

Osmose en kationen-anion wisselaars

Door W.Kiel ©

Osmose

Osmose betekent letterlijk: het verschijnsel dat een vloeistof door een semi-permeabele wand (membraan) treedt, die wel het oplosmiddel maar niet de opgeloste stof doorlaat, wanneer ter weerszijden daarvan oplossingen van verschillende sterkte aanwezig zijn

Membraanscheiding maakt gebruik van osmose . In de natuur komt dit veel voor. Met name bomen doen dit om voedingsstoffen uit te filteren.

Water met zouten in een lage concentratie worden gescheiden van water met zouten in een hoge concentratie door een semi-permeabele wand. Dat is een wand die gedeeltelijk doorlaatbaar is .Het staat onder osmotische druk.

Deze druk is zo gericht dat water uit de oplossing met de lage concentratie door de wand heen beweegt naar het water met de hoge concentratie. Voor waterbehandelingsdoeleinden is dit ongeschikt omdat wij het omgekeerde effect nodig hebben. Het water met de hoge concentratie zouten moet naar de lage concentratie. Dit wordt bereikt door druk uit te oefenen die tegengesteld is aan de osmotische druk. Dit noemt men dan omgekeerde osmose.

Deze oplossing laat kiezelzuur (SIO₂) en koolzuur (CO₂) in het water ongemoeid. Maar omdat met deze techniek ook microbiologische bestanddelen uit het water verwijdt, is het wel bruikbaar voor aquaria.

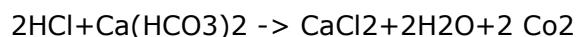
Overigens zijn de semi-permeabele wanden zeer kwetsbaar en mogen beslist niet droog komen te staan anders zijn ze binnen de kortste keren kapot.

Ionen wisselaars

Er zijn twee soorten te weten zwak zure en sterk zure wisselaars. De zwak zure wordt geregenereerd met zoutzuur (HCL 10%) de sterk zure met zwavelzuur (H₂SO₄ 10%). De zwak zure installatie is alleen in staat om de twee en drie waardige ionen uit te wisselen, bijvoorbeeld Calcium (Ca), magnesium (mg), IJzer (Fe³⁺) (De tijdelijke hardheid). De sterk zure kan bijna alles uitwisselen.

In de zwak zure installatie worden Calcium en Magnesium omgezet naar Calcium- en Magnesium- waterstofcarbonaat Ca(HCO₃). Waterstofcarbonaat(HCO₃) is erg onstabiel en zal omgezet worden in vrij koolzuur CO₂.

De formule is:



De CO₂ verdwijnt want dit is een gas, tevens is het water erg zuur geworden, pH 4[-]5. De hardheid (D) zal ongeveer tussen de 2 en 4 bedragen.

Om de werking van de wisselaar te controleren is met name het negatieve M-getal belangrijk (Titratie methode met Broom) en moet ongeveer bewegen tussen de -4[-]4mg/l.

Volgens mij is verdere behandeling van het water niet nodig , omdat een DH van 3 wel acceptabel is in een aquarium, daarnaast is de vrije CO₂ weer gunstig voor de planten groei. Alleen moet dan wel de pH van het water in de gaten worden gehouden, omdat CO₂ een zure reactie geeft. Er kan eventueel met een beetje natronloog (NaOH) bijgesteld worden. Boven pH 7 is geen vrij CO₂ meer aanwezig, maar wel gebonden aan het bicarbonaat. Dit gehalte is ook te bepalen met de titratie methode. Dit gehalte heet het M-getal. M staat voor methyl oranje en is een indicator(aanwijzer). Dit geeft een groene kleur aan het water. Titreren gebeurt met druppels normaal zwavelzuur, tot de kleur oranje wordt. Het verbruikte zuur is de maat van het bicarbonaat.

Wil je het water nog verder behandelen dan is achter de zwak zure wisselaar nog een sterk zure wisselaar nodig. Die werkt in de Na⁺ fase (regeneratie middel keukenzout of pekkel). Dan kunnen er waarden bereikt worden met een DH van [0.5.(blijvende

hardheid).

Voor de leden die water behandeling belangrijk vinden zou ik willen zeggen ga naar de bibliotheek en lees er veel over want waterbehandeling is zeer ingewikkeld .

CO2 berekenen

Er is ook een vraag over berekening van CO2 .Er zijn er twee. Dit zijn afgeleide van de *Tilman Grafiek*. Hiermee kan de pH berekend worden:

1. $X = (\text{mg/l vrij CO}_2 \times 2,28) / \text{m-getal mval/l}$
2. $X = (\text{mg/l vrij Co}_2 \times 6,38) / \text{tijdelijke hardheid in D graden}$

Ik hoop dat het niet te ingewikkeld is geworden en dat iedereen die hierin is geïnteresseerd is wat aan heeft.