**Hardheid van water**

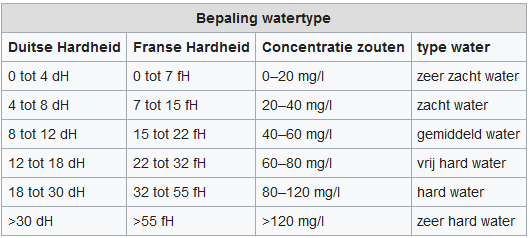
**17 oktober 2019**

**Literatuur**

* Blz. 78-80, het chemisch practicum, R. Udo & H.R. Leene <https://www.waterhardheid.nl/wat-is-hard-water> https://nl.wikipedia.org/wiki/Waterhardheid

**Hoe groot is de hardheid van leidingwater?**Bij de hardheid van water spreken we van de concentratie van metaalionen. We vinden veelal magnesium en calciumcarbonaat in het water. Tevens zijn er bicarbonaten en sulfaten in het water aanwezig. Het drinkwater bevat met name calcium, dat bij verhitting neerslaat als calciumcarbonaat. In de volksmond noemen we dit kalk, kalkaanslag of ketelsteen. Dit laatste verwijst de aanslag in fluitketels.

*Water met een hoge waterhardheid veroorzaakt veel kalkaanslag en veroorzaakt daarmee schade aan verwarmingselementen, maar bemoeilijkt ook de werking van zepen. Dat laatste is terug te vinden in de doseringen voor de vaatwasser of de wasmachine.*

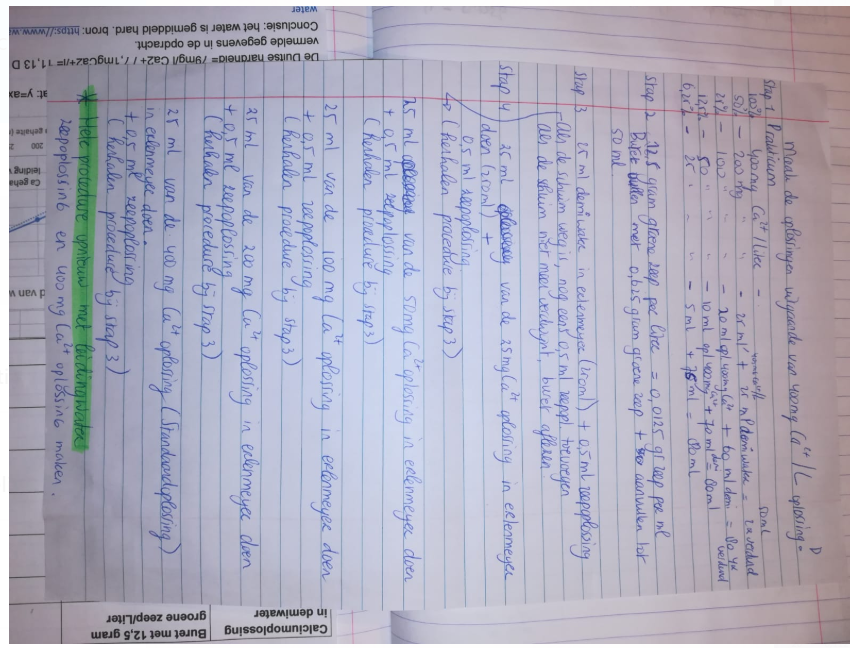


In dit experiment voeg je zeepoplossing toe aan oplossingen waarvan je het Ca2+ - gehalte en dus de hardheid kent. Je leest af hoeveel ml zeepoplossing nodig is om net schuimvorming te krijgen. Daarna voeg je zoveel van dezelfde zeepoplossing toe aan leidingwater totdat er net schuim ontstaat. De hardheid van deze oplossing kun je uit de benodigde hoeveelheid zeepoplossing afleiden.

Benodigdheden:  
Buret   
Demiwater  
Groene zeep  
Erlenmeyer   
Leidingwater

**Werkwijze:**

1. Maak, uitgaande van een oplossing die 400 mg Ca2+ / liter bevat, oplossingen die respectievelijk 200, 100, 50 en 25 mg Ca2+ / liter bevatten. Zorg ervoor dat je van elke concentratie tenminste 50 ml. hebt.
2. Vul een buret met een oplossing van 12,5 g. groene zeep/liter. Lees de beginstand af.
3. Breng 25 ml demi-water in een afsluitbare erlenmeyer van 250 ml. Voeg uit de buret 0,5 ml van de zeepoplossing toe. Schud de erlenmeyer gedurende 5 tellen en laat hem dan 20 sec. staan. Als je geen schuim meer ziet voeg je opnieuw 0,5 ml. zeepopl. toe, etc. Als het schuim niet meer verdwijnt lees je de buret af.
4. Deze procedure (punt 3) herhaal je met 25 ml. van elk van de Ca2+ - oplossingen. Werk van lage naar hoge concentraties. Als laatste neem je de standaardoplossing.
5. Herhaal bovenstaande procedure met 25 ml. leidingwater.

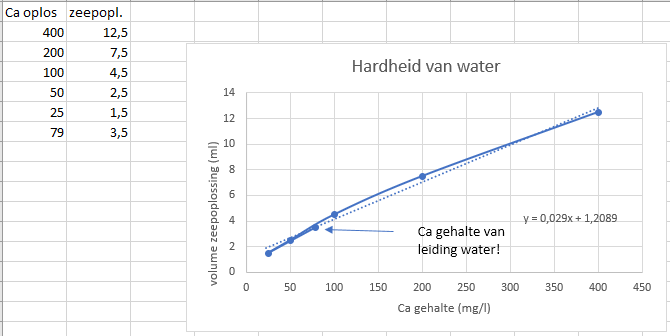


Vragen en opdrachten

1. Rangschik je waarneming in tabelvorm
2. Maak in Excel een grafiek waarin je op de horizontale as het Ca-gehalte en op de verticale as het volume van de zeepoplossing uitzet. Laat dmv Excel een ijklijn (trendlijn) trekken langs de punten en maak de formule van deze lijn zichtbaar in de grafiek.
3. Bereken nu met de formule van de ijklijn hoe groot het Ca-gehalte van leidingwater is.
4. De hardheid van water druk je uit in Duitse hardheidsgraden (°D). De hardheid van water, waarin 7,1 mg Ca2+ / liter aanwezig is, bedraagt 1,0 °D. Bereken de hardheid van het onderzochte leidingwater.

De resultaten in een overzichtelijke tabel.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Calciumoplossing in demiwater** | **Buret met 12,5 gram groene zeep/Liter** |  |
| Demiwater | **0,5 ml.** |  |
| Erlenmeyer 200 mg/L opl | **7,5 ml.** |  |
| Erlenmeyer 100mg/L opl. | **4,5 ml.** |  |
| Erlenmeyer 50g/L opl. | **2,5 ml.** |  |
| Erlenmeyer 25mg/L opl. | **1,5 ml** |  |
| Standaardoplossing 400mg Ca2+/liter | **12,5 ml** |  |
| Leidingwater | **3,5 ml** |  |



Het Ca gehalte van leidingwater is 79 mg/liter. Omdat: y=ax+b. 3.5-1.2083= 2.2917   
x=2.2917/0.029= 79.02 mg/liter.  
De Duitse hardheid= 79mg/l Ca2+ / 7,1mgCa2+/l= 11,13 D uitgaande van de vermelde gegevens in de opdracht.  
**Conclusie:** het water is gemiddeld hard.

bron: <https://www.waterhardheid.nl/wat-is-hard-water>