



De zuurstok



Tijd: 10 minuten



*Ook door een
geofende leerling

**Steven Windels, leerling
van het Sint-Theresiacollege
te Kapelle-op-den-Bos
(België), toont de zuurstok.**



Inleiding

In deze proef brengen we in een lange buis een zuur en een base, gescheiden door een brede strook indicator. Als je dan de buis enkele malen kantelt, komen, geholpen door de bewegende luchtbel, zuur en base langzaam naar elkaar toe. Aan de kleur van de indicator is te zien hoe er een dalende zuurgraad (dus toenemende pH) is tot aan het midden, en van daar is een stijgende basegraad waar te nemen (dus nog verder toenemende pH).

Nodig

Glazen buis van ca. 1 m lengte en een diameter van ca. 1 cm met uiteinden gemerkt resp. 'NaOH' en 'HCl'; 2 passende rubber stoppen; trechter; bril; 70 mL universeelindicator-oplossing; 10 mL 0,02 M HCl-oplossing; 10 mL 0,02 M NaOH-oplossing.

Vorbereiding

0,02 M HCl-oplossing kan worden bereid door ca 1 mL geconcentreerd zoutzuur (HCl 37%) te verdunnen tot 1 L.

0,02 M NaOH-oplossing kan worden bereid door 0,8 g NaOH te verdunnen tot 1 L. Universeelindicatoroplossing pH 1-13 (goed voor 10 proeven) kan worden bereid door in ca. 300 mL ethanol (96%) op te lossen: 20 mg methyloranje; 40 mg methylrood; 80 mg broomthymolblauw, 100 mg thymolblauw en 200 mg fenolftaleïne. Als deze oplossing te donker van kleur is en de oranje kleur niet makkelijk is waar te nemen, kan verdunning met ethanol helpen.

Veiligheid

Geen bijzondere maatregelen behalve voorzichtigheid met de zuur- en loogoplossing. Docent/toa: inventariseer en evalueer de risico's voorafgaand aan de proef (RI&E).

Uitvoering

Sluit de buis aan de kant gemerkt 'NaOH' af met een rubber stop (indien het een buis betreft met een opening aan boven- en aan onderkant) en vul de buis tot 10 cm hoog met

NaOH-oplossing. Gebruik hierbij de trechter.

Giet er nu tot ongeveer 12 cm onder de rand universeelindicator-oplossing bij.

Giet hierop de HCl-oplossing (ongeveer evenveel als de NaOH-oplossing, zo, dat er nog een beetje ruimte (een luchtbel) overblijft. Sluit de buis nu af met de andere rubber stop.

Kantel de buis vijf tot zes keer. Mocht de verdeling van de kleuren nog niet naar wens zijn, dan kan de buis ook nog om zijn lengteas worden gedraaid.

Milieu

De vloeistof kan na menging zonder probleem door de gootsteen worden weggespoeld.

Chemische achtergrond

De pH van een oplossing kan worden aangegeven door een indicator. In deze proef gebruiken we een universeelindicator, die kleuren vertoont in een groot pH-bereik. Die indicator zit in een lange buis tussen een zure (HCl-) en een basische (NaOH-) oplossing in. Als je de buis kantelt, zullen, geholpen door de luchtbel, de oplossingen van de uiteinden naar elkaar toekomen en ontstaat er een pH-verloop van 1,7 (HCl-oplossing) via 7 naar 12,3 (NaOH-oplossing), zoals uit het kleurverloop van de indicator te zien zal zijn.

Tips

Houd de volgorde van het op elkaar gieten van de vloeistoffen bij Uitvoering strikt aan, omdat de vloeistoffen verschillende dichtheid hebben: de indicatoroplossing circa $0,8 \text{ g cm}^{-3}$, de beide andere vloeistoffen circa $1,0 \text{ g cm}^{-3}$.

Hoe dunner de buis, des te minder vloeistof is nodig. Maar voor een demonstratie is juist een dikkere buis nodig.

Een witte achtergrond (desnoods een stuk papier) maakt de kleuren beter waarneembaar. Een kortere buis (0,5 m) met één opening gebruiken geeft eveneens een goed resultaat. In dat geval volstaan 5 mL zuur en 5 mL base.

Verder onderzoek

De proef kan ook worden uitgevoerd met andere pH-indicatoren. Ga na welke het mooiste resultaat geeft.

Literatuur

Scheffers-Sap, M. en Heijden, A. van der (1992). *Van magie tot chemie*. Deel 3, #29. 's Hertogenbosch: KPC.

De proef is meermaals getest door studenten aan de K.U.Leuven (België), Specifieke lerarenopleiding Natuurwetenschappen, Optie Chemie. Marie-Josée Janssens maakte de foto in het kader van het project *Chemie kleurt de wereld*. Dit wetenschappelijk project werd in 2002 bekroond met de eerste prijs van de CEFIC Science Education Award.