer behöver man engångssprutor av plast, som kan köpas t ex av Kreativ kemi (035/173 137), Labasco (031/706 30 00) eller KEBO (08/621 34 40). Dessutom behöver man slang så att sprutorna kan kopplas ihop i försöken på nästa sida.

Man kan köpa några nålar samtidigt för att skaffa sig bra möjligheter att lätt stänga sprutorna. Smält bort nålen från fästet genom att hålla det en bra bit över en låga, varefter fästet smälts samman.

Kan man bestämma den absoluta nollpunkten? Här är ett förslag på en enkel laboration med sprutor som åtminstone ger en uppskattning av svaret.

Försöket går ut på att låta uppvärmd luft i en öppen spruta krympa och dra in vatten vid några kända temperaturer, därefter mäta hur mycket luften krymper, och till sist dra slutsatser om hur kallt vattnet måste vara för att fylla *hela* sprutan med vatten.

1. Dra ut sprutans kolv så långt den är graderad. Anteckna volymen och stoppa ner sprutan i kokande vatten. Låt luften värmas upp till 100°C (då slutar det att bubbla).
2. Flytta **mycket snabbt** över sprutan till en annan bägare med vatten, vars temperatur naturligtvis bör mätas med termometer. Vilken volym fick luften nu?
3. Gör om punkt 1 & 2, men kyl istället med en is/vattenblandning.
4. Låt eleverna fundera över vid vilken temperatur som luften i sprutan krymper ihop till nästan ingen volym alls (den absoluta nollpunkten). Man kan tänka sig numeriska metoder, men att markera mätpunkterna (100, 40 och 0 °C) i ett diagram och dra en rät linje ger naturligtvis extra krydda åt försöket.



En felkälla i försöket är vattnets olika ångtryck när det kommer in i sprutan. Det skulle kunna undvikas genom att stänga igen spruta och låta kolven röra sig. Testa dig fram!

Laboration: Temperatur och tryck - i sprutor

A. När kokar vattnet på Mount Everest?

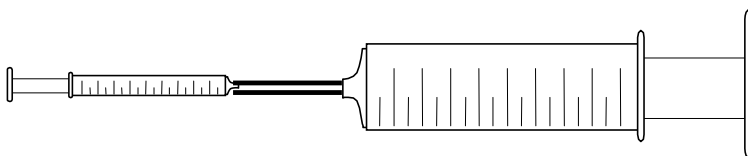
Ett lätt sätt att åskådliggöra att kokpunkten hos en vätska beror av lufttrycket är att fylla en stor spruta med hett vatten (ca 85°C) och stänga sprutan med ett hopsmält nålfäste eller med dubbelvikt slang och gummisnodd. Dra sedan ut kolven så att trycket i sprutan sänks - vattnet börjar koka!

I princip kan man säga att vattnets kokpunkt sjunker 1 grad per 300 meter. Vattnet borde således koka vid ca 70 °C på Mount Everest (8848 m).

B. Hydraulik med sprutor.

Man kan på ett tydligt sätt uppleva hydraulik med hjälp av två olika stora sprutor hopkopplade med en slang. Det finns många frågeställningar som kan belysas:

- Är det någon skillnad mellan att ha luft eller vatten i sprutorna?
- Vilken spruta är lättast att trycka in - den lilla eller den stora? Eventuellt kan man göra den som en tävling mellan en flicka (som givetvis får hålla i den lilla sprutan) och en "stark" kille som håller i den stora. Vem kan hålla emot vem?
OBS! Sprutorna måste vara *helt* fyllda med vatten. Varning för att slangen kan tryckas loss från sprutorna och orsaka blöta kläder...
- Vad händer om man får luft i bromssystemet? Släpp in lite luft i de annars vattenfyllda sprutorna. Märk skillnaden!
- Matematisk inriktning: Kan man räkna ut förhållandet mellan sprutornas inre area genom att mäta hur långt kolvarna rör sig? Kan man räkna ut hur mycket den stora kolven kommer röra sig om man trycker in den lilla kolven 3 cm?



Laboration: Koka ditt eget smörjfett

Ett smörjfett ska ha smörjförmåga ungefär som en olja, men det får inte rinna! Hur ska man göra oljan tillräckligt trögflytande? Hitta på några olika möjligheter att få en trögflytande olja. (Hur påverkar längden på kolkedjorna? Vilka flyter trögast - mättade eller omättade kolväten?)

I Nol utanför Göteborg finns Sveriges enda smörjfettstillverkare. Du ska nu få tillverka eget smörjfett på ungefär samma sätt som man gör där.

Uppgift: Att tillverka smörjfett av motorolja.

Material: Motorolja, stearinsyra, natriumhydroxid (10 mol/dm^3), vatten. Graderade plastpipetter, bägare, våg, skedar, värmeplatta, termometer.

Utförande:

1. Väg upp 0,5 g stearinsyra i en liten bägare (100 cm^3). Tillsätt lite olja med en pipett (ca 2 cm^3).
2. Värm oljan och stearinsyran till ca $80 - 90 \text{ }^\circ\text{C}$. Stearinsyran smälter vid ca $70 \text{ }^\circ\text{C}$. **VARNING!** Låt **inte** oljan bli varmare än $100 \text{ }^\circ\text{C}$.
3. Din lärare tillsätter $0,5 \text{ cm}^3$ natriumhydroxidlösning. Rör om noga. Lägg märke till den omedelbara reaktionen!
4. Tillsätt ca 9 cm^3 olja och koka upp under omrörning.
5. Kyl därefter bägaren i ett vattenbad och rör hela tiden. Lägg märke till hur smörjfettet stelnar relativt snabbt.

Frågor:

1. Varför löser sig stearinsyra i olja men inte i vatten?
2. Kan olja vara varmare än $100 \text{ }^\circ\text{C}$? Vad kan hända om oljan är varmare än $100 \text{ }^\circ\text{C}$ när man sätter till natriumhydroxidlösningen?
3. Vad händer vid reaktionen mellan stearinsyra och natriumhydroxidlösning (NaOH)? Stearinsyrans salter kallas stearat. Det bildas bl a natriumstearat vid reaktionen, men vad bildas mer? (TIPS: Det är en syra och en bas som reagerar).
4. Varför löste sig stearinsyran i oljan, men inte stearatet?
5. Stearatjonen fungerar som en tvål. Hur kan den göra det?
6. En stearatjon försöker hela tiden vända sig så att dess delar "trivs". Jonernas fettlösliga "svansar" söker sig till varandra eller till oljan, medan deras vattenlösliga "huvuden" söker sig till varandra eller till vatten. Hur tror du att jonerna ordnar sig i smörjfettet? Rita gärna flera förslag.

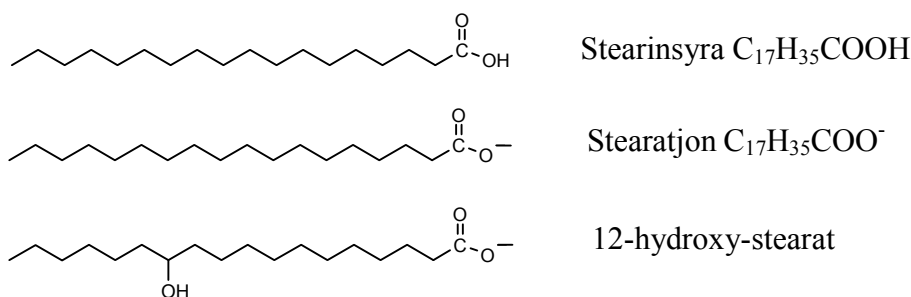
Lärarkommentar: Koka ditt eget smörjfett

Motorolja och de gaser den kan avge är inte de hälsosammaste. Vi föreslår dels att du använder syntetisk olja i försöken (för att undvika aromater), dels att uppvärmningen av oljan sker i dragskåp, särskilt det sista uppkoket. Brännare måste undvikas eftersom petroleumångorna är brännbara.

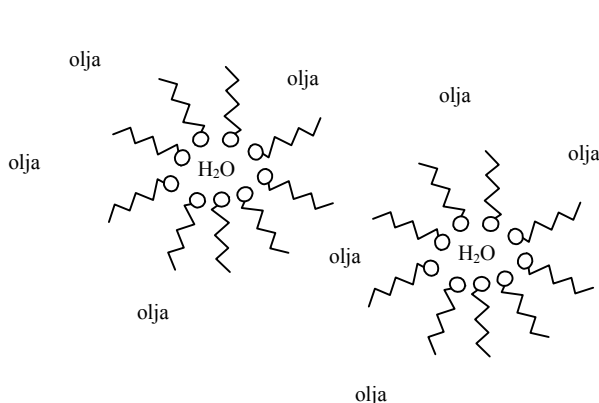
Observera att natriumhydroxidlösningen är **extremt koncentrerad** och därför bör du som lärare vidta största försiktighet i klassrummet, och inte låta eleverna hantera lösningen.

Anledningen till att man behöver använda en så koncentrerad natriumhydroxidlösning är att smörjfettet blir dåligt om det innehåller för mycket vatten. Vi har testat att lösa en pastill (ca 0,15 g) i några droppar vatten (vilket man möjligen kan tänka sig att eleverna kan hantera), men problemet har varit att överföra *all* natriumhydroxid till oljesmältan. Därför bör du som lärare själv tillsätta lösningen.

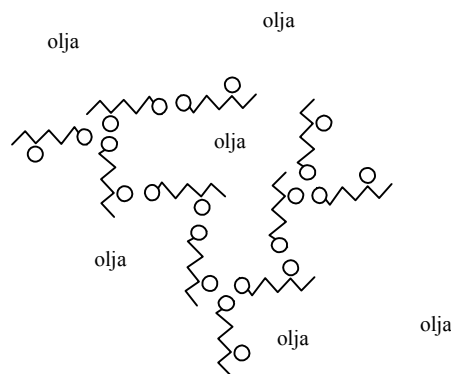
För att öka oljans viskositet så att det blir ett smörjfett används tensider - man tillverkar en tvål. Vid den "vanliga" tvålkokarlabben utgår man från ett fett (glycerol som är bundet till tre fettsyror med esterbindningar) och bryter esterbindningarna med någon bas, oftast NaOH. I den här laborationen utgår man istället från en fettsyra som neutraliseras med en bas. Då bildas natriumstearat och vatten. Strukturformeln för stearinsyra är:



Stearatjonen har, liksom alla tensider, en fettlöslig "svans" (opolär) och ett vattenlösligt "huvud" (polärt). Man kan tänka sig det färdiga smörjfettet som en micell-struktur där tvålmolekylerna binder det lilla vatten som finns, medan de löser sina "svansar" i oljan. Vid industriell tillverkning använder man sig av 12-hydroxy-stearat, vilket ger ett bättre fett, eftersom man då har en nätstruktur, snarare än micell-bildning.



Figur 1 Tänkbar struktur med stearatjoner



Figur 2 Tänkbar struktur med 12-hydroxy-stearatjoner

Vi föreslår att man använder graderade engångspipetter av plast, eftersom diskning av oljekladdiga glasvaror inte är så rolig. Vi använde storlekarna 1 och 3 cm³.

Var noga med att eleverna inte värmer oljan för mycket, eftersom het olja då kan skvätta när du tillsätter natriumhydroxidlösningen. Diskutera detta med eleverna *före* försöket. Den snabba och mycket tydliga reaktionen när stearatet fälls ut borde kunna ge upphov till bra diskussioner om lika-löser-lika-principen.

Man skulle även kunna diskutera den felaktiga benämningen smörj**fett**. Det finns ju faktiskt inget fett i smörjmedel, däremot har smörjfettet "fettkonsistens". Låt eleverna diskutera om det tillverkade smörjfettet på molekylnivå är mest likt smör (fett), mineralolja (opolära kolgedjor), tvål (tensid) eller en tvål/vattenblandning. Svaret är inte givet - kanske flera svar kan vara korrekta ...

Laboration : Trögflytande olja... (Öppen variant)

En bra motorolja ska vara lagom trögflytande både när den är kall och när den är varm. Om den är för trögflytande när den är kall eller för rinnande när den är varm kan motorn förstöras eftersom oljan inte smörjer tillräckligt väl.

Olika oljor har olika egenskaper. De bästa oljorna rinner lätt när de är kalla, och blir inte för rinnande när man värmer dem. Men sådana oljor är dyra...

Uppgift: Din uppgift är att ta reda på vilken olja som är bäst till en bil som ska köras i Sverige både på sommaren och på vintern.

Material: Tre olika motoroljor
Engångspipetter, provrör, stålkula, tidtagarur, sax, ev. glasskiva, mm

Metod: Hitta på olika metoder att ta reda på hur trögt oljan rinner vid olika temperaturer. Lämpliga temperaturer är 0, 40 och 100 °C.

Laboration : Trögflytande olja... (Styrd variant)

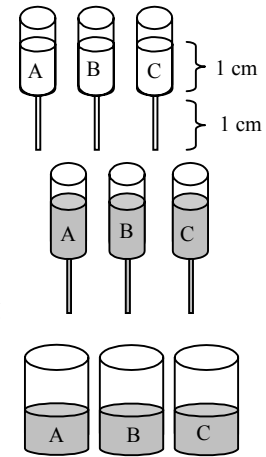
En bra motorolja ska vara lagom trögflytande både när den är kall och när den är varm. Om den är för trögflytande när den är kall eller för rinnande när den är varm kan motorn förstöras eftersom oljan inte smörjer tillräckligt väl.

Olika oljor har olika egenskaper. De bästa oljorna rinner lätt när de är kalla, och blir inte för rinnande när man värmer dem. Men sådana oljor är dyra...

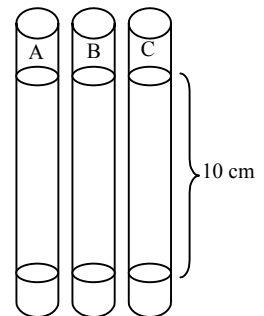
Uppgift: Din uppgift är att ta reda på vilken olja som är bäst till en bil som ska köras i Sverige både på sommaren och på vintern.

Material: Tre olika motoroljor
Engångspipetter, provrör, vattenbad, stålkula, magnet, tidtagarur, sax,
ev. glasskiva, mm

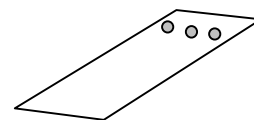
- Metod 1:**
1. Kyl ner oljorna i ett isbad.
 2. Klipp av toppen och pipen på tre engångspipetter tejpa upp bredvid varandra, som figuren visar.
 3. Märk och rita ett streck lika högt upp på pipetterna, t ex 1 eller 2 cm.
 4. Fyll pipetterna upp till strecket med den kylda oljan. Håll för med fingrarna.
 5. Ställ rätt oljebehållare under varje pipett.
 6. Starta tidtagaruret och ta bort fingrarna. Mät hur lång tid det tar för de olika oljorna att rinna ner i behållarna.
 7. Värm sedan oljorna i vattenbad till 40 och 100 °C och upprepa försöket vid varje temperatur. Märker du någon skillnad?



- Metod 2:**
1. Kyl ner oljorna i ett isbad.
 2. Märk och rita två streck på tre provrör, ca 10 cm från varandra.
 3. Fyll provröret med den kalla oljan och ta tid när en stålkula faller från streck till streck genom oljan. Plocka upp kulan med en magnet.
 4. Värm sedan oljorna i vattenbad till 40 och 100 °C och upprepa försöket vid varje temperatur. Märker du någon skillnad?



- Metod 3:
1. Kyl ner oljorna i ett isbad.
 2. Lägg en lika stor droppe av varje sort i en rak linje på en glas- eller plastskiva.
 3. Luta skivan på en kloss och ta tid när dropparna rinner ner för skivan.
 4. Värm sedan oljorna i vattenbad till 40 och 100 °C och upprepa försöket vid varje temperatur. Märker du någon skillnad?



- Frågor:
1. Vilken metod fungerade bäst?
 2. Blev det någon gång svårt att mäta? Hur kan man förbättra metoden?
 3. En bra olja ska rinna lätt när den är kall och så trögt som möjligt när den är varm. Vilken av dina testoljor verkar bäst?
 4. Rita ett diagram för någon av metoderna som visar mättiden för olika temperaturer. Hur kan man i diagrammet se vilken olja som är bäst? Har grafens lutning någon betydelse?

Lärarkommentar: Trögflytande olja...

Det finns naturligtvis många olika sätt att mäta vätskors viskositet. I industrin testar man bl a genom att låta vätskan rinna genom ett långt smalt glasarör, eller låta en cylinder rotera i ett tråg med testvätska och mäta hur mycket motstånd vätskan gör mot rotationen.

I industrin ritas man också grafer över oljornas viskositet vid olika temperaturer. Då kommer oljor som ändrar sin viskositet mycket att ha en stor lutning på grafen, medan grafen för en bra olja, som inte ändrar sig mycket, har en liten lutning. Måttet för denna egenskap kallas *viskositetsindex* och är en slags invers av riktningskoefficienten. Bra oljor har högt viskositetsindex och tvärt om.

Vi tycker att det passar bra att låta elever hitta på egna metoder just för att testa viskositet. Det är lätt för elever att förstå vad begreppet trögflytande innebär, och således lättare att själv hitta på metoder. Det är inte givet från början vilken metod som ger de bästa resultaten, och man kan lätt diskutera felkällor och hur metoderna skulle kunna förbättras.

Vi har testat de metoder som finns beskrivna, och funnit att pipetterna ger de tydligaste resultaten. Ett problem är dock att det kan ta lång tid (>7 min) när oljorna är kalla. Metoden med stålkulan i provröret är svår när oljorna är 100 °C, eftersom oljan skvätter och kulan faller så fort att man inte hinner ta tid. Säkert kan dina elever hitta på ännu fiffigare metoder...

Viskositet är ju en viktig egenskap hos många andra vätskor. Här följer några idéer:

- Olika sorters ketchup rinner olika bra. Hur trögflytande ska en ketchup vara?
- Jämför ren glycerol med glycerol som fått stå framme ett dygn och dragit åt sig fukt från luften.
- Undersök olika sirapssorter - vilka rinner bäst?

Har du fler idéer så är vi tacksamma!

Moderna Material

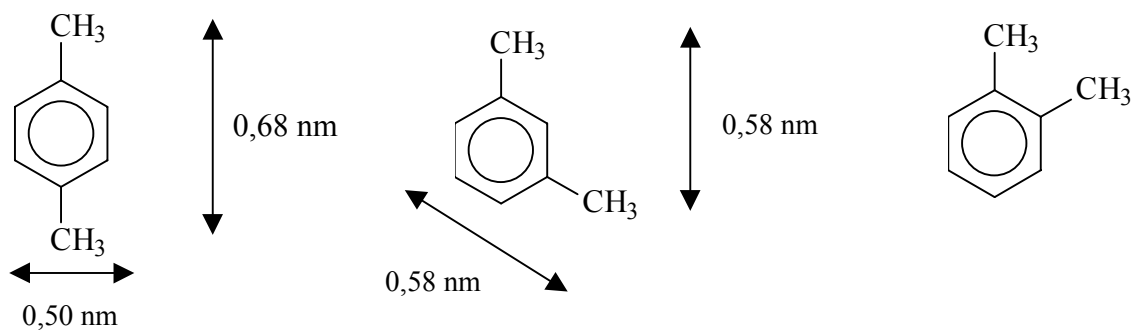
NANOMETER ÄR INTE LÄTT - tryckfel i kompendiet.

I avsnittet om zeoliter, sidorna 62 och 64 har inte tryckfelsniss visat sig, utan snarare slarv-Ebba.

Zeoliternas kanaldiameter är givetvis inte alls från 4,1 till 7 nm utan från 0,41 till 0,7 nm.

Vi gamlingar som lärt upp oss med enheten Ångström har det inte lätt!

Zeolit Z används bland annat för att skilja på *para*-xylen och de andra isomererna, men det gör man inte med kanaler på 50 - 60 Å!:



Para-xylen kan trassla sig igenom en zeolit Z, som har precis lagom stora kanaler, men det kan inte *orto*- eller *meta*-isomeren!

Hur som helst: ändra på rad 8 nedifrån på sid 62 och på 18:e tryckta raden på sid 64.

BEHÖVER DU HJÄLP MED ATT KOMMA IGÅNG MED MODERNA MATERIAL - SE VÅRA STUDIEDAGSERBJUDANDEN

På de följande sidorna finns erfarenheter och beräkningar från materialundersökningar

"Moderna Material"

Erfarenheter av undersökningar

Häromdagen ledde vi studiedag kring moderna material i Vara. Lärarna genomförde ganska snabbt några olika experiment kring zeoliter, lysdioder, polymerer och bilkatalysatorn och minnesmetall.

Några notiser från experimenten med zeoliter:

- Försöket "Kan man se vätejonerna i zeoliten med en indikator". (sid 70)

Med BTB ser man att två av lådans zeoliter är sura, men inte mer. Med "Tritestpapper" eller universalindikator kan man faktiskt se skillnad på alla tre! (ZSM5 är surast, A reagerar basiskt.)

- Försöket "Kan någon av zeoliterna absorbera "dålig lukt?" (sid 71)

Vi använde burkar med tättslutande lock och lade 0,5 g otorkad zeolit på botten. Lukten som zeoliterna skulle absorbera kom från en liten droppe bensaldehyd på en 4x4 cm fyrkant av tyg från putstrasa. Lappen las ner direkt. En burk utan zeolit fick vara blanktest.

"Avluktning" skedde efter 15 min, 30 min, en timme och i slutet av dan. Det är absolut bäst att lukta av i ordning Z, Y, A, blank.

Zeolit ZSM5 är duktig(ast) på bensaldehyd, Y nästan lika duktig, medan zeolit A är oduglig.

På KRC:s lab har vi testat etylendiamin (diaminoetan), som luktar lika illa som man kan förvänta sig. Vi använde samma metod. Slående skillnader mellan zeoliterna! Pröva själv.

(Du **behöver** knappast ta hem zeolit om det luktar rutten fisk i kylskåpet. Använd gamla knep: Ättika i en kopp tar lika lätt bort lukten eftersom ättiksyran bildar salter med de basiska aminerna.)

- Försöket " Hur mycket Ca^{2+} kan Zeolit A binda" (sid 68)

Ett enkelt och snabbt försök med EDTA-titrering, som väl kan ersätta andra sådana titreringar och jonbytarförsök. En "sodalitboll" i zeolit A innehåller 12 Na^+ -joner och ska alltså kunna binda 6 Ca^{2+} -joner.

En lärargrupp i Vara fick lyckades binda 5,9 Ca^{2+} -joner per sodalitboll - MVG! Jag har gjort lite slarviga försök med 4,5 som resultat! Beräkningar se nedan!

Ammoniakbufferten: lös 11 g NH_4Cl i 50 cm^3 vatten. Tillsätt 70 cm^3 koncentrerad ammoniak och späd lösningen till 200 cm^3 .

- Försöket "Hur mycket zeolit innehåller ett tvättmedel?" (sid 69)

Zeolit A finns i praktiskt taget alla tvättmedel, men i olika mängd. Försöket är lika enkelt som det föregående och bygger på det försökets resultat. Filtreringen går något långsammare. Exempel på beräkningar nedan.

- Försöket "Kan en zeolit ta upp ammoniak ur luft" (sid 67, 70)

Vi har utfört experimentet med 0,5 g torkad zeolit i ett provrör med avledningsrör. Zeoliten har fått absorbera ammoniak direkt i detta rör, vilket kanske går en aning långsammare än när man har zeoliten på ett urglas som i kompendiets beskrivning. Själv har jag roat mig med att räkna lite stökiometri och fundera över vilka platser ammoniak kan inta. Två av zeoliterna har ju vätejoner i skelettet, medan zeolit A bara har tomma vattenplatser. Några beräkningar nedan.

Exempel på resultat och beräkningar

- Försöket " Hur mycket Ca²⁺ kan Zeolit A binda"

Ca²⁺ upptag: (Ebbas resultat)

Invägt zeolitA	cm ³ CaCl ₂ , 0,01 mol/cm ³⁺	uttag prov, cm ³	åtgång EDTA, cm ³	tot ö-skott Ca ²⁺ mol	mol Ca ²⁺ /mol zeolit
A 233 mg = 10,6·10 ⁻⁵ mol	75 =75·10 ⁻⁵ mol	25	9,25	3· 9,25·10 ⁻³ · 0,010 = 27,75·10 ⁻⁵ mol	(75-27,75)/10,6 mol/mol =4,45

Resultatet innebär att 4,45 mol kalciumjoner fastnat per mol zeolit, (som har 12 mol natriumjoner som är utbytbara).

9 av 12 natriumjoner har alltså bytts ut. Att inte alla byts ut *kan* vara ett jämviktsfenomen eller ett tidsfenomen. Kalciumjonlösningen är svag och jag väntade inte många sekunder.

Zeolit A, Na₁₂Al₁₂Si₁₂O₄₈ har 27 vattenmolekyler vilket ger molmassan 2190 g/mol.

Zeoliten tog enligt detta försök alltså upp 81 mg kalcium per gram zeolit.

$((75-27,75) \cdot 10^{-5} \cdot 10^3 \cdot 40) / 0,233 \text{ mg/g}$

Detta värde är användbart för att **analysera** - eller beräkna åtgången av - **ett tvättmedel**

1 g Via Color lades i 75 cm³ kalciumjonlösning. Filtrering. Uttag av 20 cm³ som prov, 4,50 cm³ EDTA gick åt.

$[75 \cdot 10^{-5} - (75/20) \cdot 4,50 \cdot 10^{-5}] \cdot 40 \text{ g} = 23,2 \text{ mg Ca}^{2+}$ togs alltså upp av 1 g tvättmedel -

81 mg Ca²⁺ tas upp av 1 g zeolit enl ovan.

Procentuellt innehåll i tvättmedlet $23,2 / 81 \cdot 100 \%$ alltså = 28,8 %.

(Tvättmedel håller 15-30 %)

Några mätningar på upphettning/avvattning av zeoliter

A: $\text{Na}_{12}\text{Al}_{12}\text{Si}_{12}\text{O}_{48}$ har 27 vattenmolekyler och molmassan 2190 g/mol.
I helt torkad form bör zeoliten ha molmassan 1704 g/mol. I praktiken torkar man den inte så långt. Undersök själv, 27 kristallvatten betyder 22% massförlust vid upphettning. Vi uppnår ofta ca 16-18 %. Normalt torkar vi i värmeskåp vid 200 grader över natt.

Y: Formeln kan antas vara $\text{H}_2(\text{AlO}_2)_2(\text{SiO}_2)_5$ om vatten inte inräknas. Molmassan 420 g/mol
Om man räknar på den massförlust vi uppnått vid upphettning (22,7%) av den otorkade zeolit Y motsvarar detta 6,84 mol vatten per $\text{H}_2(\text{AlO}_2)_2(\text{SiO}_2)_5$ enhet.

Vill man jämföra med zeolit A får man räkna vattenmolekyler per enhet $\Sigma(\text{Si}+\text{Al})$ som är 24 i zeolit A, men bara 7 som zeolit Y skrivs. $6,84 \cdot 24/7$ ger 23,4 mol vatten att jämföra med teoretiska 27 för zeolit A. I praktiken kan man inte torka zeoliterna helt.

ZSM5: Formel ungefär $\text{H}_2(\text{AlO}_2)_2(\text{SiO}_2)_{35}$ *Den minskar inte mätbart i massa vid upphettning!*

Ammoniak-upptag och diskussion kring detta

Torkad zeolit A (0,500 g motsvarande $2,93 \cdot 10^{-4}$ mol invägdes)

Behandlades i gaskammare med konc ammoniak. Massökning A: 0,040 g.

Ammoniaken drevs av till vatten och titrerades med saltsyra. Allt går inte att få ut p g av baksug mot slutet!

För att neutralisera ammoniaken från zeolit A åtgick $11,6 \text{ cm}^3$ HCl av konc $0,1 \text{ mol/dm}^3$, motsvarande $11,6 \cdot 10^{-4}$ mol ammoniak

Alltså har zeolit A tagit upp $11,6/2,93$ mol ammoniak per mol zeolit (4 mol/mol).

En mol zeolit A har 27 vattenplatser av vilka bara en mindre del tagit upp ammoniak. Resten av massökningen är vatten.

Torkad zeolit Y (0,500g invägdes)

Behandlades i gaskammare med konc ammoniak osv som ovan. Massökning Y: 0,059 g.

För zeolit Y:s ammoniak åtgick $21,0 \text{ cm}^3$ HCl av konc $0,10 \text{ mol/dm}^3$, motsvarande $21,0 \cdot 10^{-4}$ mol ammoniak!

Med formeln $\text{H}_2(\text{AlO}_2)_2(\text{SiO}_2)_5$ (utan vatten) för zeoliten är molmassan 420 g/mol och den invägda massan motsvarar $11,9 \cdot 10^{-4}$ mol zeolit. Alltså $21,0/11,9$ mol ammoniak/mol zeolit (=1,8). Det tycks alltså som om de två vätejonerna neutraliseras fort (och först?).

Jämför upptaget av ammoniak med det för zeolit A genom multiplikation med faktorn 24/7 (se om upphettning/ avvattning överst!) vilket ger 6 mol ammoniak mot zeolit A: 4 mol, (se ovan)

Massökningen, 0,059 g motsvarar $34,7 \cdot 10^{-4}$ mol ammoniak. Hela ökningen består alltså inte av ammoniak, också vatten har tagits upp.

Torkad Zeolit ZSM5, 0,500 g invägdes (obs! ingen massförlust vid torkning).

Zeolit ZSM5 visar ingen massökning alls i ammoniak-atmosfär, men däremot en mycket snabb temperaturökning när den kommer i kontakt med ammoniak.

Man kan inte vänta sig någon mätbar viktökning. De sura vätena i zeoliten är mycket få (men mycket sura) i förhållande till antalet väten i Y eftersom zeolit ZSM5 har ett mycket högt förhållande Si/Al. Det är också detta som gör den opolär.

Den snabba temperaturökningen tyder ändå på en snabb neutralisation av de fåtaliga vätejonerna.

Vi har också gjort några mätningar med temperatursensorer, vilka visar en snabb temperaturökning i ammoniakatmosfär, allra snabbast för zeolit Z.

Mera erfarenheter kommer i nästa brev - nu väntar vi på dina egna!

Bara för elever!

Alla elever har inte chansen att få åka till Berzeliusdagarna.

Du som inte var där: Här har du chansen att ta del av ett av föredragen kring modern forskning och hur man kan använda deras resultat.

Eva Malmström, som doktorerat på polymerer på KTH, berättade under Berzeliusdagarna om hur man kan göra polymerer som växer som ett träd och om hur man kan använda sådana polymerer till att göra en målarfärg utan lösningsmedel.

Polymeren har blivit en ny produkt för Perstorp.

Eva har vänligt nog givit oss sitt föredrag, som är skrivet direkt till eleverna. Vi hoppas få chansen att samarbeta mer med Evas institution!

Stort tack till Eva!

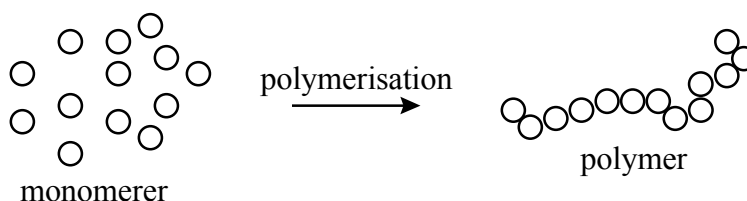
Dendritiska Polymerer för Färg och Lack

Eva Malmström

Inst. för Polymerteknologi, Kungliga Tekniska Högskolan, 100 44 Stockholm
mave@polymer.kth.se

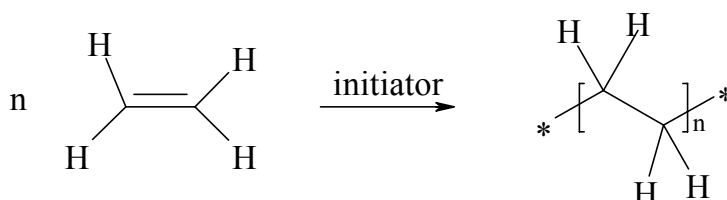
Vad är en polymer?

Samhället av idag använder mycket plast. Applikationerna kan vara allt ifrån vanliga plastkassar och fryspåsar till oerhört avancerade material som används till implantat i kroppen eller till flygplanskonstruktioner. Den viktigaste komponenten i alla plastmaterial är en polymer. Ordet *polymer* härstammar från grekiskan: *poly* betyder ”många” och *mer* ”delar”, *polymer* således ”många delar”. Polymererna framställs genom att många små molekyler, monomerer, polymeriseras till långa polymerkedjor.



Många monomerer polymeriseras till en polymer. Polymerer kan också kallas för makromolekyler.

Om man till exempel polymeriserar monomeren eten så får man polyeten, PE. Polyeten är den vanligaste polymeren som används bland annat i bärkassar. En polymermolekyl kan bestå av flera hundra tusen atomer!



*Monomeren eten polymeriseras till polyeten (dubbelbindningen reagerar).
En additionspolymerisation*

Beroende på vilken typ av monomer som använts kan polymerer med vitt skilda egenskaper framställas. När polymeren blandats med färgämnen, fyllmedel, stabilisatorer m.m. och formas den sedan till plastprodukt.

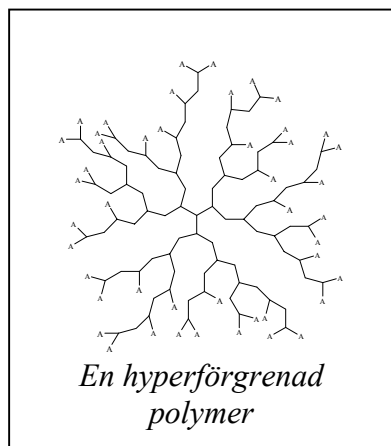
Polymer + Tillsatser = Plast

Polymerer och målarfärg

En viktig användning av polymerer är i målningsystem. I färg och lack är polymeren den komponent som gör att färgen, när den torkar, bildar en film, så kallad filmbildare. Torkningsprocessen kan ske på två olika sätt: antingen så ”sintrar” polymerkedjorna samman (fysikalisk torkning) eller så reagerar polymerkedjorna kemiskt med varandra i en så kallad

tvärbindningsprocess (kemisk torkning). Förutom polymer så består också målarfärg av bland annat pigment och fyllmedel. Många gånger måste man också tillsätta lösningsmedel för att färgen tillräckligt lätt ska kunna strykas ut med pensel. Anledningen till att färg, utan lösningsmedel, blir trögflytande är att de långa polymerkedjorna (som kan liknas vid ett trasselnyttan) trasslar in sig i varandra. Tillsats av lösningsmedel ”späder” ut kedjorna och gör således färgen mer lättstruken. Ur miljö- och hälsosynpunkt vill man naturligtvis begränsa användningen av lösningsmedel.

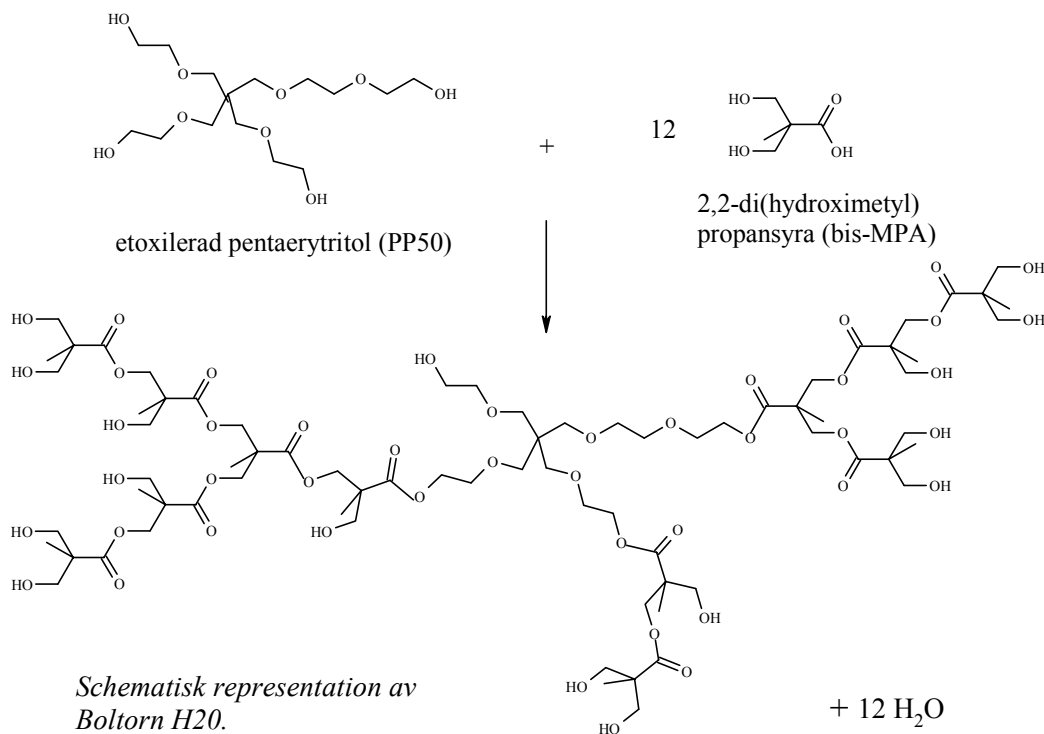
En mängd olika polymerer kan användas som bindemedel i färg och lack, t.ex. polyestrar, polyakrylater och polyuretaner



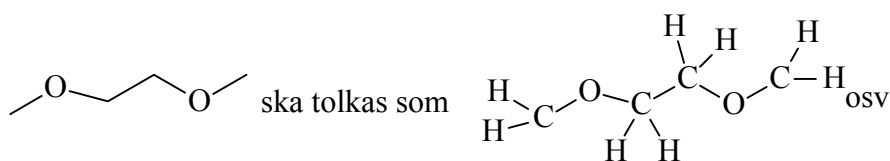
Hyperförgrenade polymerer

Ett sätt att begränsa användningen av lösningsmedel är att istället för att använda polymerer med raka kedjor använda kraftigt förgrenade polymerer, så kallade *dendritiska* polymerer. *Dendron* härstammar från grekiskan och betyder ”träliknande”. De kraftigt förgrenade kedjorna kan inte trassla ihop sig på samma sätt utan resulterar i en polymer som är mer lättflytande. Till de dendritiska polymererna hör två olika typer: hyperförgrenade polymerer och dendrimerer. I det följande behandlas endast de hyperförgrenade polymererna. Viktiga skillnader mellan linjära polymerer och hyperförgrenade polymerer är antalet kedjeändar (vilken har flest?) och att de hyperförgrenade polymererna har en kraftigt förgrenad arkitektur.

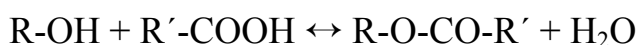
Den typ av hyperförgrenade polymer som vi har arbetat mest med är polyestrar som erhålls då man reagerar 2,2-di(hydroximetyl) propansyra och etoxilerad pentaerytritol i olika mängder, se figur. Dessa hyperförgrenade polyestrar, med olika molekylvikter, saluförs av Perstorp AB under handelsnamnet Boltorn.



Du hittar PP50 i centrum av molekylen och bis-MPA i grenarna!



Boltorn bildas genom att man i en reaktor blandar monomererna 2,2-di(hydroximetyl) propansyra (bis-MPA, se förra sidan) och etoxilerad pentaerytritol (PP50) med en stark syra. Reaktionsblandningen värms sedan upp till ca 150 °C och då börjar polyestern att bildas. För att förstå det kan vi jämföra med bildandet av en lågmolekylär ester: reaktionen mellan en alkohol och en karboxylsyra kan katalyseras av t ex svavelsyra och sker under avspaltning av en vattenmolekyl enligt nedanstående generella formel:



Pilen \leftrightarrow betyder att reaktionen är en jämviktsreaktion och för att driva reaktionen åt höger, dvs åt produkthåll, måste kondensationsprodukten vatten på något sätt drivas av från reaktionsblandningen. Vanligtvis sker detta genom att man sköljer reaktionskärlet med en inert gas, till exempel argon eller kvävgas.

Polyestrar bildas alltså genom en kondensationspolymerisation.

Bis-MPA är ju både syra och alkohol. I princip skulle man därför kunna polymerisera 2,2-di(hydroximetyl) propansyra utan tillsats av den fyrfunktionella alkoholen PP50.

Anledningen till att man använder PP50 är att man genom att variera det stökiometriska förhållandet mellan bis-MPA och PP50 kan styra molmassan hos polyestern.

Hur då? Titta på polymermolekylen på förra sidan. PP50 är ett startcentrum för varje "nystan". Om man har många molekyler som startpunkter kommer många nystan att växa tills smeten (bis-MPA) tagit slut. Därmed kommer man alltså få många små nystan. Har man färre molekyler PP50 som startpunkter kan nystanen växa sig större!

Den polyester som bildas har kvar hydroxigrupper i varje kedjeände. Dessa hydroxigrupper kan man låta reagera med en omättad fettsyra, så att man kan använda den hyperförgrenade polyestern som ett kemiskt torkande bindemedel. På detta sätt kan man tillverka en alkydfärg helt utan lösningsmedel. (Gamla hederliga linoljefärger och alkydfärger torkar genom att linoljans dubbelbindningar bryts upp vid luftoxidation och ger nya bindningar mellan molekylerna och så småningom ett nätverk..)

Perstorps nya polymer har ingen omättad fettsyra påkopplad, men ger användaren - färgfabriken - möjlighet att göra en sådan alkydfärg.

Kemin i maten!

SOMMARKURS PÅ RESURSCENTRUM

Samma kurs, men två tillfällen: 8-9 juni och 14-15 juni

Att matlagning är kemi, det vet vi, men vilken kemi döljer sig bakom

- njutningar som choklad,
- glass utan kyla
- smakförstärkare som glutamat,
- hemligheterna med chokladpuddingen och kakmix
- antioxidationsmedel,
- härsknande fett
- mm mm

Kursledare: **Ulla Sandberg.**

På Resurscentrum jobbar Ulla med vårt spännande livsmedelsprojekt. Vi introducerar projektet med denna kurs! Kom, lär och experimentera! Där det passar använder vi mikroskala!

Kurskostnad 1000:- (+moms). I kurskostnaden ingår tryckt och ätbart kursmaterial.

Sista anmälningsdag: 12 maj.

Om du vill vara med faxar du in nedanstående talong eller anmäler per mail till Ulla:
Fax. 08-16 30 99 (*inget försättsblad tack*) Email: ulla@resurs.kol.su.se

Om du anmäler per mail - lämna **alla uppgifter** enligt nedan!

✂

fax till 08 - 16 30 99

Jag anmäler mig till Kemin i maten 8 - 9 juni

Jag anmäler mig till Kemin i maten 14-15 juni

Jag vill bli fakturerad och min skola har organisationsnumret
(obligatoriskt för fakturering)

Namn Skola

faktureringsadress

Faxnummer Email

Moderna Material

TVÅ KVÄLLAR PÅ RESURSCENTRUM

(mest tänkt för Stockholmsregionen, för övriga delar av landet se nästa blad)

Torsdagen 15 april kl 17.30 - ca 21.00 **experiment med zeoliter**

Torsdagen 29 april kl 17.30 - ca 21.00 **experiment med polymerer**

- *Genom att dela upp innehållet i "materiallådan" och medföljande kompendium på olika mindre bitar/kvällar täcker vi så småningom det mesta!*
- Naturligtvis hinner vi inte bara experimentera utan också diskutera om materialen.
- Vi startar arbetet under intagande av matiga mackor och kaffe/te.
- Kostnaden är 100:-/ kväll
- **Sista anmälningdag är 8 april resp 22 april**
- Kursledare: **Ebba Wahlström**

För att vi ska kunna jobba bra får vi inte vara för få eller för många- minimum 10 max ≈16!

Om du vill vara med faxar du in nedanstående talong (*inget försättsblad tack!*) och sätter in pengarna på **postgiro 15657-0**. Ange dessutom **LM-nr 432** och projektnummer **8843201**. Visst kan du bli fakturerad istället, men då tillkommer faktureringsavgift.



.....
fax till 08 - 16 30 99

Jag vill delta kvällen den 15 april kvällen den 29 april KRYSSA

Jag sätter in pengarna kr på postgiro enligt instruktioner ovan

Jag vill absolut bli fakturerad och min skola har organisationsnumret

.....(obligatoriskt för fakturering)

Namn Skola

(Fakturerings)adress.....

Faxnummer Email

Moderna Material

LÖRDAG PÅ RESURSCENTRUM
(mest tänkt för lärare utanför Stockholmsregionen)

Lördagen 17 april kl 9.00 - ca 16.00

Experiment med zeoliter och polymerer

- *Genom att dela upp innehållet i materiallådan och medföljande kompendium på olika bitar täcker vi så småningom det mesta. Vi återkommer med flera endagserbjudanden.*
- Naturligtvis hinner vi inte bara experimentera utan också diskutera om materialen.
- Lunchmöjligheter finns inom området
- Kostnaden är 250:-, kursmaterial och kaffe med tilltugg ingår.
- **Sista anmälningsdag är 8 april**
- Kursledare: **Ebba Wahlström**

För att vi ska kunna jobba bra får vi inte vara för få eller för många - minimum 10 max ≈16!

Om du vill vara med faxar du in nedanstående talong (*inget försättsblad tack!*) och sätter in pengarna på **postgiro 15657-0**. Ange dessutom **LM-nr 432** och projektnummer **8843201**. Vi fakturerar gärna, men då tillkommer faktureringsavgift. Välj alternativ nedan.



.....
fax till 08 - 16 30 99

Jag vill delta lördagen den 17 april KRYSSA

Från skolan kommer ytterligareperson nämligen

Jag sätter in pengarna kr på postgiro enligt instruktioner ovan

Jag vill bli fakturerad och min skola har organisationsnumret

.....(obligatoriskt för fakturering)

Namn Skola

(Fakturerings)adress.....

Faxnummer Email

INNEHÅLL

Hej alla kemilärare!	2
Ny medarbetare på Resurscentrum	4
Händelser	5
Småtips	6
Dags för äggstra-lektioner	7
Hur färsk är äggen i påsk?	7
Vad innehåller ägget?	7
Det finns mycket karbonat i äggskalet!	8
Recept på äggtoddy	8
Choklad är en annan av påskens njutningar	9
Förtjockningsmedel i påskgodiset??	10
Mest för grundskolan?	11
Lab: Absoluta nollpunkten med en spruta	11
Lab: Temperatur och tryck - i sprutor	12
Lab: Koka ditt eget smörjfett	13
Lärare: Koka ditt eget smörjfett	14
Lab: Trögflytande olja... (Öppen variant)	15
Lab: Trögflytande olja... (Styrd variant)	16
Lärare: Trögflytande olja...	17
Moderna Material	18
Nanometer är inte lätt....	18
Erfarenheter av undersökningar	19
Bara för elever!	23
Dendritiska Polymerer för Färg och Lack	24
Kurserbjudanden	27
Kemin i maten!	27
Moderna Material, två kvällar på resurscentrum	28
Moderna material, lördag på resurscentrum	29