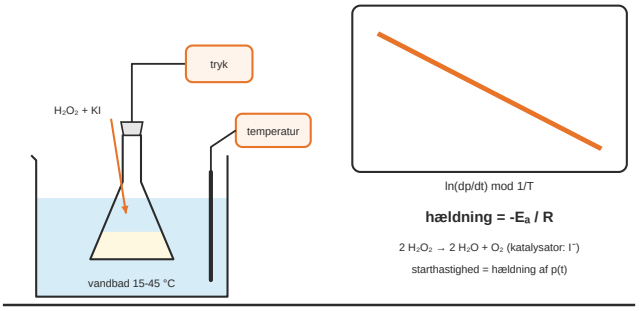
Aktiveringsenergi: reaktionshastighed og temperatur

Navn: Klasse: Dato:

Hvordan afhænger starthastigheden for spaltningen af brintoverilte af temperaturen, og hvor stor er reaktionens aktiveringsenergi?



Aktiveringsenergi: reaktionshastighed og temperatur

Vores hypotese

Det skal I bruge

- Tryksensor, trådløs
- Tryksensor tilbehørssæt
- Temperatursensor, trådløs (PASCO PS-3201)
- Hydrogenperoxid 3 %
- Kaliumiodid
- Erlenmeyerkolbe 250 ml
- Bægerglas 1000 ml
- Reagensglas 20×150 mm
- Måleglas 50 ml med hældetud
- Måleglas 10 ml med hældetud
- Elkedel 1,7 liter
- Laboratoriestativ – pladefod med stang 60 cm
- Stativklemme m. muffe
- Beskyttelsesbriller, komfort
- Nitrilhandsker, Medium
- Is eller koldt vand fra hanen til vandbadet ved lave temperaturer
- Demineraliseret vand
- Tablet eller computer med SPARKvue eller Capstone og evt. regneark

Sikkerhed

Brintoverilte 3 % og kaliumiodidopløsningen kan irritere øjne og hud: brug beskyttelsesbriller og handsker hele forsøget. Der dannes ilt i en lukket kolbe, så brug kun de angivne mængder, hold proppen med hånden, og tag proppen af, hvis trykket når 150 kPa. Varmt vand fra elkedlen kan skolde: bland vandbadet, så det højst er 50 °C, og hæld aldrig kogende vand i et glas, der står i et stativ. Iod fra reaktionen farver hud og tøj brunt. Læreren skal følge skolens retningslinjer og sikkerhedsdatabladene.

Sådan gør I

1. Lav 0,50 M kaliumiodid (8,3 g KI i 100 ml demineraliseret vand). Lav et vandbad i bægerglasset med den første temperatur, fx 15 °C, og sæt temperatursensoren i.
2. Hæld 5,0 ml brintoverilte 3 % og 5,0 ml demineraliseret vand i den tørre erlenmeyerkolbe, og spænd den fast i vandbadet. Kom 2,0 ml kaliumiodidopløsning i et reagensglas, og stil det i vandbadet. Vent, til begge har badets temperatur.

3. Tænd tryksensoren, og forbind den i SPARKvue. Sæt proppen med kobling og slange på sensoren, og vælg en målefrekvens på 5-10 Hz.
4. Start målingen, hæld kaliumiodiden i kolben, sæt straks proppen i, og sving forsigtigt kolben i vandbadet. Stop, når trykket er steget ca. 10 kPa, og tag proppen af.
5. Markér den lineære del af trykkurven lige efter start, og lav lineær regression. Hældningen dp/dt (kPa/s) er starthastigheden. Notér den sammen med badets temperatur.
6. Gentag ved fx 25, 35 og 45 °C med frisk opløsning hver gang. Lav gerne to målinger ved hver temperatur.
7. Lav et regneark med T i kelvin, 1/T og ln(dp/dt). Plot ln(dp/dt) mod 1/T, lav lineær regression, og beregn aktiveringsenergien E_a = -hældning · R. Vurdér usikkerheden ud fra spredningen på dobbeltmålingerne.

Vores målinger

Temperatur (°C)	T (K)	1/T (1/K)	dp/dt (kPa/s)	ln(dp/dt)

Graf eller tegning

Spørgsmål

1. Hvor meget steg starthastigheden pr. 10 °C i jeres målinger?

2. Hvilken aktiveringsenergi fandt I, og hvor stor er usikkerheden?

3. Hvorfor er det vigtigt, at alle opløsninger har badets temperatur, før de blandes?

4. Hvorfor bruger man kun starthastigheden og ikke hele kurven?

5. Hvordan ville aktiveringsenergien ændre sig uden katalysator, og hvad ville det betyde for kurverne?

Vores konklusion