

1.b Forsøg med elektrolyse

Uden elektrolysekar

Formål

Nu skal I selv i gang med elektrolyse, som er helt centralt i Power-to-X-teknologien. Ved hjælp af elektrolyse skal I spalte vand til gasserne dihydrogen og dioxygen og påvise, at det er netop disse to gasser, der dannes.

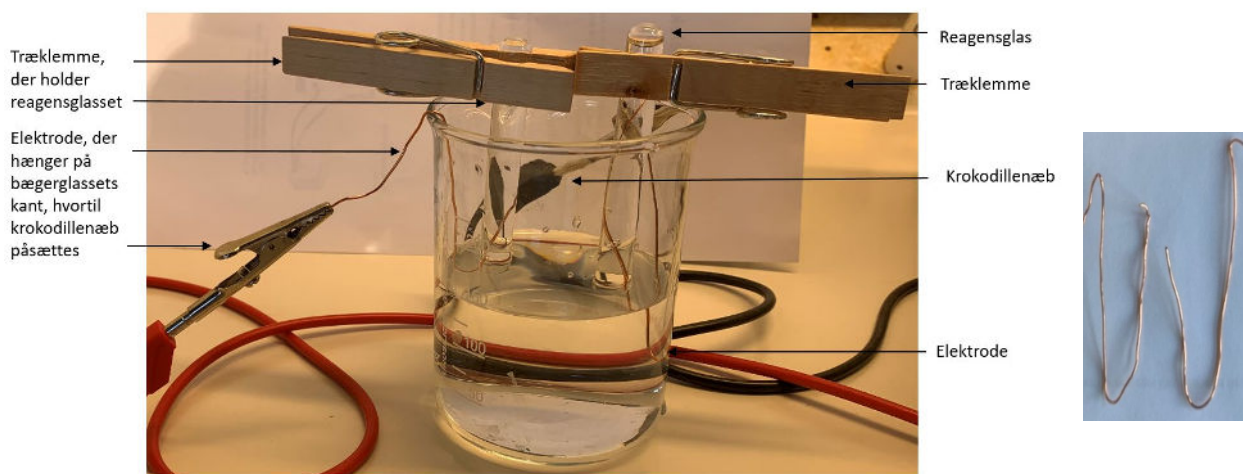
Introduktion

Reaktionsskemaet for elektrolyse af vand kan opskrives således:



Dette reaktionsskema er præsenteret tidligere i temaet.

I forsøget her, fungerer bægerglasset som et lille elektrolysekar, og I fremstiller selv elektroderne. De to elektroder fremstilles ved at bukke to stykker kobbertråd (gerne isoleret kobbertråd), som omtalt i fremgangsmåden, og vist på figur 1. I bægerglasset har vi elektrolytten, fortyndet svovlsyre (0,1 M H_2SO_4).



Figur 1. Her er vist forsøgsopstillingen med bægerglas som elektrolysekar. De to små reagensglas fastholdes af to træklemmer, der hviler på bægerglassets kant. De to kobberelektroder, hænger på bægerglassets kant og to krokodillenæb er fastgjort hertil, et næb til hver elektrode. Til højre er vist de hjemmelavede kobberelektroder.

Materialer

Strømforsyning, der skal levere op til 10 V jævnstrøm.	0,1 M H ₂ SO ₄ (elektrolyt)
2 ledninger med krokodillenæb	Kittel og briller
Et bredt bægerglas, 250 mL	Telefon til foto af forsøgsopstilling
Glødepind (træpind)	Tændstikker
2 små reagensglas	2 træklemmer
Tyk kobbertråd, helst isoleret, hvis det haves	Reagensglasstativ

Sikkerhed

0,1 M H₂SO₄ er ikke mærkningspligtigt. Det anbefales at bære kittel og briller under forsøget. Man kan uden problemer røre ved elektrolytten (0,1M svovlsyre), hvis man skyller hænder bagefter. Vigtigt: I må IKKE stikke fingrene ned i bægerglasset, eller røre ved elektroderne, når forsøget er i gang og er forbundet til en tændt strømforsyning!

Fremgangsmåde

Elektrolyse

1. Fyld et bægerglas to tredjedele op med 0,1 M H₂SO₄.
2. Fremstil to elektroder ved at afklippe og bukke to stykker kobbertråd, som vist på figur 1. Fjern isoleringen i hver ende af begge tråde, hvis I arbejder med isoleret kobbertråd.
3. De fremstillede elektroder hænges på bægerglassets kant, som vist på figur 1. Anbring elektroderne i hver sin side af bægerglasset. De må ikke røre ved hinanden.
4. Sæt ledninger med krokodillenæb på elektroderne.
5. Sæt to reagensglas i et reagensglasstativ, og hæld 0,1 M H₂SO₄ opløsning i glassene, indtil de er helt fyldte.
6. Det ene fyldte reagensglas, skal anbringes med bunden i vejret og placeres med munden under bægerglassets væskeoverflade og fastholdes af en træklemme, som vist på figur 1. Det gøres nemmest ved, at holde for åbningen af reagensglasset med spidsen af pegefingeren, og sætte åbningen ned i væsken i bægerglasset. Nu fjernes fingeren, og reagensglasset anbringes over den ene elektrode. Sæt en træklemme omkring reagensglasset for at holde det på plads, som vist på figur 1.
7. Gentag punkt 6 med det andet reagensglas.
8. Sæt ledningerne til plus og minus på en strømforsyning, og skru op for spændingen til 5 V.
9. Øg spændingen til 10 V. Notér om reaktionen forløber hurtigere når spændingen øges.
10. Kig på reaktionsskemaet. Hvilken gas dannes der mest af? Notér, om det mest gasfyldte glas er ved den positive eller den negative elektrode.

11. Når det ene glas er fyldt med gas, stoppes forsøget ved at slukke for strømforsyningen. Senere fortsættes elektrolysen og gasopsamling i det andet glas.

Påvisning af dihydrogen

12. Tjek at strømforsyningen er slukket. Tag det fyldte reagensglas med dihydrogen op, ved at holde en finger for munden.
13. Reagensglas med dihydrogen holdes med munden nedad, og den opsamlede dihydrogen påvises, ved at holde en tændt tændstik hen under glasset. Hvilken lyd hørte du?

Fortsættelse af elektrolyse

14. Tænd strømforsyningen igen og fortsæt til det andet reagensglas er fuldt. Det kan gå meget langsomt med de hjemmelavede elektroder.
15. Sluk for strømforsyningen, når glasset er fyldt med gas, og tag reagensglas med dioxygen op ved at holde en finger for munden.

Påvisning af dioxygen

- Udføres, hvis I får dannet nok dioxygen, ellers må denne del af forsøget udelades.
16. Når I er klar med en glødende træpind, holdes reagensglassets munding opad, og den opsamlede dioxygen påvises ved, at sænke glødepinden ned i glasset med dioxygen. Blusser træpinden op?

Oprydning

Ryd op og stil tingene på plads. Den fortyndede svovlsyre i bægerglasset kan hældes i vasken. Tør bordet af, hvor du har lavet forsøget, så du sikrer dig, at der ikke er spildt noget, som de næste elever kommer til at røre ved.

Resultater

Opskriv resultater fra forsøget:

- Indsæt et foto af jeres forsøgsopstilling.
- Noter jeres beskrivelse af: Når spændingen øges til 10 V, forløber reaktion 1) så hurtigere? (punkt 9).
- Noter jeres beskrivelse af: Det reagensglas, der hurtigst blev fyldt med gas, var det ved den positive eller den negative elektrode? (punkt 10).
- Beskriv med jeres egne ord, hvordan I påviste dihydrogen (punkt 13). Hvad skete der?
- Beskriv med jeres egne ord, hvordan I påviste dioxygen (punkt 16). Hvad skete der?

Databehandling

1. Forklar jeres resultater. Det gør I, ved at komme med faglige forklaringer på de iagttagelser I har beskrevet i resultatafsnittet.
2. Opskriv den reaktion, der sker ved den negative elektrode (der er hjælp at hente i temaet).
3. Opskriv den reaktion, der sker ved den positive elektrode (der er hjælp at hente i temaet).
4. Er den måde, I har påvist de to gasser, helt entydig? Altså er det ene og alene dioxygen og dihydrogen, man vil kunne påvise på den måde? Forklar!
5. Hvordan kan man ellers påvise grundstoffer? Kom med nogle bud. Der er hjælp at hente i temaet Grundstoffer og bæredygtighed.
6. Forklar kort og med jeres egne ord, hvilken rolle elektrolyse spiller i Power-to-X.
7. Forklar kort og med jeres egne ord, hvilken rolle katalyse spiller i Power-to-X.

Konklusion

Skriv en kort konklusion. Den kan være meget kort. Der skal ikke stå noget nyt i en konklusion.