

# ZOUTKRISTAL- GROEIWEDSTRIJD

Je hebt het vast weleens gezien, een kristal. Veel kristallen in de natuur zijn zoutkristallen. Ze zijn gemaakt uit een zout. Zulke kristallen kun je ook zelf maken! Hoe je dit precies doet, wordt verderop uitgelegd. Eerst gaan we even kijken hoe deze zoutkristallen ontstaan.

## WATER EN ZOUT

We starten met water en zout op kamertemperatuur. Dus gewoon binnenshuis. Water is dan een vloeistof, en zout is dan in de vorm van allemaal kleine korreltjes. Als je een klein beetje zout toevoegt in water, dan lost het zout op. De vloeistof die dan ontstaat heet een mengsel, de zout deeltjes zweven dan in het water.



**Wanneer** er een klein beetje zout gebruikt wordt, lost al het zout goed op in het water. Maar als je te veel zout gebruikt, is het water op een gegeven moment 'vol', er lost geen zout meer op. Dit wordt een verzadigde oplossing genoemd. Als je daarna nog meer zout toevoegt, zullen de korreltjes zout op de bodem van het glas blijven liggen en lossen dus niet meer op.



**Dit** kan je vergelijken met een klaslokaal waar stoelen staan. In het begin zijn er geen kinderen, en als er dan kinderen binnenkomen kunnen ze allemaal op een stoel gaan zitten. Als de juf (of meester) veel kinderen binnenlaat, zijn op een gegeven moment alle stoelen bezet. De kinderen die dan overblijven, moeten blijven staan. Dit kan je vergelijken met de zoutkorrels op de bodem van de beker.

**Deze** verzadigde oplossing met zout gebruiken nu om zoutkristallen te maken. Leg of hang een vorm in de oplossing. Deze vorm kan van alles zijn: een paperclip aan een wollen draad, een figuurtje van chenille draad.



**Zet** de verzadigde oplossing met je vormpje op een warme plek. Hierdoor zal er telkens een klein beetje water verdampen. Omdat er steeds een beetje water verdampt, zal er ook steeds minder ruimte zijn voor het zout om op te lossen. Als er dus meer water verdampt, zal er meer zout weer vast worden. Denk terug aan het voorbeeld: als op elke stoel een kind zit en de meester haalt stoelen weg, dan zullen de kinderen moeten staan.



## BEN JIJ EEN ECHTE ONDERZOEKER? TEST JEZELF!

Kruis aan wat bij jou past!

|                                                                                                        | JA | een beetje/<br>soms | NEE |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------|-----|
| Ik ben heel erg nieuwsgierig                                                                           |    |                     |     |
| Ik kan goed met apparaten omgaan                                                                       |    |                     |     |
| Ik haal vaak dingen uit elkaar                                                                         |    |                     |     |
| Ik wil precies weten hoe iets in elkaar zit                                                            |    |                     |     |
| Ik kan goed handleidingen lezen                                                                        |    |                     |     |
| Ik stel altijd vragen                                                                                  |    |                     |     |
| Ik ga net zolang door totdat ik alles weet                                                             |    |                     |     |
| Ik kan goed aan anderen uitleggen hoe iets in elkaar zit                                               |    |                     |     |
| Ik kan goed zelf nadenken over dingen                                                                  |    |                     |     |
| Ik vind het leuk om nieuwe dingen te bedenken<br>of hoe iets anders of beter zou kunnen worden gemaakt |    |                     |     |

Hoe meer **JA's**, des te beter 'onderzoek doen' bij je past!! Heb je vaak 'een beetje/soms' geantwoord? Hoe dan ook, meedoen aan de **zoutkristalgroeiwedstrijd** is leuk!



# LESBRIEF

## ZOUT



university of  
 groningen

faculty of science  
 and engineering

◆ NOBIAN

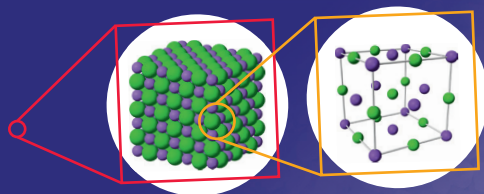
zoutkristallen.nl



## KRISTALLEN

**Kristallen** komen ook in de natuur voor. Sneeuwvlokjes zijn een voorbeeld van kristallen, maar ook edelstenen, zoals diamanten, zijn kristallen die in de natuur te vinden zijn. Hier(naast) zie je een aantal plaatjes met kristallen. Zoals je kunt zien komen kristallen voor in vele verschillende vormen!

Als het zout niet meer op kan lossen, vormt het zout geen korreltjes, maar kristallen. Een kristal is een vaste stof die een regelmatige structuur heeft. De structuur van het zout kun je zien als je het met een speciale microscoop heel veel vergroot. Hieronder zie je een plaatje van zo'n zoutkristal. Je ziet hier duidelijk dat alle bolletjes netjes op dezelfde manier op elkaar gestapeld zijn. Deze bolletjes zijn atomen.



## HET WINNEN VAN ZOUT

**Om** zout te krijgen en te kunnen gebruiken moet je het eerst winnen. Dit is het proces van zout uit de natuur krijgen.

Het winnen van zout kan op verschillende manieren;

In Nederland wordt het zout gewonnen op plekken waar steenzout diep in de grond zit. **Nobian** is een bedrijf dat zout op deze manier wint in de provincie Groningen en in het oosten van de provincie Overijssel. Hier boren ze lange buizen de grond in. Deze buizen gaan zo diep de grond in dat ze in de zoutlaag terechtkomen. Door deze buizen laten ze zoet water stromen. Op deze manier lost het zout op in het water. Dit mengsel van zout en water noemen we pekkel. De pekkel wordt opgepompt naar boven en wordt dan via leidingen naar de fabriek in Delfzijl of Hengelo gebracht. In de

fabriek laten ze het water in de pekkel weer verdampen zodat het zout overblijft. Dit zout wordt hierna goed schoongemaakt zodat het gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld strooi- of keukenzout.

Dit is niet de enige manier waarop zout gewonnen wordt; in warmere landen laten ze bijvoorbeeld zeewater op het land stromen. Dit water wordt dan opgeslagen in grote, ondiepe bakken. Door de warmte van de zon verdampt dan het water en blijft het zout over. Het zout dat op deze manier wordt gewonnen, noem je zeezout.



NOBIAN



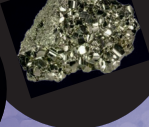
Zouthuisje



Zeezoutwinning



Diamant



Pyriet



Quartz



Sneeuw

## ATOMEN

**Waarschijnlijk** heb je weleens van atomen gehoord; wij en alles om ons heen zijn namelijk van ze gemaakt! Maar, als dat het geval is, waarom zien wij atomen niet overal en altijd, zoals in de foto hiervoor? Dit komt omdat ze ongelooflijk klein zijn!

Atomen zijn zo klein dat je je daar niets bij kan voorstellen. 10 miljoen atomen in een lijn naast elkaar zijn even lang als de dikte van je haar. Geen wonder dat we ze dus niet kunnen zien!

Een zoutmolecuul is gemaakt van een chlooratoom en een natriumatoom die aan elkaar vastzitten. (Dit is ook waarom zout NaCl wordt genoemd; Na is de afkorting van een natriumatoom, en Cl de afkorting van een chlooratoom). Een watermolecuul is gemaakt van twee waterstofatomen en een zuurstofatoom (H<sub>2</sub>O). Als je zout oplost in water, gaan de zout atomen gerangschikt bij de wateratomen zitten. Als je nu dus water gaat laten verdampen, blijft leuk genoeg wel de structuur die de zout atomen hadden over, en krijg je een zoutkristal!

## TOEPASSINGEN

### IN DE WETENSCHAP EN TECHNIEK

**Zoutkristallen** zijn niet alleen mooi om naar te kijken, maar hebben ook verschillende toepassingen in de wetenschap en techniek, waardoor ze heel nuttig zijn.

Zoutkristallen kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden om stoffen te scheiden van elkaar en zo stoffen te zuiveren. Een eenvoudig voorbeeld hiervan is waterzuivering; het proces van zoutkristallisatie kan gebruikt worden om onzuiverheden uit het water te verwijderen zodat het water veilig en drinkbaar wordt.

Ook zorgen zoutkristallen ervoor dat processen in de scheikunde sneller en makkelijker verlopen.

Kristallen kun je ook gebruiken voor het opslaan van energie. Denk bijvoorbeeld aan plastic handwarmers; een plastic zakje met daarin een oplossing van natriumzout in water. Door het knakken van een klein metalen plaatje in de oplossing breng je het kristallisatieproces op gang, waardoor er warmte wordt afgegeven.



university of  
 groningen

faculty of science  
 and engineering

◆ NOBIAN



## MAAK JE EIGEN ZOUTKRISTAL!

**Start** met het klaarzetten van alle benodigdheden. Zorg dat je een doorzichtige bak hebt waar de zoutoplossing in kan. Je hebt een touwtje of chenilledraad\* nodig. Hier maak je een leuk figuur mee. Het zoutkristal zal zich naar dit figuur gaan vormen! Je mag ook ander materiaal gebruiken, bijvoorbeeld stof. Let wel op dat het materiaal water moet kunnen opnemen. Je kunt de opstelling stevig maken door stokjes, roestvrij ijzerdraad of chenilledraad te gebruiken.

**LET OP:** dit is een voorbeeld, **GEBRUIK VOORAL JE EIGEN CREATIVITEIT!**

\*chenilledraad is een ijzerdraad met stof eromheen.

WATER



ZOUT



DOORZICHTIGE BAK



TOUW OF STOF



STOKJES



ROESTVRIJ IJZERDRAAD OF PIJPENRAGERS



## HET STAPPENPLAN

- 1 Maak een figuur. Doe dit door het touw op een bepaalde manier te knopen, de stokjes creatief aan elkaar vast te maken of op een andere manier die jou tof lijkt!
- 2 Maak een zoutoplossing. Breng 1 liter water aan de kook. Los hierin 400 gram zout op. Roer het goed. Als het zout is opgelost (dit kan even duren), giet je de oplossing in een doorzichtige bak.
- 3 Zet je figuur vervolgens in de bak met de oplossing. Zorg dat dit stevig staat. Het mag niet omvallen. Optioneel: voeg kleurstof toe. Je kristal krijgt dan een leuke kleur.
- 4 Zet de bak op een warme plek, bijvoorbeeld in het raamkozijn. Zo verdampt het water sneller en groeit het kristal sneller. Maar let op: kristalvorming gaat niet zo snel. De eerste kristallen verschijnen na twee dagen.

## RECEPT VOOR ZOUTKRISTALLEN

- BRENG ONGEVEER 1 LITER WATER AAN DE KOOK
- LOS HIER 400 GRAM ZOUT IN OP
- ROER GOED EN HEB GEDULD!
- GIET DE OPLOSSING IN EEN DOORZICHTIGE BAK, ZODRA HET ZOUT IS OPGELOST
- ZET VERVOLGENS JE FIGUUR IN DE BAK MET ZOUTOPLOSSING



**TIP:** GEBRUIK EEN KLEURSTOF OM JE KRISTAL EEN MOOIE KLEUR TE GEVEN

MAAK FOTO'S TIJDENS DE KRISTALGROEI!

EEN DOORZICHTIGE BAK IS BELANGRIJK, OMDAT JE DAN MAKKELIJK FOTO'S KAN MAKEN!

HET KAN EVEN DUREN VOORDAT HET KRISTAL ZICH VORMT. HEB DUS GEDULD. ECHTE WETENSCHAPPERS HEBBEN OOK VEEL GEDULD!



Wil je meer weten? Ga naar [zoutkristallen.nl](https://zoutkristallen.nl)



# ZOUTKRISTAL- GROEIWEDSTRIJD

**Je** doet nu zelf een experiment. Echte wetenschappers die een experiment uitvoeren houden alles bij. Dit wordt gedaan in een **logboek**. Zo kan je precies terugvinden wat je wanneer hebt gedaan. Alles wat goed of fout gaat, schrijf je op. Het proces is namelijk het belangrijkste.

**Jouw** logboek mag eruit zoals jij dat wil. Je kunt bijvoorbeeld foto's van het proces maken met opmerkingen en notities erbij. Of je maakt video's, waarin je uitlegt wat je doet en wat je al hebt gedaan. Of je doet iets heel anders. Jij mag het beslissen!

## INLEVEREN

**Om** officieel mee te doen met de zoutkristallengroeiwedstrijd meld je je aan via de website [www.zoutkristallen.nl](http://www.zoutkristallen.nl). Dat doe je voordat je begint. Is handig voor ons en we sturen af en toe tips.

Een paar weken voor de Finale (zie website) mail je jouw logboek en de foto's en/of video van jouw zoutkristal naar [wedstrijd@zoutkristallen.nl](mailto:wedstrijd@zoutkristallen.nl). Dit gebruikt de jury om een selectie te maken voor de Finale.

# Veel succes!

## Colofon

Deze lesbrief en wedstrijd is een initiatief van Nobian en de Faculty of Science and Engineering, Rijksuniversiteit Groningen.

**Tekst:** Ellis Brugmans, Prerna Sarkar, en Regina Pieniazek.  
Teksten en afbeeldingen zijn gebaseerd op een eerdere editie van de lesbrief.

**Vormgeving:** ColtsFootMedia

**Beeldrechten en bronnen:**  
[www.zoutvoordeel.nl/zoutkristallen-40-25](http://www.zoutvoordeel.nl/zoutkristallen-40-25)  
Archief DvHn



university of  
 groningen

faculty of science  
 and engineering

◆ NOBIAN

