

# Dansende materie

---

## 1.Onderzoek

### a. Onderzoeksvraag

Welke invloed heeft druk op de verandering van aggregatietoestand?

### b. Hypothese

- Druk zorgt ervoor dat de deeltjes steeds dichter bij mekaar komen te zitten. Bijvoorbeeld een gas wordt een vloeistof en een vloeistof wordt een vaste stof.
- Druk zorgt ervoor dat een vloeistof gasvormig wordt.
- ...

## 2.Vorbereiding

### c. Begrippen als achtergrond voor experiment

- aggregatietoestand
- gas, vast en vloeibaar
- druk
- volume
- relatie druk en volume

### d. Materiaal:

- oude speaker
- versterker
- metalen plaat
- elektriciteitsaansluiting
- zetmeel/Maïzena
- water

### e. Bereiding:

Om het mengsel te maken voegen we twee kopjes zetmeel toe aan 1 kopje water. We mengen het geheel zeer goed tot een homogeen beslag. Het beslag heeft de consistentie van een pannenkoekenbeslag.

### f. Opstelling



### g. Veiligheid

- Etiketten:

<b>Water</b>		
H <sub>2</sub> O		
		CAS 7732-18-5
WGK 0	Mr: 18,02	Mijn instelling

- H/P zinnen: /
- WGK code: /
- COS brochure: /
- Koppeling MSDS: /

## 3.Uitvoeren

### h. Werkwijze

1. We bereiden het beslag door twee kopjes zetmeel/Maizena toe te voegen aan 1 kopje water.
2. We gieten het beslag op de metalen plaat.
3. We plaatsen de metalen plaat bovenop de speaker, die we dan aanzetten.
4. We verhogen de frequentie tot 60 Hz.
5. Indien er zich dan nog geen beweging voordoet, verhogen we de frequentie.

### i. Waarneming

We zien dat door de verandering in frequentie, de vloeistof als het ware begint te dansen. Het lijkt alsof een vaste stof wordt gevormd door de trilling van de speaker.



## 4.Reflecteren

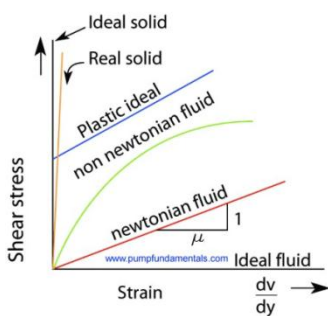
### j. Optredende reacties

Hier treden geen chemische, maar fysische processen op. We gaan van een vloeibare naar een vaste toestand.

### k. Besluit

We hebben hier te maken met een niet-Newtonse vloeistof. Een Newtonse vloeistof is een fluida dat zich lineair gedraagt ten op zichte van mechanische spanningen. Mechanische spanningen worden uitgedrukt in kracht per oppervlakte. We hebben hier dus te maken met een soort drukverandering.

Zo vinden we het logische dat water sneller begint te stromen, wanneer de schuifspanning groter is.



Niet-Newtonse vloeistoffen voldoen niet aan deze definitie. Het mengsel van maïzena en water bestaat uit kleine vaste deeltjes die in suspensie zijn in water. Het mengsel verandert zeer snel van aggregatietoestand wanneer er veranderingen in druk optreden door bijvoorbeeld drukken, knijpen of vibreren. We kunnen dus vaststellen dat de relatie tussen de mechanische spanningen en de snelheid waarmee de aggregatietoestand verandert in deze situatie niet lineair is. Bij

de minste verandering in druk, door bijvoorbeeld vibreren, wordt de niet-newtonse vloeistof vast.

Dit is wat we zien gebeuren als we de dansende materie aanschouwen, dat ook wel 'ooblecks' wordt genoemd.

### l. Koppeling aan

i. Leerplan

**VVKSO: Natuurwetenschappen eerste leerjaar D/2010/7841/001**

**p 46 - 47**

B82	Uit experimentele waarnemingen en technische toepassingen afleiden dat de vorm- en/of snelheidsverandering van een voorwerp veroorzaakt wordt door de inwerking van een kracht en afhangt van de grootte van die kracht.	10	AD 1-2-3-5-6-7
<b>Wenken</b> Volgende waarnemingen kunnen aan bod komen: <ul style="list-style-type: none"><li>• Een veer wordt uitgerekt door de uitoefening van een kracht. Dit principe wordt gebruikt bij een dynamometer (krachtmeter).</li></ul>			

- Gebruik van schokdempers, schrootpers.
- Veiligheidstoepassingen in het verkeer: valhelm, airbag, kreukelzone
- De kracht nodig bij het remmen, optrekken, versnellen, vertragen van voertuigen (allemaal veroorzaakt door krachten).
- Wrijvingskrachten: een voorwerp in beweging komt tot stilstand door de wrijvingskracht.

De invloed van de grootte van de kracht wordt kwalitatief onderzocht. Zo kan men aantonen dat een grotere kracht een grotere uitrekking van een veer veroorzaakt. Het is niet de bedoeling om hier de wet van Hooke bij te brengen.

Op dezelfde kwalitatieve manier kan men aantonen dat een grotere kracht ook een grotere snelheidsverandering veroorzaakt.

**Toelichting voor de leraar: kracht en beweging**

Dat een kracht noodzakelijk is voor beweging, is een hardnekkig misconception. Bij een ERB (eenparig rechtlijnige beweging) is er geen resulterende kracht op het voorwerp werkzaam. Dit is leerinhoud voor de tweede en/of derde graad. Kracht veroorzaakt bewegingsverandering. In de eerste graad leert men dat een kracht een grotere snelheid (versnellen) of een kleinere snelheid (vertraging) veroorzaakt. Verder gaat men zeker niet in de eerste graad.

### m. Bronnen

I. Literatuur

[http://en.wikipedia.org/wiki/Strain\\_rate](http://en.wikipedia.org/wiki/Strain_rate)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Newtonian\\_fluid](http://en.wikipedia.org/wiki/Newtonian_fluid)

[http://nl.wikipedia.org/wiki/Newtonse\\_vloeistof](http://nl.wikipedia.org/wiki/Newtonse_vloeistof)

II. Film

Zie 8:23: <http://www.youtube.com/watch?v=fpHdPn0vW2s>

## 5. Tips and tricks

### n. Opmerkingen bij uitvoeren van proef

Kijk bij het uitvoeren van deze proef steeds uit voor kortsluiting. De proef kan namelijk uitgevoerd worden door de suspensie onmiddellijk op de speaker te gieten. Maar wanneer deze niet genoeg afgedicht is, kan dit leiden tot kortsluiting. Vandaar de hantering van de metalen plaat bij dit experiment.

### o. Vragen bij demonstratie en verwerking resultaten

/