

En klassisk demonstration från en annan synvinkel

Demonstrationen där ett värmeljus placeras under ett glas i en vattenbalja är säkert bekant för många. Försöket kan användas för att rätta till missuppfattningar och illustrera den vetenskapliga metoden. Ett särskilt tack riktas till Johan Lindén för inspiration och idéer för den här artikeln.

Utförande:

1. Fyll ett tråg med vatten
2. Placera ett värmeljus i tråget
3. Tänd värmeljuset och placera bägaren ovanpå.

Material:

värmeljus
stor bägare
tråg

Extra: Fäst temperatursensorn inne i bägaren och mät hur temperaturen förändras inne i bägaren.

Extra: Datalogger med temperatursensor

När värmeljuset slocknar stiger vattennivån i glaset hastigt. Detta beror på att det bildas ett undertryck inne i glaset. Vad beror detta undertryck på? Låt eleverna komma med förslag och gör en tabell. Testa förklaringsmodellerna genom att upprepa försökte med ökande antal ljus. Mät hur den slutgiltiga vattennivån förändras när antalet ljus ökas. Med hjälp av temperatursensorn är det möjligt att mäta t.ex. temperaturskillnaden inne i bägaren som funktion av antalet värmeljus. Resonemanget presenteras i tabellen nedan:

Hypotes	Fenomenet beror på att syrehalten sjunker	Fenomenet beror på värmeutvidgning
Mekanism	Luften innehåller normalt ca 20 % O ₂ . Förbränningsreaktionen konsumerar syrgasen, vilket leder till undertryck i bägaren.	Luften i bägaren värms upp av värmeljuset. När ljuset slocknar sjunker temperaturer och därmed även trycket inne i bägaren.
Förutsägelse	Vattennivån beror av mängden syre i burken.	Vattennivån beror av antalet ljus.
Förklaring	Eftersom andelen syre i glaset är oberoende av antalet ljus kommer vattenytan att stiga lika mycket.	Fler ljus leder till större temperaturskillnad och därmed även större tryckskillnad när temperaturen sjunker.

Vad händer?

När ljuset brinner omvandlas kolvätena i stearinet till koldioxid och vattenånga. Samtidigt frigörs energi i form av ljus och värme, vilket värmer upp luften runt omkring. När bägaren placeras ovanpå ljuset, pressas den expanderande luften ut ur bägaren. Temperaturen inne i bägaren fortsätter att stiga tills syrehalten i bägaren sjunkit under 15 %, varvid ljuset slocknar och temperaturen i bägaren börjar sjunka. Detta leder till undertryck i bägaren vilket leder till att atomsfärens tryck får vattennivån att stiga. Mängden gas i bägaren kommer dock inte att förändras väsentligt på grund av förbränningen eftersom reaktionen frigör andra gaser, därför kan man inte säga att undertrycket beror på att syrehalten sjunker.

Erik Holm, Åbo