

# Koolstof uit eierschalen

Magnesium is een sterke reductor. Het is in staat te reageren met de zuurstoffen uit de carbonaatgroep. (Daardoor kan een magnesiumbrand ook niet geblust worden met koolzuursneeuw.) In deze versie van de proef gebruiken we eierschalen in plaats van marmer als leverancier van calciumcarbonaat. Dat blijkt ook heel goed te gaan.

■ Jaap van Schravendijk, Marco Metselaar en Henny Kramers-Pals



Oranje vonkjes na aansteken van het mengsel van magnesiumpoeder en eierschaalpoeder.

## Nodig

Oude koffiemolen; balans; vuurvaste tegel (of ijzeren plaat); vijzel met stamper; brander; spatel; bekersglas 250 mL; erlenmeyer 250 mL; trechter; filtreerpapier; droge eierschalen; magnesiumpoeder; 10% zoutzuur.

## Vorbereiding

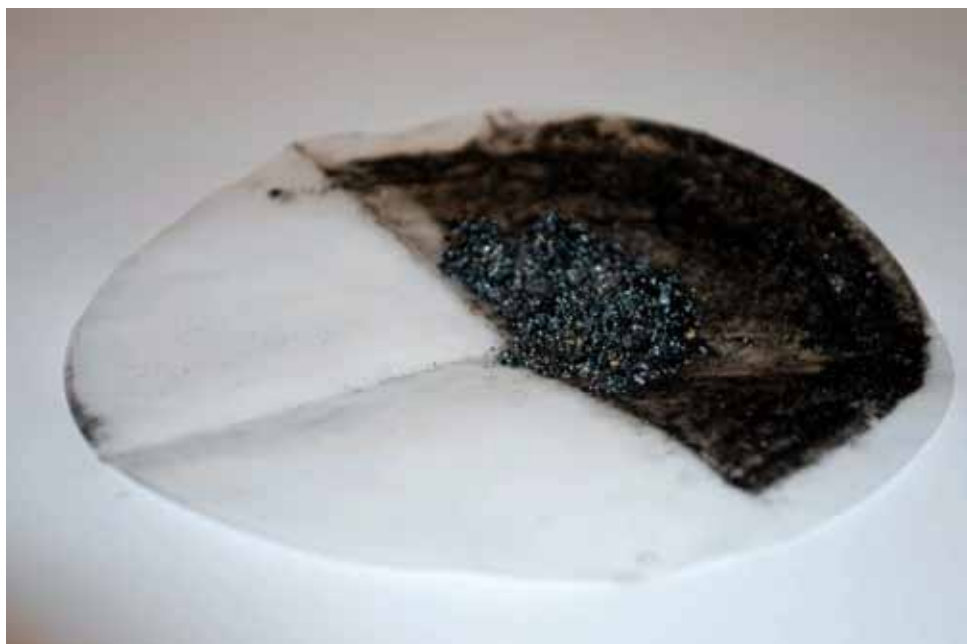
Verzamel de schalen van 3 - 4 eieren. Het vlies aan de binnenkant hoeft niet verwijderd te worden.

## Veiligheid

Zet bij het gebruik van de brander een bril op. Voer de proef bij voorkeur uit in de zuurkast. Controleer of de blusser die u altijd achter de hand hebt, een poederblusser is; zo niet, zorg ervoor dat deze ook achter de hand is. (De proef is een goede context om op het verschil te wijzen.)

## Uitvoering

Maal de eierschalen in de koffiemolen tot poeder. Het geluid daarvan is een onderdeel van de proef dat je het publiek niet mag laten missen. Wacht een minuut om het stof te laten bezinken. Meng 2,0 g eierschaalpoeder met 0,93 g magnesiumpoeder door het in de vijzel samen te wrijven. Maak er op de tegel een compact hoopje van. Verhit het van boven met een ruisende vlam. Het mengsel reageert met overwegend oranje vonkjes. Laat het reactiemengsel afkoelen en schep het in het bekersglas. Schenk er 10% zoutzuur over. Wacht tot het bruisen is opgehouden en de oxiden zijn opgelost. Wervel de vaste bestanddelen op en filtreer het mengsel.



Na oplossen van het reactieproduct in 10% zoutzuur en filtreren blijft zwarte koolstof op het filter achter.

Op het filter blijft zwarte koolstof achter dat eerder deel uitmaakte van de carbonaatgroep uit de eierschaal.

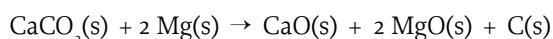
### Milieu

Vloeibare resten kunnen door de gootsteen gespoeld worden.

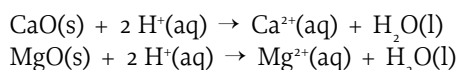
Voor de proef is te veel poeder gemaakt. Strooi het restant over je gazon uit als kalkbemesting of gooi het in de vuilnisbak.

### Chemische achtergrond

De belangrijkste reactie is tussen calciumcarbonaat en magnesium:



Vervolgens reageren de oxiden met zoutzuur tot oplosbare zouten:



### Verder onderzoek

Het reactiemengsel gaat in contact met zoutzuur bruisen. Dat zou je niet verwachten, want de hoeveelheden eierschalen en magnesium zijn overeenkomstig de verhouding van de eerste reactievergelijking afgewogen, waarbij aangenomen is dat eierschalen voor 100% uit calciumcarbonaat bestaan.

De oorzaak daarvoor kan zijn dat door onvolkomen mengen er plaatselijk 'klontjes' eierschaal of 'klontjes' magnesium niet hebben gereageerd (en misschien zelfs beide mogelijkheden tegelijk). In het eerste geval ontstaat in de reactie met zoutzuur koolstofdioxide, in het tweede geval waterstof. Vang het gas dat bij de reactie met zoutzuur ontstaat zorgvuldig op en onderzoek of er koolstofdioxide en/of waterstof is aan te tonen.

### Opmerkingen

1. De reactie van calciumcarbonaat uit eierschalen met magnesium is veel minder heftig dan de reactie van magnesium met vast koolstofdioxide. Volgens Shakhshiri (1983) is die letterlijk oogverblindend. Ook bij die reactie blijft een zwart residu achter.
2. Eierschalen van kippen bestaan volgens de literatuur uit calciumcarbonaat (94%), magnesiumcarbonaat (1%), calciumfosfaat (1%) en organisch materiaal (4%). Het vlies aan de binnenkant van eieren bestaat uit organisch materiaal. Dit zou een bijdrage kunnen leveren aan de vorming van koolstof. Wij hebben de proef ook uitgevoerd met eierschalen die we twee dagen hebben laten staan in water met een flinke scheut gootsteenontstopper. Daarna zijn ze uitgeborsteld en is het vlies zo goed mogelijk verwijderd. De hoeveelheid zwarte koolstof op het filter week niet af van wat we kregen als we de proef uitvoerden zonder verwijdering van het vlies.

Foto's: Marco Metselaar

### Literatuur

- Bukatsch, F. & Glöckner, W. (Hrsg.) (1977). *Experimentelle Schulchemie II*, p. 176 - 177. Keulen: Aulis. ISBN 3-7614-0373-9.
- Shakhshiri, B.Z. (1983). *Chemical demonstrations, Vol. 1*, p. 90-92. Madison: University of Wisconsin Press.

Deze proef zal worden opgenomen in het door de NVON in het najaar uit te geven boek *ShowdeChemie2*. Op onze oproep in het april- en het meinumner aan docenten, toa's, lio's en dio's om een of meer proeven te testen hebben we gelukkig al vrij veel reacties gekregen, maar er staan nog enkele proeven open. Kun je enige tijd vrij maken voor de zomervakantie of vlak na de zomervakantie om dit te doen, dan graag een mailtje naar [showdechemie@nvon.nl](mailto:showdechemie@nvon.nl). Je krijgt dan een overzichtslijst van de uitgezochte proeven en een instructie voor het testen van de proef. Nadat je hebt doorgegeven welke proeven je wilt testen krijg je de concept-proefbeschrijvingen per mail.

Het eerste deel van *ShowdeChemie* is verkrijgbaar bij de ledenservice voor een prijs die zeer laag is voor het gebodene, dank zij sponsoring van de VNCI. Bekijk de advertentie van de ledenservice op de binnenomslag van dit nummer of vraag informatie bij [ledenservice@nvon.nl](mailto:ledenservice@nvon.nl).