



Gy25: Kemitekniska tillämpningar – metaller och elektrokemi

Webbinarium 20 maj 2024

Jenny Olander jenny.olander@krc.su.se

Cecilia Stenberg cecilia@krc.su.se



Ändra namn + inkludera ort (blå ruta med tre vita prickar i övre hörnet av er kamerabild).

Dagens webinarium - program	
15.00	Intro
15.15	Kemitekniska tillämpningar <ul style="list-style-type: none">• Adam Isaksson, Batteriåtervinning Luleå Tekniska universitet• Claire Moffatt och Sofia Andréé, Processkemi på Alleima - exempel från industrin
15.35	Gruppdiskussioner om hur exemplen kan kopplas till undervisning
15.50	Laborationer om metaller och elektrokemi, KRC
16.00	Gruppdiskussion om praktiska inslag
16.20	Sammanfattning och avslutning

Bakgrund

Med anledning av ämnesreformen Gy25 finns behov av mer undervisningsmaterial om kemitekniska tillämpningar med fokus på metaller och elektrokemi.

Nytt i det centrala innehållet är bland annat:

- *Elektrokemi, däribland galvaniska element och elektrolys. (nivå 1)*
- *Kemitekniska tillämpningar inom energi- och miljöområden. (nivå 1)*
- *Oorganiska ämnens betydelse för hållbar utveckling. (nivå 2)*
- *Kemitekniska tillämpningar, till exempel inom livsmedels-, material- och läkemedelsområdena. (nivå 2)*

[Länk till Ämnesplan för kemi i Gy25](#)

[Länk till KRC:s stödmaterial, jämförelser Gy11-Gy25](#)

Kemi - KEMI - Gymnasieskola, Kommunal vuxenutbildning på gymnasial nivå *Skolverket*

Kemi (kommande 2025-07-01, v.1)

Kemi är ett naturvetenskapligt ämne som har sitt ursprung i människans nyfikenhet och behov av att förstå sin omvärld. Det är till sin karaktär både undersökande och analytiskt. Kemin beskriver materialets uppbyggnad, egenskaper och reaktioner, från den minsta atom till den största makromolekyl. Kunskaper i kemi kan bidra till såväl utveckling av nya material som hållbar resursanvändning.

Ämnets syfte

Undervisningen i ämnet kemi ska syfta till att eleverna utvecklar kunskaper om kemins begrepp, modeller, teorier och arbetsmetoder samt om kemiska samband och tillämpningar. Undervisningen ska också bidra till att eleverna utvecklar ett naturvetenskapligt perspektiv på omvärlden och förståelse av vad som kan förklaras med naturvetenskap. Eleverna ska även ges möjlighet att lära sig att skilja mellan vetenskapliga och icke-vetenskapliga påståenden. Undervisningen ska stimulera elevernas nyfikenhet, kreativitet och handlingsberedskap att påverka sitt liv och samhället.

Undervisningen ska leda till att eleverna utvecklar förmåga att analysera och tolka kemiska samband. Eleverna ska ges möjlighet att granska information och reflektera över frågor om hållbar utveckling, kemiteknik och människokroppen. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att göra välgrundade val och diskutera samhälleliga och etiska frågor utifrån en naturvetenskaplig utgångspunkt. Undervisningen ska även ge eleverna möjlighet att kommunicera kunskaper, slutsatser och ställningstaganden på olika sätt med hjälp av kemins begrepp och uttrycksformer.

Undervisningen ska behandla aktuell forskning och historisk utveckling inom kemin och eleverna ska få reflektera över kemins betydelse inom olika yrkesområden, för människors levnadsvillkor och samhället i stort.

Genom praktiskt arbete med experiment och laborationer ska eleverna ges möjlighet att utveckla förmåga att genomföra systematiska naturvetenskapliga undersökningar utifrån olika frågeställningar. På så sätt ska eleverna ges möjlighet att utveckla förståelse av naturvetenskapens karaktär och av hur naturvetenskaplig kunskap växer fram. I det praktiska arbetet ska eleverna få använda naturvetenskapliga metoder och olika typer av utrustning samt utveckla förmåga att arbeta på ett säkert sätt.

Undervisningen i ämnet kemi ska ge eleverna förutsättningar att utveckla följande:

- Kunskaper om kemins begrepp, modeller och teorier samt om kemiska samband.
- Förmåga att använda kunskaper i kemi för att analysera och tolka samband, granska information och kommunicera med ett naturvetenskapligt språk.
- Förmåga att genomföra systematiska undersökningar med naturvetenskapliga arbetsmetoder.
- Kunskaper om kemins betydelse för utveckling inom vetenskap och samhälle.

SKOLF5.2024:175 Sida 1 av 5

Kemitekniska tillämpningar

- Batteriåtervinning, *Adam Isaksson*, [Luleå tekniska universitet](#)
- Processkemi på Alleima - exempel från industrin, *Claire Moffatt och Sofia Andrée*, [Alleima](#)

Gruppdiskussion utifrån presentationerna om processkemi på Alleima och batteriåtervinning

Padlet

Kemi Resurscentrum • mindre än en minut

Kemitekniska tillämpningar i undervisningen - fokus på metaller och elektrokemi

Webbinarium 20 maj 2024 med anledning av nytt centralt kemiinnehåll i Gy25: NIVÅ 1: "Elektrokemi, däribland galvaniska element och elektrolys" och "Kemitekniska tillämpningar inom energi- och miljöområden" NIVÅ 2: "Oorganiska ämnens betydelse för hållbar utveckling" och "Kemitekniska tillämpningar, till exempel inom livsmedels-, material- och läkemedelsområdena"

Processkemi på Alleima

+

Kemi Resur... mindre än en minut

Skriv ner idéer som dök upp under Sofia och Claires presentation. Det kan vara spontana tankar eller något du redan testat i undervisningen.

0 0

Lägg till kommentar

Batteriåtervinning

+

Kemi Resur... mindre än en minut

Skriv ner idéer som dök upp under Adams presentation. Det kan vara spontana tankar eller något du redan testat i undervisningen.

0 0

Lägg till kommentar

Exempel på laborationer och övningar

+

Kemi Resur... mindre än en minut

Hur tänker du kring exemplen som KR presenterade. Är det materialet användbart? Vad skulle du vilja utveckla?

0 0

Lägg till kommentar

Framåtblickar

Lägg till avsnitt

+

Kemi Resur... mindre än en minut

Vilka behov ser du av undervisningsmaterial? Hur kan representanter från industrin bidra? Vill du vara med i utvecklingsarbetet?

0 0

Lägg till kommentar

- Grupprum – välj en ordförande och en sekreterare.
- Hur kan innehållet i presentationerna användas i undervisningen?
- Skriv kommentarer i Padleten.

[Länk till Padlet](#)

Laborationer om metaller och elektrokemi från KRC

Befintliga laborativa inslag från KRC (delvis obearbetade).

- Demonstrationer
- Elevlaborationer
- Simuleringar
- Arbetsövningar

Exempel – metallers reaktioner

1. Oxidation av stålull – Demo
2. Reduktion av järnoxid i mikroskala
3. Värmebehandling av järn
4. Metallers reaktivitet
5. Rengöring av silverföremål

Läs använd kommentera:

[Laborationer metaller elektrokemi 2024](#)
– [Google Drive](#)

2. Reduktion av järnoxid i mikroskala

Senast uppdaterad: 2024-05-20

Inledning

Användningen av masugnar inom järn- och stålindustrin bidrar till en ökad halt koldioxid i atmosfären. Den avgörande reaktionen, som reducerar järnoxid till rent järn med hjälp av kolmonoxid, är:



I den här laborationen reduceras järnoxid till järn direkt på ytan av ett tändstickshuvud. Natriumkarbonat används som så kallat flussmedel. Ett flussmedel löser upp oxider och förhindrar oxidation av metallen under reaktionen.

Material

Tändstickor, 2 spatlar, järnoxid ($\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$), natriumkarbonat, ($\text{Na}_2\text{CO}_3\text{(s)}$), bägare (25–50 cm³), uryglas, magnet och sked.

Utförande

Var försiktig när du antänder tändstickor så att du inte bränner dig. Använd skyddsglasögon! Utspilt pulver av järnoxid eller natriumkarbonat ska torkas upp med fuktigt papper. Blås inte dem, eftersom de – precis som alla andra fina pulver – är en risk om de andas in.

1. Lägg en spatelspets järnoxid på ett uryglas och en spatelspets natriumkarbonat (fluss) på ett annat uryglas.
2. Dra en magnet under uryglaset. Påverkas pulvren av magneten?
3. Fukta en tändsticka i vatten och doppa sedan tändstickshuvudet i flussmedlet (natriumkarbonat).
4. Doppa sedan tändstickshuvudet i järnoxid. Se till att både järnoxid och flussmedel i tändstickan.
5. Använd en ny tändsticka som du tänd och antänd den preparerade tändstickan. brinna några sekunder över ett tomt uryglas.
6. Lägg ner den utbrunna tändstickan på uryglaset och låt det svalna. Smula sönder på baksidan av en sked.
7. Dra magneten på undersidan av uryglaset. Om det inte syns något, dra även magnetreterna på uryglaset. Små partiklar av rent järn blir synliga.

Övrigt

1. Vilken funktion har a) tändstickan b) magneten?
2. I reduktionsreaktionen behövs kolmonoxid. Varifrån kommer kolmonoxiden?

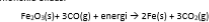


Till läraren

Målgrupp: [7–9, 6v]

Teori

Reduktion av järn(III)oxid till järn med kolmonoxid kan utföras där magnetisk men inte järnoxid eller natriumkarbonat. Tändstickan i tändstickan gör att förbränningen av stickan går långsammare och kolmonoxid bildas.



Järnoxiden $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ som används är i pulverform rödfärgad. Den rödfärg. Ett annat namn är hematit, eller blodstensmalin. Den skulle användas $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$ (magnetit) är det en magnetisk järnoxid

Övrigt

Idén är hämtad från [Science in School, nr 10, 2008](#).



Underlag för riskbedömning – Reduktion av järnoxid i mikroskala

En anpassning av riskbedömningen görs på arbetsplatsen.

Kemikalie	Faropiktogram och faroangivelser	Om något händer
Järnoxid, $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)}$	 H411 Gifligt för vattenlevande organismer med långtidseffekter.	Undvik utsläpp till miljön. Samla upp spill.
Natriumkarbonat, $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{(s)}$	 H319 Orsakar allvarlig ögonirritation.	Vid ögonkontakt: Skölj med mycket vatten. Vid besittande ögonirritation: Sök läkarhjälp.
Järn, Fe(s)	 Ej märkningspliktigt i små mängder.	Samla upp spill och rester med fuktat papper.
Tändstickor		Elever kan bränna sig på tändstickan.

Förebyggande åtgärder	Använd skyddsglasögon! Järnoxiden är starkt rödfärgad och kan ge färgfläckar. Utspilt pulver av järnoxid eller natriumkarbonat ska torkas upp med ett fuktat papper. Blås de andas in. Fukta utbrunna tändstickor innan de slängs. Samla upp fast avfall. Släng i avfallskärl för brännbart material.
Avfall och andra kommentarer	

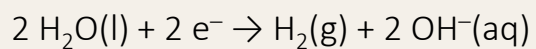
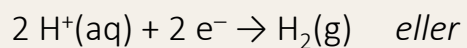
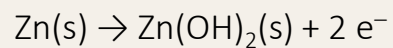
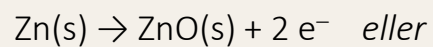
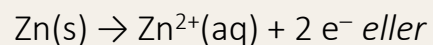
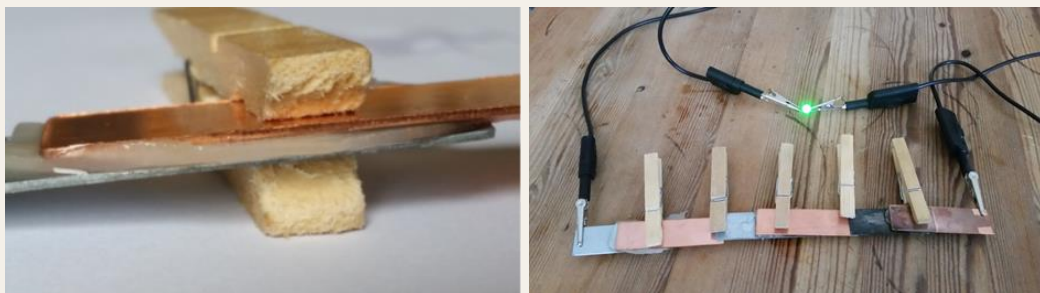
Datum	2024-05-16	Utförd av	KRC	Klass	
--------------	------------	------------------	-----	--------------	--



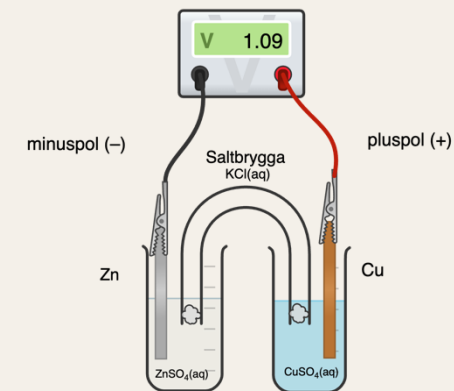
Omarbetade instruktioner innehåller följande delar;
(1) Elevdel, (2) Lärardel och (3) Riskbedömningsunderlag

Exempel – batterier

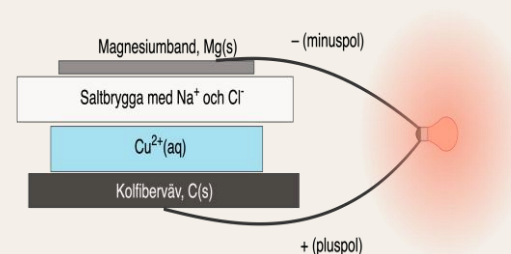
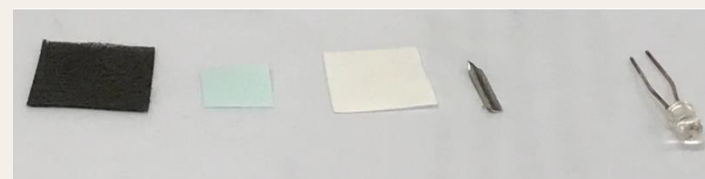
8. Ingefärabatteriet



9. Galvanisk cell – klassisk DEMO

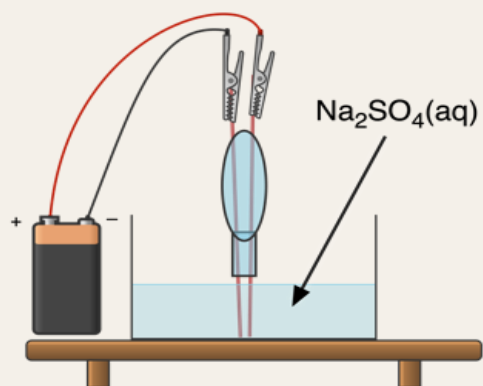


10. Principen för ett batteri

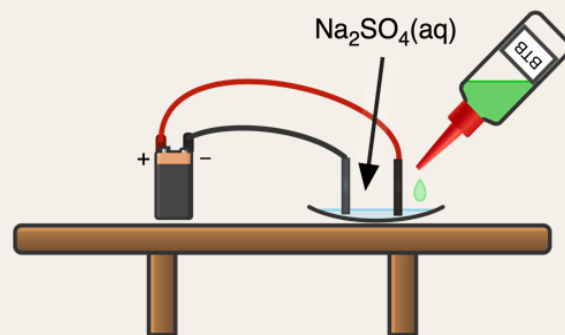


Exempel - elektrolys

11. Elektrolys av vatten



Försökupställning



Tips på alternativ

Läs använd kommentera:

[Laborationer metaller elektrokemi 2024](#)

[– Google Drive](#)

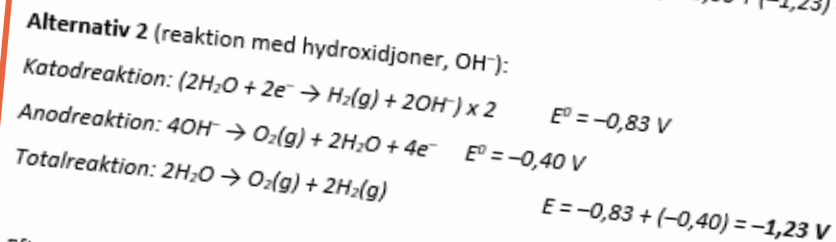
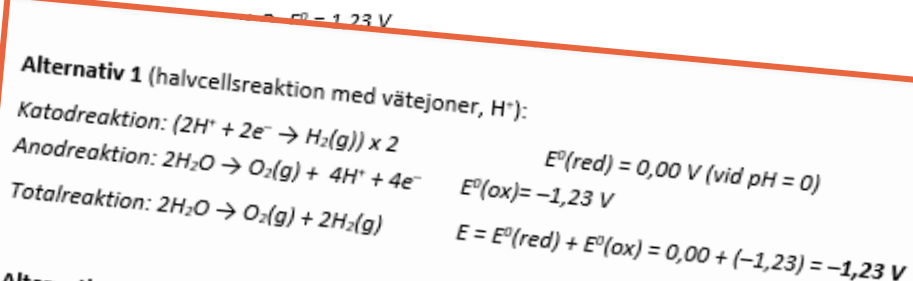
Teoretiska beräkning av cellspänning (gymnasienivå)

Räkna ut vilken cellspänning som krävs för att elektrolysreaktionen ska kunna ske.

Tränar användning av en normalpotentialtabell. Läs av normalpotentialvärden för de möjliga delreaktioner som kan ske vid anoden respektive katoden.

Alla normalpotentialvärden i tabellen gäller för reaktionen $ox + e^- \rightarrow red$

För den omvända reaktionen gäller ombytt tecken. Exempelvis:



Eftersom spänningen är lika stor vid olika pH-värden är spänningen oberoende av pH. I en vattenlösning med pH = 7 är alltså cellspänningen $-1,23 \text{ V}$. För att kunna sönderdela vattnet genom elektrolys krävs att den minsta pålagda spänningen är $1,23 \text{ V}$.

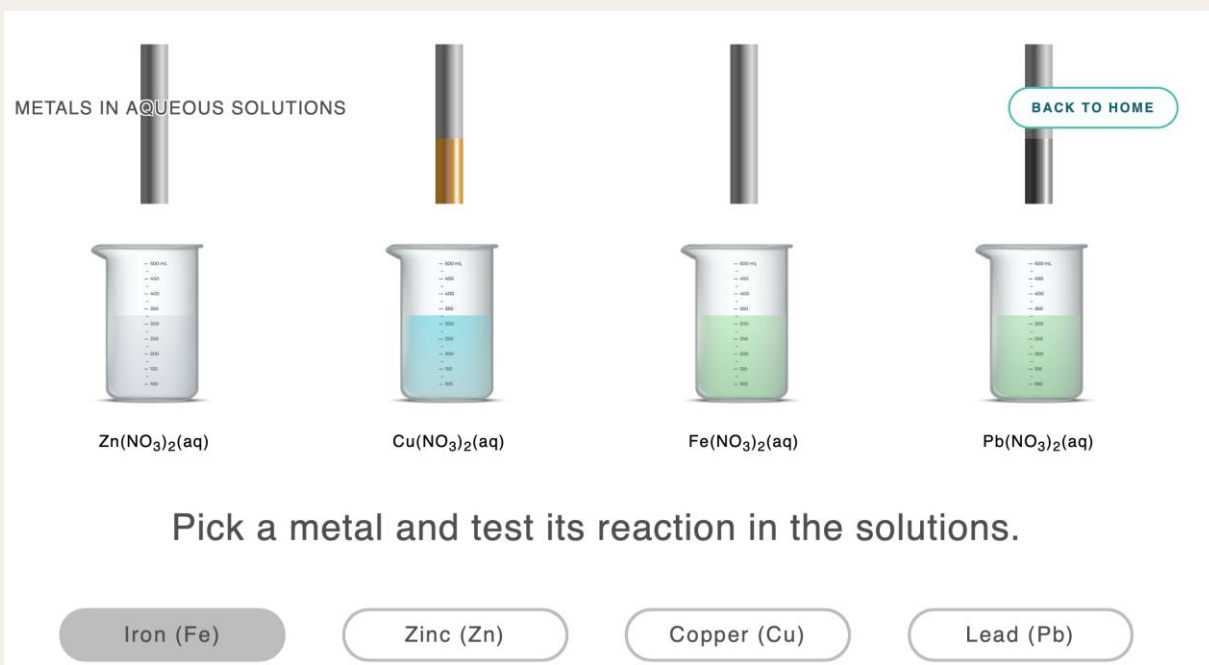


Natriumjonerna och sulfatjonerna i lösningen är åskådarejoner, som inte deltar i reaktionen som sker är den som kräver lägst spänningspotential.

Omarbetade instruktioner innehåller följande delar;
(1) Elevdel, (2) Lärardel och (3) Riskbedömningsunderlag

Exempel – simuleringar i elektrokemi

Redoxreaktioner mellan metaller och metallsaltlösningar



METALS IN AQUEOUS SOLUTIONS

BACK TO HOME

Zn(NO₃)₂(aq) Cu(NO₃)₂(aq) Fe(NO₃)₂(aq) Pb(NO₃)₂(aq)

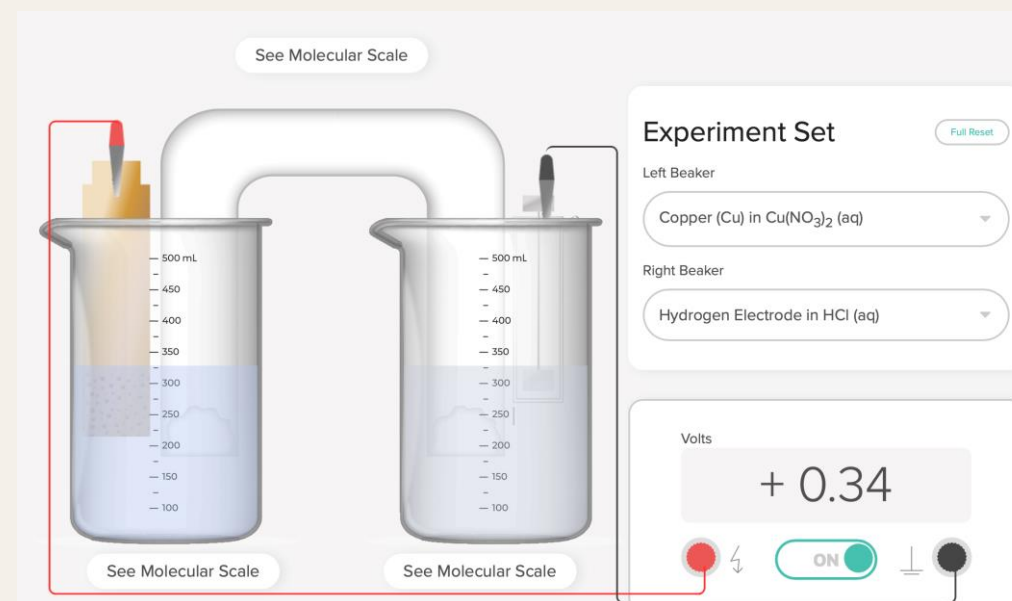
Pick a metal and test its reaction in the solutions.

Iron (Fe) Zinc (Zn) Copper (Cu) Lead (Pb)

The simulation shows four beakers containing different metal salt solutions. A metal rod is placed in each beaker. The solutions are Zn(NO₃)₂(aq), Cu(NO₃)₂(aq), Fe(NO₃)₂(aq), and Pb(NO₃)₂(aq). Below the beakers are buttons to select a metal: Iron (Fe), Zinc (Zn), Copper (Cu), and Lead (Pb). A 'BACK TO HOME' button is also present.

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

Galvaniska celler - Mät spänningen i en galvanisk cell (batterier) genom att välja olika redoxpar.



See Molecular Scale

Experiment Set Full Reset

Left Beaker
Copper (Cu) in Cu(NO₃)₂ (aq)

Right Beaker
Hydrogen Electrode in HCl (aq)

Volts
+ 0.34

ON

See Molecular Scale See Molecular Scale

The simulation shows a galvanic cell setup with two beakers connected by a salt bridge. The left beaker contains a copper electrode in a Cu(NO₃)₂ solution. The right beaker contains a hydrogen electrode in an HCl solution. A voltmeter is connected across the electrodes, showing a reading of +0.34 Volts. The simulation interface includes a 'Full Reset' button and 'See Molecular Scale' buttons for both beakers.

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

Gruppdiskussion utifrån presentationerna av befintliga praktiska övningar

Padlet

Kemi Resurscentrum • mindre än en minut

Kemitekniska tillämpningar i undervisningen - fokus på metaller och elektrokemi

Webbinarium 20 maj 2024 med anledning av nytt centralt kemiinnehåll i Gy25: Nivå 1: "Elektrokemi, däribland galvaniska element och elektrolys" och "Kemitekniska tillämpningar inom energi- och miljöområden" NIVÅ 2: "Oorganiska ämnens betydelse för hållbar utveckling" och "Kemitekniska tillämpningar, till exempel inom livsmedels-, material- och läkemedelsområdena"

Processkemi på Alleima

Batteriåtervinning

Exempel på laborationer och övningar

Framåtblickar

Lägg till avsnitt

Kemi Resur... mindre än en minut

Skriv ner idéer som dök upp under Sofia och Claires presentation. Det kan vara spontana tankar eller något du redan testat i undervisningen.

Lägg till kommentar

Kemi Resur... mindre än en minut

Skriv ner idéer som dök upp under Adams presentation. Det kan vara spontana tankar eller något du redan testat i undervisningen.

Lägg till kommentar

Kemi Resur... mindre än en minut

Hur tänker du kring exemplen som KRC presenterade. Är det materialet användbart? Vad skulle du önska?

Lägg till kommentar

Kemi Resur... mindre än en minut

Vilka behov ser du av undervisningsmaterial? Hur kan representanter från industrin bidra? Vill du vara med i utvecklingsarbetet?

Lägg till kommentar

- Grupprum – välj en ordförande och en sekreterare.
- Hur kan KRC:s material användas i undervisningen?
- Vilka ytterligare behov finns?
- Skriv kommentarer i Padleten.

[Länk till Padlet](#)

Sammanfattning och avslutning



Nordic Chemistry Learning Conference
23-24 September 2024

REGISTER NOW!

Date: 23-24 September 2024

Place: Kungliga Vetenskapsakademien och Vetenskapens Hus, Stockholm

Nordisk kemilärarkonferens

12 AUGUSTI
—
16 AUGUSTI

UTBILDNING

Kemilärarnas resurscentrum

Experimentell kemi - tema metall

Kursvecka för lärare om kemi med koppling till metallindustri och fokus på praktiskt genomförande.

Experimentell kemi



Gymnasiearbete i metallindustrin

Utvärdering av webinariet (skickas även via e-post) : <https://survey.su.se/Survey/54000>

Tack för idag!

www.su.se/kemilararnas-resurscentrum