

CO2-bemesting

Categorie: Aquariumplanten - bemesting

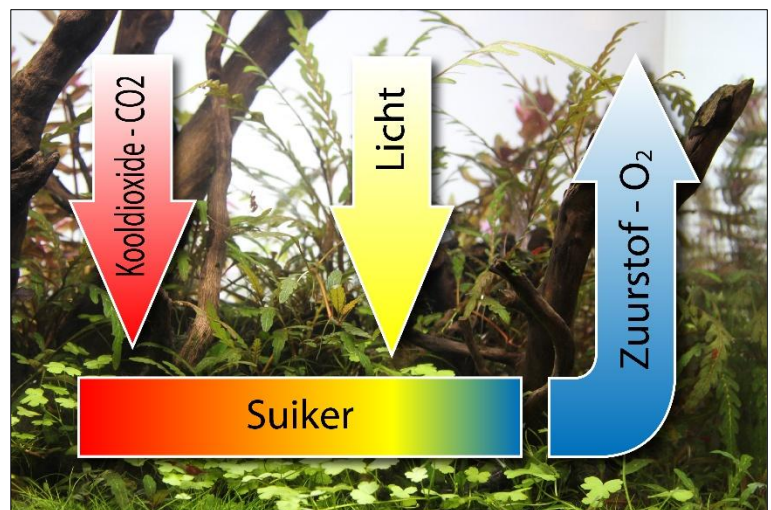
Datum website publicatie: 1-2-2014

Datum laatste update: 24-2-2025

Veel discusliefhebbers zien CO2 (kooldioxide) bemesting als een overbodige luxe. Voor de liefhebber van een goed beplant aquarium is CO2 echter geen luxe, maar een uitstekende manier om de planten te bemesten. Natuurlijk kan je aquariumplanten beschouwen als 'consumptieplanten' en weggooien zodra ze minder mooi worden maar met een beetje extra zorg kunnen diezelfde planten een ware oase in het aquarium worden.

CO2 bemesting is een uitvinding van moeder natuur. Zonder CO2 kunnen planten niet groeien en in leven blijven. Natuurlijk hebben de planten ook andere voedingsstoffen nodig, maar uit de combinatie van CO2, water en licht kunnen ze suiker produceren die als energiedrager fungeert. Dat pure zuurstof het afvalproduct hiervan is, is mooi meegenomen.

Als aquariumliefhebber weten wij dat een weelderige plantengroei en goede aquariumvoeding voor de bodem een zuurstofrijke omgeving kan creëren. Vooral onze aquariumbewoners zijn dol op een zuurstofrijke omgeving en zullen zich op hun beurt van hun beste kant laten zien! Uiteindelijk zullen hun afvalstoffen en de afgestorven plantenresten in de bodem terecht komen. En daar staat een heel arsenaal van bacteriën klaar om deze afvalstoffen weer om te zetten in bruikbare CO2. Het gezegde 'de één zijn dood is de ander zijn brood' doet ook hier opgang.



Zuurstof rijkwater dat telt voor de vissen

De beste manier om zuurstofrijk water voor de vissen te krijgen is water te gebruiken dat rechtstreeks uit een kolkende beek komt, maar dat is maar voor weinig mensen een serieuze optie. En zelfs als dit tot de mogelijkheden behoort dan zal het zuurstofpercentage snel afnemen wanneer het water in een kalmere omgeving komt, maar dan kunnen planten voor een zuurstofrijke omgeving zorgen. Zoals gezegd komt ons aquariumwater helaas niet uit sprankelende beekjes of bronnen, maar gewoon uit de kraan. Onze drinkwaterbedrijven maken het water geschikt voor de menselijke consumptie met als gevolg dat het natuurlijke CO2 gehalte van ons drinkwater te laag is voor een weelderige plantengroei. Bij een te laag zuurstofpercentage krijgen de vissen het moeilijk, maar dat kunnen wij eenvoudig verbeteren door het water te beluchten.

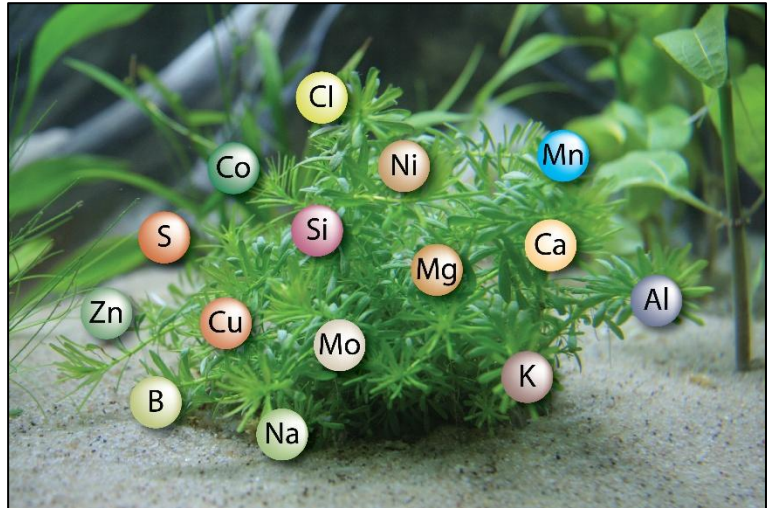
Wat zijn de gevolgen van te lage CO2 waarden bij een beplant aquarium?

Een beplant aquarium zal van nature een te lage hoeveelheid CO2 bevatten. Wij kunnen een dergelijk tekort aan CO2 op een natuurlijke wijze verhelpen, maar er zijn weinig aquariumliefhebbers die een paar centimeters dikke aquariumbodem willen van rottende bladeren en voerresten. De kleine hoeveelheden opgeloste CO2 die in het water aanwezig zijn worden al snel door de planten opgenomen, maar helaas is dit van korte duur. De gevolgen zijn bekend, maar worden zelden aan een tekort aan CO2 toegeschreven. De belangrijkste gevolgen zijn:

- slecht groeiende planten en misvormingen;
- de weerstand van de planten neemt verder af;
- overtollige voedingsstoffen worden niet snel genoeg verbruikt;
- de algen krijgen de kans om de bladeren te bedekken, waardoor de lichtintensiteit op de bladeren afneemt;

- uiteindelijk zal de plant afsterven, maar hij krijgt nooit echt de kans om als voedingsstof voor de bacteriën te dienen; in verband met de waterkwaliteit willen wij de aquariumbodem zo schoon mogelijk houden.

Natuurlijk is CO2 bemesting niet de enige voedingsstof die planten nodig hebben. Ook gebrek aan ijzer en sporenelementen zullen de groei van de planten belemmeren. Gezonde planten kunnen deze stoffen beter opnemen. De meeste aquarium liefhebbers zullen bepaalde voeding voor hun planten gebruiken. Gelukkig zijn er voldoende fabrikanten die zich gespecialiseerd hebben in het leveren van uitgebalanceerde voedingen voor waterplanten. Er zijn zelfs fabrikanten die speciaal voor discusaquaria plantenvoeding leveren!



Voordelen CO2 bemesting

Als aquariumliefhebber kan je in de prospectus over plantenvoeding een waslijst van voordelen vinden. Bijna alle fabrikanten schrijven lovende verhalen over hun producten. Wat voor mij belangrijk is, is het gebruikersgemak van het product en niet te vergeten 'de kosten.'

In mijn eigen aquarium gebruik ik, als ik het niet vergeet, al jaren CO2 bemesting met een vleugje plantenvoeding. Het grootste voordeel is uiteindelijk voor mijn vissen, want die voelen zich uitstekend en hebben voldoende schuilplaatsen in een zuurstofrijke omgeving. Eenmaal per week moet ik mijn aquarium schoonmaken en dit houdt in dat ik 50% van het water ververs en bovendien, als hoofdtaak, de planten moet snoeien.

Voor mij is de aanschaf van een gestuurd CO2 bemestingsysteem één van de beste investeringen voor een beplant aquarium. Ik kan mijn de pH-waarde (zuurgraad) van mijn aquariumwater exact regelen en mocht deze, door welke reden dan ook, uit de hand lopen dan word ik door het systeem automatisch gecorrigeerd of gealarmeerd.

Let op! CO2 bemesting is absoluut géén middel om de pH waarde in het aquarium te verlagen! Als de pH-waarden van je aquariumwater te veel afwijken van het leidingwater dan moet je dit met andere producten zoals turf, eikenextract enz. naar de juiste waarden brengen.

In de tabel staan de belangrijkste waterwaarden van mijn aquarium. Om 11:00 uur wordt er automatisch 70 liter koud water aan het aquariumwater toegevoegd.

De watertemperatuur zal even inzakken naar 29,3 °C en de pH waarden stijgen naar 7,24. Na ongeveer 2 uur zijn de waterwaarden automatisch gecorrigeerd.

Time	pH-waarden [pH]	Temperatuur [°C]	Geleidbaarheid [µS]
07:00	7,20pH	29,7°C	537µS
0:80	7,20pH	29,8°C	528µS
9:00	7,22pH	29,8°C	544µS
10:00	7,22pH	29,8°C	538µS
11:00	7,22pH	29,8°C	537µS
12:00	7,24pH	29,3°C	537µS
13:00	7,24pH	29,6°C	531µS
14:00	7,23pH	29,9°C	535µS
15:00	7,20pH	29,7°C	537µS

Is CO2 bemesting in het aquarium nodig?

Vloeibare koolstofbron

Vloeibare CO2 bemesting is eigenlijk een foute benaming, maar bijna iedereen weet wat er bedoeld wordt. De Juiste term is eigenlijk 'vloeibare koolstofbron.' Deze manier van bemesten wordt al jaren toegepast en de ingrediënten zijn voor alle merken praktisch hetzelfde (Glutaraldehyde). Het voordeel van vloeibare koolstofbron is dat het gemakkelijk te doseren is, maar helaas zijn er ook een aantal nadelen:

- het is relatief duur;
- bij een te hoge dosis is het giftig;



Vloeibare koolstofbron

- niet alle planten kunnen het verdragen.

Conclusie: Lees eerst de gebruiksaanwijzing en bereken de gebruikskosten, want op lange termijn is dit niet altijd de goedkoopste oplossing!

Het toedienen van CO2

Er zijn verschillende manieren om CO2 bemesting (gas) toe te voegen. In de onderstaande voorbeelden gebruiken wij alleen systemen die geschikt zijn voor grotere (discus) aquaria. Het principe is bij alle systemen hetzelfde, alleen de mogelijkheden en uitvoering zullen verschillen. Bij elk voorbeeld gebruiken wij een andere diffuser; dit is het gedeelte waar de CO2 in aanraking komt met het aquariumwater.

BIO CO2 bemesting uit de fles

Wil je een vloeibare koolstofbron gebruiken of vind je een CO2 installatie te duur? Als alternatief zou je dan BIO CO2 bemesting kunnen overwegen. De werking is vrij eenvoudig: je neemt wat gistbacteriën en stopt deze in een suikerwater oplossing. Het geheel gasdicht afsluiten en even later kan je de vrijgekomen koolstofdioxide aftappen. Via een slangetje met diffuser laten wij de CO2 in het aquariumwater lopen. Dit is een van de goedkoopste vormen van CO2 bemesting en deze kan je als een startpakket bij een aquariumwinkel kopen. Het principe is zo simpel dat je het eenvoudig zelf kunt maken. Als doe-het-zelver is dit een leuk project, en 'echte' aquarium liefhebbers hebben het meest benodigde al in huis.

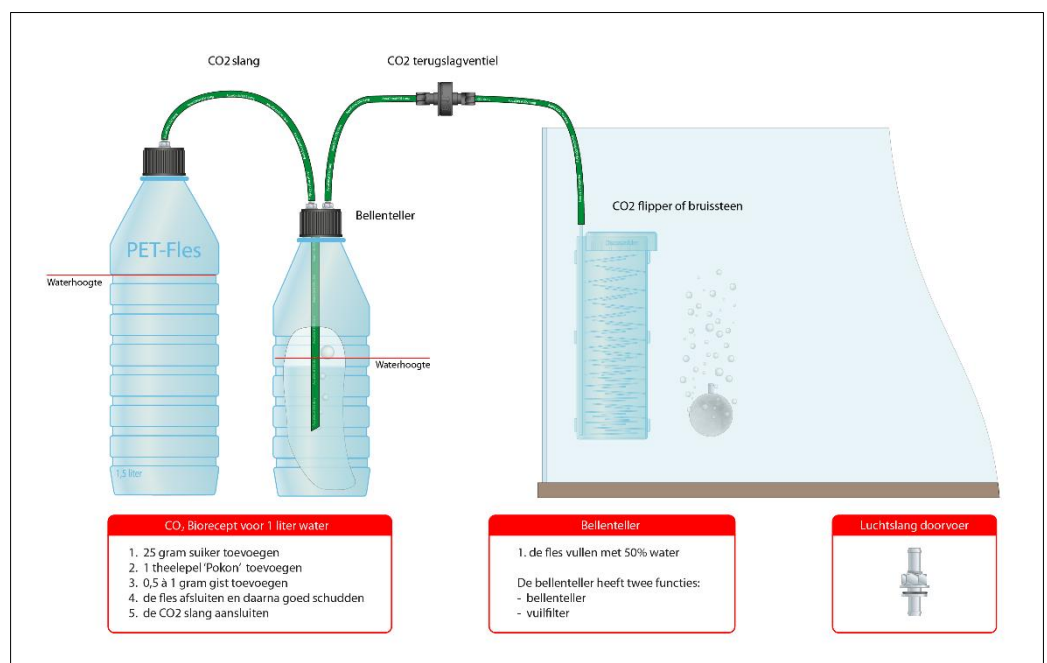


Bio- startpakket

Benodigde hardware:

- 1 x petfles van 1,5 liter
- 1 x petfles van 1 liter
- 3 x slangdoorvoer
- 1 x terugslagventiel of CO2 terugslagventiel
- 5 x luchtslang of CO2 slang naar behoefte
- 1 x bruissteen of CO2 diffuser
- 1 x bio recept

Let op! De standaard luchtslangen en terugslagventielen zijn minder geschikt voor een CO2 installatie. Zij zullen een kleine hoeveelheid CO2 lekken; er is namelijk een verschil tussen luchtdicht en CO2 dicht. Maar als eerste experiment zal dit de pret niet drukken.



Op internet kun je verschillende recepten en variaties van het BIO CO2 bemestingsystemen vinden.

Let op! Dit project moet je niet combineren met het doe-het-zelf bierbrouwen!

Bruisteen als diffuser

Dit is de goedkoopste maar ook de meest inefficiënte manier van CO2 distributie. Wat goed werkt bij het beluchten van een aquarium geldt niet voor CO2. In theorie zou een luchtsteen een zeer fijne bellenstroom moeten geven, maar zelf de fijnste luchtbelletjes zijn te groot voor een goede CO2 distributie. Het gevolg is dat de bellen het wateroppervlak bereiken en vervliegen. Kortom, niet het gewenste effect en daarnaast is het slecht voor de natuur.

Let op! Er bestaan speciale ceramische bruissteentjes die speciaal voor CO2 bemesting zijn gemaakt, maar deze zijn alleen geschikt voor kleine hoeveelheden CO2 consumptie in Nano aquaria!

CO2 flipper als diffuser

Bij een CO2 flipper, ook wel CO2 trap genoemd, worden de CO2 bellen via schuine schotten (vertraagd) naar boven geleid. Er zijn twee variaties in omloop namelijk een platte versie die de bellen van links naar rechts en visa versa omhoog laat lopen en een ronde versie die als wenteltrap fungeert. Wat belangrijk is dat de grootte van de diffuser is aangepast aan de behoefte van het aquarium. Als je de juiste keuze hebt gemaakt dan mogen de CO2 bellen de bovenkant van de diffuser niet bereiken. Ook hier geldt dat elke CO2 bel die de wateroppervlakte moet halen als verloren kan worden beschouwd.

De nadelen van BIO CO2 bemesting:

- niet echt gebruiksvriendelijk vergeleken met een echt CO2 systeem;
- CO2 is gevoelig voor temperatuurschommelingen;
- een kleine wijziging in het recept kan grote gevolgen hebben;
- geen constante productie van CO2;
- de productie van CO2 kan 's nachts niet gestopt worden.

CO2 bemesting met behulp van een wegwerpfles

Dit is eigenlijk een basis set voor het bemesten met CO2. De simpelste versie is niet meer dan een 80 gram wegwerpfles CO2 met een simpele drukregelaar. De diffuser is meestal van glas gemaakt die perfect weggewerkt kan worden in een aquarium. Dit type diffuser wordt ook gebruikt door Takashi Amano, met dien verstande dat hij een grotere voorraad CO2 gebruikt.



Takashi Amano

Hij is een Japanse aquadesigner en fotograaf die van een eenvoudig aquarium een prachtige Zen tuin kan maken. Zijn manier van inrichten van een aquarium verschilt compleet van die van ons. Onze aquariuma zijn kleurrijk en beplant met verschillende soorten planten. Amano's aquaria stralen rust uit.

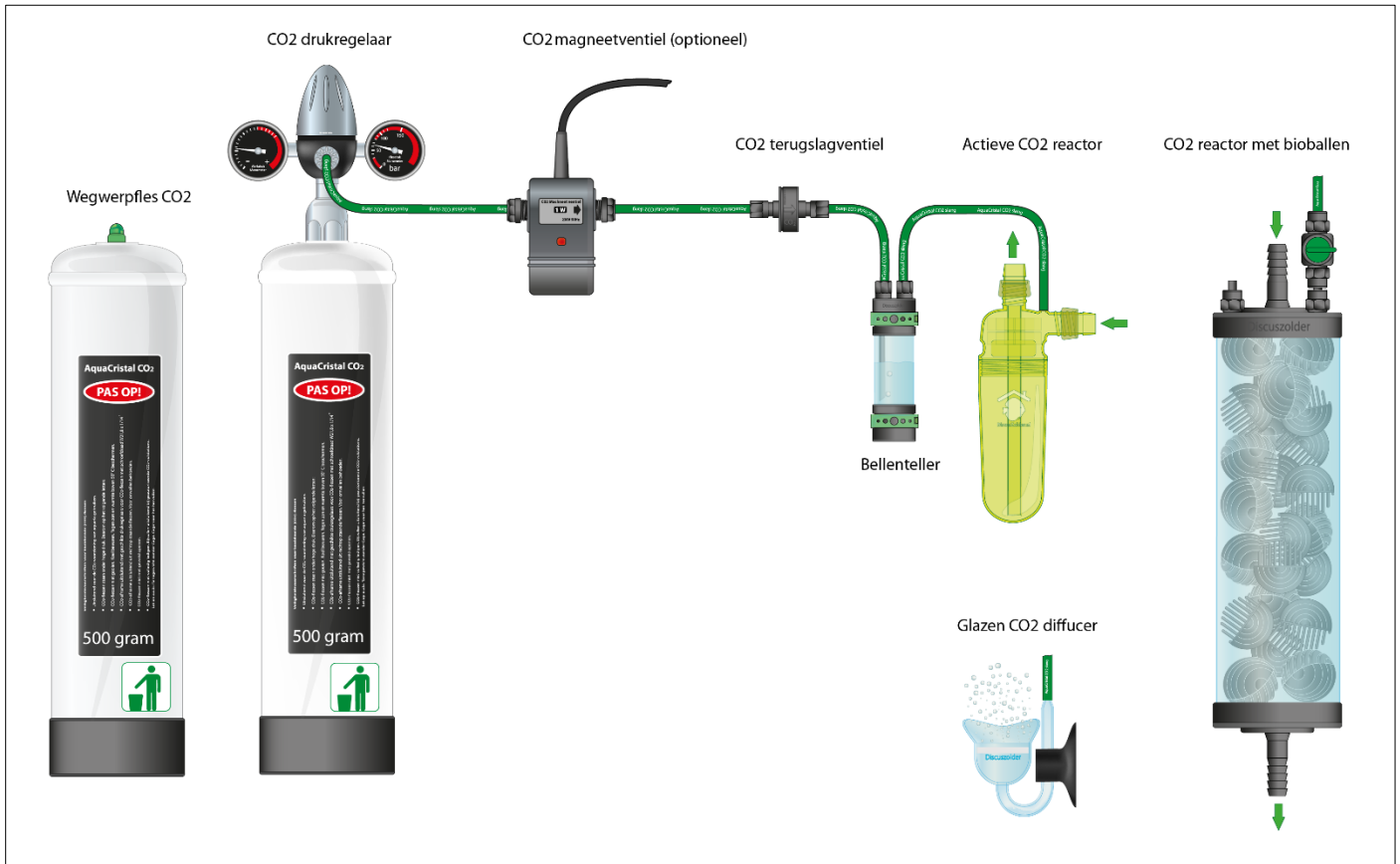
Alhoewel Takashi Amano niet echt discussaquaria inricht kunnen wij er wel van leren. Hij gebruikt alleen de beste producten en bovendien is hij een natuurtalent. Als je zijn geheimen gaat analyseren kom je tot de conclusie dat Takashi Amano:

- *eigenlijk weinig licht gebruikt;*
- *wel veel meststoffen gebruikt;*
- *veel zuurstof (O2) en kooldioxide (CO2) gebruikt.*

En dit lijkt verdacht veel op een discussaquarium!



De betere (start)pakketten kan je gemakkelijk uitbreiden zodat je niet opgescheept zit met overbodige onderdelen. Het lijkt een lastige keuze als je net begint met CO2 bemesting, maar voor een paar tientjes meer krijg je wel een systeem dat minder beperkingen geeft voor de toekomst. Hieronder staat een voorbeeld van een systeem met wegwerpflessen en manometers.



Een voorbeeld van een CO2 bemestingsysteem met wegwerpflessen.

De wegwerpfles met CO2

Het voordeel van deze flessen is dat je ze op voorraad kunt nemen. En dit is ook de beste optie wanneer je een simpele drukregelaar hebt zonder een manometer. Zonder manometer is dit lastig te achterhalen hoeveel CO2 er nog in de fles zit. Het voordeel van CO2 onder hogedruk is dat het gas vloeibaar in de fles zit. Dit maakt het bepalen van de CO2 voorraad een stuk eenvoudiger, want vloeistof kan je gewoon wegen. Zolang de CO2 nog vloeibaar is zal de flesdruk nagenoeg constant blijven. Dat is ook de reden dat veel basissets geen manometers hebben. De enige goede manier om te bepalen hoeveel CO2 er in de fles zit, is door het netto gewicht van de CO2 te bepalen. Afgezien van het gemak van de wegwerpflessen is de prijs van 500 gram CO2 drie keer zo duur als een vulling van een her vul bare CO2 fles van 500 gram.

Let op! De meeste wegwerpflessen kan je maar een keer aansluiten; even de drukregelaar afkoppelen voor een exacte weging is dus niet mogelijk!

De nadelen van CO2 bemesting met wegwerpfles:

- is niet echt milieuvriendelijk;
- op lange termijn is het een dure oplossing;
- heeft een beperkte inhoud;
- heeft beperkte mogelijkheden.

CO2 drukregelaar

De regelaar is het duurste onderdeel van installatie. Het is van belang dat je de druk zeer constant kan houden. Het probleem bij de CO2 drukregelaars is dat er erg veel variaties mogelijk zijn. De meeste opties behoren overigens tot de groep 'leuk om te hebben', maar echt noodzakelijk zijn ze niet. Hieronder volgen een paar opties die het gebruiksgemak aanzienlijk kunnen verbeteren:

- een manometer; een simpele indicatie die vroegtijdig aangeeft dat de fles bijna leeg is;
- een manometer voor de uitgangsdruk; hiermee kan je de optimale werkdruk van je diffuser instellen en afhankelijk van het type reactor/diffuser zal de werkdruk variëren van 1 tot 3 bar;
- Een regelventiel met fijn afstelling; hiermee kan je eenvoudig de optimale hoeveelheid CO2 naar de reactor/diffuser afregelen.

Al deze opties zullen de prijs van CO2 installatie wel verhogen. De betere drukregelaars zullen standaard voorzien zijn van deze opties, en bovendien kan je ze als optie ook aansluiten op een navulbare CO2 fles.

CO2 magneetventiel

Een CO2 magneetventiel is de eerste stap naar de 'echte' CO2 regeling. Je zult ze helaas niet tegenkomen bij de basis set, maar deze investering is een echte CO2 besparing. Gemiddeld staat de aquariumverlichting zo'n 12 uur aan en na deze periode zullen de planten nauwelijks of geen CO2 meer opnemen. Met een CO2 magneetventiel en een schakelklok kan je de CO2 toevoer tijdelijk afsluiten wat ongeveer een besparing oplevert van 50%.

CO2 terugslagventiel

Deze heeft maar één functie en dat is dat hij moet voorkomen dat water in de CO2 drukregelaar en/of het CO2 magneetventiel komt.

CO2 bellenteller

Zonder bellenteller is de CO2 toevoer lastig in te regelen. Door het aantal bellen per minuut te tellen kan je de CO2 toevoer optimaal instellen.

Actieve CO2 reactor

Bij een actieve CO2 reactor worden het aquariumwater en de CO2 bellen door een schoepenrad geleid. Door de draaiende beweging van de schoepen worden de CO2 bellen kapot geslagen met als gevolg dat er zeer kleine CO2 belletjes ontstaan. Via een vortex wordt het CO2 rijke water langs de zijwanden naar beneden geleid. Tijdens deze kolkende beweging krijgen de CO2 bellen de kans om verder op te lossen. Uiteindelijk wordt het CO2 rijke water via een stijgbuis weer naar het aquarium vervoerd.

De voordelen:

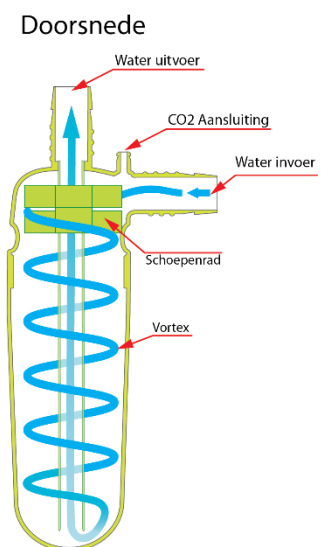
- een compact ontwerp;
- relatief weinig waterweerstand;
- weinig onderhoud.

CO2 reactor met bioballen

Bij deze reactor worden het aquariumwater en de CO2 bellen door bioballen kapot geslagen. Omdat het CO2 rijke water constant tegen de bioballen botst, worden de CO2 bellen steeds beter vermengd. Dit type reactor is zeer geliefd bij de bezitters van een Hollandse plantenbak. Het nadeel van dit systeem is dat de waterweerstand groot is waardoor een krachtige pomp dus wel noodzakelijk is.

De voordelen:

- te gebruiken in aquaria groter dan 1000 liter;
- stil.



CO2 tabel voor een optimale instelling van je CO2 waarden

Voor een weelderige plantengroei zou je met een CO2 gehalte van ca. 20 mg/l kunnen beginnen. Door de verhouding van het CO2 gehalte, de carbonaathardheid (KH) en de pH-waarde, kan het CO2 gehalte van het water op eenvoudige wijze bepaald worden:

- meet de carbonaathardheid van het aquariumwater;
- lees in de tabel de bij het gewenste CO2 gehalte passende pH waarde af. Deze pH-waarde +/- 0,1 dient u in te stellen door het passend afstellen van het aantal bellen.

Voorbeeld: Bij een carbonaathardheid van 5°d is de aanbevolen pH waarde 6,9. > CO2 gehalte 20 mg/l.

KH	pH-waarde													
	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	7	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	
2	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	3	3	2	
3	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6	5	4	3	
4	64	51	40	32	25	20	16	13	10	8	6	5	4	
5	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10	8	6	5	
6	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12	10	8	6	
7	111	89	70	56	44	35	28	22	18	14	11	9	7	
8	127	101	80	64	51	40	32	25	20	16	13	10	8	
9	143	114	90	72	57	45	36	29	23	18	14	11	9	
10	159	126	100	80	63	50	40	32	25	20	16	13	10	
11	175	139	111	88	70	55	44	35	28	22	18	14	11	
12	191	152	121	96	76	60	48	38	30	24	19	15	12	
13	207	164	131	104	82	65	52	42	33	26	21	16	13	
14	223	177	141	112	89	70	56	44	35	28	22	18	14	

legenda

te veel CO₂

CO₂ juist

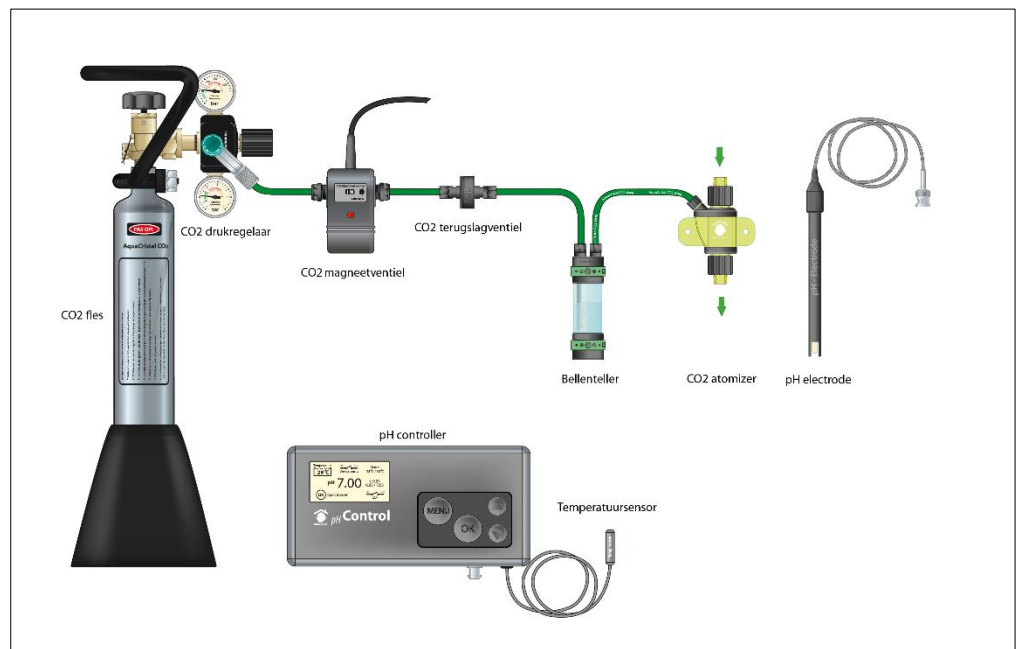
te weinig CO₂

CO2 bemesting met een pH geregeld systeem

Dit is het meest gebruiksvriendelijk systeem met de meeste mogelijkheden. Er worden navulbare CO2 flessen gebruikt van 500 gram tot 6 kg. Natuurlijk kan je nog grotere flessen kopen, maar deze passen meestal niet in een standaard aquariumkast. De CO2 drukregelaar is van alle gemakken voorzien en is zeer nauwkeurig af te regelen. Een groot verschil met een niet pH geregeld systeem is dat is dat je na het optimaal instellen van de diffuser/reactor je alleen de gewenste pH waarde van de pH controller hoeft in te stellen.

pH elektrode

Via een pH elektrode in het aquarium wordt de zuurgraad van het water gemeten. Er zijn verschillende type pH elektroden te koop. Het verschil zit in de nauwkeurigheid en de levensduur van de elektrode. Hier geldt hoe duurder de pH elektrode is des te beter zijn de eigenschappen op lange termijn. Het is wel zo dat elke pH elektrode gekalibreerd moet worden met behulp van kalibreervloeistof. Het advies is dit minimaal eens per maand te



doen. Voor dat je gaat kalibreren maak je de pH elektrode goed schoon met pH elektrode reinigingsvloeistof. Dit preventief onderhoud duurt gelukkig niet lang en als je dit tijdens je gebruikelijke aquariumonderhoud doet kost het hooguit een paar minuten.

pH controller

Dit is het hart van het systeem. Dit stukje elektronica gebruikt de meetwaarden van de pH elektrode om een CO2 magneetventiel aan- en uit te zetten. Bij de simpelste versie kan je alleen de actuele pH waarde aflezen. Via een draaiknopje stel je de gewenste Ph waarde in. Hou er rekening mee dat de zuurgraad van het water varieert als de watertemperatuur varieert. Om dit probleem op te lossen wordt er bij de betere pH controllers een extra temperatuursensor geleverd.

De moderne pH controllers zijn van alle gemakken voorzien. Vooral het gebruikersgemak is erg groot, en met een paar drukknopjes kan je alles instellen. Niet alleen de actuele pH waarden zijn zichtbaar, maar ook de ingestelde pH waarden, de temperatuur en het alarm dat signaleert wanneer iets buiten een bepaalde waarde komt. Er zijn zelfs pH elektroden die de verwarming aan kunnen sturen.



Nawoord

Een basis set CO2 bemesting kan je al kopen voor een paar tientjes, maar de prijs van een compleet geregeld systeem is de laatste jaren aanzienlijk gezakt. Welk systeem je ook gebruikt, voor elk budget is er wel wat te vinden. Persoonlijk zou ik de CO2 bemesting voor mijn aquarium niet meer willen missen. Het is wel zo, dat je nog steeds zelf de juiste beslissing moet nemen qua waterwaarden en plantenbemesting producten, alleen de uitvoering wordt een stuk eenvoudiger. Voor de echte doe-het-zelver is er nog veel meer op het internet te vinden.