

Inloggning på SU gästnätverket

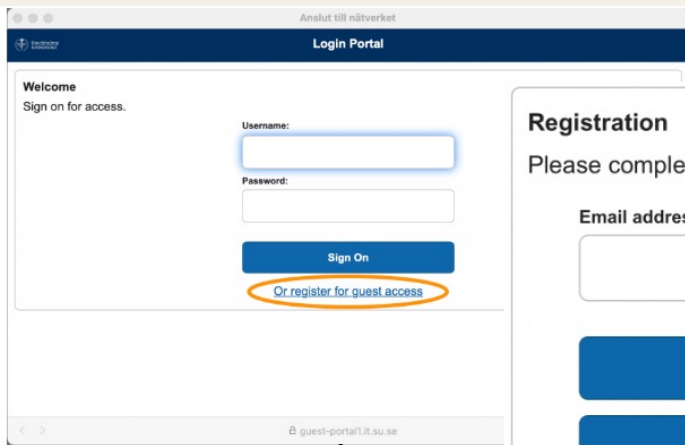
Inloggning på SU gästnätverket:

1. Välj SU-Guest och...
2. registrera mejladress för gästinloggning
3. Gå till din e-postklient och skriv in inloggningsuppgifterna som skickats via e-post och tryck på Sign On

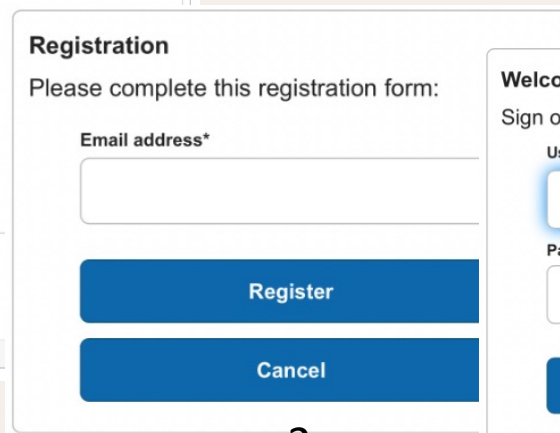
Länk till dagens presentation



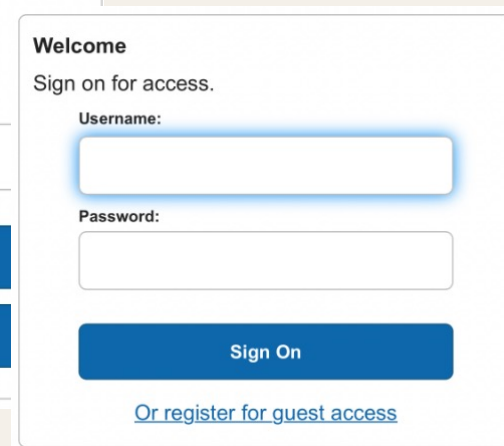
<https://www.su.se/kemilärarnas-resurscentrum/kemisäkerhet/material-från-säkerhetskurser-1.665761>

A screenshot of a web browser showing the 'Login Portal' for 'Anslut till nätverket'. It has a 'Welcome' message and 'Sign on for access.' text. There are input fields for 'Username:' and 'Password:', a blue 'Sign On' button, and a link 'Or register for guest access' circled in orange. The browser's address bar shows 'guest-portal.it.su.se'.

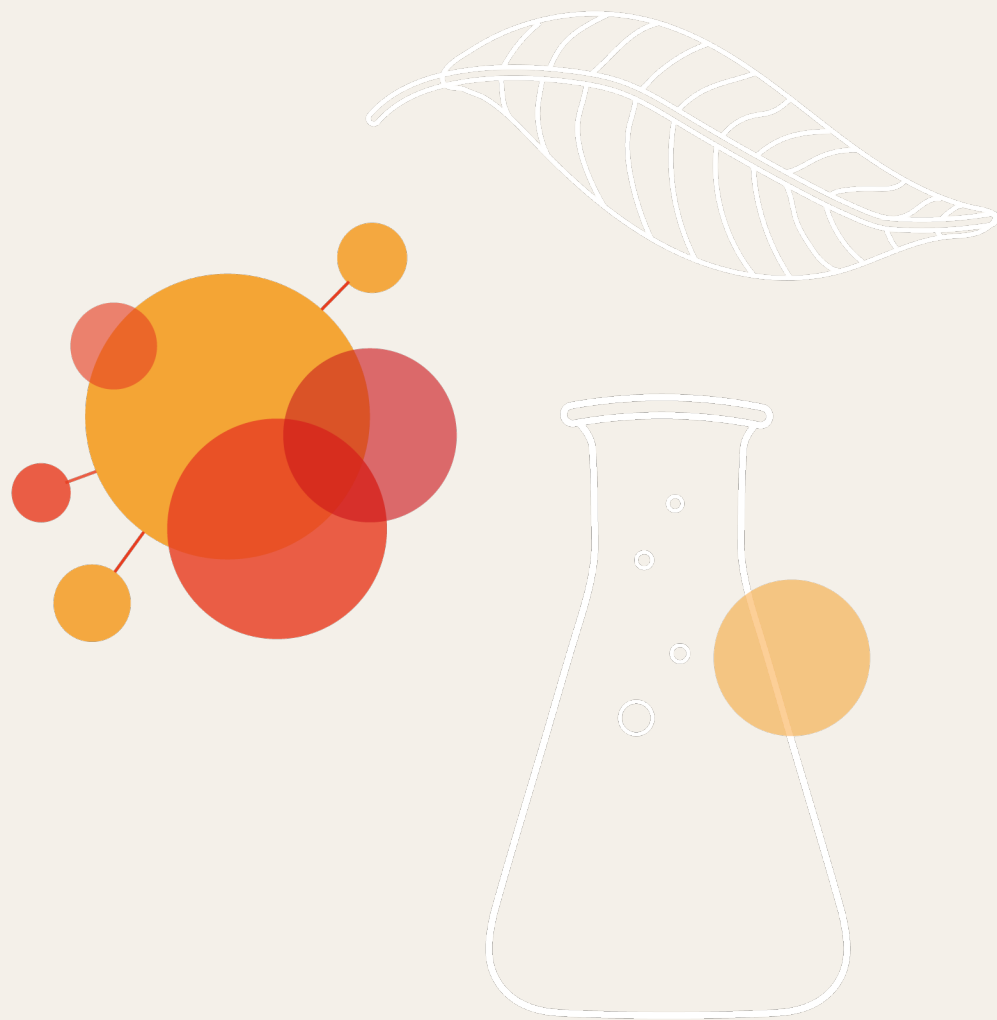
1

A screenshot of a 'Registration' form titled 'Please complete this registration form:'. It features an 'Email address*' input field, a blue 'Register' button, and a blue 'Cancel' button.

2

A screenshot of a 'Welcome' form with the text 'Sign on for access.'. It includes input fields for 'Username:' and 'Password:', a blue 'Sign On' button, and a link 'Or register for guest access' at the bottom.

3



Endagskurs om säkerhet i naturkunskaps- och NO-undervisningen

12 mars 2026

Stockholms universitet

Cecilia Stenberg, KRC, cecilia@krc.su.se

Ida Solum, Bioresurs, ida.solum@bioresurs.uu.se

Resurscentrum med stöd

Resurscentrum i
naturvetenskapens och teknikens
didaktik (NATDID i Norrköping)

Resurscentrum i teknik
(CETIS i Linköping)

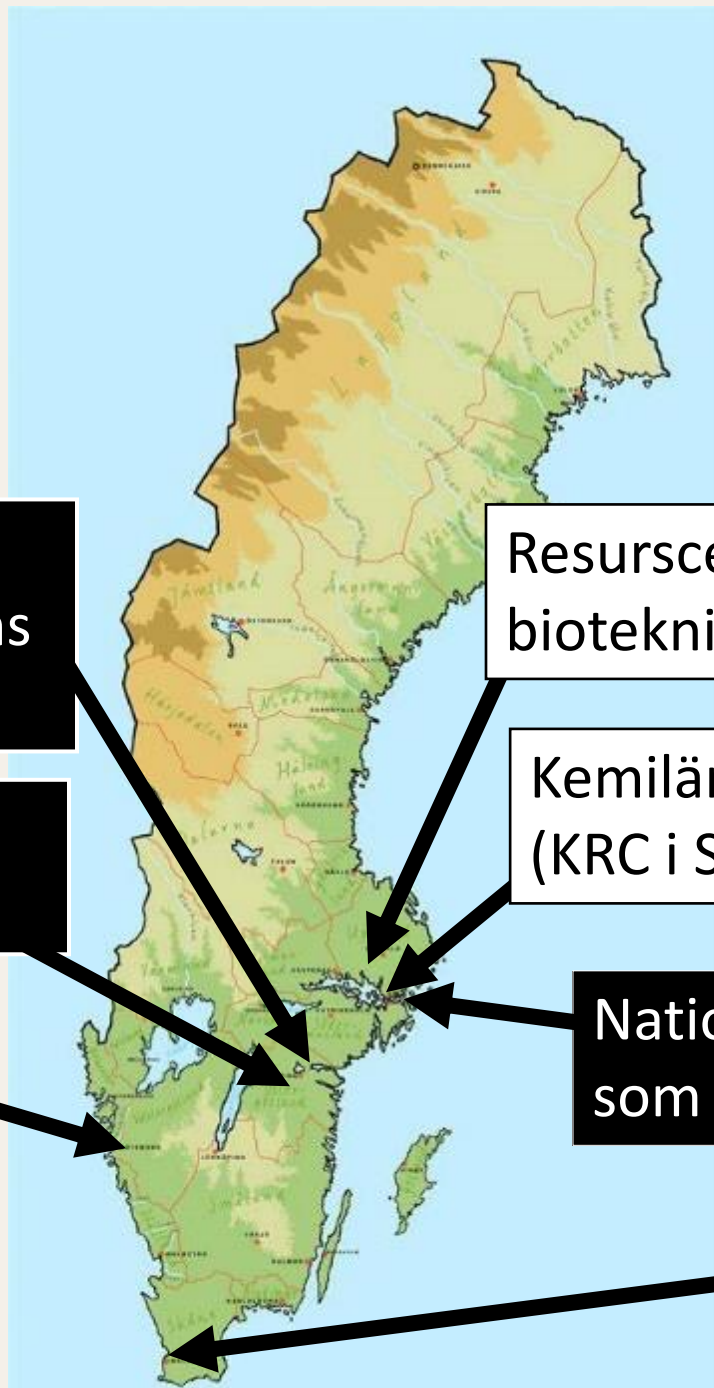
Resurscentrum i matematik
(NCM i Göteborg)

Resurscentrum i biologi och
bioteknik (Bioresurs i Uppsala)

Kemilärarnas resurscentrum
(KRC i Stockholm)

Nationellt centrum för svenska
som andraspråk (Stockholm)

Resurscentrum i fysik
(NRFCF i Lund)



Förmiddag – Säkerhet

- | | |
|------|--|
| 9.00 | Lagstiftning och information (om kemikalier) |
| | Riskbedömning |
| | Fördelning av arbetsuppgifter |
| | Kemikaliehantering (förteckning, förvaring, avfall) |
| | Biologisäkerhet (dissektion, blodlabbar, mikrobiologi) |

12.00	Lunch på Fossilen (Naturhistoriska RM)
-------	--

13.00 Eftermiddag – Laborationer med fikapaus

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">1. Plastdetektiven2. Fosfatåtervinning3. Växthuseffekten och koldioxid i världshaven4. Alginatmaskar i olika miljöer |
|--|---|

16.00	Sammanfattning av dagen
-------	-------------------------

16.30	Sluttid
-------	---------



Chesse – hemsida om kemisäkerhet

The screenshot shows the Swedish version of the Chesse website. The header features the CheSSE logo with the tagline 'Chemical Safety in Science Education', a language selector set to 'Svenska', and search and menu icons. The main heading is 'Kemisäkerhet i skolans undervisning', followed by a subtitle: 'Kortfattad, aktuell information för kemi- och NV-lärare, skolchefer och NV-lärarytbildare.' Below this is a grid of seven topic tiles: 'Ansvar, rutiner och utbildning' (dark blue), 'Riskbedömning och substitution' (blue), 'Märkning, Förvaring och Avfallshantering' (red), 'Lagstiftning' (yellow), 'Grön kemi' (teal), 'Checklistor och verktyg' (grey), and 'Educational Resources' (purple, highlighted with a red border). A footer bar contains links: 'Om CheSSE | Ansvarsfriskrivning | Personuppgiftsbehandling | Tillgänglighetsutlåtande | Webbplats karta | Kontakt'. At the bottom, logos for Stockholm University, University of Helsinki, University of Ljubljana, and University of Oslo are displayed.

CheSSE
Chemical Safety in Science Education

Svenska

Sök Meny

Kemisäkerhet i skolans undervisning

Kortfattad, aktuell information för kemi- och NV-lärare, skolchefer och NV-lärarytbildare.

- Ansvar, rutiner och utbildning
- Riskbedömning och substitution
- Märkning, Förvaring och Avfallshantering
- Lagstiftning
- Grön kemi
- Checklistor och verktyg
- Educational Resources

Om CheSSE | Ansvarsfriskrivning | Personuppgiftsbehandling | Tillgänglighetsutlåtande | Webbplats karta | Kontakt

Stockholm University
UNIVERSITY OF HELSINKI
UNIVERZA V LJUBLJANI
University of Ljubljana
UNIVERSITY OF OSLO

Medfinansieras av Europeiska unionen

De åsikter och uppfattningar som uttrycks är endast författarens/författarnas och återspeglar inte nödvändigtvis Europeiska unionens eller de beviljande myndigheternas åsikter. Varken Europeiska unionen eller de beviljande myndigheterna kan hållas ansvariga för dem.

utvecklat i ERASMUS+-projekt

The screenshot shows the English version of the Chesse website. The header features the CheSSE logo with the tagline 'Chemical Safety in Science Education', a language selector set to 'English', and search and menu icons. The main heading is 'Chemical Safety in Science Education', followed by a subtitle: 'Condensed, up-to date information for science and chemistry teachers, head of schools and science teacher educators.' Below this is a grid of seven topic tiles: 'Responsibilities, Routines, and Training' (dark blue), 'Risk Assessment and Substitution' (blue), 'Labelling, Storage, and Waste Management' (red), 'Legislation' (yellow), 'Green Chemistry' (teal), 'Educational Resources' (purple, highlighted with a red border), and 'Checklists and Tools' (grey). The 'Educational Resources' tile is circled in red.

CheSSE
Chemical Safety in Science Education

English

Search Meny

Chemical Safety in Science Education

Condensed, up-to date information for science and chemistry teachers, head of schools and science teacher educators.

- Responsibilities, Routines, and Training
- Risk Assessment and Substitution
- Labelling, Storage, and Waste Management
- Legislation
- Green Chemistry
- Educational Resources
- Checklists and Tools

Frågor om kemikalieval och hantering?

Vad behöver man tänka på när man ska använda kemikalier i undervisningen?



Image by brgfx on Freepik

Vilka regler och lagar styr kemikaliehanteringen?

Vilka förebyggande åtgärder kan minska riskerna?

Avfall – vad går (inte) att hälla ut i vasken?

Hur riskbedöms elevlaborationer?



Kemikalier behövs i undervisningen

Ur Centralt innehåll i kemi för åk 4–6 [Lgr22](#)

- Vanliga kemikalier i hemmet. Deras användning och påverkan på miljön och människan samt hur de är märkta och bör hanteras.

Ur Centralt innehåll i kemi för åk 7–9 [Lgr22](#)

- Separations- och analysmetoder, till exempel filtrering, fällning, pH-mätning och identifikation av ämnen.
- Observationer och experiment med såväl analoga som digitala verktyg. Formulering av undersökningsbara frågor, planering, utförande, värdering av resultat samt dokumentation med bilder, tabeller, diagram och rapporter.



[→ Kommentarmaterial till kursplanen i kemi – grundskolan - Skolverket](#)

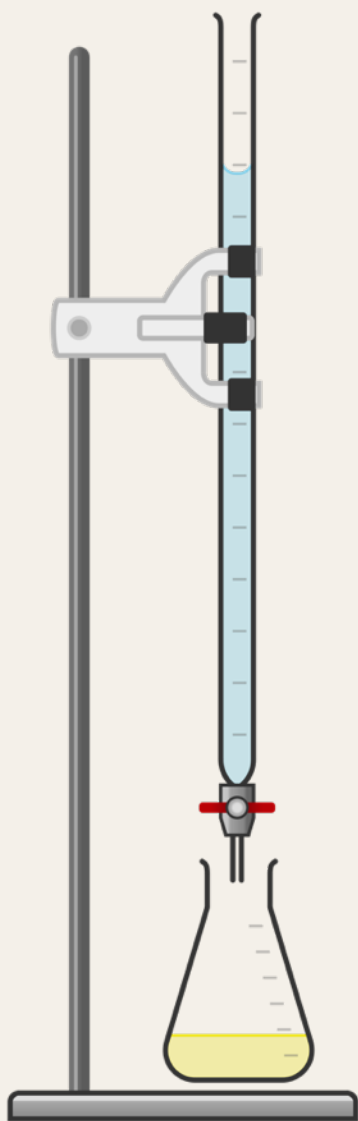


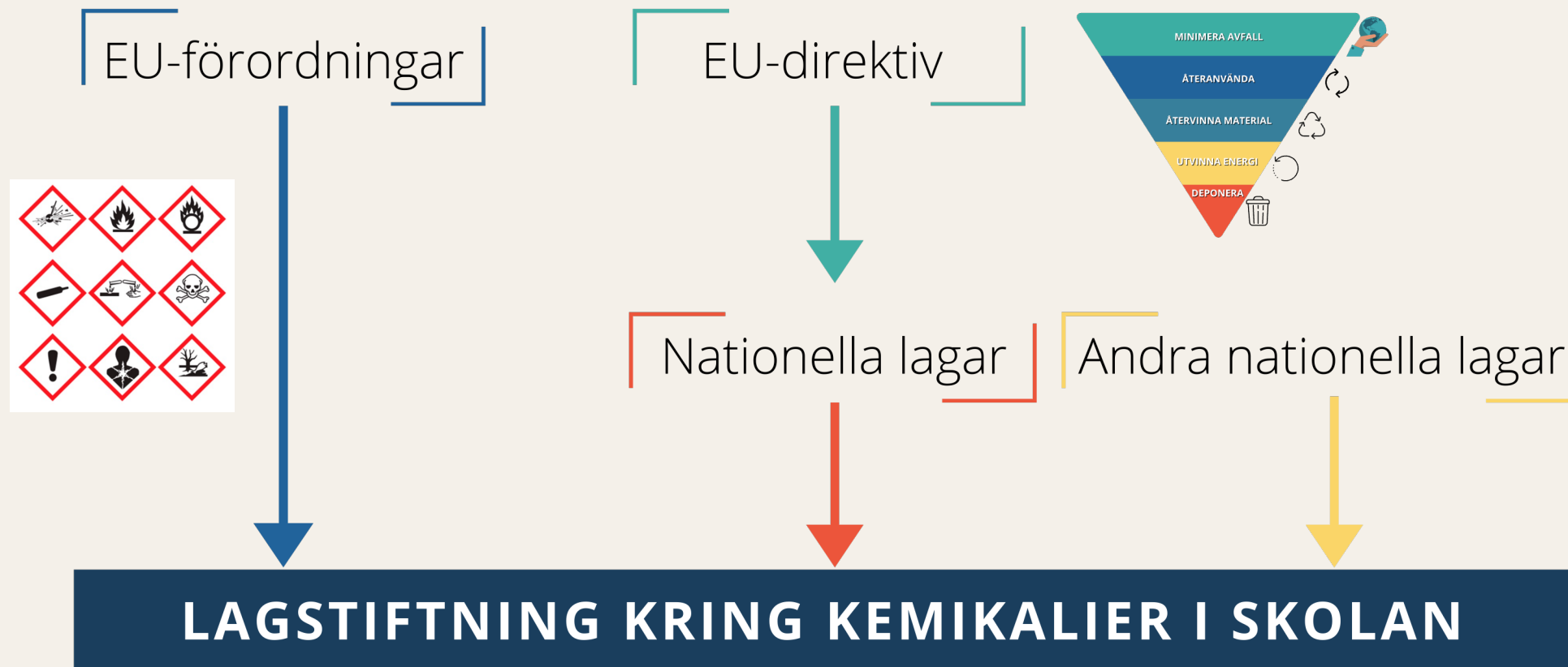
Bild: KRC (ritad i Chemiz)

Kemikalier behövs i undervisningen

Gymnasieskolan Thoren Business School
Stockholm – förbjöds undervisa
Naturvetenskapligt program, enligt
Skolinspektionens [beslut](#) (2024-05-20)

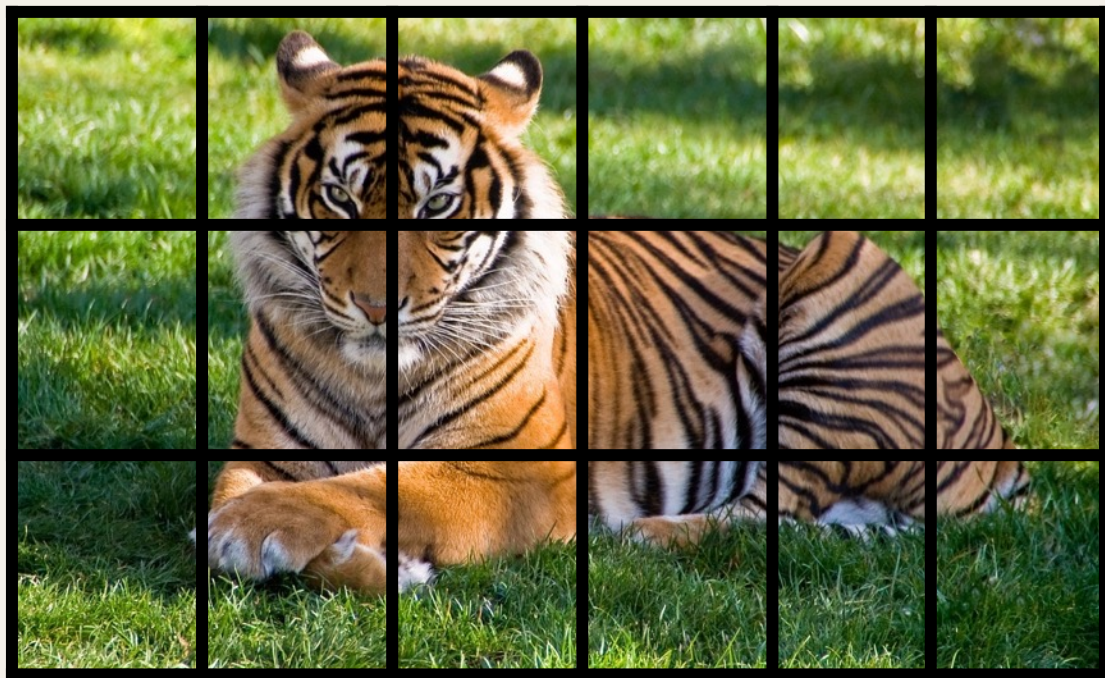
”Undervisningen har endast vid ett fåtal tillfällen
innefattat naturvetenskapliga arbetsmetoder
som innefattar att utföra experiment där
eleverna givits möjlighet att hantera kemikalier.”

Kemikalielagstiftningen – vårt ”säkerhetsbälte”



→ <https://chesse.org/sv/>

Kemikalier med farliga egenskaper



Foton: Hämtade från commons.wikimedia.org



CLP – faropiktogram och faroangivelser (H-fraser)

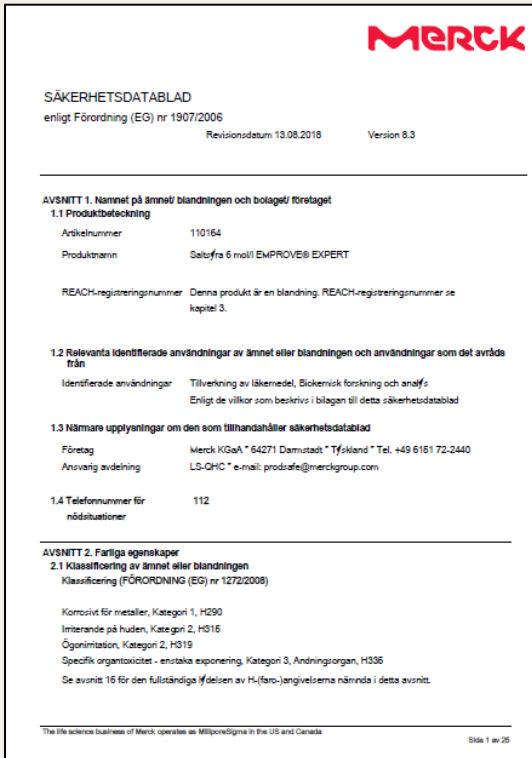


FRAS	FAROKATEGORI
H200–H299	Fysikalisk fara
H300–H399	Hälsofara
H400–H499	Miljöfara

Till H-fraserna hör några fraser med kompletterande information, till exempel; EUH066 Upprepad kontakt kan ge torr hud eller hudsprickor.

Kemikalieinspektionen – översikt faroangivelser [H-fraser\(hazardous\)](#)

Hur får vi information om kemikaliernas egenskaper?



MERCK

SÄKERHETSDATABLAD
enligt Förordning (EG) nr 1907/2006
Revisionsdatum 13.08.2018 Version 8.3

AVSNITT 1. Namnet på ämnet/blandningen och bolaget/ företaget
1.1 Produktbeteckning
 Artikelnummer 110164
 Produktnamn Salzfra 6 moll EXPROVE® EXPERT
 REACH-registreringsnummer: Denna produkt är en blandning. REACH-registreringsnummer se kapitel 3.
1.2 Relevanta identifierade användningar av ämnet eller blandningen och användningar som det avviks från
 Identifierade användningar Tillverkning av läkemedel, Biokemisk forskning och analys
 Enligt de villkor som beskrivs i bilagan till detta säkerhetsdatablad
1.3 Närmare uppgifter om den som tillhandahåller säkerhetsdatablad
 Företag Merck KGaA * 64271 Darmstadt * Tyskland * Tel. +49 6181 72-2440
 Ansvarig avdelning LS-QHC * e-mail: prodsafe@merckgroup.com
1.4 Telefonnummer för nödsituationer 112

AVSNITT 2. Farliga egenskaper
2.1 Klassificering av ämnet eller blandningen
 Klassificering (FÖRORDNING (EG) nr 1272/2008)
 Korrosiv för metaller, Kategori 1, H290
 Irriterande på huden, Kategori 2, H316
 Ögonirritation, Kategori 2, H319
 Specifik organotoxicitet - enstaka exponering, Kategori 3, Andningsorgan, H336
 Se avsnitt 16 för den fullständiga listan av H(far)-angivelserna nämnda i detta avsnitt.

The life science business of Merck operates as MilliporeSigma in the US and Canada

Sida 1 av 25

1	Namnet på ämnet/blandningen, producent	9	Fysikaliska och kemiska egenskaper
2	Farliga egenskaper inklusive märkning	10	Stabilitet och reaktivitet
3	Sammansättning	11	Toxikologisk information
4	Åtgärder vid första hjälpen	12	Ekologisk information
5	Åtgärder vid brandbekämpning	13	Avfallshantering
6	Åtgärder vid oavsiktliga utsläpp	14	Transportinformation
7	Hantering och lagring	15	Gällande föreskrifter
8	Begränsning av exponeringen/personligt skydd	16	Annan information

Säkerhetsdatablad (SDB) [VWR](#), [Sigma Aldrich](#)

Kemikaliehanteringssystem (KemRisk, Chemgroup, Klara...)

Riskbedömningsunderlag från [KRC:s arbetsmaterial](#) på hemsidan

Exempelförteckning [CheSSE.org](#) eller [KRC](#)



Hur väljer vi kemikalier?

Syra	Farosymbol	Faroangivelse
Vinsyra		Frätande
Ättiksyra		Frätande Brandfarlig
Saltsyra		Frätande Skadlig
Citronsyra		Skadlig
Askorbinsyra		Ej märkningspliktig

Ska det bara vara ett surt ämne?
Då är askorbinsyra (C-vitamin) ett bra alternativ.

Olika koncentrationer av bariumklorid, BaCl₂

KONCENTRATION	FAROPIKTOGRAM	SIGNALORD	H-FRASER	P-FRASER
$c \geq 1,4 \text{ M}$ $c \geq 33 \%$ Skapa etikett		Fara	Giftigt vid förtäring. Skadligt vid inandning.	Tvätta händerna grundligt efter användning. VID FÖRTÄRING: Kontakta genast GIFTINFORMATIONSCENTRAL eller läkare. Undvik att inandas damm/dimma.
$1,4 \text{ M} > c \geq 1,3 \text{ M}$ $33 \% > c \geq 30 \%$ Skapa etikett		Varning	Skadligt vid förtäring. Skadligt vid inandning.	Tvätta händerna grundligt efter användning. Undvik att inandas damm/dimma.
$1,3 \text{ M} > c \geq 0,2 \text{ M}$ $30 \% > c \geq 5 \%$ Skapa etikett		Varning	Skadligt vid förtäring.	Tvätta händerna grundligt efter användning.
$c < 0,2 \text{ M}$ $c < 5 \%$ Skapa etikett	Ej märkningspliktigt			

→ CheSSE om märkning

Särskilt farliga kemikalier (SVHC) – Substitution

Utfasningsämnen	• Cancerogena, mutagena och reproduktionshämmande ämnen (CMR) Exempel: fenolftalein (> 1 %), bensin, koboltklorid • Särskilt (miljö-)farliga metaller som bly, kadmium, kvicksilver
Prioriterade riskminskningsämnen	• Akut giftiga, allergiframkallande och miljöfarliga ämnen. Exempelvis brom, heptan och kopparsulfat.



fenolftalein

Kemikalieinspektionen – PRIO-databasen

→ [Mer information](#)

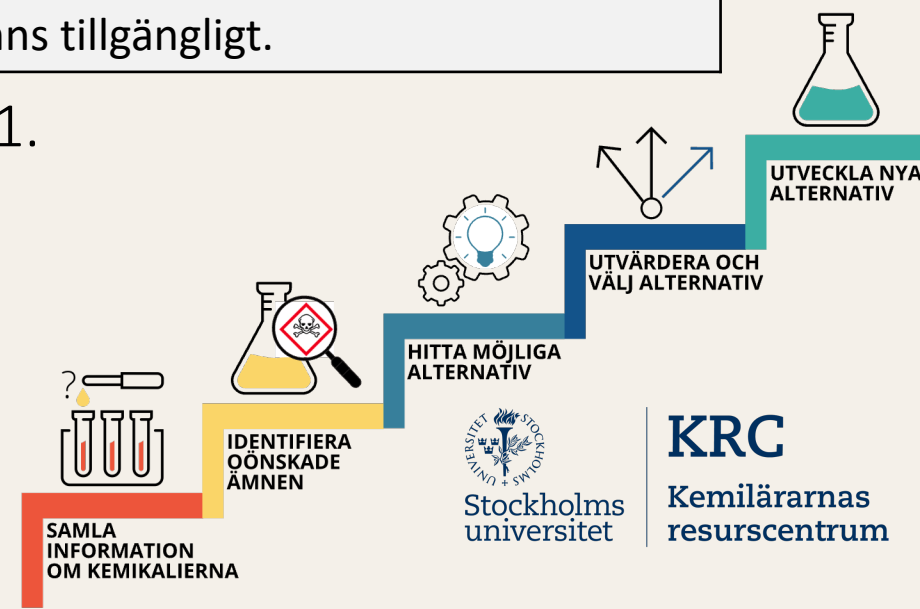


Handlingsplan för utfasning av kemikalier

Kemikalie		
Kopparsulfat (< 3 liter 1 M)	Användning	Demonstrationer och laborationer, exempelvis vätskors ledningsförmåga, redoxreaktioner, elektrolys och galvaniska celler samt fällningsreaktioner.
	Risker	Låg risk vid användning. Lösningar tillreds av ansvarig lärare. Elever använder endast utspädda lösningar. Låg risk vid avfallshantering. Avfall hanteras som oorganiska miljöfarliga metallsalter. Sammantaget låg risk för exponering samt spridning i miljön.
	Alternativ	Fullgott alternativ existerar inte i nuläget.
	Utfasning	Kommer att ske då ett fullgott alternativ finns tillgängligt.

Baserad på förslag från Irene Gustafsson, Göteborg, 2021.

→ [Mall finns under "Stödmaterial och IB-artiklar om kemisäkerhet"](#)





Tankestopp

- Hur resonerar du när du väljer vilka kemikalier du använder?

Nationella myndigheter

med relevant koppling till skolans kemikaliehantering

Myndighetsområde

Arbetsmiljö

Brandfarliga och explosiva ämnen

Yttre miljö och avfall

Ämnesplaner

Information till producenter



Skolverket



- Myndighetsutövning – Författningar med lagar – Allmänna råd – Inspektioner och tillsyn
- Omfattar både arbetet i klassrummet och lärarnas för- och efterarbete.
- Myndigheterna har inte någon skyldighet att aktivt informera.

Arbetsmiljöverket (AV)



- Risker i arbetsmiljön [2023:10](#)
- Om arbetsutrustning och personlig skyddsutrustning – säker användning [AFS 2023:11](#)
- Om utformning av arbetsplatser [AFS 2023:12](#)
- Systematiskt arbetsmiljöarbete (SAM) [\(AFS 2023:1\)](#)
- Om planering och organisation av arbetsmiljöarbete – [AFS 2023:2](#)

[Ny regelstruktur 2025-01-01](#) – Nya "AFS:ar"

AFS 2023:10 Risker i arbetsmiljön

Saltsyra
4,0 mol/dm³ HCl(aq)
CAS-nummer 7647-01-0



Skadlig
Varning

Orsakar hudirritation. Orsakar allvarlig ögonirritation. Kan orsaka irritation i luftvägarna.

Tvätta händerna noggrant efter hantering. Använd ögonskydd. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Om ögonirritation kvarstår: Sök läkarvård.

Datum: 22/09/2022
Gjord av: Cecilia

- Målet är att användaren ska ha rätt information.
- AFS 2023:10 kap 7 §24-25
- Egna lösningar ska märkas med
- produktens namn
- Faropiktogram och tilläggsstext
- Information om produkten är CMR-ämne eller allergiframkallande



Bild: Arbetsmiljöverket

→ etikettgenerator

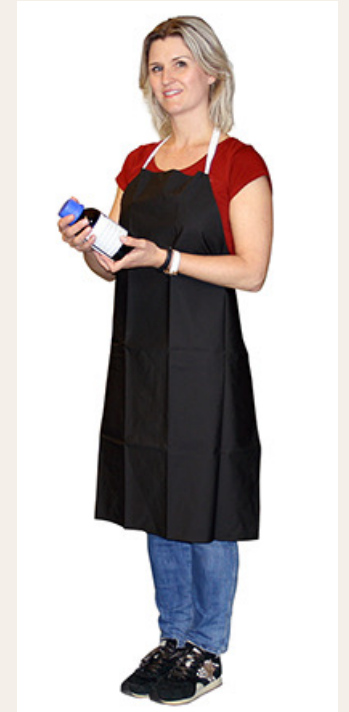
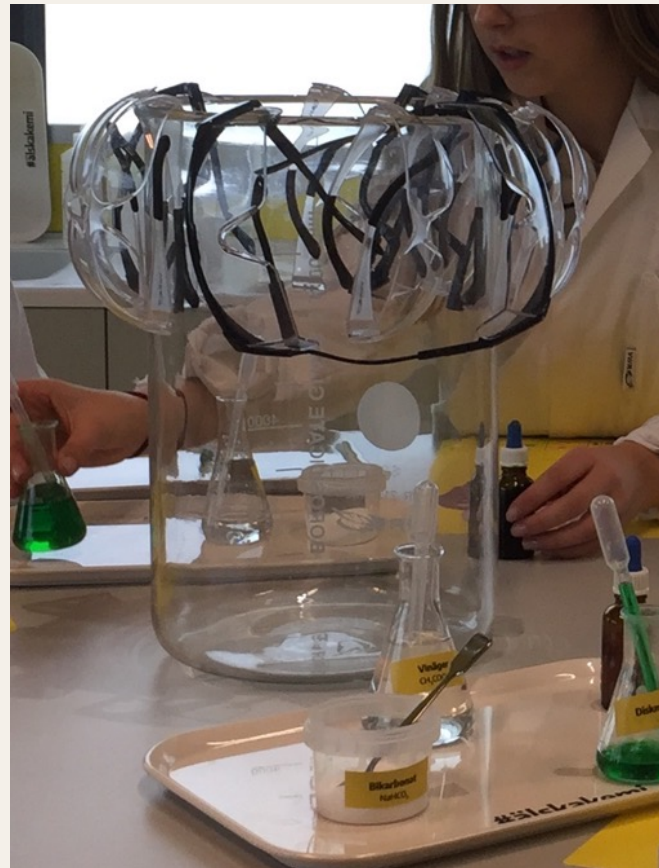
Vilken skyddsutrustning behövs?

Att välja rätt personlig skyddsutrustning (AV)

→ AFS 2023:11



Ögat med salpetersyra
Ögat med lins



AFS 2023:12 Utformning av arbetsplatsen



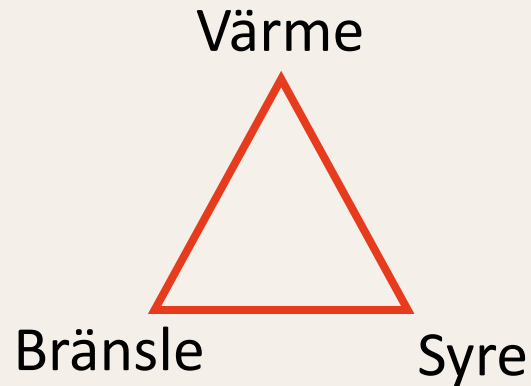
Bild 1: Stationärt dragskåp från CiAB (Foto: Christian Killiner)



- Första hjälpen (kap 6, §16–17)
- Nöddusch, ögonduschar ([Kap 6, §18-21](#))
- Brandsläckare
- Brandfilar
- Dragskåp
- Skyltning (kap 7 samt bilaga 3)
- Nödutgångar
- Utrymningsplan

→ [Artikel om dragskåp med filter, Killiner, IB1-2022](#)

Kan eldundervisning jämföras med simundervisning?



- Acetylenframställning
- Davys gruvlampa
- Pulver som brinner
- Bensin och fotogen (Filmad version)
- Etanol i PET-flaska



Elden flyger genom klassrummet när prisbelönte läraren Christian Killiner blåser niktpulver genom ett elrör. Se och hör hur det låter i klippet. Foto: Tommy Bergman/SVT

Godis och färgglad eld – Christians showiga
lektioner prisas - P4 Stockholm | Sveriges
Radio (250310)

Myndigheten för civilt försvar (MCF) tidigare MSB



- Hantering och förvaring av brandfarliga gaser, vätskor, brandreaktiva och explosiva ämnen
[MSBFS 2020:1](#)
- Om verksamheten har mer än 2 liter gasol (4 små campingflaskor) behövs tillstånd.
→ [MSB: Gasol i skolor](#)
→ [Föreståndare för brandfarlig vara](#)



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap

BRANDFARLIGA VAROR

Föreståndare

Denna information är riktad till dig som är föreståndare för hantering av brandfarliga gaser och vätskor, och till dig som är tillståndshavare och ska utse föreståndare.

att se till att personalen får den utbildning och fortbildning de behöver för detta. Det är också viktigt att följa upp att hanteringen sker på ett betryggande sätt.

Observera att föreståndaransvaret inte innebär ett jouransvar. Föreståndarens uppgift handlar om det



Tankestopp

Förmiddag – Säkerhet

9.00	Lagstiftning och information
	Riskbedömning
	Fördelning av arbetsuppgifter
	Kort om kemikaliehantering (förteckning, förvaring, avfall)
	Kort om biologisäkerhet (dissektion, blodlabbar, mikrobiologi)

12.00 Lunch

13.00 Eftermiddag – Laborationer med fikapaus

1. Plastdetektiven
2. Fosfatåtervinning
3. Växthuseffekten och koldioxid i världshaven
4. Alginatmaskar i olika miljöer

16.00 Sammanfattning av dagen

16.30 Sluttid



Risikanalys

Vad kan vara **farligt** i aktiviteten?

Hur stor är **sannolikheten** att det farliga sker?



Hur **riskfylld** är aktiviteten?

	Enkla Konsekvenser	Svåra konsekvenser
Sker sannolikt inte	Livet	Var beredd
Sker med stor sannolikhet	Öva...	Avstå!



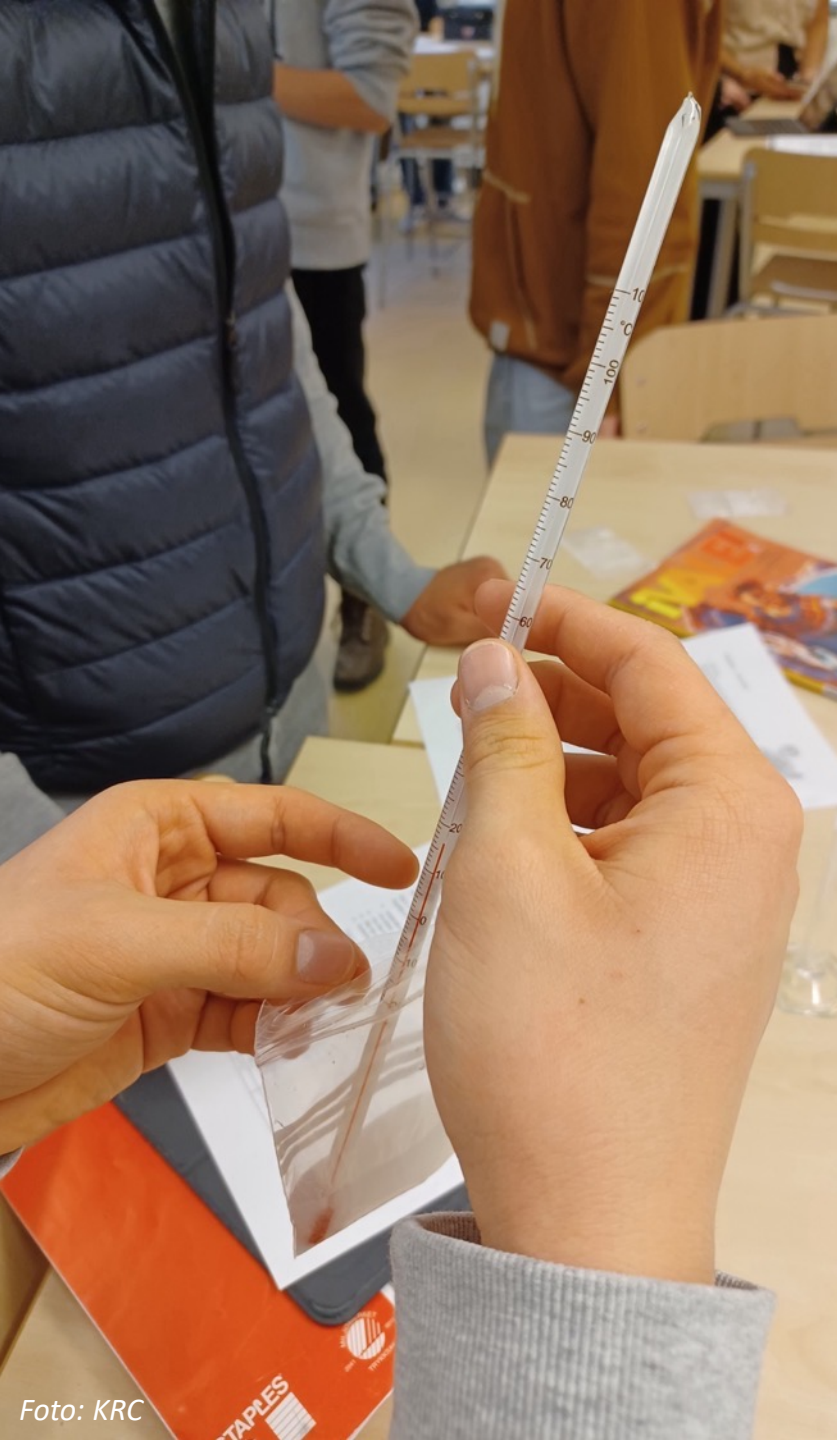
Riskbedömning av kemiska riskkällor – arbetsgivarens ansvar

Ur 5§ AFS 2023:10:

Om kemiska riskkällor hanteras eller bildas i verksamheten ska arbetsgivaren se till att:

1. inget arbete påbörjas innan
 - a) en riskbedömning är gjord,
 - b) nödvändiga åtgärder vidtagits, och
2. en ny undersökning och riskbedömning genomförs vid behov.

Riskbedömning är en process



Faktorer som påverkar riskbedömningen

- Lärardemonstration eller elevaktivitet
- Elevernas erfarenheter, t.ex. att koka i provrör, att hantera brännare
- Klassrums-/gruppstorlek
- Tillgång till skyddsutrustning
- Lärarens erfarenhet
- Mikroskala/stor skala

Vad händer om man har gjort ”fel” i sin riskbedömning?

Riskbedöm arbetsmoment

Vad är riskbedömt?	Skyddsutrustning (Förebygg)	Övriga åtgärder?	Vilka deltog?
Lärares spädning av koncentrerad syra	Skyddsutrustning, dragskåp	Arbetet får inte genomföras ensam	Arbetsgivare, NV-lärarna
Arbete med brännare	Labbrock, uppsatt hår	Krav på brännarkörkort	NV-lärare, föreståndare för brandfarlig vara
Laborationer med svaga syror	Labbrock, skyddsglasögon	Se separat grupp-riskbedömning	NV-lärarna

- + lätt att få en översikt
- + en bra utgångspunkt för riskbedömning
- Saknar detaljinformation
- saknar information om åtgärder vid olyckshändelse

Titrering av läsk med natriumhydroxid

Sida 1 av 1

Riskbedömning – Syra-bas-titrering av en svag syra med stark bas

Beskrivning	Syra-bas-titrering av citronsyra i fruktsoda med 0,05 M natriumhydroxid, <u>NaOH(aq)</u> , med 0,01 % fenoltalein som indikator.
--------------------	--

Identifierade faror	Vad kan hända?	Förebyggande åtgärder	Åtgärder om något händer
Natriumhydroxid, <u>NaOH(aq)</u> 0,05 M	Ej klassificerat som ett farligt ämne	 Använd skyddsglasögon och labbrock. Säkerställ att byretten inte läcker. Sänk byretten så att mynningen är under ögonhöjd vid påfyllning. 	Om något kommer i ögonen, skölj försiktigt med vatten. Rensa upp allt spill omedelbart. Torka upp med papper och tvätta ytan med fuktat papper.
Fenoltalein, 0,01 % löst i etanol 	Etanol är en mycket brandfarlig vätska och ånga. Den kan antändas i kontakt med värme, öppen låga eller andra antändningskällor.	Undvik värme, heta ytor, gnistor, öppen låga eller andra antändningskällor.	Vid brand: kväv elden med en brandfilt eller med ett lock.
Användning av glasvaror	Byrett och <u>vollpipett</u> kan lätt gå sönder vid hanteringen och orsaka skärskador.	Hantera varsamt. Säkerställ att eleverna vet hur de ska hantera glasföremålen.	Tvätta av skärskador med tvål och vatten. Använd lämpligt förband från första hjälpen-tavlan. Använd sopborste och skyffel för att samla upp trasigt glas. Trasigt glas slängs i avfallskärl för krossat glas.
Magnetomrörare – elektrisk utrustning	Vid hantering av elektrisk utrustning kan man få en elektrisk chock.	Kontrollera att apparatur och elsladdar är oskadade före laborationen.	Stäng av elen (huvudströmbrytare).

+

Avfallshantering	Samla upp överbliven <u>NaOH</u> -lösning från byretterna. Lämna till läraren. Övriga lösningar, även sköljvatten från byretten kan spolas ner i avloppet tillsammans med vatten efter utförd laboration. Eventuellt trasigt glas slängs i avfallskärl för glas.
Kommentarer	Vid svårare skärskada eller annan nödsituation: (kontaktinformation till skolsköterska och annan berörd personal). Vid en akut nödsituation: Ring 112

Datum för bedömning	2025-08-25	Utförd av	Den svenska gruppen inom <u>CheSSE-ER</u>	Klass/grupp/tid	Gymnasiekemi
----------------------------	------------	------------------	---	------------------------	--------------



Dette dokumentet (v. 2025-08-18) og metodikken bak stammer fra prosjektet ORCheSSE, medfinansiert av ERASMUS+-programmet i EU. Den originale malen er tilgjengelig på chese.org. Verken EU-kommisjonen eller prosjektet kan holdes ansvarlig for bruk av informasjonen.



Diskussion

Utgå ifrån den laborativa delen av respektive laboration

- Vad kan vara farligt?
- Vilka risker finns?

Vad kan vara **farligt** i aktiviteten?

Hur stor är **sannolikheten** att det farliga sker?



Hur **riskfylld** är aktiviteten?



Fikapaus

Förmiddag – Säkerhet

9.00	Lagstiftning och information
	Riskbedömning
	Fördelning av arbetsuppgifter
	Kort om kemikaliehantering (förteckning, förvaring, avfall)
	Kort om biologisäkerhet (dissektion, blodlabbar, mikrobiologi)

12.00 Lunch

13.00 Eftermiddag – Laborationer med fikapaus

1. Plastdetektiven
2. Fosfatåtervinning
3. Växthuseffekten och koldioxid i världshaven
4. Alginatmaskar i olika miljöer

16.00 Sammanfattning av dagen

16.30 Sluttid



Fördelning av arbetsuppgifter

Hem ← Ansvar, rutiner och utbildning ←

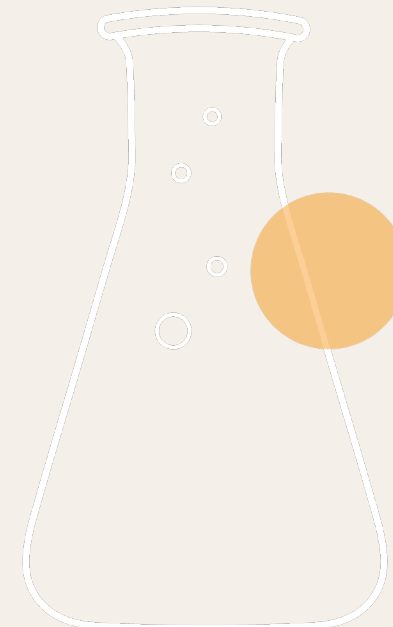
Ansvar



Alla som arbetar på en skola ska samarbeta för att säkerställa en god arbetsmiljö, men arbetsgivaren har det juridiska ansvaret för kemisäkerheten som är en del av arbetsmiljön.

Innehåll

- Arbetsgivarens ansvar
 - Fördelning av arbetsuppgifter
- Lärares och elevers ansvar
- Mer information



→ Ansvar

Fördelning av arbetsuppgifter

Obs: Denna mall anpassas till rådande förutsättningar på skolan. "NV" kan ersättas med "kemi" om det är mest relevant. Den här röda texten tas bort i den färdiga versionen. För uppgifter som fördelas till specifika personer ska deras namn infogas.

Översikt över fördelade kemisäkerhetsuppgifter

Arbetsgivaren är formellt ansvarig för skolans kemisäkerhet, men relaterade arbetsmiljöuppgifter genomförs oftast av andra personer. Eftersom många av uppgifterna ligger utanför varje lärares ordinarie tjänst ska de fördelas till en eller flera utsedda personer med hjälp av "Kontraktet för fördelning av arbetsuppgifter vid NV-institutionen". Detta dokument ger en översikt över vem som har fått i uppgift att utföra olika uppgifter.

Utbildning och rutiner

Uppgift	Ansvarig person
Att säkerställa att eleverna känner till kemisäkerhetsreglerna och att de får tillräcklig utbildning i säker kemikaliehantering, enligt skolans rutiner.	Alla NV-lärare
Att ta reda på och följa skolans rutiner för kemisäkerhet.	Alla som hanterar kemikalier
Att informera och ge utbildning till nyanställda NV-lärare och lärarvikarier.	Ledningen, utsedd person (namn)
Att fungera som mentor för nya NV-lärare.	Utsedd person (namn)
Att ge skriftlig information till kollegor om de säkerhetsrutiner som gäller på NV-institutionen.	Utsedd person (namn)
Att upprätta och tillgängliggöra lämpliga dokument för kemisäkerhet för berörd personal, till exempel vaktmästare, skolsköterska och lokalvårdare.	Ledningen, utsedd person (namn)
Att samordna revidering av skolans kemisäkerhetsrutiner (checklistor, årsschema mm) enligt beskrivning i skolans rutiner.	Utsedd person (namn)

Riskbedömning

Uppgift	Ansvarig
Att riskbedöma allt praktiskt arbete med kemikalier enligt skolans rutiner.	Alla lärare i NV/kemi
Att informera eleverna om risker och lämpliga säkerhetsåtgärder före praktisk kemiundervisning.	Alla lärare i NV/kemi
Att se till att eleverna inte är ensamma i salen när de utför experimentellt arbete i kemi.	Alla lärare i NV/kemi
Att samordna arbetet med riskbedömning för praktiskt arbete med kemikalier och fungera som en resurs för kollegor.	Utsedd person (namn)

Kemikaliehantering

Uppgift	Ansvarig
Att beställa kemikalier och utrustning.	Utsedd person (namn)
Att packa upp och förvara nya kemikalier enligt skolans rutin.	Utsedd person (namn)
Att uppdatera kemikalieförteckningen vid inköp och när de tar slut.	Utsedd person (namn)
Att regelbundet uppdatera kemikalieförteckningen enligt skolans rutin.	Utsedd person (namn)
Att märka upp lokalt tillverkade lösningar enligt skolans rutin.	Alla lärare i NV/kemi
Att hantera farligt avfall enligt skolans rutin.	Alla lärare i NV/kemi
Att tillhandahålla behållare för kemiskt avfall.	Utsedd person (namn)

 Detta dokument, och idéerna bakom, har sin grund i projektet QRCtoESSE som samfinansierats av Europeiska unionens ERASMUS+ program. Den ursprungliga mallen finns på www.chesse.org. Varken Europeiska kommissionen eller projektet kan hållas ansvariga för användningen av materialet.



Obs! Det här är en mall. Den röda texten i det färdiga dokumentet. Mallen måste den anpassas till de lokala förhållandena på skolan. Exempelvis kan det vara relevant att byta ut NV mot biologi eller kemi. Detta dokument, inbegriper inte arbetsuppgifter inom ramen för tilldelat ansvar som föreståndare för brandfarlig och explosiv vara.

Kontrakt för fördelning av arbetsuppgifter vid NV-institutionen

Alla lärare är involverade i skolans arbetsmiljöarbete. Vissa uppgifter ligger dock utanför vad som kan anses vara en del av de ordinarie arbetsuppgifterna. Sådana uppgifter kan fördelas till en eller flera utsedda personer såvida arbetsgivaren inte utför uppgifterna på egen hand. Använd formuläret vid fördelningen av arbetsuppgifter och kryssa i de uppgifter som ska utföras av den person som kontraktet gäller för.

Förkryssade uppgifter i detta kontrakt fördelas till [arbetstagarens namn].

Rutiner och fortbildning

- ☐ Ge skriftlig information en gång om året till ämneskollegor och annan berörd personal om de arbetsrutiner som gäller på NV-institutionen.
- ☐ I samarbete med arbetsgivaren, informera och introducera nyanställda och vikarier om de arbetsrutiner som gäller för institutionen.
- ☐ Fungera som mentor för nya kollegor.
- ☐ Samordna arbetet med riskbedömning av arbete som inkluderar kemikalier.
- ☐ Samordna revidering av skolans rutiner kring kemisäkerhetsarbete (checklistor, årshjul etc.) enligt skolans rutiner. Alla dokument ska revideras regelbundet.

Kemikaliehantering

- ☐ Beställa kemikalier och utrustning.
- ☐ Organisera förvaring av nyköpta kemikalier.
- ☐ Uppdatera kemikalieförteckningen med nya säkerhetsdatablad.
- ☐ Revidera kemikalieförteckningen enligt beskrivningen i skolans rutiner.
- ☐ Ombesörja att det finns märkta behållare för bortskaffande av rester av farliga kemikalier.
- ☐ Organisera insamling och transport av farligt avfall.

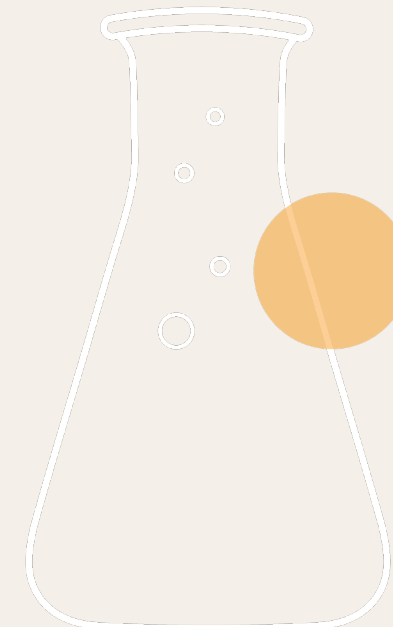
Inspektion och underhåll

- ☐ Inspektera skyddsutrustning i början av varje termin och korrigera avvikelser.
- ☐ Inspektera alla NV-lokalerna före varje läsårsstart och korrigera avvikelser.
- ☐ Organisera regelbunden genomgång av institutionens kemikalier, minst vart 5:e år.
- ☐ Beställa underhåll av dragskåp och ventilation av förvaringsskåp för kemikalier enligt skolans rutiner.

Resurser

När en arbetstagare tilldelas en uppgift är det arbetsgivarens ansvar att tillhandahålla de resurser som krävs för att utföra arbetet. Detta inkluderar nödvändig utbildning och tid som avsätts för att utföra uppgiften under ordinarie arbetstid eller ekonomisk ersättning för att utföra uppgiften utöver det vanliga arbetet.

 Detta dokument, och idéerna bakom, har sin grund i projektet QRCtoESSE som samfinansierats av Europeiska unionens ERASMUS+ program. Den ursprungliga mallen finns på www.chesse.org. Varken Europeiska kommissionen eller projektet kan hållas ansvariga för användningen av materialet.



→ [Länk till chesse-dokument](#)




Stockholms
universitet

KRC
Kemilärarnas
resurscentrum

Systematiskt arbetsmiljöarbete

Arbetsgivaren ska:

genomföra de åtgärder som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall.

se till att det finns en skriftlig arbetsmiljöpolicy.

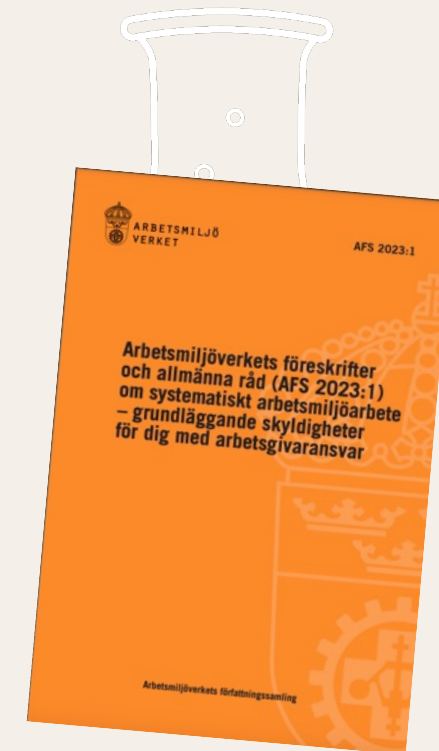
se till att det finns rutiner och varje år följa upp det systematiska arbetsmiljöarbetet.

Arbetstagaren ska:

underrätta arbetsgivaren om du som arbetstagare bedömer att en arbetsuppgift kan medföra risk att drabbas av ohälsa.

medverka i arbetsmiljöarbetet och delta i genomförandet av de åtgärder som behövs för att åstadkomma en god arbetsmiljö.

följa givna föreskrifter samt använda de skyddsanordningar och iaktta den försiktighet som behövs för att förebygga ohälsa och olycksfall.



Ur Systematiskt arbetsmiljöarbete, SAM ([AFS 2023:1](#)) och Arbetsmiljölagen (1977:1160)

→ Ansvar



forts. systematiskt arbetsmiljöarbete

Arbetsgivaren ska:

(Vid riskbed.) ta särskild hänsyn till minderårigas fysiska och psykiska mognad, ålder och övriga förutsättningar.

informera berörda arbetstagare om vilka hälso- och olycksfallsrisker som finns med de kemiska riskkällor som hanteras eller bildas och hur dessa risker ska förebyggas.

Skriftligt fördela arbetsmiljöarbetet samt ge befogenheter och resurser till berörda.

Arbetstagaren ska:

Känna till att elever i utbildning likställs med arbetstagare i många avseenden.

snarast underrätta arbetsgivaren eller skyddsombud, om arbetet innebär omedelbar och allvarlig fara för liv eller hälsa.

begära en förändring eller att fransäga sig den tilldelade uppgiften om befogenheter eller resurser inte räcker till.
(allmänna råd)

Fördelade uppgifter ska vara tydliga och realistiska

→ Ansvar



Obs! Det här är en mall. Den röda texten i den färdiga versionen. Innan mallen används måste den anpassas till de lokala förhållandena på skolan. Exempelvis, om det gäller en kemi- eller biologiinstitution ändras «NV» till «kemi» eller «biologi» genomgående i dokumentet.

Checklista för skyddsutrustning i NV-lokaler

Denna checklista gäller för [namn/antal rum].

Fyll i checklistan i början av varje termin.

- Om det finns avvikelser, skriv ner vad de är, sätt ett förfallodatum och vidta nödvändiga åtgärder för att rätta till dem eller informera de ansvariga.
- Uppdatera checklistan genom att skriva under "avklarad"-rutan när avvikelser rättats.

Den ifyllda checklistan bör förvaras som dokumentation när alla avvikelser är korrigerade.

Personlig skyddsutrustning

	Ja/Nej/Ej relevant	
Finns det minst ## hela och rena skyddsglasögon? Det ska finnas tillräckligt för både elever och lärare.		
Finns det minst ## skyddsglasögon som kan användas av elever som har glasögon?		
Finns det minst ## skyddsglasögon som sitter tätt runt hela ögonen och kan användas av elever som använder kontaktlinser?		
Finns det minst ## labbrockar i storlekarna S, M, L och XL i tillräckligt antal för både elever och lärare?		
Finns det minst ## paket med skyddshandskar i storlekarna S, M, L och XL?		
Finns hårsnoddar för elever med långt hår?		
Finns handfat och möjlighet till handtvätt med tvål?		
Finns visir och skyddsskärm som kan användas vid demonstrationer?		
Finns värmetåliga handskar för hantering av varm utrustning?		
Avvikelser:	Åtgärdas senast	Avklarad

Brandskyddsutrustning i varje NV-lokal

	Ja/Nej/Ej relevant
Finns brandfilt?	
Finns brandsläckare?	
Är brandsläckarens tryckmätare i den gröna zonen?	

Checklistor – för regelbunden kontroll

När kontrollerades följande senast?

- personlig skyddsutrustning
- första hjälpen- låda
- spolning av ögondusch och nöddusch

Hur ofta? Av vem?

samverkan med skyddsronder

→ Checklistor



Obs: Detta är en mall. Ta bort denna röda text i den färdiga versionen. Före användning ska texten nedan anpassas till de lokala förhållandena på skolan, inklusive skolans rutiner.

Säkerhetsregler för elever på labb

Var lugn och fokuserad medan du arbetar

De flesta olyckor händer när du är ouppmärksam eller försöker göra för många saker samtidigt.

Följ säkerhetsinstruktionerna

Läs säkerhetsinformationen för experimentet och följ lärarens instruktioner. Var särskilt försiktig när du arbetar med farliga kemikalier eller obekant utrustning.

Använd skyddsutrustning vid behov

När du använder skyddsglasögon och labbrock minimerar du risken för att få glassplitter eller skadliga ämnen i ögonen eller på huden eller kläderna. En labbrock kan också snabbt tas av vid brand eller spill.

Ät eller drick aldrig i laboratoriet

Även om du inte arbetar med något riskfyllt vet du inte vad som skett vid labbänken tidigare.

Lär dig hur du säkert hanterar öppna lågor

För att minimera brandrisken, sätt upp långt hår och undvik löst sittande kläder, rensa bort onödigt material från bordet. Lär dig hur du använder gasbrännaren på rätt sätt. Om du är osäker, ber du om hjälp av läraren. Stäng alltid av gasbrännaren när du är klar.

Var försiktig vid uppvärmning

När du värmer ett kärl över öppen låga, värme aldrig ett stängt kärl och rikta alltid öppningen bort från dig själv och andra. Håll ansiktet på lite avstånd. Kom ihåg att uppvärmda föremål tar tid att svalna. Tänk på var du placerar uppvärmda föremål och använd degeltång när du hanterar heta föremål.

Hantera glasvaror försiktigt

Glas kan gå sönder, speciellt vid uppvärmning. Kontrollera att glaset är oskadat innan du tar i det.

Se till att du vet vad du ska göra i händelse av en brand eller en olycka

Att känna till säkerhetsrutinerna och veta var skyddsutrustningen är placerad hjälper dig att reagera snabbt och rätt i en nödsituation.

Information

Till vem?

- nyanställda, vikarier och annan personal
- elever och vårdnadshavare

Vad?

Arbetsplatsens rutiner och policys om arbetet på kemi-/NV-institutionen.

Exempel

- Säkerhetsregler för elever
- Information vid en olyckshändelse
- Information om var ”kemisäkerhetspärmerna” finns



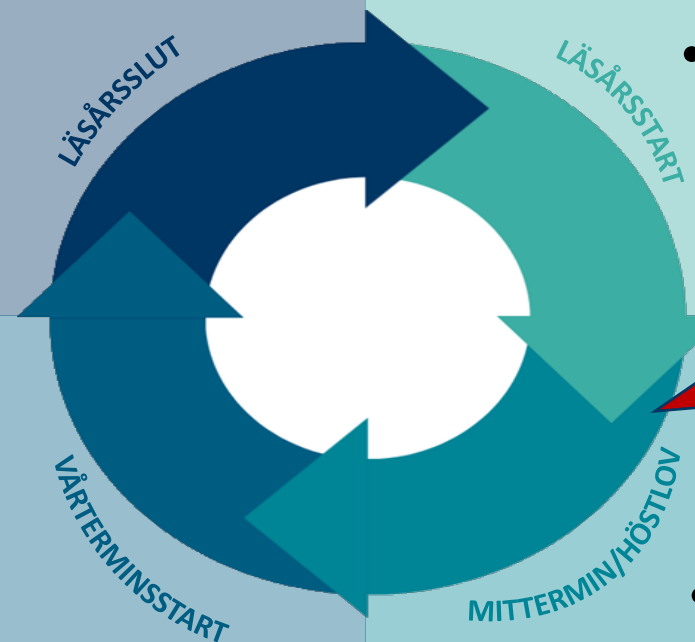
Detta dokument, och idéerna bakom, har sin grund i projektet www.chesse.org som samfinansierats av Europeiska unionens ERASMUS+ program. Den ursprungliga mallen finns på www.chesse.org. Varken Europeiska kommissionen eller projektet kan hållas ansvariga för användningen av materialet.



ÅRSHJUL FÖR KEMISÄKERHET

- Hämtning av farligt avfall
- Revision av riskbedömningar
- ...

- Inspektion av NV-institutionen
- Inspektion av säkerhetsutrustning
- ...



Anpassa denna mall efter skolans behov!

- Inspektion av säkerhetsutrustning
- Årlig kontroll och inspektion av dragskåp/dragkåpor
- ...

- Inspektion av kemikalieförvaring
- ...



Tankestopp

Foto: KRC

Förmiddag – Säkerhet

9.00	Lagstiftning och information
	Riskbedömning
	Fördelning av arbetsuppgifter
	Kort om kemikaliehantering (förteckning, förvaring, avfall)
	Kort om biologisäkerhet (dissektion, blodlabbar, mikrobiologi)

12.00 Lunch

13.00 Eftermiddag – Laborationer med fikapaus

1. Plastdetektiven
2. Fosfatåtervinning
3. Växthuseffekten och koldioxid i världshaven
4. Alginatmaskar i olika miljöer

16.00 Sammanfattning av dagen

16.30 Sluttid



Förteckning av kemikalier

6 § [AFS 2023:10](#)

Arbetsgivaren ska förteckna de kemiska riskkällor som hanteras eller bildas i verksamheten och ange datum när förteckningen senast uppdaterades. För varje kemisk riskkälla ska det anges

- namn,
- farliga egenskaper,
- var den förvaras, används eller bildas,
- om det finns ett hygieniskt gränsvärde eller inte, och
- vilka andra bestämmelser* om arbetsmiljö som gäller specifikt för riskkällan.

* Kan vara krav gällande allergiframkallande ämnen, CMR-ämnen eller ämnen som kräver medicinsk kontroll.



Exempel på kemikalieförteckning

[Skola och avdelning]										
Kemikalie	Datum	Koncentration	Mängd	Förvaring	Användning	Signalord	Piktogram	Faroangivelser	CMR/Allergen	Hygieniska gränsvärden
Ammoniak, NH_3	2022-12-09	$c > 25 \%$, $c > 13.4 \text{ M}$	X ml	Baser	Laborationer	Fara		Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon. Kan orsaka irritation i luftvägarna. Mycket giftigt för vattenlevande organismer		KGV 50 ppm 5 min, 35 mg/m ² 5 min
Ammoniumklorid, NH_4Cl	2023-04-24	$c \geq 4,6 \text{ M}$, $c \geq 25 \%$	X ml	Giftig	Laborationer	Varning		Skadligt vid förtäring. Orsakar allvarlig ögonirritation.		
Ättiksyra, CO_3COOH	2023-04-24	$17,4 \text{ M} > c \geq 13,3 \text{ M}$ $100 \% > c \geq 80 \%$	X ml	Syror	Laborationer	Fara		Brandfarlig vätska och ånga. Orsakar allvarliga frätskador på hud och ögon.		
Bariumklorid, BaCl_2	2023-04-24	$c \geq 1,4 \text{ M}$, $c \geq 33 \%$	X ml	Giftig	Laborationer	Fara		Giftigt vid förtäring. Skadligt vid inandning		

→ KRC:s variant (Excel)

CheSSE:s variant (Excel)



Vilka kemikalier behöver förtecknas?

Syra	Koncentrerad / fast form	2 mol/dm ³	1 mol/dm ³
Vinsyra	Fara 	Fara 	Fara 
Ättiksyra	Fara  	Varning  	Varning 
Saltsyra	Fara  	Ej märkningspliktig	Ej märkningspliktig
Citronsyra	Varning 	Varning 	Varning 
Acetyl-salicylsyra	Varning 	Varning 	Ej märkningspliktig
Askorbinsyra	Ej märkningspliktig	Ej märkningspliktig	Ej märkningspliktig

Det är skillnad på att använda kemikalier som konsument och inom yrket. Men tänk pragmatiskt.



AFS 2023:10 Risker i arbetsmiljön

Saltsyra
4,0 mol/dm³ HCl(aq)
CAS-nummer 7647-01-0



Skadlig
Varning

Orsakar hudirritation. Orsakar allvarlig ögonirritation. Kan orsaka irritation i luftvägarna.

Tvätta händerna noggrant efter hantering. Använd ögonskydd. VID KONTAKT MED ÖGONEN: Skölj försiktigt med vatten i flera minuter. Ta bort kontaktlinser, om sådana finns och lätt att göra. Fortsätt skölja. Om ögonirritation kvarstår: Sök läkarvård.

Datum: 22/09/2022
Gjord av: Cecilia

- Målet är att användaren ska ha rätt information.
- AFS 2023:10 kap 7 §24-25
- Egna lösningar ska märkas med
- produktens namn
- Faropiktogram och tilläggsstext
- Information om produkten är CMR-ämne eller allergiframkallande



Bild: Arbetsmiljöverket

→ etikettgenerator

Instruktionsfilm om märkning



Home -> Märkning, Hemsida och Lärarutbildning ->

Märkning

Här hittar du alla kemiska ämnen som ska märkas i undervisningen och i laboratoriet

Innehåll

- Märkning av kemikalier
- Det givna ex-certifikat för märkning enligt CLP
 - Produktkenneteckning
 - Kemiska Namn och Koncentrationer
 - Faresymboler
 - Information om risker och goda råd
- Faresymboler för olika vanliga kemikalier
- Etiketter



Märkning, Hemsida och Lärarutbildning ->

Märkning

Märkning av kemikalier ->

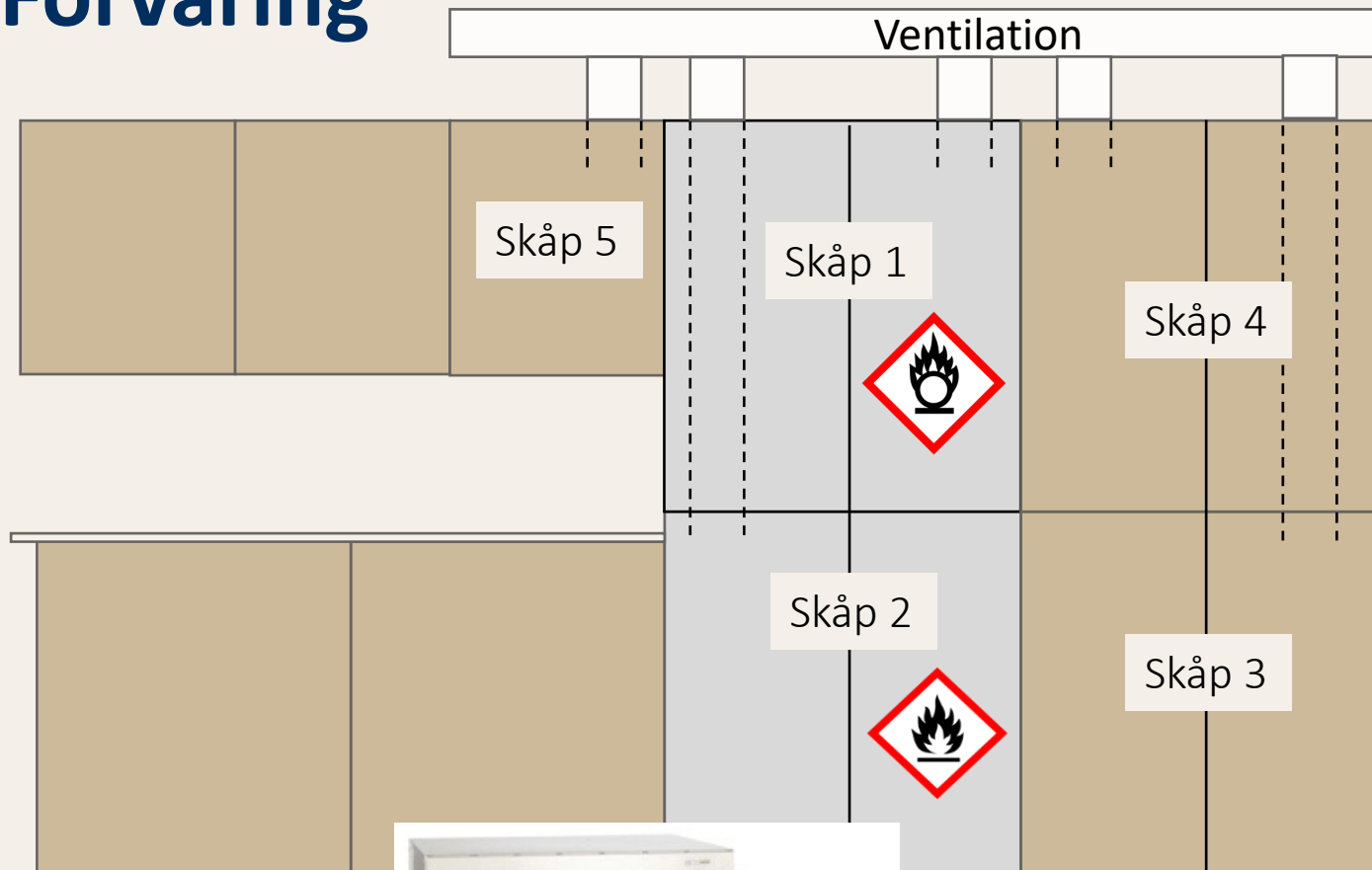
Lärarutbildning ->

[→ LÄNK](#)
till film



KRC
Kemilärarnas
resurscentrum

Förvaring



SKÅP	FÖRVARINGSKRAV
Skåp 1: OXIDERANDE ÄMNEN	Separerat från brandfarliga ämnen. Metallskåp.
Skåp 2: - BRANDFARLIGA – inklusive organiska lösningsmedel - ÄMNEN SOM REAGERAR MED VATTEN	Ventilerat metallskåp. Anmärkning: Brandfarliga kemikalier kan antändas spontant. Vattenreaktiva ämnen kan reagera häftigt i kontakt med vatten.
Skåp 3: SYROR – både organiska och oorganiska	Ventilerat skåp. Förvara behållare under ögonhöjd. Råd: Koncentrerade syror bör förvaras i yttre spillbehållare.
Skåp 4: BASER – både organiska och oorganiska	Ventilerat skåp. Förvara behållarna under ögonhöjd. Råd: Koncentrerade baser bör förvaras i yttre spillbehållare.
Skåp 5: GIFTER – akut toxisk, cancerframkallande, mutagen och reproduktionstoxisk (CMR). Farlig för vattenmiljön.	Ventilerat skåp om det innehåller flyktiga ämnen.
Skåp 6: BRANDFARLIGA GASER – gasol (propan/butan-brännare) och vätgas	Ventilerat, brandklassat skåp (EI30-skåp). Förvara inte nära brandfarliga kemikalier. Skåpet ska vara märkt med en gul "gas under tryck"-skylt.

→ Förvaring på
chesse.org



Oxiderande



Brandfarlig



Frätande



Hälsofara / Giftig



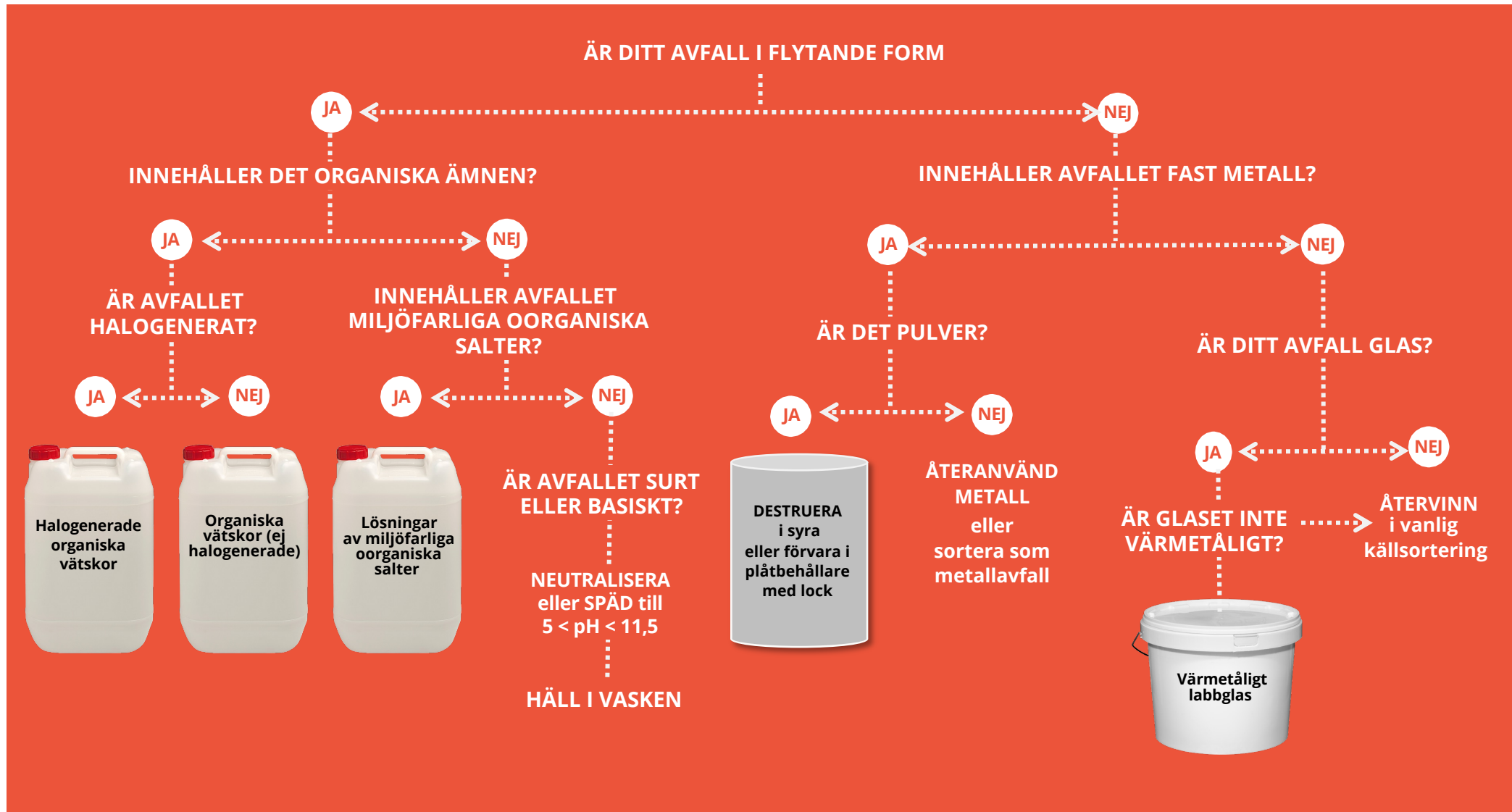
Skadlig / Miljöfarlig

Tankestopp

Avfall



AVFALLSHANTERING – KEMI



Vad får hällas i avloppet?

Grundprincip – alla lösningar som till sitt kemiska innehåll skiljer sig från normalt hushållsavfall ska skickas till destruktion som farligt avfall.

Exempel på lösningar som får hällas i avloppet.

- Katjoner: Na^+ , Mg^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} (ej Li^+ i Gbg)
- små volymer av enkla alkoholer, aceton och svaga syror
- $5 < \text{pH} < 11$

Exempel hämtat från Gryab (Göteborg)



oteket Järven Umeå

Bariumhydroxid
pulver

1.17.9.05 465 8
s oåtkomligt för barn

VADLIGT

Farligt att förtära
Förvaras oåtkomligt för barn

Exjobb 2022 om kemikaliehantering i Umeåskolor

"Förväntas jag kunna det här?"

TEXT: SUZANNE BRUKS

Vad blir konsekvenserna av att kemilärare examineras utan tillräcklig utbildning i kemisäkerhet och säker kemikaliehantering? Som lärarstudent valde Suzanne Bruks arbetsarbete att undersöka lärares förmåga att efterleva säkerhetsföreskrifter i kemiundervisningen.

ALLA HAR NOG VARIT MED OM ATT BEGÅ MISSTAG vid laborationer i sin kemiutbildning. Självt lyckades jag under mitt andra år som högskolestudent i kemi hålla cinnober (*kvicksilversulfid*, *HgS*, *red. anm.*) i behållaren för koncentrerad saltsyra istället för i avfallsbehållaren för kvicksilverföreningar. Avfallsbehållaren försvann ut ur laborationssalen och blev någon annans huvudbry den dagen.

Några år senare står jag som blivande kemilärare och undervisar tankspridda elever, och inser att avfallshantering plötsligt är mitt eget huvudbry, men att jag aldrig riktigt fått lära mig hur man gör. Vem ringer man när avfallsbehållarna är fulla? Hur ser avfallshanteringen ut för blandningar och vad gör man med väl

säkerhetsföreskrifter som gäller i kemiundervisningen konstruerades en checklista på 54 punkter som omfattar olika föreskrifter från Arbetsmiljöverket som används i skolans kemiundervisning. I checklistan ingår bland annat gashantering, klassrummets utformning, skyddsutrustning och avfallshantering. De skolor som fick flest antal (20 av 54) anmärkningar valdes ut för intervjuer. Syftet med intervjuerna var att undersöka vilka skolor gemensamt identifierade som utrymme för ett effektivt och hållbart kem



→ [Artikel i KRC:s IB \(2023\), nr 1](#)

Stödmaterial

Exempel på mallar:

- Kontroll av skyddsutrustning
- Riskbedömning
- Tillbud/olycksfall
- Avfallshantering
- Brännarkörkort

Mallar för rutiner och checklistor

+ Rutiner för inspektioner och underhåll

+ Rutiner för riskbedömning

+ Rutiner för märkning av kemikalier

+ Rutiner för säker förvaring av kemikalier

+ Rutiner för att upprätthålla en uppdaterad kemikalieförteckning

+ Rutiner för hantering av labbavfall

+ Rutiner för hantering av olyckor på labb

+ Rutiner för utbildning och fortbildning

→ Rutiner

Obs! Det här är en mall. Ta bort den här texten i den färdiga versionen. Innan mallen används måste den anpassas till de lokala förhållandena på skolan. Om en annan sorts brännare används, behöver instruktionerna för hantering anpassas därefter.

Manual för användning av gasbrännare

Inledning

I vissa laborationer behöver du värma olika ämnen med en gasbrännare. För att få ett "brännarkort" behöver du lära dig mer om

- gasbrännarens funktion
- möjliga risker
- hur man hanterar gasbrännaren
- vad man ska göra om det börjar brinna

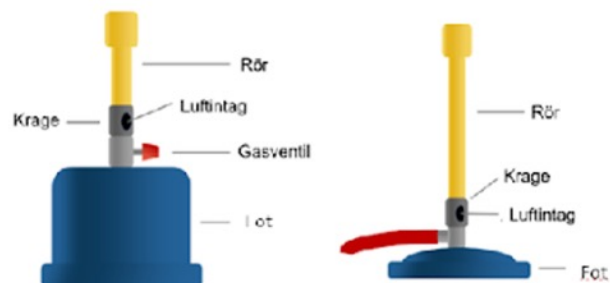
Material

Gasbrännare, tändare eller tändstickor, nödvändig skyddsutrustning, t.ex. brandfilt och värmehandskar.

Teoretisk del – besvara följande frågor

- Vilken brandskyddsutrustning finns i ditt klassrum och var är den placerad?
- Hur ska utrustningen användas, och av vem?
- Var finns nödutgångar?
- Var finns brandvarnare?
- Vilka möjliga risker finns när du använder en brännare?
- Vid en nödsituation/vid en brand, vad gör du?

Praktisk del



Utför följande steg under överinseende av din lärare:

- Se till att arbetsytan är ren och fri från alla brandfarliga och brännbara material.
- Knyt upp långt hår, stoppa in eller ta bort löst hängande kläder och smycken.
- Håll i brännaren vid basen.
- Placera brännaren på en värmetålig yta.



Detta dokument, och idéerna bakom, har sin grund i projektet ORCheSSE, som samfinansierats av Europeiska unionens ERASMUS+ program. Den ursprungliga mallen finns på www.chesse.org. Varken Europeiska kommissionen eller projektet kan hållas ansvariga för användningen av materialet.



Rutiner – beskriver arbetsmoment

Några exempel

- Spädning av koncentrerade syror
- Avfallshantering
- Användning av gasbrännare (se bild)
- Utfasning av kemikalier

Gärna kort i punktform med illustrationer.





Tankestopp

SÄKERHET I BIOLOGIUNDERVISNINGEN

- Kemikalier i biologin: KRC riktlinjer och råd (samarbete)
- Bioresurs arbetar med tre områden:
 1. Laborationer med mikroorganismer samt genetiskt modifierade mikroorganismer (smittrisker, sterilteknik, avfallshantering)
 2. Djur i undervisningen (dissektionsmaterial, djurförsök)
 3. Blodlaborationer i undervisningen (smittrisker, råd och regler)



[Säkerhet - Nationellt resurscentrum för biologiundervisning \(uu.se\)](http://www.bioresurs.uu.se)

Nationellt resurscentrum
för biologiundervisning
WWW.BIORESURS.UU.SE



UPPSALA
UNIVERSITET

Förmiddag – Säkerhet

- | | |
|------|--|
| 9.00 | Lagstiftning och information (om kemikalier) |
| | Riskbedömning |
| | Fördelning av arbetsuppgifter |
| | Kemikaliehantering (förteckning, förvaring, avfall) |
| | Biologisäkerhet (dissektion, blodlabbar, mikrobiologi) |

12.00	Lunch på Fossilen (Naturhistoriska RM)
-------	--

13.00 Eftermiddag – Laborationer med fikapaus

- | | |
|--|---|
| | <ol style="list-style-type: none">1. Plastdetektiven2. Fosfatåtervinning3. Växthuseffekten och koldioxid i världshaven4. Alginatmaskar i olika miljöer |
|--|---|

16.00	Sammanfattning av dagen
-------	-------------------------

16.30	Sluttid
-------	---------



Laboration 1 Plastdetektiven

Nya NO-laborationer på Skolverket

Kemilärarnas resurscentrum < Nyheter

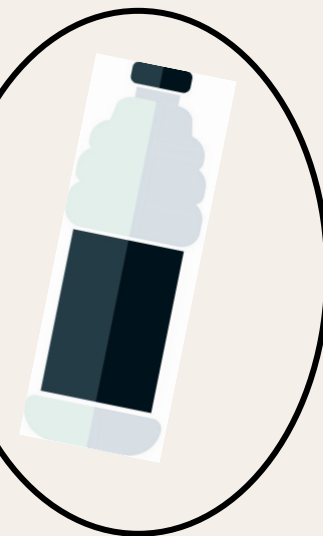
Sex laborationer för formativ undervisning om systematiskt arbetssätt i NO. Materialet har utvecklats av oss på nationella resurscentrum i biologi, fysik och kemi i samverkan med verksamma högstadielärare.



Nu har Skolverket publicerat nytt material, "Bedömningsstöd", som stöd för formativ undervisning av systematiska undersöknings. Det är totalt sex laborationer, fördelat på kemi, fysik och biologi.

NO-laborationer på Skolverket

Öppna för användning



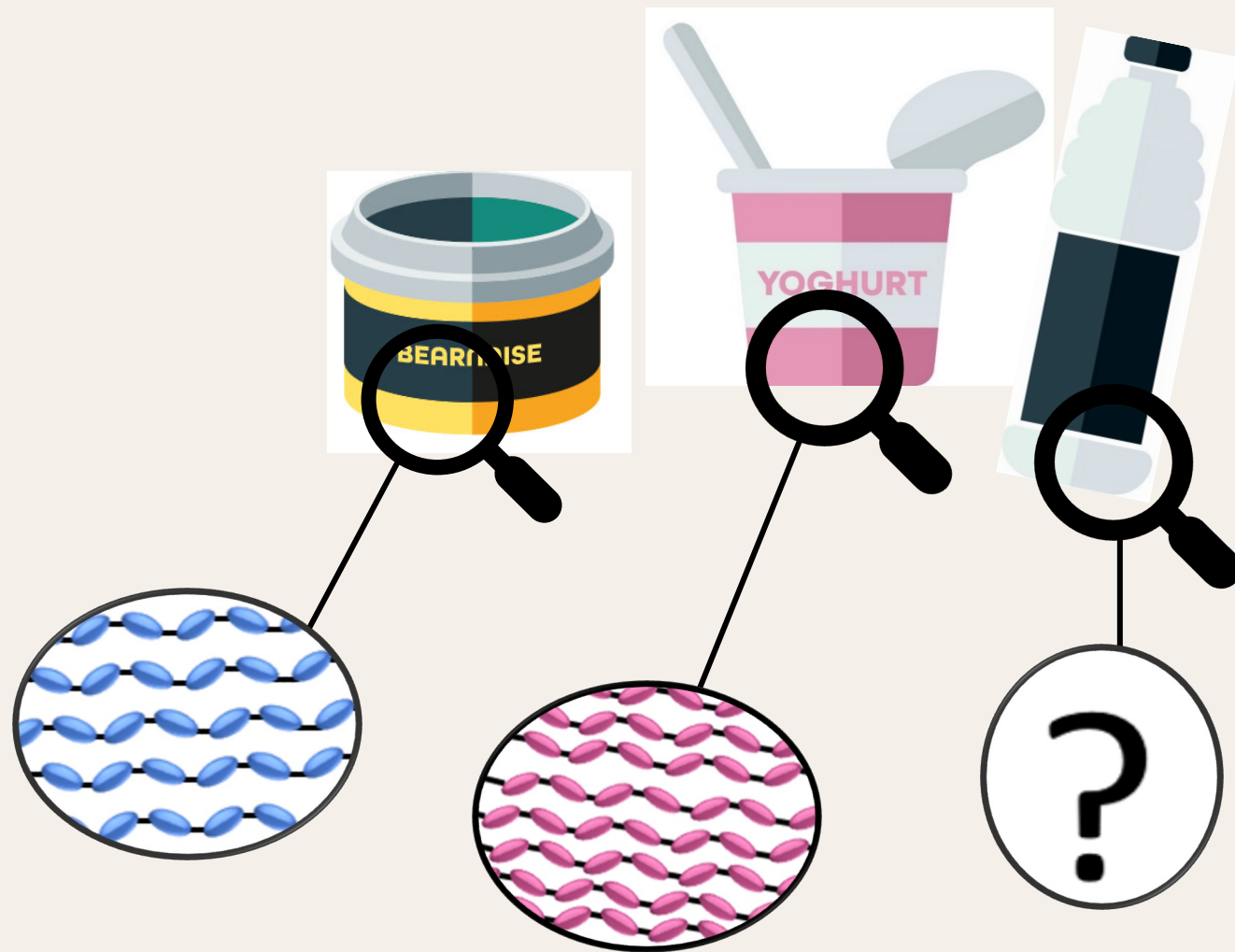
Bilder: www.ikem.se/ikem-skola/

Vad är plast?

Plast är ett material som innehåller en eller flera sorters *polymerer*.

Polymerer är stora molekyler som är uppbyggda av många likadana mindre delar som upprepas.

Dessutom innehåller plast ett eller flera tillsatsämnen, exempelvis fyllnadsmedel, färgämnen eller mjukgörare.



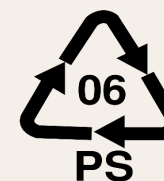
Bilder: www.ikem.se/ikem-skola/

Plasternas namn syns i botten

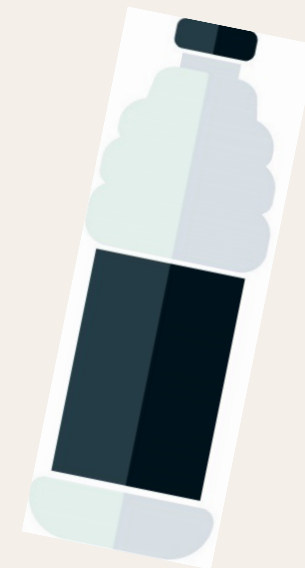
- I botten av plastförpackningar finns en märkning.
- Märkningen talar om vilken sorts polymer de är uppbyggda av, exempelvis polypropen, polystyren och polyetentereftalat.
- Om vi sorterar plasten kan vi återanvända den till ny plast.



polypropen



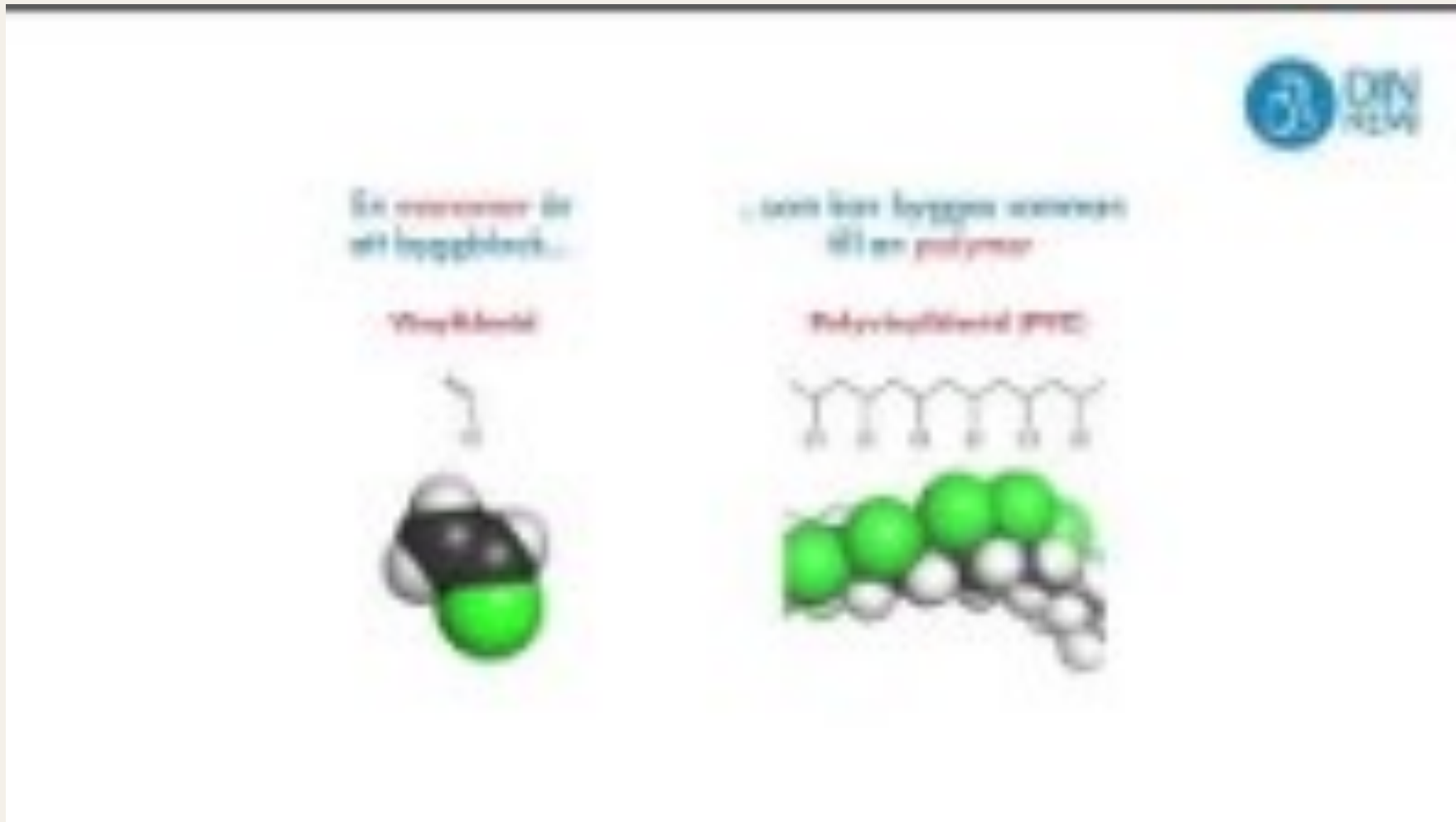
polystyren



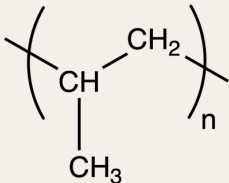
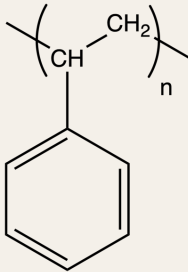
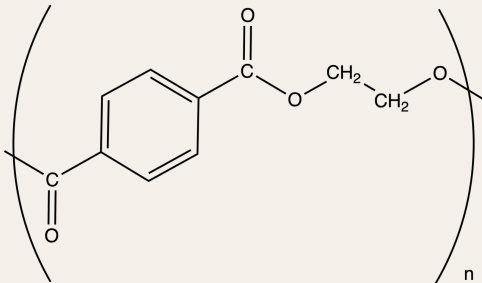
polyetentereftalat

Bilder: www.ikem.se/ikem-skola/

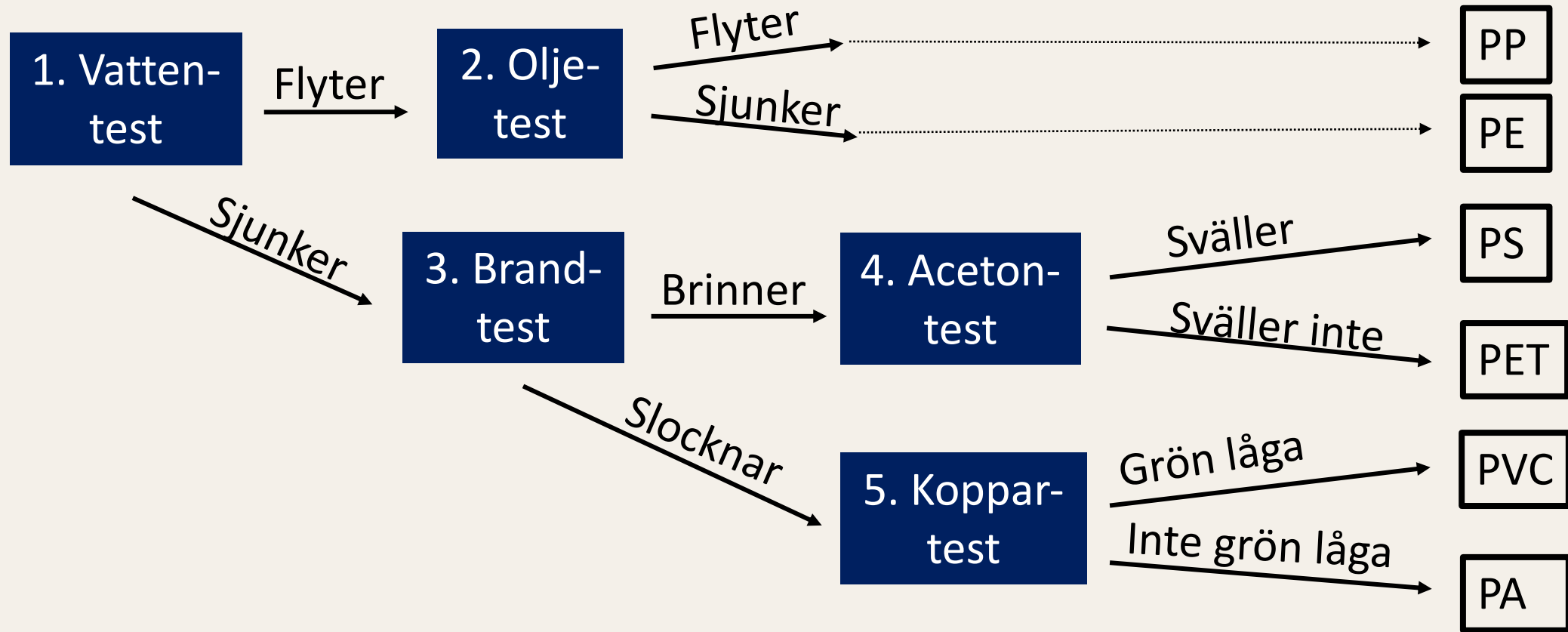
Polymerer kan ritas på olika sätt



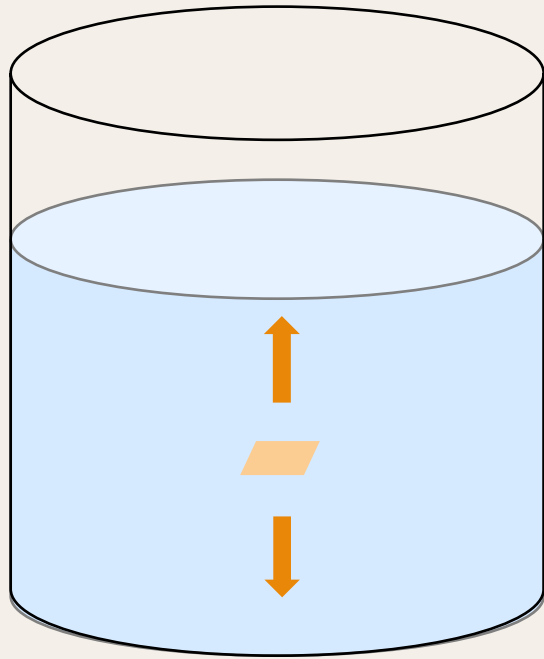
Olika representationer av tre plaster

Förpackning			
Namn	polypropen	polystyren	polyetentereftalat
Märkning			
Strukturformel			

Nycklingsschema för plastsortering



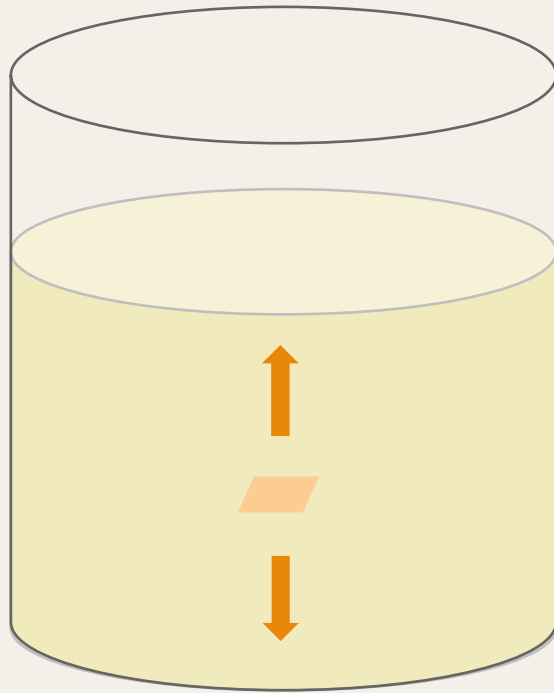
1. Vattentest



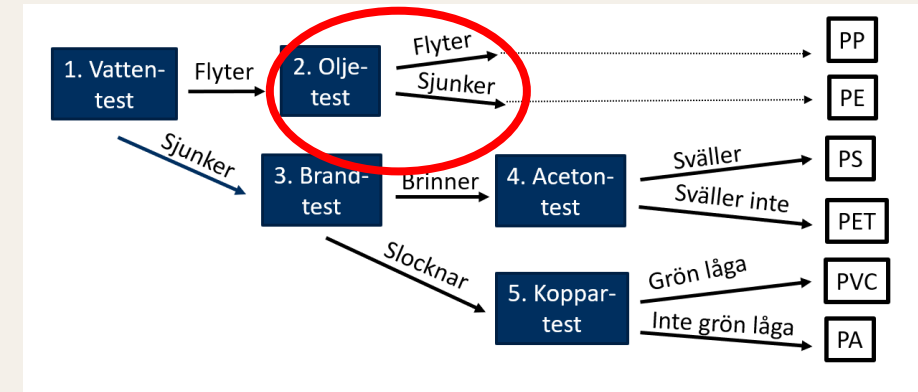
Vatten har densiteten $1,0 \text{ g/cm}^3$

Polymer och förkortning	Symbol	Strukturformel	Densitet (g/cm^3)
Polypropen PP		$\text{-(CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{)-}_n$	0,90
Polyeten PE	 	$\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{)-}_n$	0,94
Polystyren PS		$\text{-(CH(CH}_6\text{)-CH}_2\text{)-}_n$	1,05
Polyetentereftalat PET		$\text{-(C(=O)-C}_6\text{H}_4\text{-C(=O)-O-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O)-}_n$	1,30
Polyvinylklorid PVC		$\text{-(CH(CH}_2\text{Cl)-CH}_2\text{)-}_n$	1,38
Polyamid PA		$\text{-(NH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C(=O)-)-}_n$	1,14

1. Oljetest



Rapsolja har densiteten $0,91 \text{ g/cm}^3$



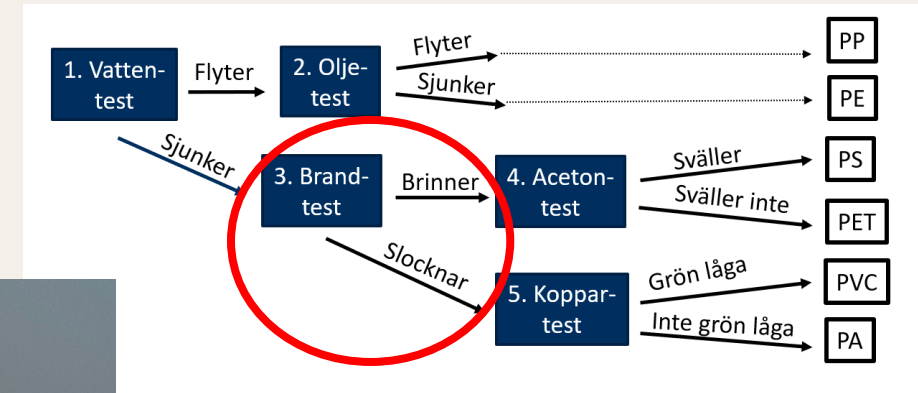
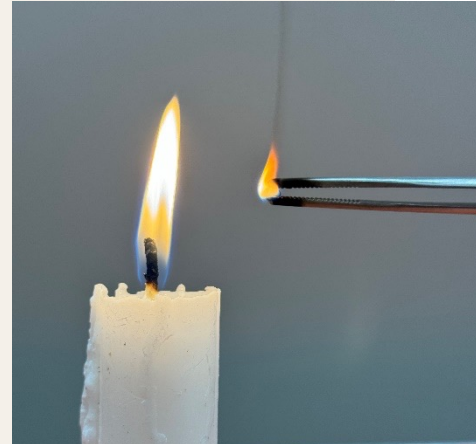
Polymer och förkortning	Symbol	Strukturformel	Densitet (g/cm^3)
Polypropen PP		$\left(\begin{array}{c} \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \right)_n$	0,90
Polyeten PE		$\left(\text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right)_n$	0,94

3. Brandtest



Brinner →

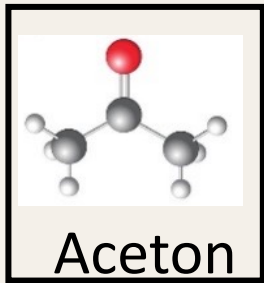
Slocknar →



PS eller PET

PVC eller PA

4. Acetontest

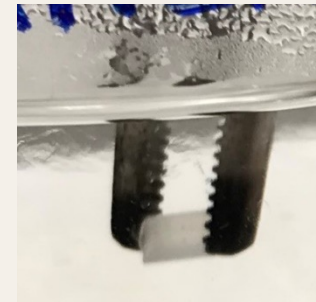


20 sekunder i
aceton

Sväller
Sväller inte

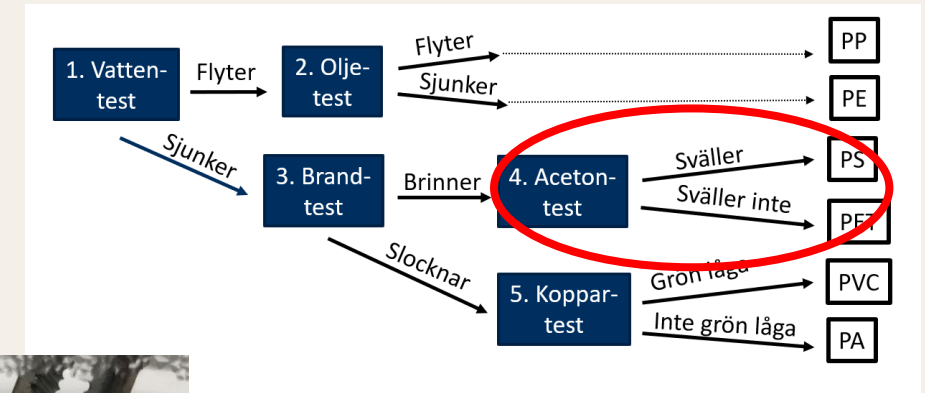


PS

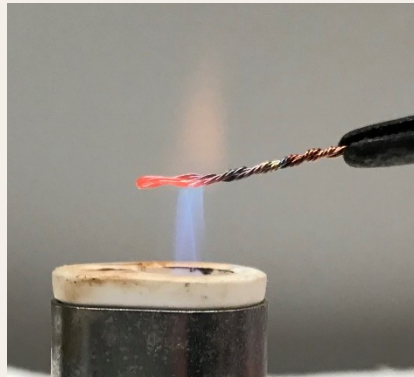
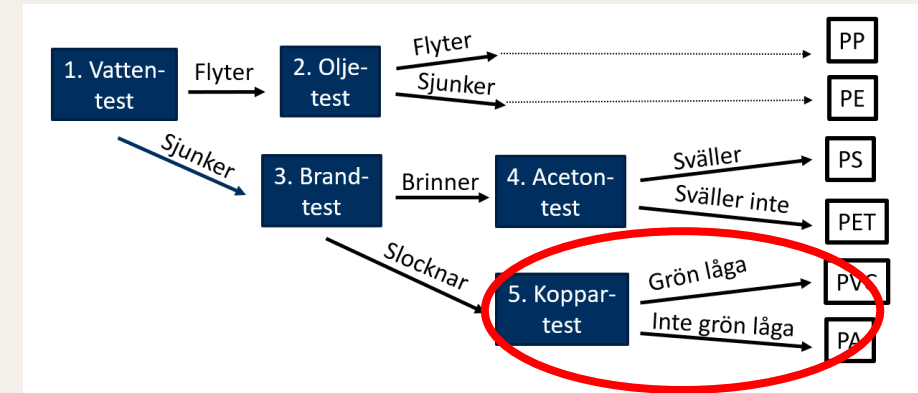


PET

Därefter i
kokande vatten



5. Koppartest

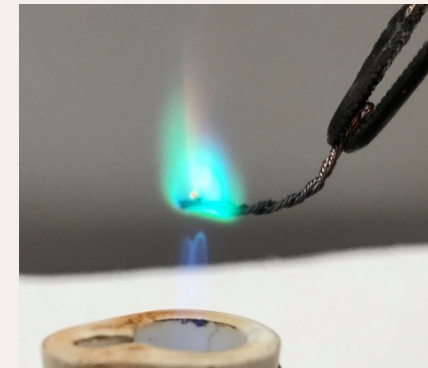


En
koppartråd
glödgas



Den
gnuggas
mot
plastbiten

Grön låga
Inte grön låga

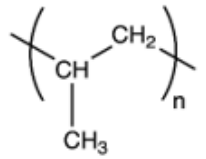
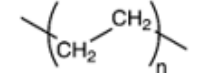
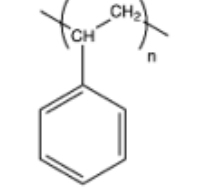
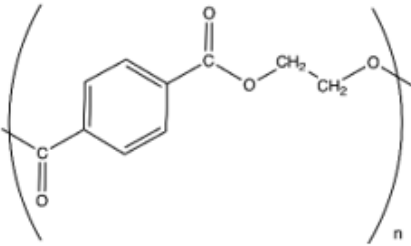
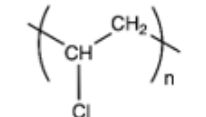
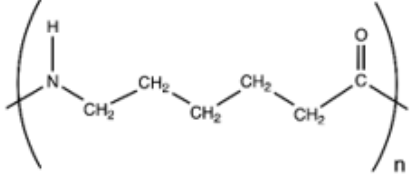


PVC



PA

Polymerer i vanliga plaster

Polymer och förkortning	Symbol	Strukturformel	Densitet (g/cm ³)
Polypropen PP			0,90
Polyeten PE	 		0,94
Polystyren PS			1,05
Polyetentereftalat PET			1,30
Polyvinylklorid PVC			1,38
Polyamid PA			1,14

Diskussion

Utgå ifrån den laborativa delen av respektive laboration

- Vad kan vara farligt?
- Vilka risker finns?

Vad kan vara **farligt** i aktiviteten?

Hur stor är **sannolikheten** att det farliga sker?



Hur **riskfylld** är aktiviteten?



Tankestopp

Foto: KRC

Laboration 2 Fosfatåtervinning



Fosfatåtervinning

Senast uppdaterad: 2023-01-03

Inledning

För att kunna odla på samma plats år efter år måste jorden tillföras näring, lika mycket som går bort med grödan. Förr i tiden användes stallgödsel, men numera tillverkas gödsel industriellt. En viktig ingrediens i gödsel är fosfor och vid tillverkning av handelsgödsel används fosforhaltiga mineral, som det börjar bli ont om.

Precis som i djurgödsel finns fosfor i den avföring som vi spolar ner i toaletten och i annat avloppsvatten. I Sverige tar vi vara på fosfor från ungefär en tredjedel av slammet från vattenreningsverk, eftersom resten innehåller för mycket föroreningar för att kunna användas i jordbruket. Nu finns miljövänlig teknik där fosfor återvinns ur askan från avloppsslam så kallad *slamaska*.

Den här laborationen handlar om att utvinna fosfat från slamaska.

[→ Fosfatåtervinning](#)



KRC
Kemilärarnas
resurscentrum



INTERNATIONELLA VÄXTSKYDDÅRET

2020

Jordens produktion av mat
behöver öka med 60 % till
2050 för att det ska räcka
till alla.

Människor blev bofasta för 12 000 år sedan.
För att kunna odla på samma plats behöver
jorden tillföras näring.
NPK-gödsel är vanligast.

N

Kväve – vanligt i luften
men svår att utvinna.

P

Fosfor är det
ont om

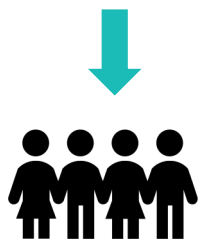
K

Kalium finns
det gott om

1. Återvinna fosfat



Källa: Wikimedia



Källa: Pixabay



Källa: Pixnio.com

- I slamaskan finns fosfor, som växter behöver.
- Bara en tredjedel av slammet används.
- Miljöfarliga ämnen i slammet måste tas bort innan det används.



FN-mål 12.2 Hållbar förvaltning
och användning av naturresurser

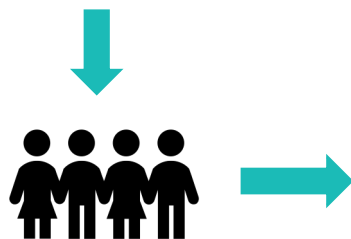
TEMA VÄXTHÄLSA



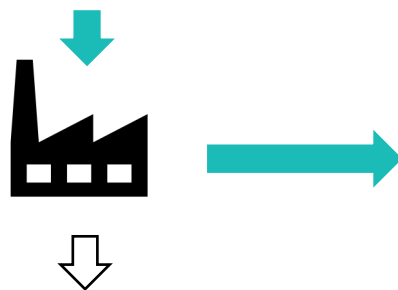
Källa: Wikimedia



Sådant som man inte vill lägga på åkern separeras bort.



Källa: Pixabay



Källa: Pixnio.com



Återvinna fosfat Tillsammans



1. Titta på slamaskan.
Hur kan ämnena separeras?



2. Separera med
en magnet



3. Tillsätt 1 dl varmt vatten,
sätt på locket och skaka.



4. Filtrera



5. Tillsätt kalcium-
kloridlösning



6. Filtrera



7. kalcium**fosfat**



Diskussion utifrån laborationen

- Hur tänker ni kring genomförandet av laborationerna i ett klassrum?
- Vad tror ni att eleverna skulle få ut av laborationerna?
- Har ni förslag på andra varianter?

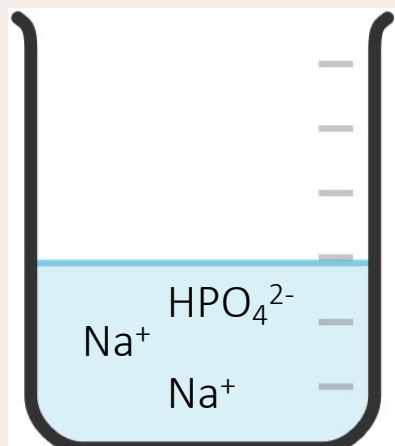
1. Separation av slamaskan – vad hände kemiskt?

Innehåll i "slamaska" (exempelvis)

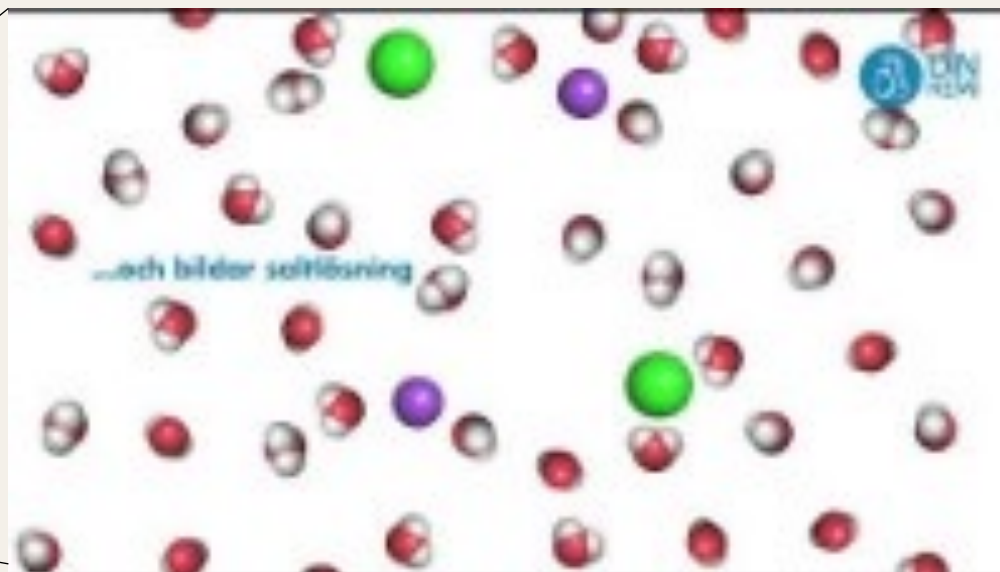
- järnoxid (Fe_3O_4)
- sand
- natriumvätefosfat (Na_2HPO_4)

Separation

- Separerades genom magnetism
- Filtreras bort
- Lösligt i vatten och går genom filterpapperet



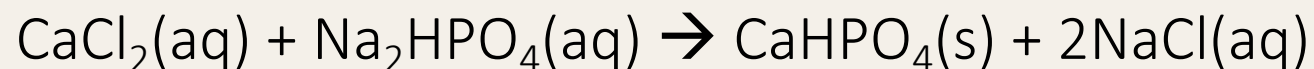
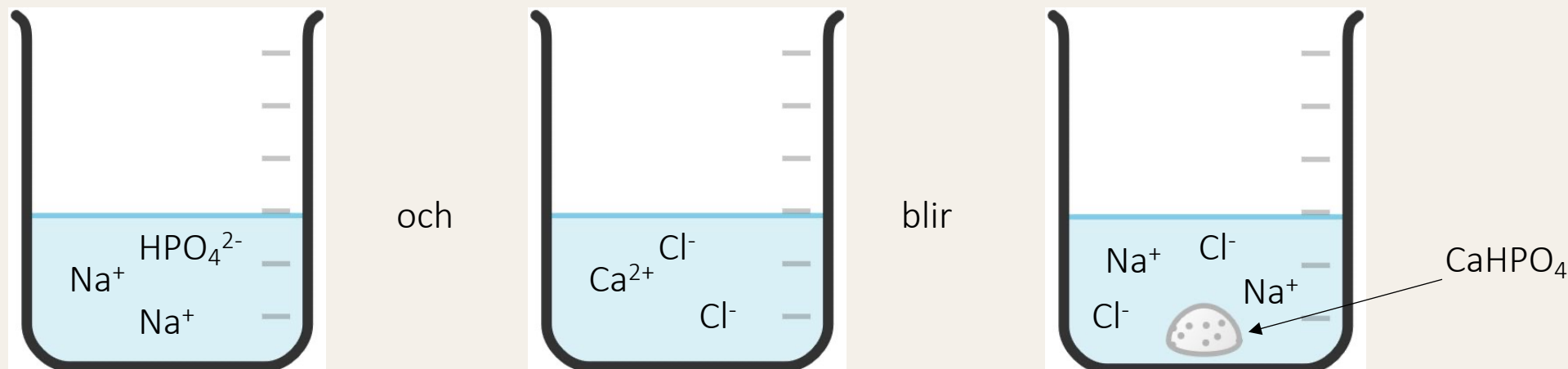
Natriumvätefosfat
löst i vatten.



Upplösning av salt i vatten. [Sälta och salter – Din kemi](#)

2. Utfällning av kalciumfosfat – vad hände kemiskt?

Natriumvätefosfat löst i vatten och kalciumklorid löst i vatten bli en fällning (fast fas) av kalciumvätefosfat och natriumklorid löst i vatten.



Förklaringar på olika nivåer

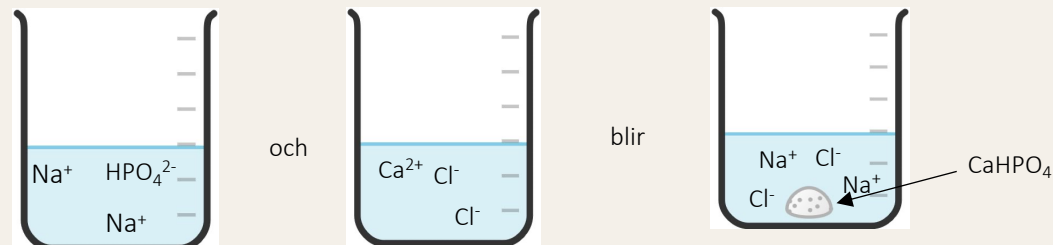
Erfarenhetsnivå

I sista steget blev den ofärgade lösningen "mjölkaktig"

Makronivå

När lösningarna blandades bildades en fällning (fast fas) av kalciumvätefosfat.

Submikronivå



(Taber, 2013 Utvecklad från
Johnstone's triangel
Mikro-makro-symbol)

Diskussion

Utgå ifrån labben om "Fosfatåtervinning"

- Vad kan vara farligt?
- Vilka risker finns?

Vad kan vara **farligt** i aktiviteten?

Hur stor är **sannolikheten** att det farliga sker?



Hur **riskfylld** är aktiviteten?

Fosfatåtervinning – underlag för riskbedömning

Underlag för riskbedömning – Fosfatåtervinning

En anpassning av riskbedömning

Kemikalie	Far
Dinatriumvätefosfat, $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{s})$	<
Kalciumklorid, $\text{CaCl}_2(\text{s})$ 10- 100 % > 1 mol/dm ³	<
Kalciumklorid, $\text{CaCl}_2(\text{aq})$ 0–10 % < 1 mol/dm ³	Ej n
Dinatriumvätefosfat, $\text{Na}_2\text{HPO}_4(\text{aq})$ 0–10 % < 0,8 mol/dm ³	Ej n
Järnoxid, $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{s})$ (magnetit)	Ej n
Järnpulver eller järnfilspån, $\text{Fe}(\text{s})$	

Förebyggande åtgärder

Att använda magnetisk järnoxid Fe_3O_4 , är att föredra till slamaskan. Finfördelat järnpulver kan antändas i luft eller ge dammexplosion. Järnfilspån som är lite grövre är brännbart, men under normala omgivningsförhållanden är det inte särskilt reaktivt och spontanantänder inte.
Använd skyddsglasögon.

Avfall och andra kommentarer

Avfallet från laborationen är ofarligt. Produkten kalciumvätefosfat kan användas för att gödsla växter. Om möjligt är det lämpligt att återanvända sand och järnoxid. Järnoxid kan också slängas som brännbart avfall. Järnpulver görs mindre reaktivt med en syra till järn(III)joner. Vattenlösning av järn(III)joner kan hällas ut i avloppet.

Datum

240103

Utförd av

KRC

Klass



H228 Brandfarligt fast ämne. H251 Självpupphettande.

Fosfatåtervinning



KRC
Kemilärarnas
resurscentrum



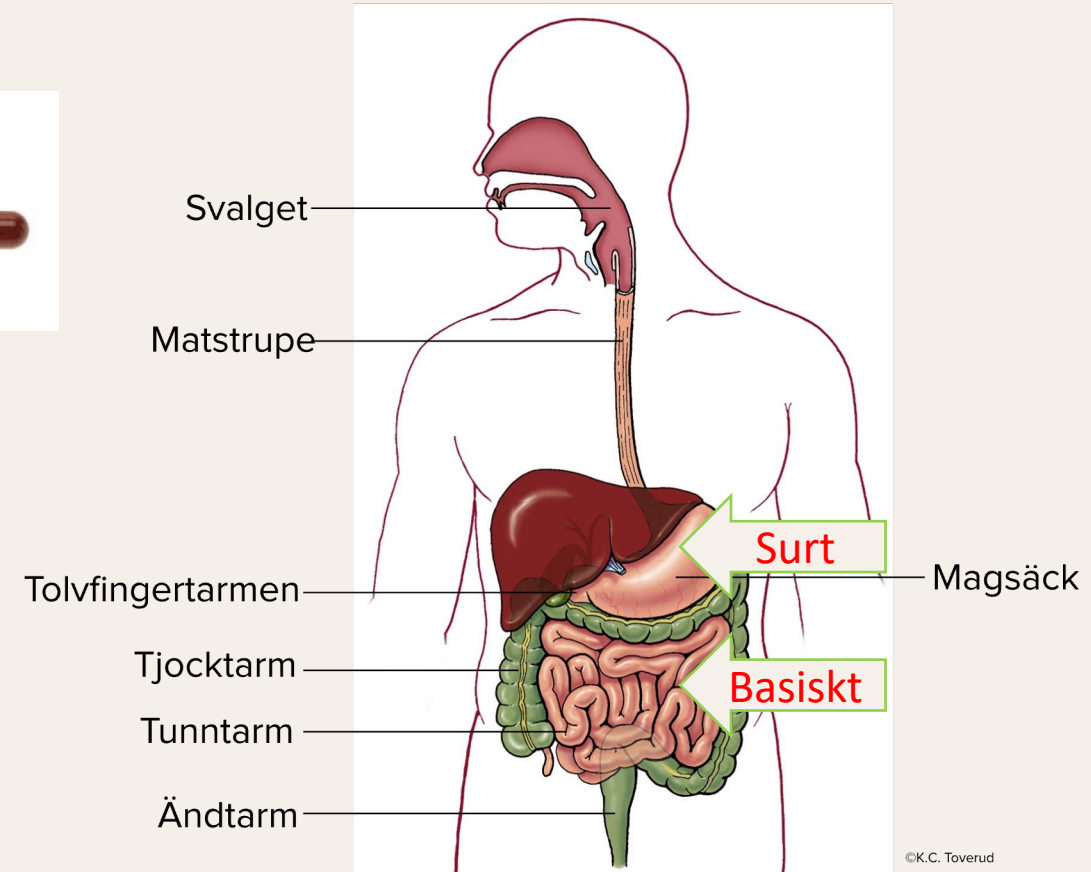
Tankestopp

Foto: KRC

Laboration 3 - Alginatmaskar i sur och basisk miljö

Plast som hölje i läkemedel

- Läkemedel innehåller läkemedelssubstanser och tillsatser för att ge önskad form och egenskaper.
- Exempelvis kan ett hölje av kalciumalginat skydda från nedbrytning i magsäcken så att läkemedlet når fram till tarmen, där höljet löses upp av det basiska bukspottet.



<https://www.1177.se/liv--halsa/sa-fungerar-kroppen/matsmaltningsorganen/>

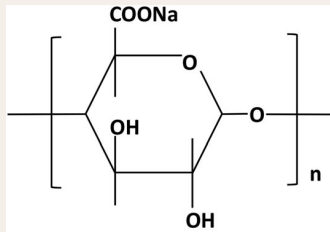
Laboration 3 - Alginatmaskar i sur och basisk miljö



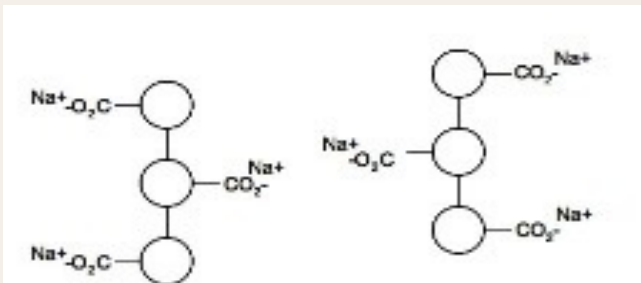
- Natriumalginat i vatten blir geléaktigt. Man kan göra "maskar".
- "Maskarna" blir fastare i en lösning av kalciumklorid.
- En lösning av citronsyra, som liknar miljön i magsäcken, gör maskarna **fastare**.
- En lösning av natriumbikarbonat, som liknar miljön i tarmen, gör maskarna grönaktiga och **lösare**.
- Rödkål synliggör var det är surt och basiskt.

[Länk till laborationsinstruktion, KRC](#)

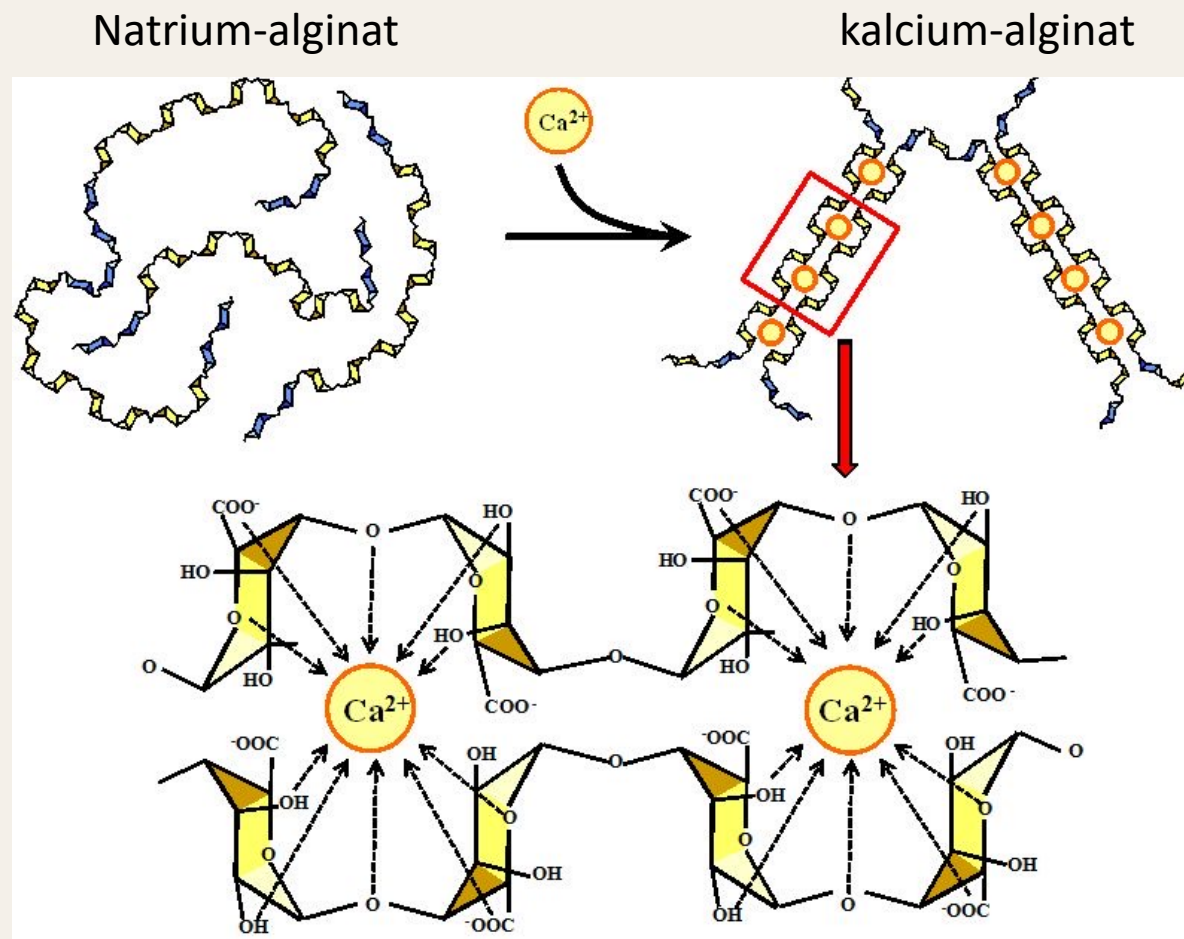
Alginatpolymer med natrium respektive kalcium



Monomer av natrium-alginat



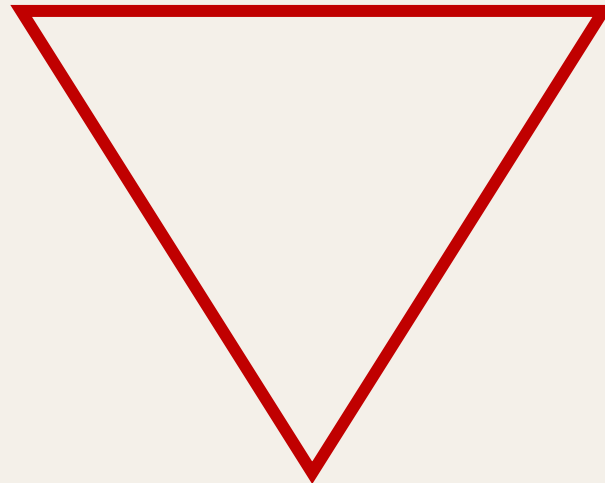
Polymer av natrium-alginat



Bildkälla

Diskussion av fenomen på olika "nivåer" i kemi-undervisningen

Erfarenhetsnivå
Beskrivning av
förnimmelser med
vardagsord



Makronivå
Beskrivning av det vi
förnimmer med hjälp av
vetenskapliga begrepp

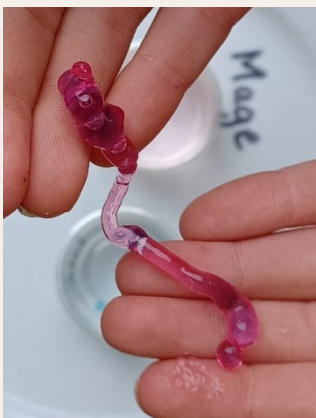
Submikronivå
Förklarar observationer av fenomen med hjälp
av teoretiska modeller, t.ex. partikellmodeller

(Taber, 2013)

Vad händer när "alginatmaskarna" läggs i kalciumkloridlösning

Erfarenhetsnivå

"Maskarna" blir lite hårdare och mer gummiaktiga när de läggs i den andra lösningen.

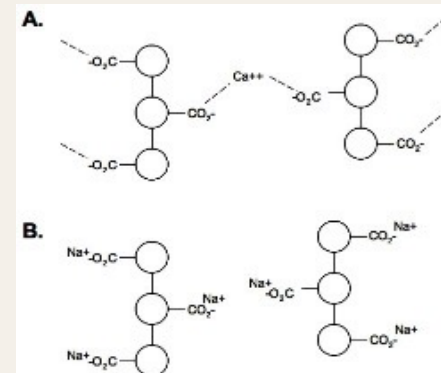


Makronivå

När maskarna av natriumalginat läggs i kalciumkloridlösning blir de fastare i konsistensen.

Submikronivå

Kalciumjonerna, Ca^{2+} , attraheras kraftigare till alginatpolymererna än natriumjonerna, Na^+ , som har en lägre laddning. Polymerkedjorna tätpackas och ger en fastare gel.



Diskussion

Utgå ifrån labben om "alginatmaskar"

- Vad kan vara farligt?
- Vilka risker finns?

Vad kan vara **farligt** i
aktiviteten?

Hur stor är **sannolikheten**
att det farliga sker?



Hur **riskfylld** är
aktiviteten?

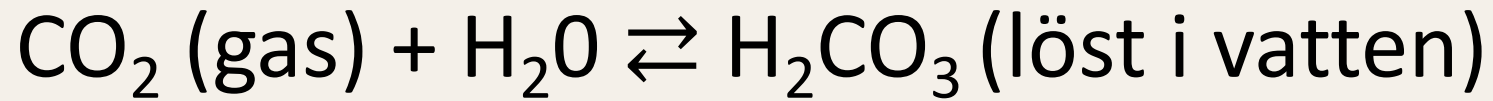
Laboration 4 Växthuseffekten och koldioxid i världshaven

Kan världshaven absorbera lika mycket CO₂ om de blir varmare?

Vad kan vi göra åt klimatförändringarna?



Koldioxid blir kolsyra i vatten



Koldioxid = CO_2

Kolsyra = H_2CO_3



Källa: www.piqsels.com

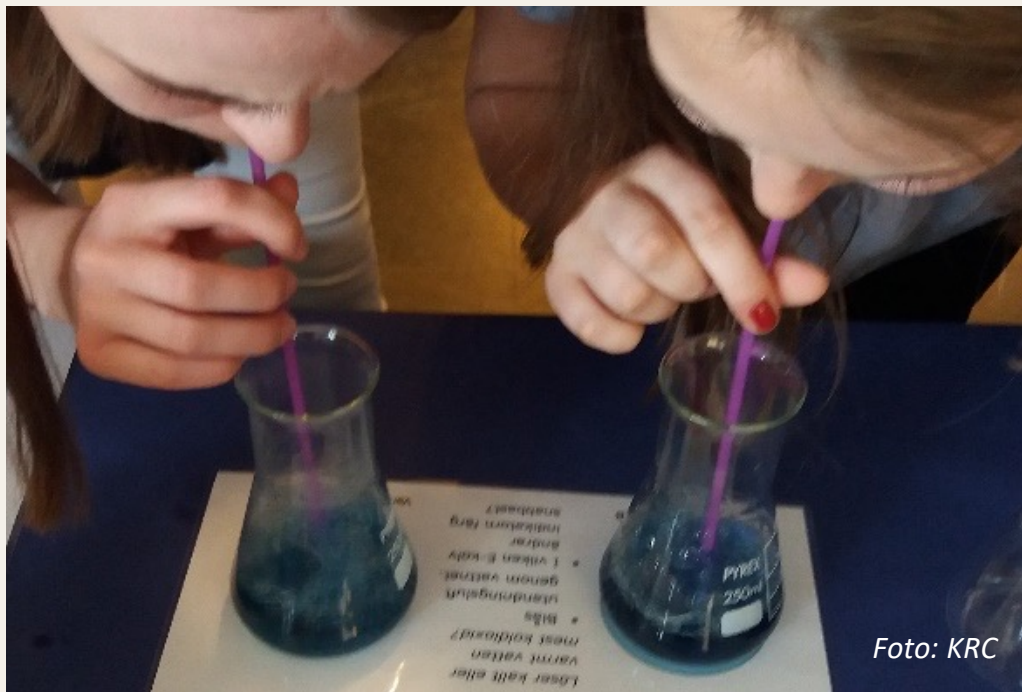
Surt eller basiskt med BTB

Ta fram BTB, glasbehållare, sugrör och kallt och varmt vatten.

Surt - gult

Neutralt - grönt

Basiskt - blått



**Kranvatten är
oftast svagt
basiskt**

Kan världshaven absorbera lika mycket CO₂ om de blir varmare?

Enligt IPCC:s* rapport (2013) har världshaven absorberat en del av den CO₂ vi människor har släppt ut i atmosfären. Den CO₂ som är kvar i atmosfären bidrar till växthuseffekten och gör att den globala temperaturen stiger.

* IPCC = Intergovernmental Panel on Climate Change

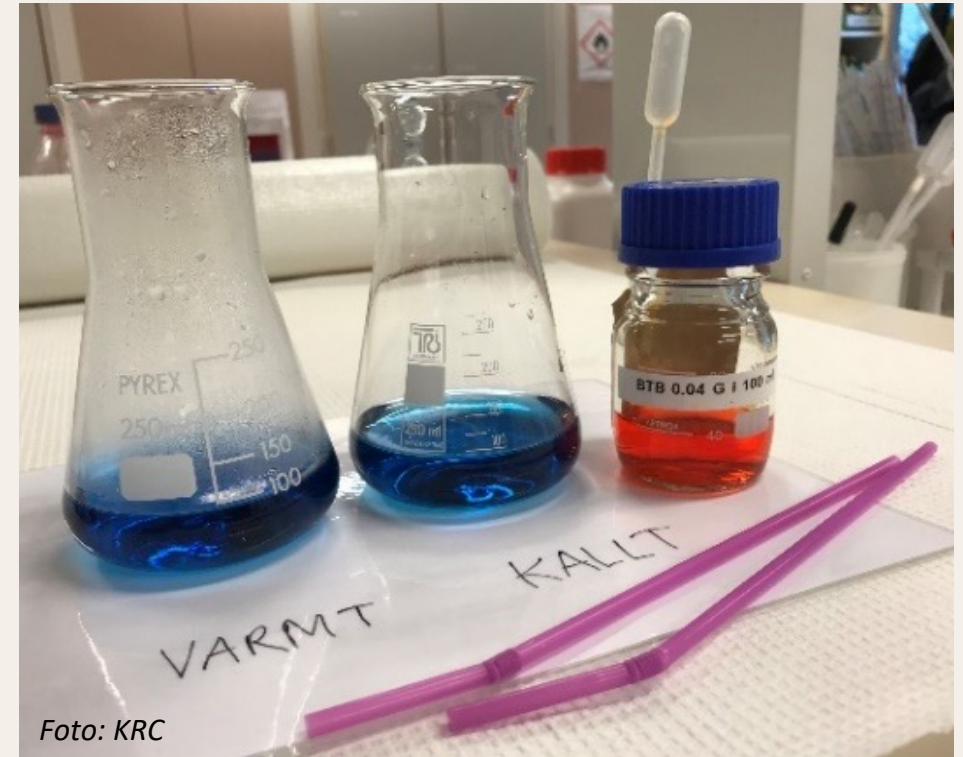


Foto: KRC

Filmtajm – hur löser sig koldioxid?

- Kallt eller varmt vatten - spelar det någon roll?
- [LÄNK](#) till film
- [LÄNK](#) till mer info om laborationen

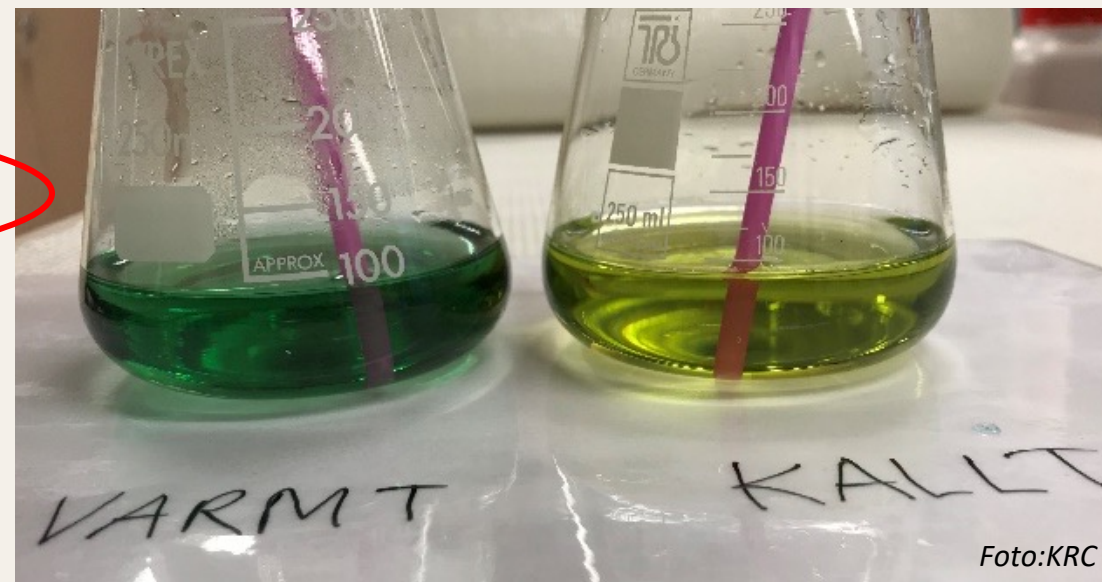


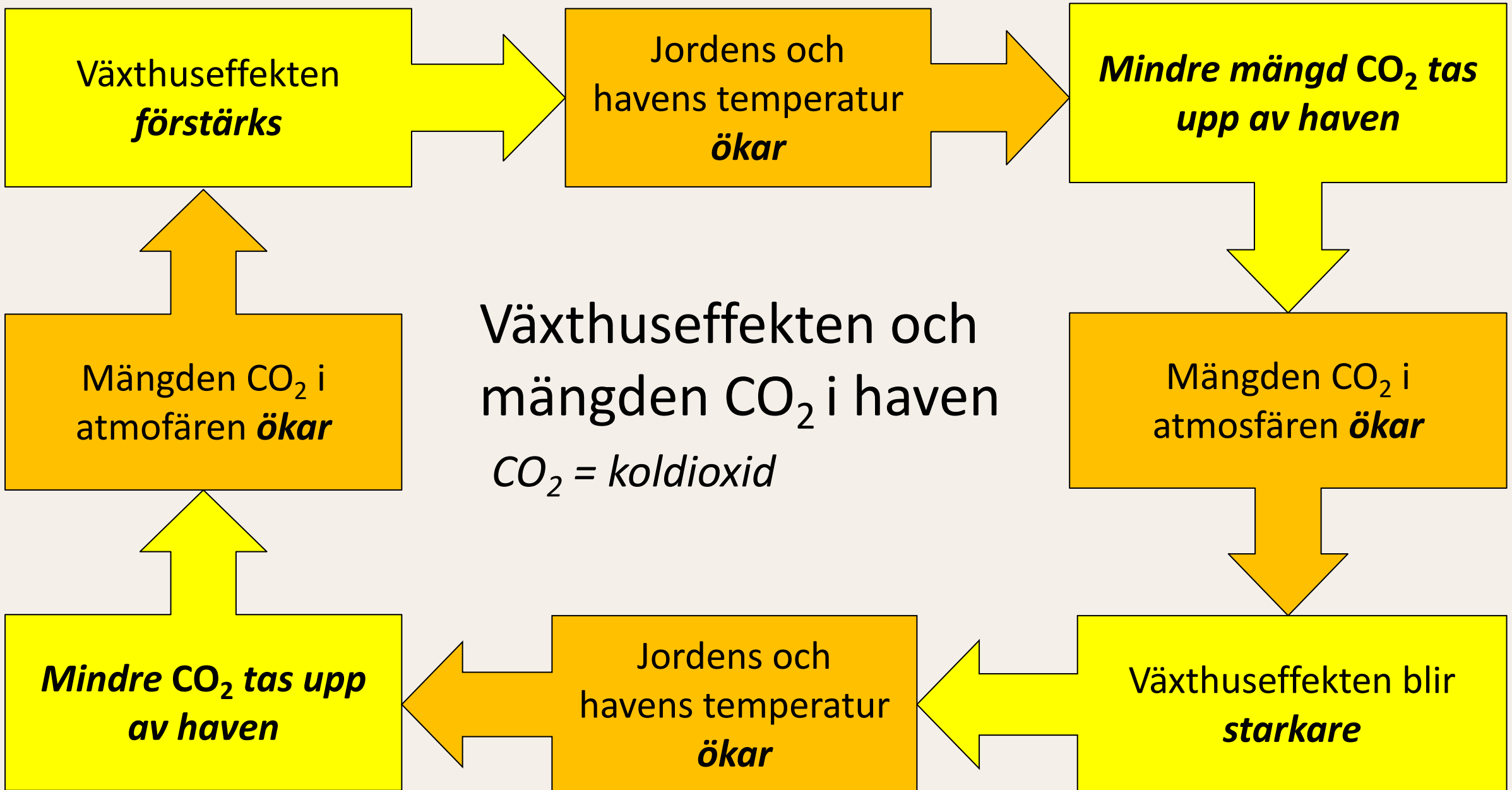
Foto: KRC

Koldioxid i världshaven

Kan världshaven absorbera lika mycket CO_2 om de blir varmare?

1. Ett varmare hav absorberar mer CO_2 .
- X. Ett varmare hav absorberar mindre CO_2 .
2. Mängden CO_2 som absorberas av haven påverkas inte av temperaturen.





Diskussion

Utgå ifrån labben om "Växthuseffekten och Koldioxid"

- Vad kan vara farligt?
- Vilka risker finns?

Vad kan vara **farligt** i aktiviteten?

Hur stor är **sannolikheten** att det farliga sker?



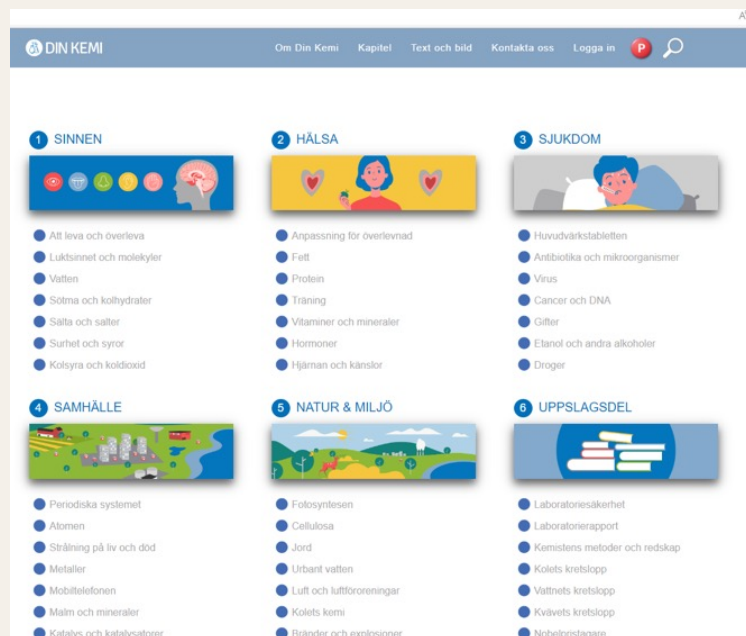
Hur **riskfylld** är aktiviteten?



Tankestopp

Foto: KRC

Tips för undervisningen



[Elearning | Kemi \(dinkemi.se\)](http://dinkemi.se)



Åk 7-9/Gy: → EOES

Nya NO-laborationer på Skolverket

Kemilärarnas resurscentrum < Nyheter

Sex laborationer för formativ undervisning om systematiskt arbetssätt i NO. Materialet har utvecklats av oss på nationella resurscentrum i biologi, fysik och kemi i samverkan med verkssamma högstadielärare.



Nu har Skolverket publicerat nytt material, "Bedömningsstöd", som stöd för formativ undervisning av systematiska undersökningar. Det är totalt sex laborationer, fördelat på kemi, fysik och biologi.

[NO-laborationer på Skolverket](#)

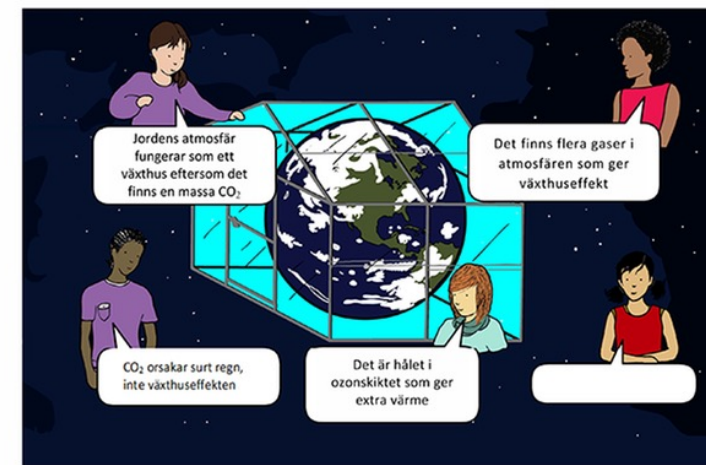
Öppna för användning



SVENSKA KEMISAMFUNDET
The Swedish Chemical Society

→ [Skolprenumeration av Kemisk Tidskrift](#)

Växthuseffekten



© Miljøet Helse Publishers (2015)

Vad tror du?

Översatt av Skolverket

Klimatanpassningsspelet, SMHI. [LÄNK](#)

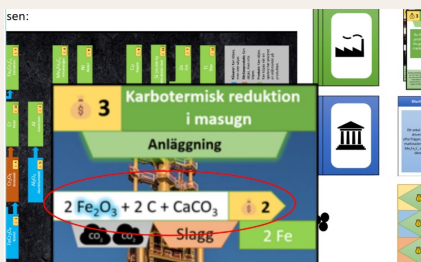
Kortspelet klimatkoll [LÄNK](#)

Stöd från Skolverket: Concept cartoons
[LÄNK](#)



KRC
Kemilärarnas
resurscentrum

/Nyheter

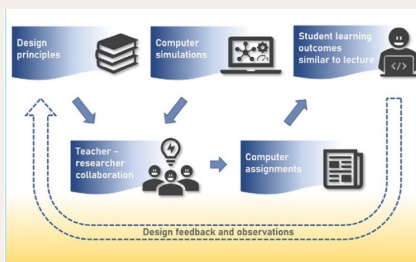


2025-11-10

Metallmani - gratis brädspel om metallurgi

I Metallmani driver varje spelare sitt eget företag inom metallindustrin. De får köpa råmaterial och investera i olika bearbetningsanläggningar, betala för att driva processerna, sälja produkterna och hantera...

Kemilärarnas resurscentrum

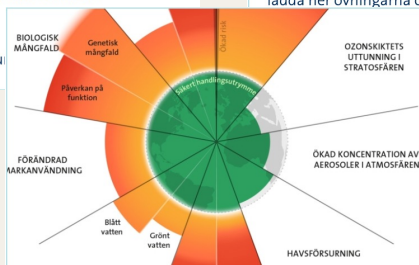


2025-08-13

Simuleringsövningar om molekylopolaritet och intermolekylära krafter

Läs en nypublicerad studie om simuleringsövningar som har prövats ut i svenska gymnasieklasser. Här kan du ladda ner övningarna och använda i ditt eget klassrum.

Kemilärarnas resurscentrum



2025-11-23

Moduler för undervisning om miljökemi

I projektet "Miljökemi - kunskap för att hantera utmaningar för människa och natur" utvecklas moduler om aktuella frågor i miljökemi för undervisning i kemi och naturkunskap på gymnasiet.

Kemilärarnas resurscentrum

/Kalender

18 MARS
WORKSHOP

Labbdag om behovet av teknisk sprit i skolan

Folkhälsomyndigheten uppdaterar sina föreskrifter om teknisk sprit och undrar om det verkligen behövs i skolan. I så fall hur? Under labbdagen genomför vi laborationer där teknisk sprit används i dagsläget och...

Kemilärarnas resurscentrum

23 APRIL
UTBILDNING

Explosiva blandningar i Stockholm

Kom till Stockholms universitet för att genomföra olika demonstrationer med explosiva blandningar och samtala kring vilka didaktiska syften man kan ha med dem i kemiundervisningen. KRCs förslag är anpassade...

Kemilärarnas resurscentrum

03 AUGUSTI - 07 AUGUSTI

KONFERENS

Experimentell kemi för högstadielärare

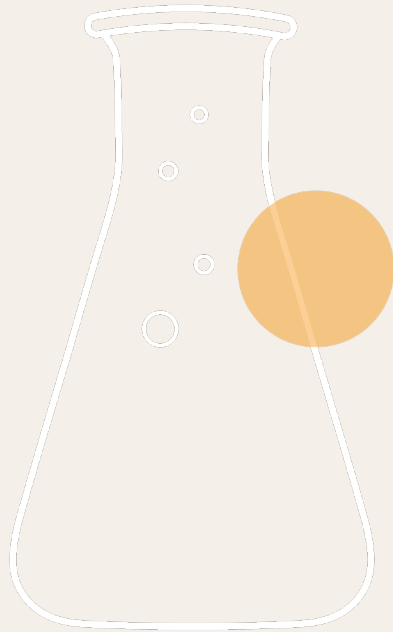
Sommarkurs för dig som undervisar kemi på högstadiet eller naturkunskap på gymnasiet. Under veckan kommer vi att genomföra ett stort antal kemilaborationer som kan användas i undervisningen och samtala om hur de...

Kemilärarnas resurscentrum

Webbinarier,
kursdagar,
nyhetsbrev,
arbetsmaterial



Tack för idag!
Cecilia, Ida och Ammie



UTVÄRDERING: