

Energi – det smäller och brinner säkert!

NO-biennalen i Göteborg 9-10 oktober 2017

Energi – det smäller och brinner säkert!

Info om KRC

Brand

Smällar

Säkerhet

Experiment och erfarenhetsutbyte



Bild: Faropiktogram
Brandfarligt

Vad är KRC?

Kemilärarnas resurscentrum är en nationell verksamhet

- Elevexperiment
- Råd i frågor om säkerhet mm
- Fortbildningar
- Kontakter till forskning och kemisk industri



Bild: KRC

Startades 1994 av Ebba Wahlström. Tillhör MND på Stockholms universitet.

Andra nationella resurscentra är [NRCE](#), Bioresurs, [CETIS](#), [NCM](#), [NC](#) och [NATDID](#)

Vad säger kursplanerna?

Centralt innehåll i årskurs 7-9 i kemi:

- Fotosyntes och förbränning samt energiomvandlingar i dessa reaktioner.
- Hur man hanterar kemikalier och brandfarliga ämnen på ett säkert sätt.
- Historiska och nutida upptäckter inom kemiområdet och deras betydelse för världsbild, teknik, miljö, samhälle och människors levnadsvillkor.



Bild: Ett ätbart ljus (KRC)

Att leka med Elden

Fascination inför eld utvecklas vid två-tre års ålder.

Historiskt sett använde barn eld.

I dag leker 80 % av barn i åldern 12-14 år med eld.

Ofta sker olyckor i grupp och oavsiktligt.

Är "Eldundervisning" jämförbar med simundervisning?

Att leka med Elden – en bok om barn, eld och brand, 1999, [pdf-bok](#).



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap



Bild: Wikimedia commons

Tändstickor

Tändstickor med gul fosfor var giftiga och kunde självantända.

1844 uppfann svensken Gustaf Erik Pasch säkerhetständstickan, i vilken tändsatsen innehåller kaliumklorat och plånet bl.a. mindre reaktiv röd fosfor.



Kan alla elever i årskurs 7 tända en tändsticka kontrollerat?

Experiment: Studera eldslågan i ett brinnande ljus



Bilder: Wikimedia commons

Vilka ämnen är brännbara?

Nästan alla ämnen är brännbara vid rätt temperatur.
Antändningstemperatur (flampunkt för vätskor) är den lägsta temperatur ämnet måste värmas till för att kunna antändas av öppen låga.

Stålbit – stålull, träbit – träflisor, tyg - damm

Experiment: Pulver som brinner



Bild: KRC

Brandskydd

Förr doppade brandmän sina jackor i saltlösning som flamskyddsmedel. För att bränna salter krävs höga temperaturer. Kokpunkten för NaCl är 1465 °C.

Experiment: Gör fönsterlav mindre brandbenägen

Humphry Davy (1778–1829), uppfann en ny säkerhetslampa för arbete i gruvor.

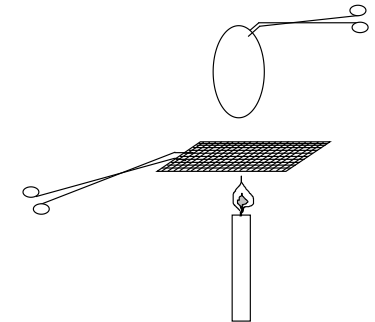
Experiment: Davys gruvlampa



Bild: KRC

Experimentpass

- Studera eldslågan i ett brinnande ljus
- Pulver som brinner
- Gör fönsterlav mindre brandbenägen
- Davys gruvlampa



Bilder: KRC

Vilka vätskor är brandfarliga?

Brandfarliga vätskor har en flampunkt under eller lika med 100 °C.

Piktogram	Signalord	Faroangivelse	Flampunkt	Exempel
	Fara	Extremt brandfarlig vätska och ånga	Under 23 °C Kokpunkt under 35 °C	Bensin (fp -40 °C, kp 25-220 °C)
	Varning	Mycket brandfarlig vätska och ånga	Under 23 °C Kokpunkt över 35 °C	Aceton (fp -18 °C, kp 56 °C) etanol (fp 12 °C, kp 78 °C)
			23-60 °C	Fotogen (fp 39 °C, kp 150-290 °C) Linolja (fp > 150 °C, kp 285 °C)

Experiment Bensin och fotogen – lika men ändå olika

T-sprit, handsprit och tändgel

Att tända trangiakök eller öppen eld kräver lite övning.

[Brandfarliga vätskor på utflykten](#) (4 min, msb)

Experiment: Etanol i PET-flaska

Vad händer?



Bilder: Wikimedia commons

Koncentration för gasers explosivitet?

För att gaser ska explodera i luft får koncentrationen varken vara för låg eller för ”fet”.

Ämne	Undre (Volym -% i luft)	Övre (Volym -% i luft)
Bensin	2	9
Etanol	3	19
Gasol	4	11
Aceton	4	12
Metanol	7	38
Vätgas	5	72
Acetylen	2,5	80

Brandsläckning

Vatten - trä och tyg

Skumsläckare - även vätskor och oljor vatten, skummedel, koldioxid.

Pulversläckare – olja, bensin gasol bikarbonat kväver snabbt men efterlämnar vitt pulver, smutsigt.



Kolsyresläckaren – Kyler och kväver. Apparater.

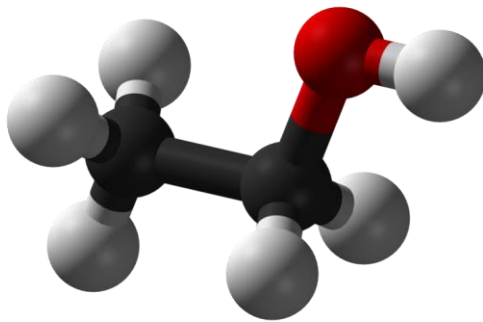
Experiment: Visa att koldioxid kväver eld.



Bild: wikipedia commons

Experimentpass

- Bensin och fotogen – lika men ändå olika
- Etanol i PET-flaska
- Visa att koldioxid kväver eld



Bilder: wikimedia commons

Brinnande olja

Vatten störtkokar i brinnande olja, vilket ökar vattnets volym.

Ex. 1 dm³ flytande vatten som utsätts för 250 °C:

$$V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{56 \cdot 8,314 \frac{\text{Nm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 525 \text{ K}}{1,013 \cdot 10^5 \frac{\text{Nm}}{\text{m}^2}} = 1,4 \text{ m}^3$$



["Släcka bränder hemma"](#), msb, (5 min för åldrarna 12-16).



Bild: wikimedia commons

Risker med eld i kemiundervisningen?

Bränna sig på fingrarna av varm bägare

Ovana vid att tända tändstickor

Fritt hår

Brännare, vars låga inte syns (Tips: Brännarkörkort)

Öppna flaskor nära eld

Tappade flaskor

Fleecetröjor

Långa ärmar



Historiska lampor

Oljelampor har använts sedan urminnes tider.

I slutet av 1800-talet ersattes de av fotogenlampan.

Parallellt kom karbidlampan, främst som belysning i gruvor, på bilar och cyklar. Under första världskriget även i hem p.g.a. fotogenbrist.

Experiment: Karbidlampan



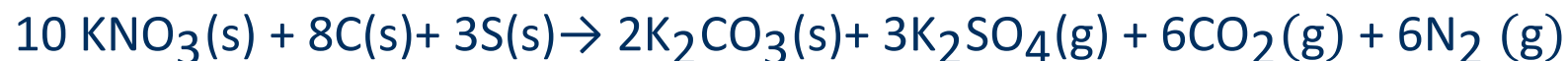
Bild: Karbidlampa
(wikimedia commons)

Karbidlampan

Varning  	Faroangivelser CaC_2 H260 C_2H_2 H220 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ H315, H318 Skyddsangivelser CaC_2 P223 P231 + P232, P280 C_2H_2 P210, P377, P381, P403 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ P264, 270, 280, 405 Avfallshantering: Kontrollera att all CaC_2 har reagerat. Överbliven $\text{Ca}(\text{OH})_2$ neutraliseras innan det hälls ut i slasken. Laborationen bedöms vara måttligt riskfylld. 2017-09-28 / Jenny Olander
---	--

Smällare

Papperspatroner fyllda med krut, t.ex. 75 % salpeter , 15 % träkol och 10 % svavel, förenklad reaktion:



Salpeter bidrar med syre och reaktionen behöver inte luft. Kol är bränsle och svavel sänker antändningstemperaturen.

Fyrverkerier med knall som främsta effekt är förbjudna [1 januari 2002](#).

[MSBFS 2016:3 föreskrifter och allmänna råd om hantering av explosiva varor](#)



Bild: (KRC).

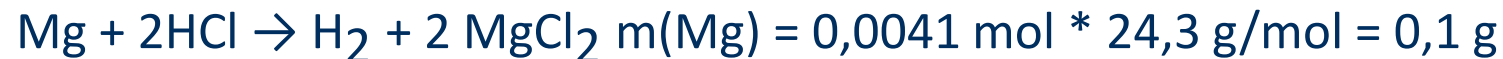
Vätgasballong

Demonstration med vätgasballong. Max 100 cm³ H₂ är tillåten.

$$n(\text{H}_2) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1,013 \cdot 10^5 \frac{\text{Nm}}{\text{m}^2} \cdot 0,0001 \text{ m}^3}{8,314 \frac{\text{Nm}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \cdot 298 \text{ K}} = 4,1 \text{ mmol}$$

Experiment: Vätgasballong med magnesium och saltsyra.

Hur mycket magnesium ska användas?



Film: Större ballong med Ellervik



Bild: (Wikimedia commons)
Andrés ballong rymde 4500 m³ H₂, som framställdes ur järnfilspån och svavelsyra.

Experiment

- Karbidlampan
HP-fraserna
- Vätgasballong med magnesium och saltsyra

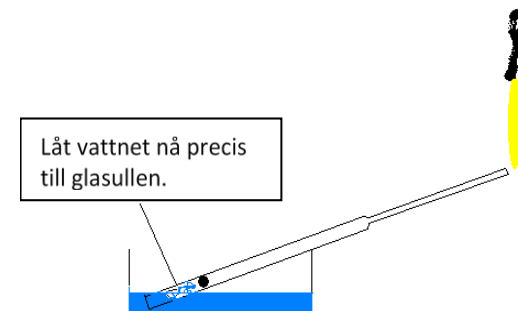


Bild: KRC

Tomtebloss

Aluminium reagerar med bariumnitrat i en exoterm redoxreaktion.

Järnpulvret börjar glöda och ett svagt gastryck bildas.

Bindemedel och järntråd för att fördela värmen. (Beskrivning www.krc.su.se)

Sedan [den 1 juni 2016](#) behövs det inte längre tillstånd tillverkning i undervisning.

Det är lite svårt att lyckas och färdigköpta tomtebloss fungerar också bra!



Bild: Wikimedia commons

Länkar

Så arbetar du med kemikalier i skolan, [bok](#), Arbetsmiljöverket
[Skolmaterial](#), Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
[Hannas hus](#) (för yngre barn), Kemikalieinspektionen

[Kemiexperiment](#) med Ellervik, 20 program på 1-2 min, [urskola.se](#)
[Knallgas i såpa](#) med Beppe Singer, 2 min, [svtplay.se](#)



Bild: Så arbetar du med kemikalier i skolan.

Vad har KRC att erbjuda?

- På vår hemsida www.krc.su.se finns idag ca 400 demonstrationer och laborationer samt tematiska kompendier om mat, material mm
- Stödmaterial för riskhantering och säkerhetsarbete.
- Frågelåda, FB-grupp
- Informationsbrev 3-4 ggr/år
- Kurser på KRC eller ute på skolorna

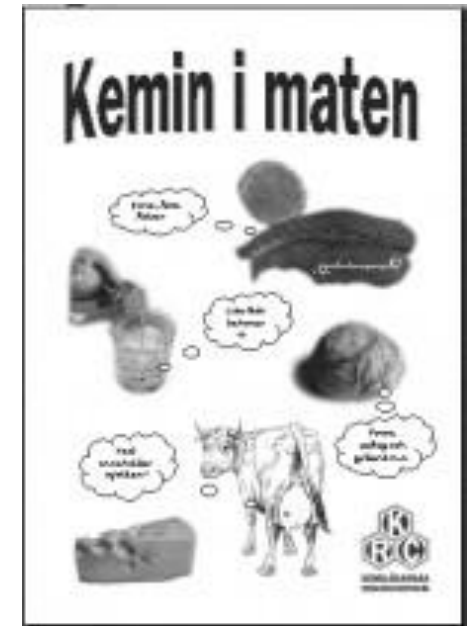


Bild: KRC

På gång på KRC

20 okt	"Säkerhet i skolans kemiundervisning", 4,5 hp, SU
30 okt	Elektrokemi, KRC
31 okt	Kemi för nyanlända, KRC, Bioresurs och NRCF
10 nov	Säkerhet i kemiundervisningen, KRC ...och ute på skolorna (Piteå, Lycksele, Burlöv)
2018, VT	Syntes och analys – tvådagarskurs, KRC
2018, VT	konferens kring kemididaktik (NATDID-samarbete)



Bild: KRC