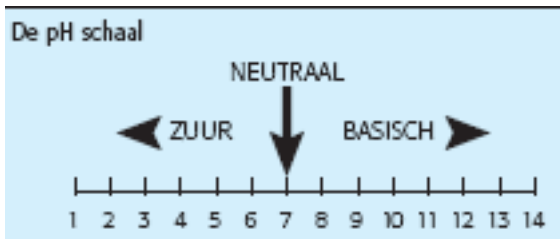


Waterchemie know-how

pH, zuurgraad

De pH-waarde geeft het aantal vrije waterstof (H^+) ionen weer. Het aantal H^+ ionen bepaalt de zuurgraad van het water in een schaal van 0 - 14.



Water (H_2O) is opgebouwd uit H^+ en OH^- ionen. Hoe hoger het aantal H^+ ionen, des te zuurder het water, terwijl: hoe meer OH^- ionen, des te alkalischer het water. Bij een pH van 7 is het water neutraal. Water met een pH 6 (10⁻⁶ H^+ ionen) is bovendien 10 keer zuurder dan water met een pH van 7 (10⁻⁷ H^+ ionen). De pH-waarde wordt immers uitgedrukt als negatieve logaritme. De verhouding tussen vrije H^+ ionen en OH^- ionen bepaalt dus de pH-waarde.

De pH in een gezelschapsaquarium kan het beste gehouden worden tussen 7,2 tot 7,8. Afhankelijk van de vissen en plantensoorten, die worden gehouden, ligt de pH-waarde tussen de uitersten 6,7 en 8,6. Voor een tuinvijver kan men het beste een pH tussen 7,2 en 8,5 aanhouden. Voor koi hebben we echter hogere waarden, tussen 8,0 en 8,5.

KH, carbonaathardheid

De KH-waarde wordt gemeten als carbonaatgehalte (CO_3^{2-}) in het water, ook wel de carbonaathardheid genoemd. De KH-waarde is tevens van grote invloed op de pH-waarde, omdat ze werkt als een buffer tegen verzuring. De balans tussen carbonaten en bicarbonaten zorgt in combinatie met koolzuurgas voor een stabiele pH-waarde zolang er voldoende carbonaten/bicarbonaten in het water aanwezig zijn.

In de lucht komt koolzuurgas (CO_2) voor, dat in water kan oplossen. Wanneer koolzuur in water oplost, bindt het zich in een bepaalde mate met de vrije H^+ ionen, waardoor koolzuur (H_2CO_3) ontstaat.

Bij voldoende mineralen in het water (calcium, magnesium, kalium en natrium) worden carbonaten gevormd ($CaCO_3$, $MgCO_3$, K_2CO_3 , Na_2CO_3) met het aanwezige koolzuur.

In een aquarium met discusvissen dient de KH vrijwel 0 zijn. Bij deze KH-waarde voelen discusvissen zich het beste in hun element. Hierbij hoort dan een pH-waarde die zal liggen tussen 6,2 en 6,8. Dit heeft wel als gevolg dat in een discusaquarium minder goed planten kunnen groeien. Vaak tot grote ergernis van sommige aquariumliefhebbers die toch graag groen in hun bak willen zien. Planten hebben echter liever een neutrale tot licht alkalische pH.

GH-waarde

De GH-waarde of ook wel de totale hardheid, is het totaal aan calcium- en magnesiumzouten. Deze mineralen zijn nodig voor de planten, die ze als voedingsstof verbruiken. Het beste worden deze stoffen opgenomen bij een GH-waarde van 12. De osmotische druk is dan optimaal om de mineralen op te laten nemen door de planten. Zoals reeds uitgelegd, gaan deze mineralen ook een verbinding aan met de carbonaten (althans voor een gedeelte). Het is echter zo dat carbonaten gevormd uit de mineralen calcium en magnesium, slechts zeer moeilijk oplosbaar blijven in water. Dit is dan ook de reden dat, wanneer men het carbonaatgehalte te sterk verhoogt, de GH-waarde daalt doordat het aanwezige calcium en magnesium in de vorm van carbonaten neerslaat. Dit proces kan tevens plaatsvinden door een sterke planten- en/of algengroei. Hierbij worden de bicarbonaten verbruikt, waardoor de carbonaten uit calcium en magnesium neerslaan. Dit proces noemt men ook wel biogene ontkalking.

Geleidingsvermogen, $\mu S/cm$

Het elektrisch geleidingsvermogen (in $\mu S/cm$), ook wel microSiemens genoemd, wordt bepaald door de hoeveelheid opgeloste stoffen in het water. In water uit een omkeerosmose-installatie, waaruit bijna alle stoffen verwijderd zijn, zal het geleidingsvermogen ca 30 - 70 $\mu S/cm$ zijn. Gedestilleerd water heeft een geleidingsvermogen van bijna 0 $\mu S/cm$. Het geleidingsvermogen zegt niets over welke stoffen er in het water aanwezig zijn, het geeft slechts een indruk van de totale hoeveelheid aanwezige stoffen. Het optimale geleidingsvermogen voor een beplant aquarium of vijver is een waarde tussen 300 en 600 $\mu S/cm$. Bij te lage waarden komt de aanvoer van voldoende mineralen als voedingsstoffen voor planten in het gedrang. Bij te hoge waarden loopt de osmotische druk te sterk op, waardoor planten water verliezen.

Redoxpotentiaal (rH-waarde)

Dit is de verhouding tussen reducerende (red-) en oxiderende (-ox) stoffen. De reducerende stoffen zijn o.a. afvalstoffen, zoals de uitwerpselen van vissen. Oxiderende stoffen zijn bijvoorbeeld zuurstof en ozon, die op hun beurt afvalstoffen verwerken (verbranden). In een goed functionerend filter zijn voldoende oxiderende stoffen aanwezig om tot een goede afbraak van de afvalstoffen te kunnen komen, bijvoorbeeld door middel van zuurstof. De afbraakprocessen verlagen echter ook de pH-waarde. Door rH-metingen kan men inzicht krijgen in het afbraakproces. Diverse meststoffen die door planten worden opgenomen, bv. half- en sporenelementen, werken ook reducerend op het aquariummilieu. Die worden bij te grote hoeveelheden oxiderende stoffen verbrand. Het is dus zaak een goede balans te krijgen tussen oxiderende en reducerende stof-



fen. De miniVolt(mV)metingen, die met diverse elektronische meters worden gedaan zeggen iets over de verhouding tussen oxiderende en reducerende stoffen. Echter, de pH-waarde zelf vormt ook een onderdeel van deze verhouding. Wil men deze rekenkundig mee verwerken, dan rekent men de mV-waarde om in het rH-getal. Hierin zit de pH-waarde dan verrekend. Voor de exacte berekening kan men de bijgeleverde handleiding van het meetapparaat raadplegen. De omrekening is namelijk per apparaat verschillend en hangt in grote mate af van de bijgeleverde elektrode en de daarmee samenhangende celconstante van de elektrode.

Calciumgehalte

Het calciumgehalte (ook wel kalkgehalte) is een zeer belangrijke factor in de opbouw van waterchemie. In de eerste plaats, omdat calcium een deel van de GH-waarde vormt en in de tweede plaats nodig is voor de groei van planten in aquaria en vijvers. In zeewateraquaria is het calcium bovendien een belangrijke factor voor de skeletopbouw van de lagere dieren. In zeewater kan men het verbruikte calcium het beste regelmatig met Calcium-plus aanvullen. Dit is een poeder om van leidingwater kalkwater te maken in een afgesloten jerrycan. Als het poeder is bezonken en grotendeels is opgelost, gebruikt men de ontstane oplossing voor het bijvullen van het verdampte water. In vijvers kan gebruik gemaakt worden van Biocell P. Dit middel zorgt voor een verhoging van het calcium- en magnesiumgehalte, waardoor tekorten in de mineraalbalans worden opgeheven.

Ammonium

Ammonium is het eerste tussenproduct dat door bacteriën wordt gemaakt uit stikstofhoudende afval. Na een filterreiniging kan snel een ammoniumverhoging ontstaan door het gebrek aan bacteriën. Bacteriën gaan namelijk met het verwisselen van filtermaterialen verloren. Bij hoge pH-waarden wordt het ongevaarlijke ammonium omgezet in het zeer giftig ammoniak. Dat is dan ook de reden dat in zeewateraquaria het ammonium/ammoniakgehalte veel lager gehouden dient te worden. UV-lampen breken ammoniak af tot nitriet.

Nitriet

Nitriet is een zeer giftig tussenproduct uit de stikstofkringloop. Zelfs bacteriën sterven hierdoor als concentraties

boven 1,5 mg/l ontstaan. Voor vissen kan een nitrietgehalte boven 0,15 mg/l al giftig en zelfs dodelijk zijn. Planten kunnen dit tussenproduct niet verwerken. Men dient dus regelmatig het nitrietgehalte te meten. Vooral in pas opgestarte vijvers of aquaria is dit uitermate belangrijk. Het nitrietgehalte kan men verlagen door een gedeeltelijke waterwisseling, ofwel het toedienen van aërobe bacteriën in combinatie met een goede beluchting.



Allerlei producten van diverse firma's staan ons ter beschikking om de watersamenstelling te corrigeren.

Nitraat

Nitraat (NO) is een eindproduct uit de stikstofkringloop. Het is het laatste product uit de aërobe kringloop van de afbraak van afvalstoffen tot voedingsstoffen voor de planten. Nitraat kan in geringe hoeveelheden door planten als voedingsstof worden opgenomen, mits er een toereikende hoeveelheid ijzer en sporenelementen in het aquarium aanwezig is. Een teveel aan nitraat kan schadelijke gevolgen hebben. Dit uit zich onder andere in een toegenomen algengroei. Een dalend nitraatgehalte laat een afnemende groei van plantaardige organismen in het aquarium of de vijver zien. Als al het nitraat verwerkt is, stopt de totale plantengroei in het aquarium of de vijver. In een goed functionerend aquarium moet er daarom ook altijd een beetje nitraat aanwezig zijn. Een aquarium in de juiste biologische balans heeft een nitraatgehalte, dat juist hoog genoeg is om de planten van voldoende voeding te voorzien en om algen net niet genoeg voeding te 'geven'. Planten hebben namelijk veel efficiëntere methoden voor de voedselopneming, zodat ze met veel lagere concentraties voedingsstoffen kunnen blijven groeien.

