

## Het effect van verzuring op een ei

### Maatschappelijke en milieuproblemen

---

#### Overzicht van de opdracht

---

<i>Probleemstelling</i>	Kan je een eitje pellen zonder het te breken?
<i>Vaardigheden</i>	Onderzoeksvaardigheden
<i>Duur</i>	In totaal 15 minuten

---

## Inleiding

---

Zeeën en de oceaan absorberen van nature een groot deel van de CO<sub>2</sub>-uitstoot die in de atmosfeer terecht komt. Voor de industriële revolutie was de zuurtegraad in de oceanen tientallen miljoenen jaren relatief stabiel. Vandaag zijn de bovenste lagen van het zeewater echter ongeveer 30 procent zuurder dan 200 jaar geleden. De oorzaak is de enorme hoeveelheid CO<sub>2</sub> die de mens produceert en die extra opgenomen wordt door de oceaan.

Verzuring van het zeewater heeft tot gevolg dat er minder calciumcarbonaat (CaCO<sub>3</sub>) beschikbaar is. Wetenschappers tonen zich zeer ongerust over de gevolgen voor het ecosysteem van de verstoring van de koolstofkringloop. Vele dieren als plankton, schelpen, inktvissen maar ook koralen en kalkvormende roodwieren hebben calciumcarbonaat nodig om hun skelet te vormen. Als zij zich niet kunnen aanpassen, zal de oceaan een onherbergzaam gebied worden voor al deze organismen.

De Arctische Oceaan en haar omliggende zeeën zijn het ergst getroffen door oceaanverzuring. Koud water neemt sneller CO<sub>2</sub> op, en daarbovenop komt er almaar meer zoetwater uit rivieren en smeltende ijskappen in de Arctische Oceaan terecht. Dat zoetwater verzwakt het vermogen van de zee om de verzuring tegen te gaan, aangezien het lang niet zo goed is in het neutraliseren van de verzurende effecten van koolstofdioxide als zoutwater.

In het volgende experiment zullen we op een eenvoudige manier kijken naar het [ontkalkingproces](#) van een ongekookt ei. Kan je een eitje pellen zonder het te breken?

---

## Benodigheden

---

- 1 ongekookt ei
- Bokaal
- Azijn
- Een lepel
- pH-meter
- Eventueel kleurstof
- Keukenpapier

---

## Principe en theorie

---

Soms leggen kippen windeieren. Dit zijn eieren zonder schaal. Eieren bestaan uit een sterke kalkschaal die je moet breken om het eiwit en de dooier eruit te halen. Een eierschaal is gemaakt uit kalk (calciumcarbonaat,  $\text{CaCO}_3$ ).

Het zuur van azijnzuur ( $\text{H}^+$ ) reageert met  $\text{CaCO}_3$ . Hierbij ontstaat koolzuurgas ( $\text{CO}_2$ ) en water ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Calcium van de harde kalkschaal zal oplossen en uiteindelijk verdwijnen. Ook de rest van het azijnzuur (acetaat) blijft opgelost. Azijn bevat ook een deel water. Het ei neemt dit op en kan daardoor iets groter worden.

Als je kleurstof in azijn doet, zie je het ei verkleuren. De leerlingen kunnen na het experiment de zuurtegraad meten van azijn. Zo kunnen ze tot de conclusie komen dat een zuur iets kan aantasten. En zo kunnen ze ook de link maken met het verzuren van zeewater.

**Opmerkingen:** Zorg ervoor dat het ei niet in een gesloten bokaal zit. Zo kan het gas  $\text{CO}_2$  (koolstofdioxide) ontsnappen. Neem het ei tijdens de verzuring niet vast omdat het in het begin heel gevoelig is en kan openbarsten.

---

## Uitvoering

---

### Duur

10 minuten op de eerste dag

5 minuten op de derde dag

### Eerste dag:

Leg het ei in een glazen bakje of bokaal. Vul het bakje of de bokaal met azijn zodat het ei helemaal onder gedompeld is.

### Derde dag:

Haal met de lepel het ei uit het glazen bakje en leg het op het keukenpapier. Bestudeer het ei goed. Knijp er voorzichtig in. Meet de pH-waarde van azijn.

---

## Vragen

---

**Eerste dag:** Zie je iets gebeuren op de schaal van het ei?

**Derde dag:** Wat is er gebeurd met het ei? Wat merk je op aan de pH-waarde van azijn?

---

## Leerplandoelstellingen

---

GO NWE 2e GRAAD KSO/TSO 2002/021 → G7

→ G8

→ 3.1 chemische reactie: enkele voorbeelden kunnen geven van chemische reacties

GO AV CHEMIE 3e GRAAD ASO 2006/039 – 2006/145 – 2007/091 – → 9

GO AV CHEMIE 2e GRAAD: KSO/TSO 2004/011 → G1-12

GO AV CHEMIE 2e GRAAD ASO 2004/007 → C1, G1-12

VVKSO Chemie 2e Gr ASO D/2006/0279/039

→ De pH-schaal in relatie kunnen brengen met zuur, basisch of neutraal karakter van een waterige oplossing (C26p)

VVKSO: Chemie 3e Gr ASO 2006-040 → 20

---

## Verloop

---

*Start*



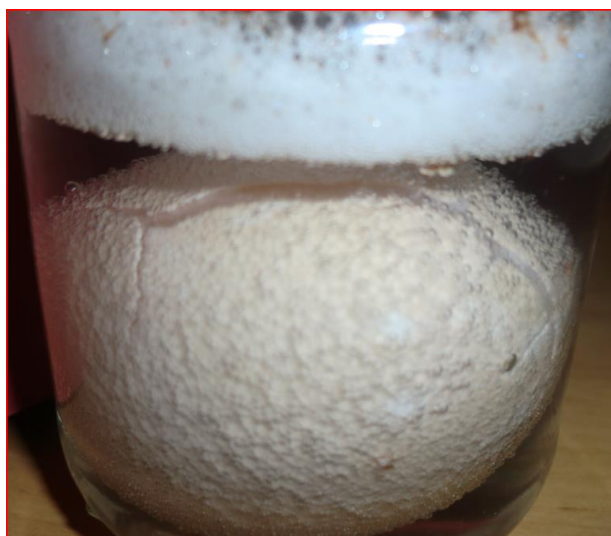
*Na 4 uur*



*Na 6 uur*



*Na 8 uur*



*Na 24 uur*



*Na 26 uur*



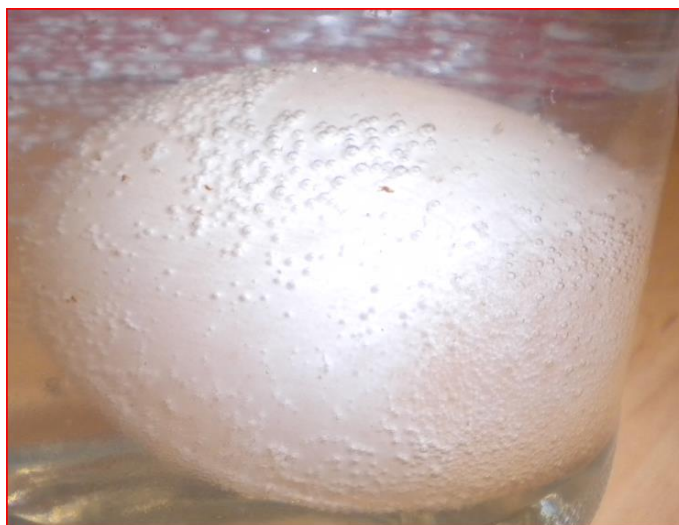
*Na 28 uur*



*Ei nummer 2 – 36 uur*



*Ei nummer 2-48 uur*



*Ei opengesprongen*

