

19 januari 2014

Hoe heet is sambal?

Scheikundige Jan van Maarseveen over de chemie van geuren en smaken

Als je sambal in je mond stopt, is het heet. Een pepermuntje is koud. Hoe komt dat? De kinderen die deze zondagochtend bij de Wakker Worden Kinderlezing aanschuiven, komen daar vandaag achter. Samen met scheikundige Jan van Maarseveen van de Universiteit van Amsterdam gaan de kinderen op zoek naar antwoorden in de wereld van de moleculen.

Van Maarseveen begint met een raadsel: 'Als je ziek bent, ga je naar de dokter. Maar wie maakt je beter?' De dokter kijkt wat je hebt, maakt een optelsom en daarna kun je bij de apotheek een tabletje halen waarmee je beter wordt. 'In dat tabletje zitten medicijnmoleculen. En die medicijnmoleculen maken wij, scheikundigen', vertelt Van Maarseveen. 'Wij zijn moleculenmakers.'

Priegelstukje

Alles wat je ziet, voelt, ruikt en proeft, bestaat uit moleculen. Scheikundigen maken moleculen in een laboratorium. Maar wat is een molecuul eigenlijk? Van Maarseveen pakt een suikerklontje. Hij breekt het doormidden en de helft breekt hij nog een keer doormidden. Daar gaat hij net zo lang mee door tot hij een klein priegelstukje over heeft. 'Ik kan het bijna niet meer vasthouden', zegt hij. 'Maar als ik dit kleine stukje nog eens 22 keer breek, kan ik het niet meer verder breken. Dan heb ik het kleinste deeltje van een suikerklontje, een molecuul.'

Het kleinste deeltje van het suikerklontje bestaat uit 22 verschillende bolletjes, de atomen, die aan elkaar vast zitten. De scheikundige pakt een model van een suikermolecuul. 'Dit molecuul is eigenlijk heel klein, wel negenhonderd miljoen miljard keer kleiner. Dat is een negen met zeventien nullen.' Dan pakt Van Maarseveen een ander molecuul. Een kleintje, bestaande uit één groot bolletje en twee kleintjes. Het is een watermolecuul: twee waterstofatomen en één zuurstofatoom.

Snot

'Nu we weten wat moleculen zijn, gaan we proefjes doen om erachter te komen hoe je proeft', zegt de scheikundige. Alle kinderen en vaders en moeders krijgen een snoepje. Iedereen moet zijn neus dicht houden. 'Wat proef je?' 'Niets, alleen zoet', zegt een jongen. 'Doe nu je neus open en wat proef je dan', vraagt Van Maarseveen. 'Menthol!' Proeven doe je dus met je neus, concludeert de scheikundige.

Maar hoe komt het dat je met je neus proeft als je eet? 'De mentholmoleculen in de lucht en de damp van het snoepje gaan via de keel naar de neusholte. Daar proef je de mentholmoleculen.' En dan weten de kinderen ook meteen hoe het komt dat ze weinig proeven als ze verkouden zijn, want dan zit de neusholte vol met: 'Snot!'

Iedereen krijgt nu een glas met gelig drinken. Wat het is, weet nog niemand. Het kan bier zijn, of appelsap of urine. Na het nemen van een slokje is het duidelijk. 'Het is water!' De scheikundige heeft wat kleurstof in het water gedaan, om aan te tonen dat je ook met je ogen 'proeft'.

Spruitjes

Naast de neus en ogen is de tong belangrijk bij het proeven van verschillende smaken. Of toch niet? De scheikundige vertelt dat mensen maar weinig smaken kunnen proeven met hun tong. En dat zijn zoet, zuur, zout en bitter. Met een proefje komen de kinderen erachter wáár op je tong de smaken worden geproefd. Met een wattenstaafje met suikerwater gaan de kinderen over hun tong. Eerst het puntje en de onderkant, dan de zijkanten en ten slotte de bovenkant. Zoet proef je vooral bovenop en op het puntje, is de conclusie. Dan is een wattenstaafje met zout aan de beurt. 'Op het puntje', roepen de kinderen.

Mensen proeven dus niet veel verschillende smaken met hun tong, maar de tong is wel heel belangrijk. Veel kinderen vinden spruitjes erg vies, die zijn bitter. 'Kinderen vinden bitter vies', zegt Van Maarseveen. 'En dat is goed. Heel veel gifstoffen in de natuur smaken bitter, zoals bloemen en blaadjes. Het is dus een bescherming van de natuur dat kindjes bitter vies vinden.' Grote mensen vinden bitter wel lekker, dat komt doordat de tong verandert naarmate mensen ouder worden.

Koude sambal

'We hebben nu alle onderdelen gehad waarmee je proeft: de neus, ogen en tong. Nu gaan we meten hoe heet sambal is.' Sambal is heet en menthol is koud als je het in je mond stopt. Van Maarseveen pakt twee thermometers, een potje sambal en een potje menthol. Twee helden komen naar voren. Een jongen krijgt een hap sambal op zijn tong en een meisje houdt menthol in haar mond. 'Niet doorslikken', lacht de scheikundige. Twee andere kinderen houden de temperatuur bij met de thermometer. Er wordt drie keer een meting gedaan en wat blijkt? De sambal is kouder dan de menthol.

'Hoe kan dat? Je denkt dat je het koud proeft, maar dat betekent niet dat het koud is: je wordt gefopt.' In sambal en menthol zitten opmoleculen die een signaal afgeven aan bepaalde gebieden in je hersenen. Normaal gesproken worden die gebieden gebruikt voor het voelen van warm of koud, waardoor je bijvoorbeeld snel je hand weghaalt als de hete kraan aan staat.

Moleculen maken

Niet alleen eten en drinken bestaat uit moleculen. Parfum bestaat uit moleculen die ervoor zorgen dat het lekker ruikt. Die lekkere moleculen zitten bijvoorbeeld in rozenblaadjes. 'Om die geurmoleculen eruit te halen, zijn veel chemicaliën nodig. Dat is slecht voor het milieu', zegt Van Maarseveen. Muskus is een geurtje dat veel wordt gebruikt in parfum. Het komt van het muskushert. 'Het beest was bijna uitgestorven om dat luchtje te kunnen krijgen.' En hier komen de scheikundigen om de hoek kijken. 'Wij chemici kunnen zien hoe de moleculen eruit zien. En we kunnen ze namaken, met moleculen uit hout of olie. Een chemicus maakte het muskus-molecuul na in een laboratorium en het dier is niet meer nodig.'

Iedereen mag nu zelf een molecuul maken. Na wat gepriegel met gekleurde bolletjes en witte stokjes, zijn er twee verschillende moleculen ontstaan. Ze hebben allemaal dezelfde gekleurde ballen, maar ze zijn omgedraaid. 'Ze zijn elkaars spiegelbeeld. Bijna alle moleculen in de natuur hebben dat', zegt Van Maarseveen. 'Je neus kan moleculen die een spiegelbeeld zijn van elkaar onderscheiden. Dat komt doordat je een molecuul alleen maar kunt ruiken als het 'past' in je neus. Je neus is een soort handschoen, je hand past er op één

manier in.' En die wetenschap is heel belangrijk bij het maken van geuren en smaken en bij het maken van medicijnen.

'Bij het maken van medicijnmoleculen moet je zorgen dat je het juiste spiegelbeeld hebt, anders werkt het medicijn niet', vertelt Van Maarseveen. 'Of je kunt er zelfs ziek van worden.'

Met dank aan Jantine van Tinteren/[Tiktekst](#)