

Kan man spalte og samle vand igen?

□ Introduktion+

I skal undersøge, om vand kan blive til hydrogen og oxygen – og at hydrogen og oxygen igen kan blive til vand – og energi!



Et vandmolekyle består af hydrogen- og oxygen-atomer. Vand kan skilles ad og samles som hydrogen- og oxygen-molekyler. Molekyler falder ikke bare fra hinanden – heldigvis! Hvis vi skal skille et molekyle ad, skal der bruges energi. Hydrogen og oxygen kan igen blive til vand, og når det sker, udløser det energi.

□ Sikkerhed+

Opmærksomhed

- **Kemikalie:** Der anvendes fortyndet svovlsyre, som er ætsende.
- **Gasser:** Der dannes brint (eksplosiv/brandfarlig gas) og ilt (nærer ild).

Forholdsregler

- Bær **altid sikkerhedsbriller** under hele forsøget.
- Bær **kemikaliebestandige handsker**, når du rører ved vandet i karret eller håndterer reagensglassene efter tilsætning af syre.
- Hold åben ild væk fra opstillingen, indtil der udføres påvisningsprøver. Hav udsugning tændt i lokalet.

Førstehjælp

- **Hud- eller øjenkontakt med vandet/syren:** Ved ubehag skylles straks med rigelige mængder rindende vand (eller øjenskyller) i mindst 15 minutter. Kontakt læreren med det samme.
- **Indtagelse:** Skyl munden grundigt. Fremkald ikke opkastning. Søg læge.

Oprydning

- Sluk for strømforsyningen og afbryd ledningerne.
- Hæld **ikke** væsken i vasken selv – læreren opsamler syren i korrekt beholder.
- Skyl reagensglas og kar grundigt med postevand efter lærerens anvisning.
- Vask hænder med sæbe efter oprydning.

☐☐ Materialer+

- Elektrolysekar med to (små) reagensglas
- Strømforsyning
- Svovlsyre H_2SO_4 , 1M
- Ledninger
- Tændstikker
- Træpind

☐ Vejledning+

A) Spaltning af vand+

1. **Fyld karret:** Fyld elektrolysekarret halvt op med vand.
2. **Klargør glas:** Fyld to reagensglas helt op med vand. Vend dem på hovedet ned over hver sin elektrode (katode og anode) uden at lade luft komme ind.
3. **Kobl til:** Tilslut strømforsyningen til **jævnstrøm (DC)**. *Tænd ikke endnu!*

4. **Start forsøget:** Få læreren til at godkende opstillingen og tilsætte ca. 5 mL svovlsyre. Tænd for strømforsyningen og skru op til **maks. 5 V**.
5. **Observér:** Hvad sker der ved elektroderne? Hvilket reagensglas fyldes hurtigst med gas?
6. **Databehandling:** Noter med lineal hvert minut i mindst 5 minutter højden for gas i hvert reagensglas – se eksempel:

Tid (minutter)	Brint (H_2) i mL (eller cm)	Ilt (O_2) i mL (eller cm)
1	2	1
2	4	2
3	6	3
4	8	4
5	10	5

B) Påvisning af gasser+

Husk: Tag beskyttelseshandsker på den hånd, du tager reagensglassene op med!

Prøve 1: Det hurtige glas (Brint / H_2)

1. Sluk strømforsyningen, når det første glas er fyldt med gas.
2. Tag glasset op på hovedet, og hold hurtigt en finger for munden.
3. Hold en tændt tændstik hen til munden og fjern fingeren.
4. **Observér:** Hvad hører I, og hvad dannes der på indersiden af glasset?

Prøve 2: Det langsomme glas (Ilt / O_2)

1. Sæt glasset tilbage, fyld det med vand, og tænd for strømmen igen.
2. Sluk strømmen, når det andet glas er fyldt, og tag det op med en finger for munden.
3. Tænd en træpind, pust den ud så den kun gløder, og stik den ned i glasset.
4. **Observér:** Hvad sker der med den glødende træpind?

□ Opsamling+

Databehandling+

[+ Hent regneark](#)

1. **Målinger:** Indtast deres målinger af volumen (eller højden i cm) for **hvert minut i mindst 5 minutter** ind i regnearket.
2. **Lave et grafisk diagram:**
 - Markér tabellen og opret et **Linjediagram** (eller punktdiagram).
 - Vis dem, at den røde og blå linje stiger støt, men at brint-linjen stiger dobbelt så stejlt.
3. **Lave én simpel formel:**
 - Opret en 4. kolonne, der hedder Forhold (Brint / Ilt).
 - Skriv formlen = B2 / C2 og trækker den ned.
4. **Konklusion:** Resultatet skal gerne give 2 hele vejen igennem.

Spørgsmål+

- Hvad skete der i reagensglassene før og efter svovlsyren kom i?
- Hvilket reagensglas fyldtes mest med gas og hvorfor?
- Hvad skete der, når I holdt en tændt tændstik hen til reagensglasset med mest gas?
- Hvad skete der med den glødende træpind, da I holdt den op i reagensglasset der blev fyldt langsomt op.
- På græsk betyder hydro-gen "vand-skaber". Hvorfor har man valgt det navn?
- Kig på formlen H_2O og evt. forholdstallet fra regnearket.
 - Hvorfor blev der dannet dobbelt så meget hydrogen som oxygen?
 - Hvorfor er forholdstallet evt. ikke det samme gennem hele forsøget?
- Da I satte ild til hydrogenet, blev det til vand. Men hvorfor var I ikke nødt til først at tilsætte oxygen?

- Vand består af hydrogen, der kan brænde, og oxygen, der er brandnærende. Hvorfor kan vand så ikke brænde?

□ Lærervejledning+

Fagligt formål: At demonstrere elektrolyse (spaltning af kemiske forbindelser vha. strøm) og påvise grundstofferne brint (H_2) og ilt (O_2) i forholdet 2:1.

Didaktisk tip: Lad eleverne bemærke volumendifferencen i gasserne (H_2 fylder dobbelt så meget som O_2), inden de laver gasprøverne. Dette underbygger vandmolekyle-formlen H_2O .

Sikkerhed:

- Tilsæt selv svovlsyren (f.eks. 0,5 – 1,0 M H_2SO_4) til elevernes kar for at minimere håndtering af koncentrerede kemikalier. Syren tilsættes for at øge vandets ledningsevne.
- Hold opsyn med spændingen, så den ikke overstiger karrenes kapacitet (typisk 5 – 6 V).
- Sørg for god udluftning i lokalet, da brintgas i større mængder er eksplosivt ("knaldgas").

□ Kreditering+

- Verdens Naturfag, Fysik/kemi Grundbog 1

