



Wie denkt dat zee en kust slechts als een kanttekening in de lessen aan bod hoeven te komen, zit er goed naast! We helpen geïnteresseerde leerkrachten dan ook graag op weg met allerlei opdrachten, proefjes en nuttige informatie.

OCEANVERZURING IN DE KLAS

Dat de verhoogde CO₂-niveaus in de atmosfeer bijdragen aan de huidige klimaatsverandering, is inmiddels bekend. Waar wij minder stil bij staan, maar waar onderzoekers zich wel zorgen over maken, is het effect van meer koolstofdioxide op de oceaan en zeeën. De oceaan en de atmosfeer wisselen voortdurend gassen, dus ook CO₂ uit. De toename van CO₂ in de oceaan heeft ondertussen geleid tot een 26% 'verzuring' van de oceaan. De chemische samenstelling van het zeewater is daardoor veranderd, met alle gevolgen van dien voor het leven in zee. En wat meer is, oceanverzuring, ook wel 'het andere CO₂-probleem' genoemd, kun je treffend illustreren in de klas!

DE OCEAAN ALS BUFFER

Oceanwater heeft een gemiddelde pH van 8,1, en is wat men noemt, licht basisch (zie figuur). De pH-waarden van oceanwater schommelen onder invloed van de watertemperatuur, de waterdiepte of -druk, de invloed van rivieren, de aanwezigheid van algen die aan fotosynthese doen en de afbraak van planten en dieren. De hoogste pH-waarden (minst zure wateren) komen voor in regio's met een hoge biologische productie, zoals de koude poolwateren. Daar is immers veel fotosynthese die CO₂ uit het water haalt.

Het oceanwater is beschermd tegen al te grote natuurlijke schommelingen in pH. Wanneer men in de lessen chemie over een buffermengsel spreekt, haalt men vaak het voorbeeld aan van het menselijk bloed. Die heeft een pH van 7,35 en bevat een aantal buffers om dit pH-gehalte op peil te houden. Anders zouden we na het eten van een potje zure augurken letterlijk verzuren. De oceaan heeft een gelijkaardig bufferingsmechanisme, met als belangrijkste component de hoge concentraties aan

bicarbonaat/carbonaat. Onder normale omstandigheden zal dat iedere verstoring van het natuurlijk evenwicht – waaronder zeedieren en -planten optimaal gedijen – tegenwerken.

VERZURING VAN DE OCEAAN

Wanneer we over oceanverzuring spreken, bedoelen we niet dat de oceaan zo zuur als een citroen is geworden, wel dat de pH van 8,16 naar 8,06 is verlaagd sinds de Industriële Revolutie. Deze verzuring met 0,1 eenheden lijkt misschien weinig maar gezien de pH-schaal een logaritmische schaal is, komt ze overeen met een toename van 26% aan H⁺-ionen. En dit gaat niet ongemerkt voorbij! Het grootste probleem van de verzuring lijkt de verminderde beschikbaarheid van calciumcarbonaat (CaCO₃) in het zeewater. CaCO₃ is o.a. een belangrijke bouwstof in de schelp of het skelet van heel wat zeeorganismen (schelpdieren, slakken, inktvissen, koralen en plankton) maar ook in bv. vissentanden. CaCO₃ is slecht oplosbaar in water, maar goed oplosbaar in een meer zure oplossing. Denk maar aan hoe je met azijn een koffieapparaat ontkalkt. Laboratoriumstudies vertellen ons dat oceanverzuring kan leiden tot een moeizamere schelp- of skeletgroei, voorplantingsproblemen bij tal van soorten, ja zelfs gevaar voor het voortbestaan van de soort. Verder onderzoek zal uitwijzen of en hoe de individuele plant- en diersoorten in zee zich op lange termijn al dan niet zullen kunnen aanpassen aan een 'zuurdere' oceaan.

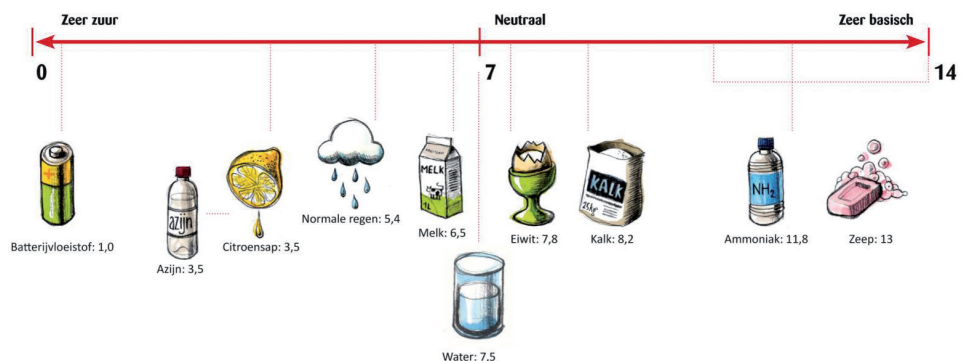
EN NU AAN DE SLAG

Om het effect van CO₂ op zeewater aan te tonen, gaan we een chemisch proefje uitvoeren. In dit experiment leer je meer over de alkaliniteit of de zuurbufferende capaciteit van zeewater. Dit is de eigenschap om natuurlijke schommelingen in pH op te vangen. We testen verschillende soorten water op hun reactie wanneer CO₂ wordt toegevoegd: kraantjeswater, zeewater, gedestilleerd water en bruisend water. Om zeewater aan te maken kan je bij de aquariumbenodigdheden een zeezoutmengsel aankopen.

Maak eerst een voorspelling: rangschik de soorten water volgens hun alkaliniteit. Geef cijfer 1 voor wat je denkt de hoogste alkaliniteit te hebben, cijfer 4 voor de laagste. Test met een alkaliniteitsstrip je hypothese. Vervolgens meet je de pH van elk van de vloeistoffen. Dit kan met een pH-teststrip of nog beter met een pH-vloeistof die het water een bepaalde kleur geeft. Noteer het resultaat. Neem nu een rietje en blaas gedurende 45 seconden in ieder mengsel. Zo breng je CO₂ in de vloeistof. Zorg dat de bubbels overal in de beker zijn geweest. Noteer opnieuw het resultaat van de pH-meting en herhaal de proef voor de andere soorten water. Komt het resultaat overeen met wat je voorop gesteld had?

Wie meer over de chemie achter oceanverzuring wil weten, kan de lesmodule terugvinden op <http://www.planeetzee.be/lesmodule/5> en de uitgebreide proef op <http://www.vliz.be/nl/opdrachten>.

Evvy Copejans



■ Iedere oplossing heeft een bepaalde zuurtegraad die uitgedrukt wordt in pH op een schaal van 0 tot 14 en een maat vormt voor de concentratie aan waterstofionen (H⁺). Hoe lager de pH van een oplossing bv. azijn (3,5), hoe 'zuurder' de oplossing is (hoe meer H⁺). Puur water heeft een pH van 7 en noemen we 'neutraal'. (Planeet Zee).