

Gy25 - Kemin i omvärlden med fokus på metalliska material

Webbinarium 29 april 2025

Jenny Olander

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Dagens webbinarium

Tid	
15.30	Presentation av nuvarande resurser på KRCs hemsida
16.00	Gruppdiskussioner om metalliska material i kemiundervisningen
16.40	Sammanfattning och avslutning
17.00	Sluttid

Bakgrund

KRC deltar i ett projekt som handlar om att öka intresset för att utbilda sig till ingenjör i metallindustrin. Luleå Tekniska Universitet (LTU, projektledare), Swerim, Jernkontoret, KRC, KTH, Alleima, SSAB, Vargön, Boliden, LKAB, Northvolt, Scania, CV, Höganäs, Ovako och Outokumpu.

Vi försöker förena olika intressen i något som kan bli användbart.

Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Metallrelaterat i kemin i Gy25

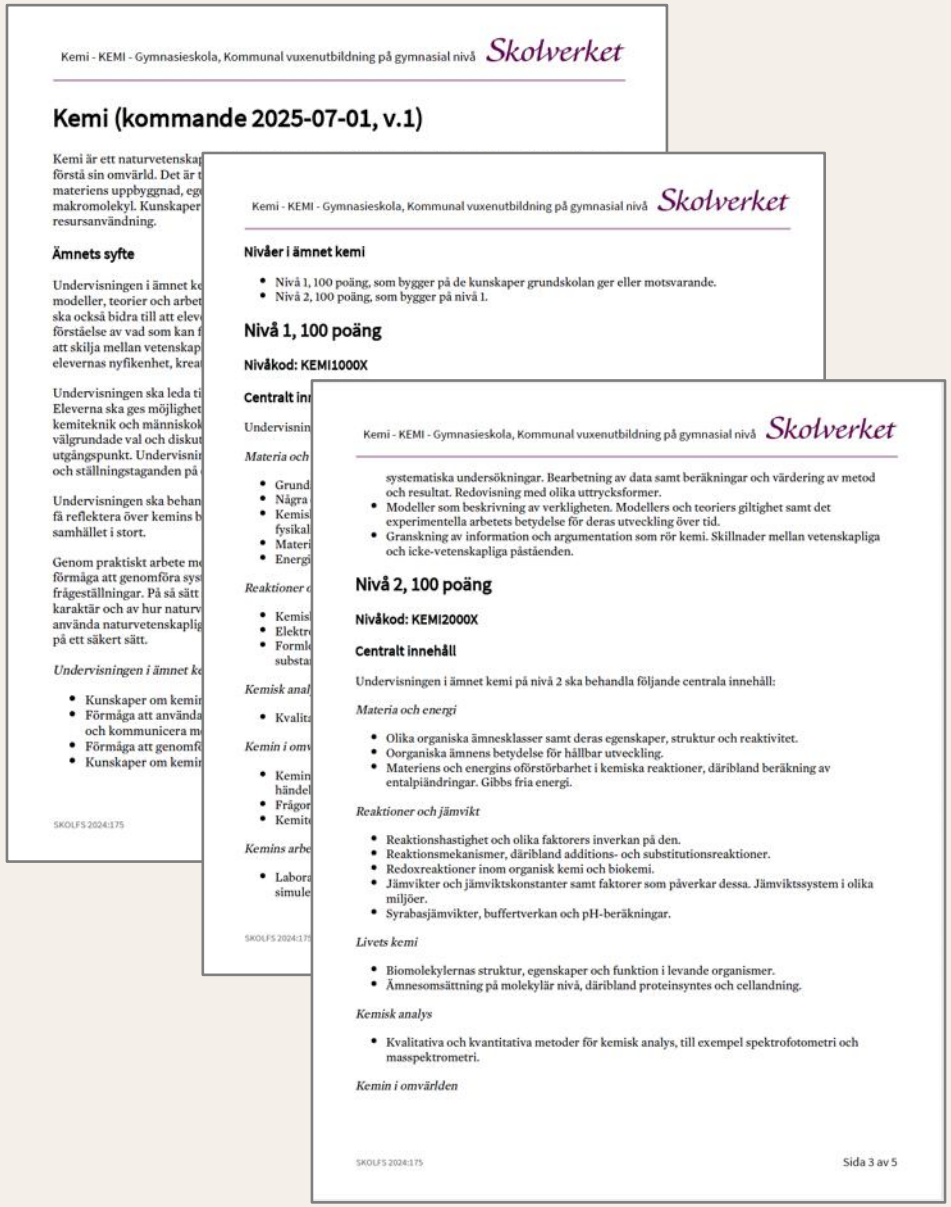
Ur Syftestexten

Undervisningen i ämnet kemi ska ge eleverna förutsättningar att utveckla kunskaper om kemins betydelse för utveckling inom vetenskap och samhälle.

Ur Centralt innehåll

Nivå 1	Nivå 2
Elektrokemi, däribland galvaniska element och elektrolys.	Oorganiska ämnens betydelse för hållbar utveckling.
Kemitekniska tillämpningar inom energi- och miljöområden.	Kemitekniska tillämpningar, till exempel inom livsmedels-, material- och läkemedelsområdena.
Kemins betydelse för vetenskap, individ och samhälle med exempel från historiska och aktuella händelser.	
Frågor om etik och hållbar utveckling med koppling till kemi.	

[Länk till Ämnesplan för kemi i Gy25]



Stockholms universitet

Innehåll som publicerats på hemsidan

- Presentationer och artiklar
- Gymnasiearbeten i metallindustrin
- Zooma med metallindustrin
- Förslag på undervisningsmaterial

Kemitekniska tillämpningar – Metalliska material - Kemilärarnas resurscentrum



Vad är fossilfri stålproduktion?

Figur 1: Stålets kretslopp (källa: Jernkontoret)

Att minska utsläppen av växthusgaser är en av vår tids viktigaste utmaningar. Huvuddelen av CO_2-utsläppen från stålproduktion kommer från den malmbaserade tillverkningen där järnmalm från gruvor omvandlas till järn och vidare till stål. För att minska utsläppen av växthusgaser från stålindustrin till rimliga kostnader behövs nya tekniska lösningar. Sverige ligger i framkanten av denna utveckling, som inbegriper högre andel återvunnen råvara, skrot, och vätgas eller elburen energi. Ett exempel på detta är samarbetsprojektet HYBRIT.

Ståltillverkning

Stål är en legering som huvudsakligen består av järn och det vanligaste legeringsämnet är kol, men olika metaller är också vanliga. För att tillverka stål behövs därför mycket järn, som finns tillgängligt i form av järnmalm i jordskorpan. När råvaran vid ståltillverkningen är järnmalm, kallas produktionen därför malmbaserad. Det finns flera olika naturligt förekommande järnoxider, exempelvis hematit (Fe_2O_3) eller magnetit (Fe_3O_4). För att kunna producera stål behöver järnoxiden reduceras, alltså att syret behöver avlägsnas från järnoxiden. Det vanligaste är att använda kol eller kolmonoxid, men även vätgas kan användas. Exempel på (redox-)reaktioner:

$Fe_3O_4 + 4\,CO \rightarrow 3\,Fe + 4\,CO_2$ (+ värme) (1)

$Fe_2O_3 + 3\,H_2 \rightarrow 2\,Fe + 3\,H_2O$ (+ värme) (2)

Eftersom järn är en relativt oädel metall kräver dessa reaktioner mycket energi, även om de är exoterma.

Idag produceras 70 % av allt stål i världen genom masugnsprocessen, med användning av kol och koks (stenkol) för att reducera järnmalmen. Det reducerade och smälta järnet omvandlas till stål genom att inlöst kol i råjärnet renas med hjälp av syrgas (s.k. färskning). Reduktionen av järnmalmen och färskningen av det inlösta kolet ger upphov till CO_2-utsläpp. Ett annat exempel på process för ståltillverkning är direktreduktion, där järnmalmen istället reduceras till fast fas. Produkten kan sedan smältas i en s.k. ljusbågsugn.

Fossilfri stålproduktion

När fossilfri stålproduktion diskuteras handlar det om hur reduktionsprocessen kan göras fossilneutral, hur man kan minska utsläppen av CO_2 trots att man fortsätter använda järnmalm som järnkälla. Det handlar om att hitta andra reduktionsmedel och energibärare än kol. I de fall kolet inte kan ersättas finns möjlighet med förnyelsebara kolbärare alternativt CO_2-infångning. I figur 2 visas ett trefasdiagram som illustrerar hur olika energibärare kan nyttjas i klimatomställningen.

Historiskt har ett antal förslag utarbetats för att försöka minska CO_2-utsläppen från malmbaserad ståltillverkning. År 2016 lanserade SSAB, LKAB och Vattenfall ett gemensamt initiativ, HYBRIT, som syftar till att utveckla en direkt-reduktionsprocess på vätgas i stället

Stockholms universitet

Vilket material kan behövs i kemiundervisningen?

Stålklart Från råvara till färdig produkt.pdf



Stålklart!
Från råvara till färdig produkt

Innehåll

1. Vad är stål? 2
1.1. Många olika ståltyper 3
2. Stålets kretslopp 4
3. Tillverkning 5
3.1. Malmbaserad tillverkning 5
3.2. Skrotbaserad tillverkning 5
3.2.1. Återvinning 5
3.2.2. Skrotet blir till nytt stål 6
3.3. Tillverkning via järnsvamp 6
4. Användningsområden 8
4.1. Generella fördelar med att använda stål: 8
Bilaga 1 9
Bilaga 2 12

Enkla laborationer om metaller och elektrokemi

1. Oxidation av stålull
2. Metallers reaktivitet
3. Rengöring av silverföremål
4. *Simulering – redox*
5. *Simulering – galvaniska celler*
6. Ingefärabatteriet
7. Galvanisk cell
8. Principen för ett batteri
9. Ett enkelt zinkbatteri
10. Elektrolys av vatten
11. Separation av metalljoner EOES

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

1. Oxidation av stålull - Demo

Utförande med våg

- Väg en bit stålull.
- Antänd stålullen med en tändare.
- Lägg produkten på ett invägt urglas och väg den.
- Vad har hänt med stålullen?



Utförande med balansvåg

- Lägg en bit stålull i vågskålen på den ena sidan av en balansvåg. På den andra sidan placeras vikter så att vågskålarna balanserar i jämvikt.
- Antänd stålullen med en tändare.
- Vilken vågskål tippar ner när elden slocknat?
- Vad har hänt med stålullen?

Oxidation_av_stalull_4_9.pdf

Stockholms universitet

KRC Kemilärarnas resurscentrum

2. Metallers reaktivitet

Ca – Cu – Li – Mg – Zn

- Testa först metallernas reaktion i kallt vatten. Tillsätt en droppe BTB till provrör där en reaktion har skett.
- Fortsätt med de metaller som inte har reagerat.
- Häll försiktigt hett vatten i provrören. Vad händer? Går det att se skillnader i reaktivitet om fler metaller reagerar? Tillsätt en droppe BTB till de provrör där en reaktion har skett.
- Testa kvarvarande metaller med saltsyralösning. Vilka metaller reagerar?
- Rangordna metallerna efter deras reaktivitet!

3. Rengöring av silverföremål

- Lägg aluminiumfolie på botten av en form eller i diskhon (sätt i diskpropp).
- Koka upp vatten och häll det på aluminiumfolien.
- Tillsätt en matsked bikarbonat.
- Lägg i några silverföremål som behöver rengöras.
- Vänta ett par minuter. Undersök om silverföremålen är rengjorda?

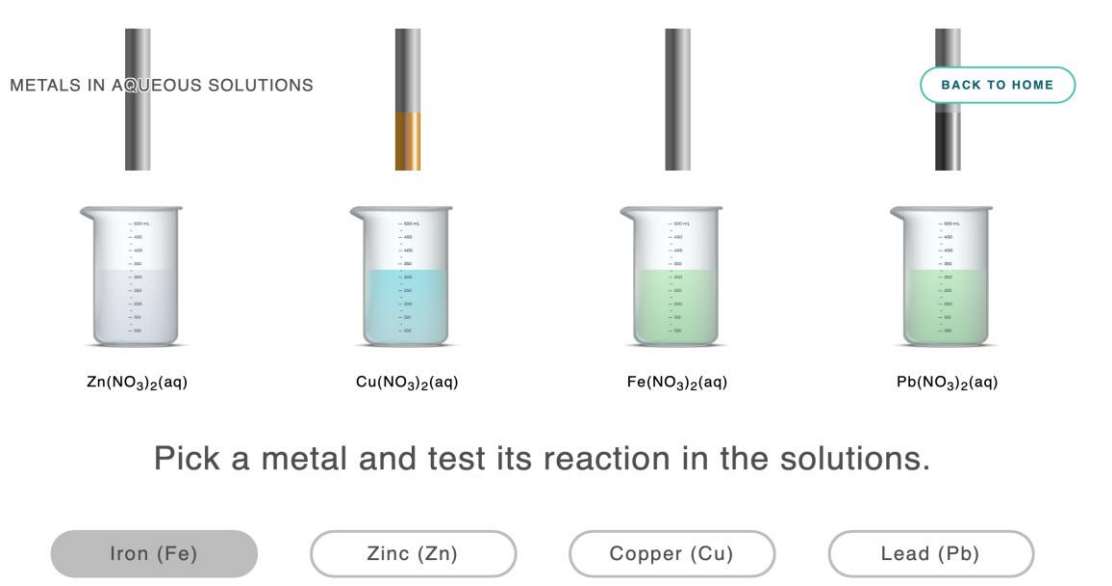
Rengoring_av_silverforemal_4_gy.pdf



4-5. Simuleringar

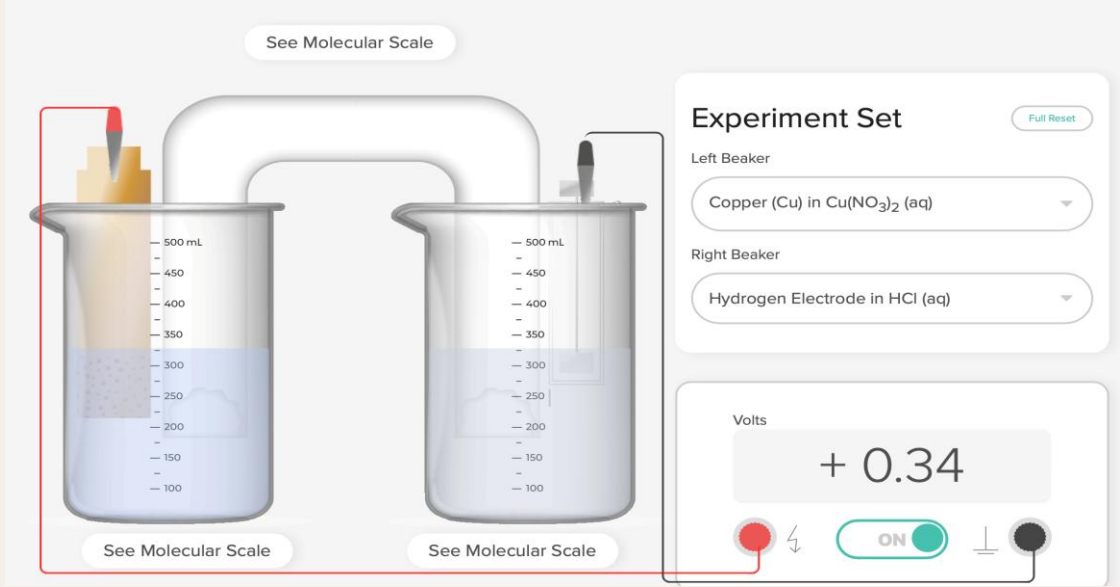
4. Redoxreaktioner

https://teachchemistry.org/classroom-resources/metals-in-aqueous-solutions-simulation



5. Galvaniska celler

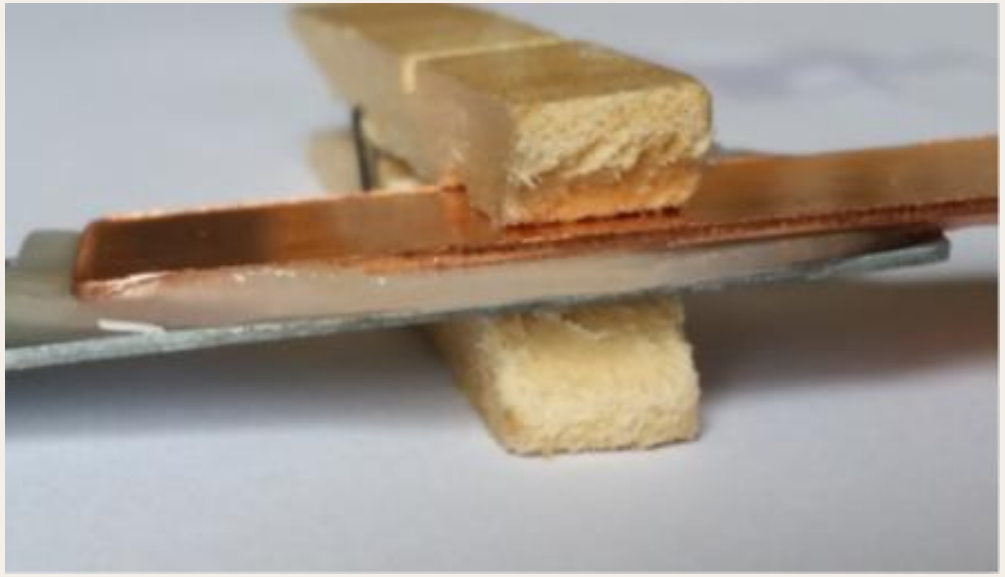
https://teachchemistry.org/classroom-resources/voltaic-cells?authuser=0

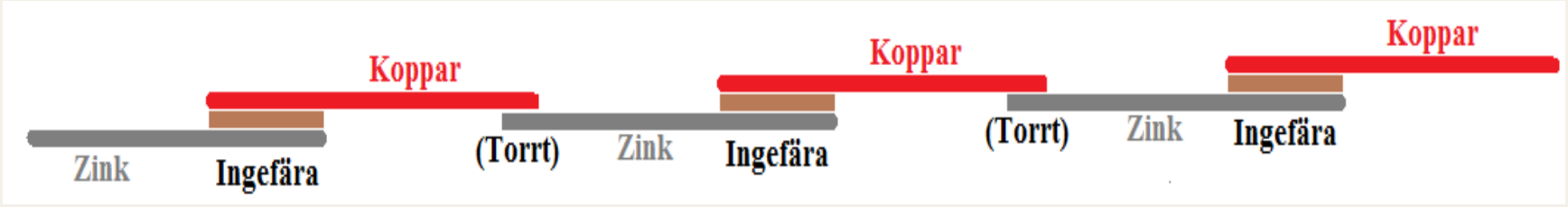


Stockholms universitet

KRC Kemilärarnas resurscentrum

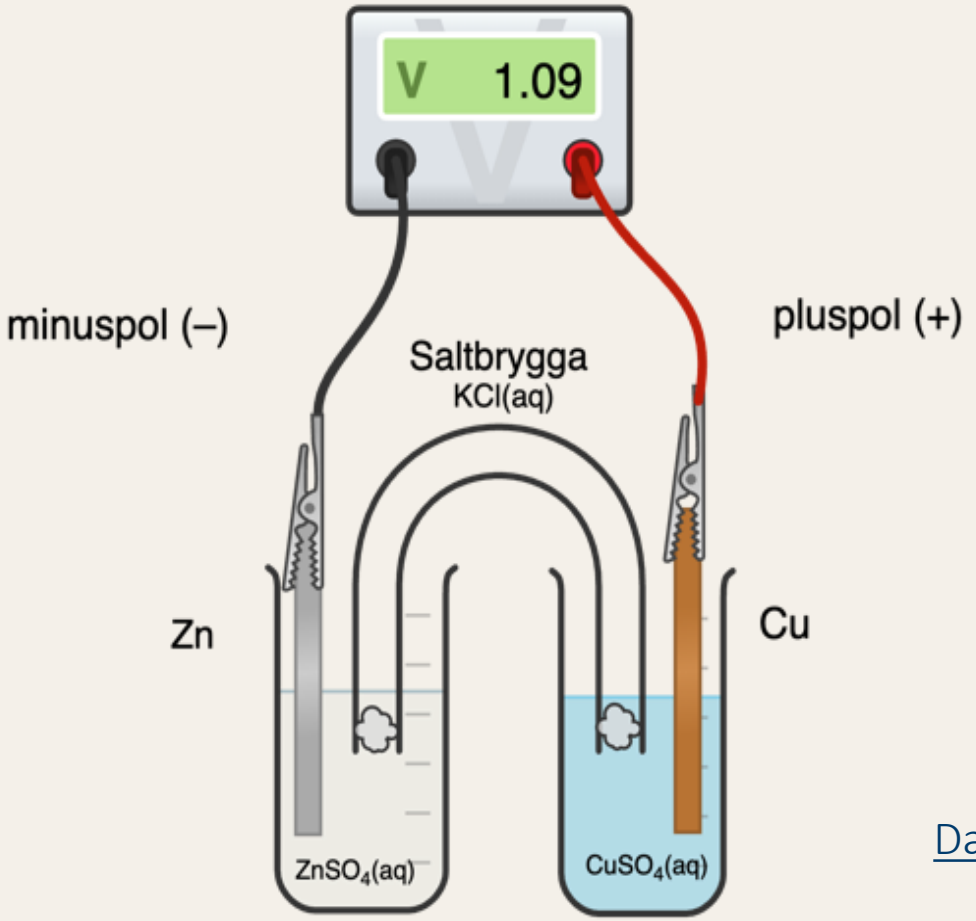
6. Ingefärabatteri





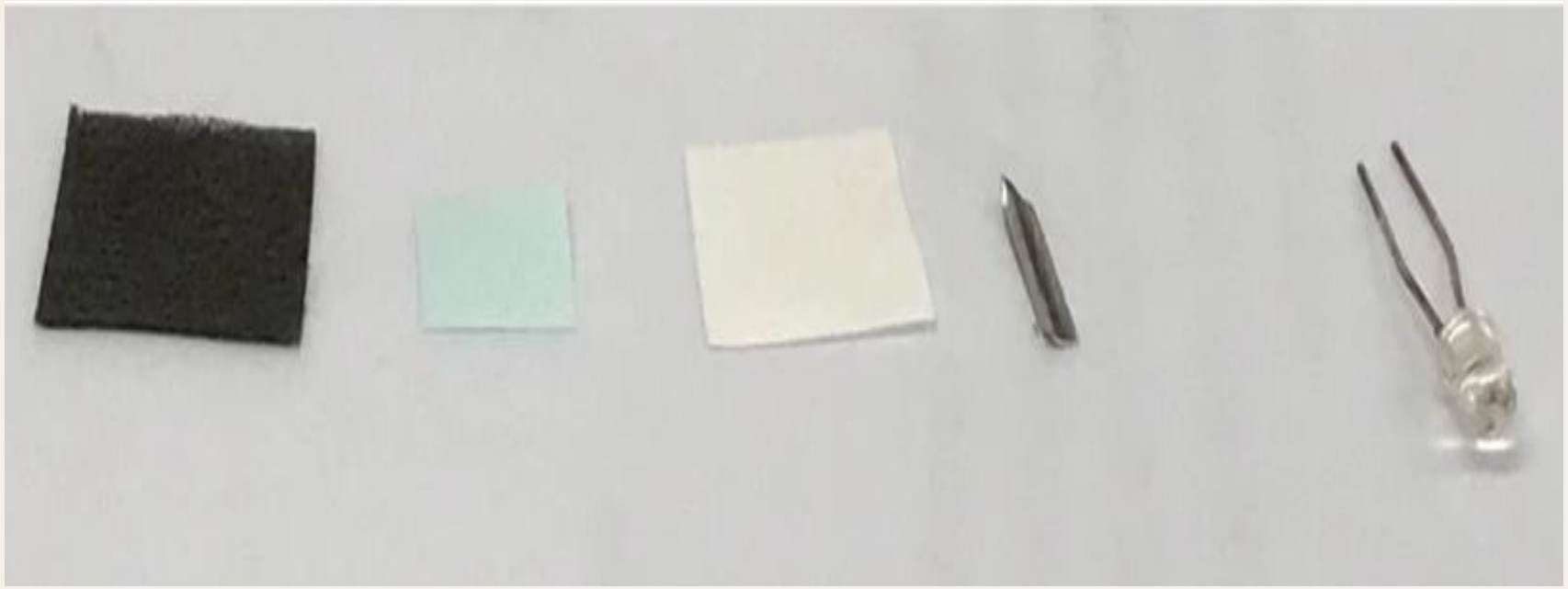
Ingefarabatteriet_4_Gy.pdf

7. Galvanisk cell – klassisk DEMO



Daniells element.pdf

8. Principen för ett batteri



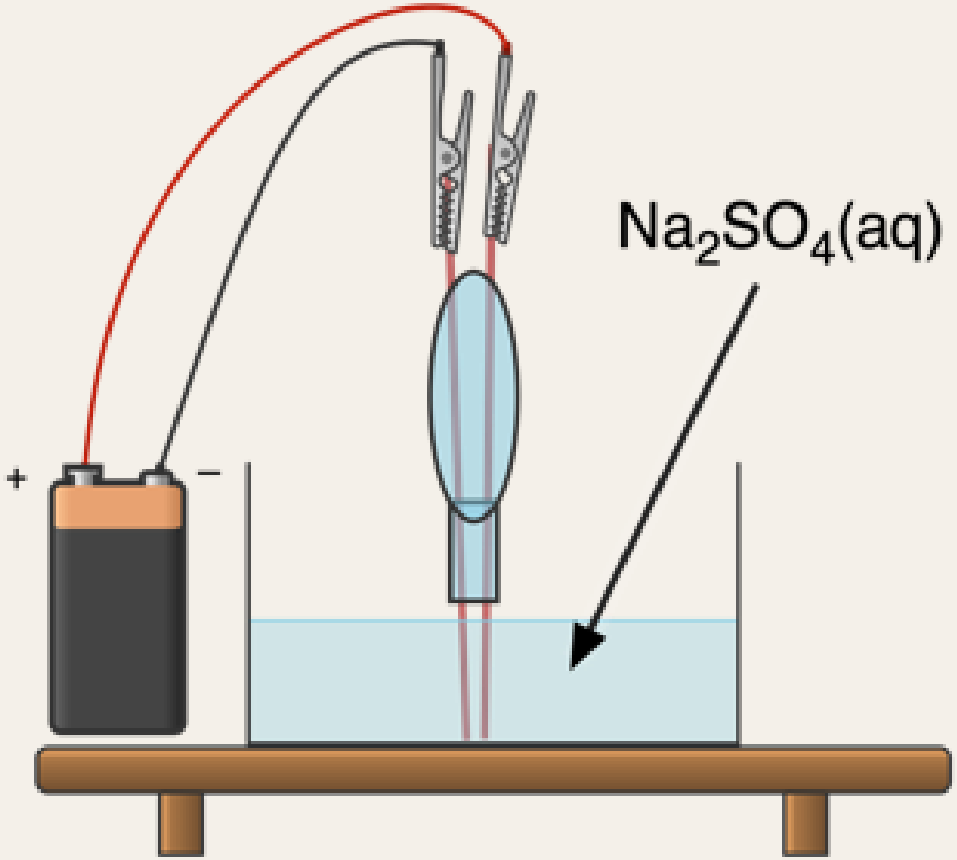
Principen_for_ett_batteri_7_Gy.pdf

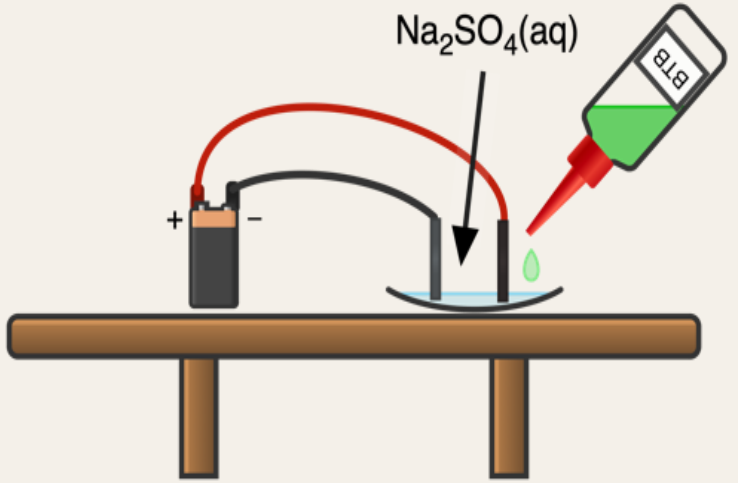
9. Ett enkelt zinkbatteri

Minuspolens reaktion:	$Zn(s) \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$	e^0-värde: – 0,76 V
Pluspolens reaktion:	$2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2(g)$	e^0-värde: 0,00 V
Totalreaktion:	$Zn(s) + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2(g)$	

Ett_enkelt_zinkbatteri_7_Gy.pdf

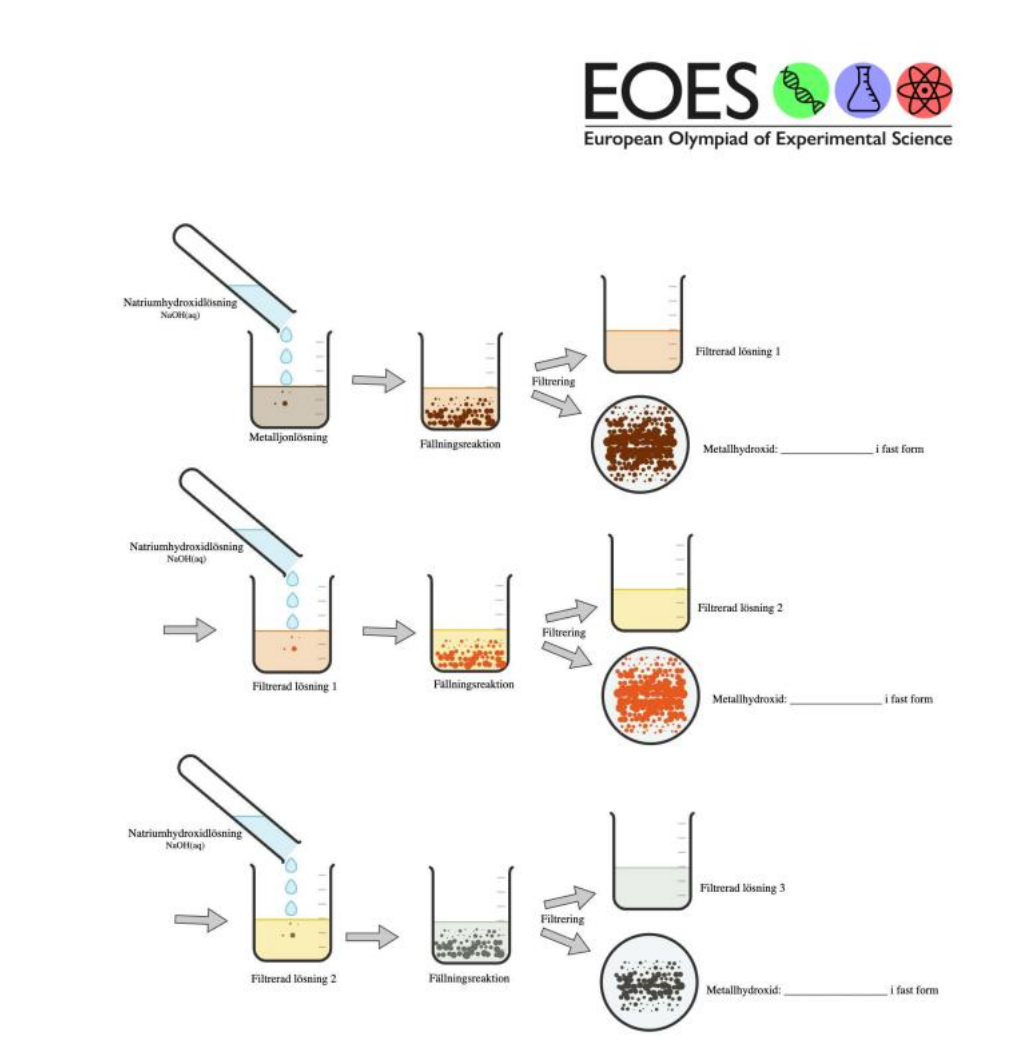
10. Elektrolys av vatten





Alternativ uppställning

11. Separation av metalljoner



[EOES-final-kemi-2025]

Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Lärarfortbildning i Sandviken 28-20 oktober

- 60 minuter föreläsning
- 60 minuter gruppvis kreativt idémöte
- 60 minuter sammanställning av idéer att arbeta vidare med på torsdagen

På den här hemsidan hittar du material om metalliska material. LÄNK till hemsida

	Må 27/10	Ti 28/10	On 29/10	To 30/10
9.00-12.30		1. Stål i undervisningen *Amanda Källén, Jernkontoret* *Olle Sundqvist, Alleima*	Stålframställning i praktiken *Studiebesök på Alleima*	Lektionsplanering utifrån 1-3. Varje deltagare väljer ett tema. Länk till mer info om processen.
		Lunch	Lunch	Lunch (avslutande)
13.30-17.30	Ankomst	2. Utvinning av litium *Lena Sundqvist-Öqvist, LTU*	3. Material i ett cirkulärt samhälle *Pär Jönsson, KTH*	
19.00	Middag (inledande) Norrgården	Middag på Norrgården	Middag på restaurang The Church	



Tankar kring upplägg?

https://www.su.se/kemilararnas-resurscentrum/kalender/gy25-kemin-i-omv%C3%A4rlden-med-fokus-p%C3%A5-metalliska-material-1.794908

Stockholms universitet

KRC Kemilärarnas resurscentrum

Vilka didaktiska syften kan man ha med undervisningen?



Stockholms universitet

KRC
Kemilärarnas resurscentrum

Diskutera och kommentara gruppvis

