

Hoe bekomen we de hoogst mogelijke stuiterende stuiterbal?



1. Onderzoeksvraag

Hoe bekomen we de hoogst mogelijke stuiterende stuiterbal?

- Er mag maximaal 20 ml waterglas worden gebruikt
- Er mag maximaal 10 ml ethanol worden gebruikt

2. Materiaal + producten

Producten

- Waterglas/natriumsilicaat ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$)
- Ethanol 90 % ([C₂H₅OH](#))
- Water

Materiaal

- Plastic handschoenen
- Plastic bekertjes
- Houten stokje
- Maatcilinder
- Oude kranten
- Zwarte stift
- Pipet (10 ml)
- Pipetpeer

3. Links naar leerplannen

Leerplan chemie 2de graad (ASO)
Licap – Brussel D/2006/0279/039

Leerplan chemie 2de graad (TSO)
Licap - Brussel D/2001/0279/028

- Organische stoffen (koolwaterstoffen)

- Overeenkomsten met koolwaterstoffen
- vb van chemische reactie (terug te vinden in leerplan natuurwetenschappen)
- kennismaking met kunststoffen

4. Werkwijze + timing

Timing: deze proef neemt ongeveer 10 minuten in beslag

Uitvoering

Meet 10 ml ethanol af met een pipet of een maatcilinder.
 Voeg deze bij het plastic bekertje met het waterglas.
 Meng het mengsel met behulp van een spatel.
 Maak hierbij een gelijkmatige cirkelvormige beweging.

Als het mengsel vast wordt breng het dan over in gehandschoende handen en vorm door voorzichtig te kneden een bal.

Blijf voorzichtig kneden om de overmaat vloeistof te verwijderen.

Laat de bal na 3 minuten voorzichtig stuiteren.
 De siliconen bal is nogal bros en verkrumelt makkelijk.

5. Veiligheidsvoorschriften

- Doe een labo jas aan en zet een veiligheidsbril op
- Er wordt gewerkt met plastic handschoenen
- Er wordt een krant onder de opstelling gelegd om morsen te voorkomen

6. Afval

- Na afloop van de proef mogen de bekertjes in de vuilnisbak
- De balletjes worden in papier gewikkeld en nadien ook in de vuilnisbak gedaan

7. Optreden reacties + besluit

We maken hier een organosilicaverbinding door het natriumsilicaat met een alcohol te laten reageren tot een silicapolymeer.

Het polymeer dat gevormd wordt heeft waarschijnlijk onderstaande structuur:



8. Alternatieve methoden + aantal mogelijke oplossingen + eindresultaten

Deze uitdaging is geslaagd wanneer er een stuitende stuitbal wordt bekomen.

Volgende paramaters kunnen een invloed hebben op het resultaat:

- De hoeveelheid tijd die gebruikt wordt om te kneden
- Het aantal botsingen na het kneden (de eerste keer mislukt meestal)
- Het precies afmeten van de reagentia (ethanol en waterglas)

9. Verklaringen

We hebben bij deze proef te maken met silanen en siloxanen.

Silanen zijn verbindingen die analoog zijn aan koolwaterstoffen.

Bij koolwaterstoffen is de basiseenheid methaan (CH_4).

Voor silanen is dat SiH_4 (silaan).

Silanen hebben een Si-Si-Si ruggengraat en de resulterende structuren worden benoemd op basis van het aantal Si-atomen.

Siloxanen verschillen van de silanen doordat ze een andere structuur hebben: een Si-O-Si ruggengraat.

Naar materialen die voornamelijk organische zijgroepen aan het silica-atoom gebonden hebben wordt gerefereerd als polyorganosiloxanen of siliconen.

Siliconen worden gekarakteriseerd door thermische stabiliteit over een breed gebied, zeer goede smeereigenschappen, extreem waterafstotend en hun chemische inertie.

10. Tips bij het uitvoeren in de klas

- Demonstratieproef
- Kan zelfstandig uitgevoerd worden door de leerlingen

Deze proef kan het best uitgevoerd worden op het einde van het jaar bij één van de laatste practica. Zodoende wordt er overgebleven lestijd gevuld en kan er een aanzet gegeven worden naar de leerstof van de derde graad.

11. Bronnen voor meer uitleg

- <http://www.thuisexperimenteren.nl/science/stuiterbal/stuiterbal.htm>