

# Brandend water

---

## Onderzoeksvraag

Kunnen we water laten branden?

## Benodigdheden:

bril  
lucifers  
maatcilinder 50 ml  
2 bekeerglazen 100 ml  
roerstaaf  
10 ml water  
50 ml ethanol 95%  
3 g calciumacetaat  
diverse zouten, vb natrium- en bariumchloride

## Werkwijze:

Neem een bekeerglas en los daarin 3 g calciumacetaat op in 10 ml water.  
Vul een bekeerglas met 50 ml ethanol.  
Giet het bekeerglas met ethanol bij de calciumacetaatoplossing en meng beide vloeistoffen goed.  
Giet alles terug in het andere bekeerglas en herhaal zo nodig dit overgieten.  
Steek het stijf geworden mengsel aan. Bij verduistering van het lokaal is de vlam beter te zien.  
Spoel na afloop met veel water.

## Veiligheid:

Voer de proef uit onder de zuurkast en draag een veiligheidsbril.

## Verklaring:

Ethanol vormt met calciumacetaat een *gel*: een verschijningsvorm van materie die het midden houdt tussen een vaste stof en een vloeistof. Een gel bestaat uit een netwerk van lange ketens (vaak polymeren) ondergedompeld in vloeistof. Beide componenten horen bij elkaar: de vloeistof zorgt ervoor dat het netwerk niet in elkaar klapt, terwijl het netwerk ervoor zorgt dat de vloeistof niet wegloopt.

Een mogelijke verklaring voor de vorming van de gel: toevoeging van ethanol aan de verzadigde oplossing verlaagt de oplosbaarheid van calciumacetaat. Er ontstaat een netwerk van de vaste stof. Dit netwerk blijft intact door de aanwezigheid van ethanol.

De oplosbaarheid van calciumacetaat daalt bij stijging van de temperatuur. Dit is een uitzondering op de regel dat stoffen beter oplossen bij stijging van temperatuur. (37.4 g/100 mL bij 0 °C, 29.7 g/100 mL bij 100 °C). Als de gel brandt en de onderliggende massa in temperatuur stijgt, lost er NIET meer van het calciumacetaat op.

Diverse zouten vormen gemakkelijk een gel. 1. Los 19 g calciumchloride op in 25 mL water. Los 28 g kaliumcarbonaat op in 25 mL water. Voeg beide oplossingen onder krachtig roeren bij elkaar. Er ontstaat een gel van  $\text{CaCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ .

<http://www.youtube.com/watch?v=TuPnpn1au08>