

Omkeer osmose

Waar heel veel mensen in de aquarium- en terrariumhobby het vaak over osmose hebben, bedoelen ze omgekeerde osmose.

Wat je ook vaak ziet is de engelse term: RO (Reverse Osmosis).

Omgekeerde osmose is een techniek die veelal in de drinkwaterindustrie wordt toegepast. Vooral de toepassing om uit zout zeewater drinkwater te bereiden is algemeen bekend (en met dit water brouwen ze bijvoorbeeld op de Nederlandse Antillen bier). Daarnaast wordt omgekeerde osmose gebruikt voor de productie van "puur" water voor o.a. ons aquarium.

Ook komt u omgekeerde osmose tegen in de voedingsmiddelenindustrie bij ondermeer het concentreren van vruchtensap. Er wordt dus op verschillende plekken gebruikt van gemaakt.



Wat is osmose?

Osmose werd al in 1850 ontdekt, maar het heeft erg lang geduurd voordat het praktisch werd toegepast voor het schoonmaken van water. Osmose is een verschijnsel dat in de natuur vaak voorkomt. Het zijn de osmotische processen waardoor planten voeding kunnen opnemen uit de grond en waardoor onze nieren ons bloed van afvalstoffen zuiveren. Vloeistof met lage concentratie zouten zal zich door de celwand naar de vloeistof met hoge concentratie zouten verplaatsen, waardoor na verloop van tijd de concentratie gelijk wordt en er aan een kant méér vloeistof bevindt. Als dit proces in onze nieren plaats vindt, komt de vloeistof uiteindelijk dus in de blaas terecht.

Hoe werkt omkeer osmose?

Als een systeem met twee vloeistoffen, die gescheiden worden door een zogenaamd semi-permeabel membraan (dit betekent dat het membraan wel doorlaatbaar is voor watermoleculen, maar niet doorlaatbaar is voor zouten, bacteriën, organische stoffen, virussen, etc.) en er wordt aan één kant zout toegevoegd, dan zal door het membraan zuiver water gaan stromen, totdat de druk aan beide zijden van het membraan gelijk is.

Voor malawi is geen osmose nodig. Als we dan het uiteindelijke resultaat bekijken zien we dat aan de kant waar het zoute water is, het niveau hoger is geworden dan aan de andere kant. Het precieze hoogteverschil dat afhangt van

de hoeveelheid toegevoegd zout, noemt men de osmotische druk (zie tekeningen). Deze druk kan bij zeewater ongeveer 26 bar zijn!

Omgekeerde osmose kan nu als volgt uitgelegd worden: Om water te ontzouten moet er juist water van het zoute (vieze) water door het membraan passeren naar de schoonwater kant: het omgekeerde effect als bij normale osmose. Om dit te bereiken moet er druk uitgeoefend worden op het zoute (vieze) water. Deze druk wordt gebruikt voor twee dingen:

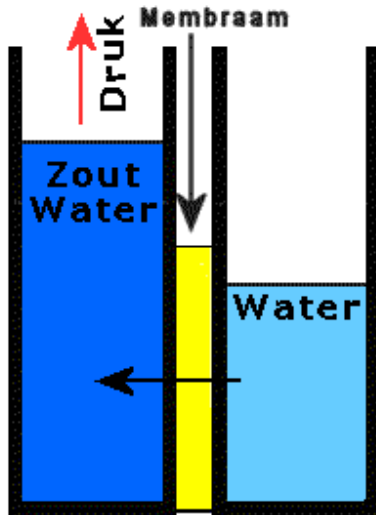
- Druk om de natuurlijke osmotische druk op te heffen die door het 'zout' ontstaat.
- Druk om water door het membraan te persen. Om zeewater te ontzilten is daardoor uiteindelijk een werkdruk van 50 tot 60 bar nodig. Bij ons kraanwater en de omkeerosmose toestellen daarvoor wordt meestal een werkdruk gegeven van (dacht ik zo) 3 tot 5 bar.

Het resultaat van deze uitgeoefende druk zal zijn dat er schoon water gemaakt wordt en dat het water aan de andere kant van het membraan, veel vuiler wordt. Het schone water kunnen we nu voor ons aquarium gebruiken. Het proces wordt dus "omgekeerde osmose" genoemd, omdat er druk nodig is om het water geforceerd door het membraan te laten gaan die tegengesteld (omgekeerd) is aan de druk die door de natuurlijke osmose ontstaat.

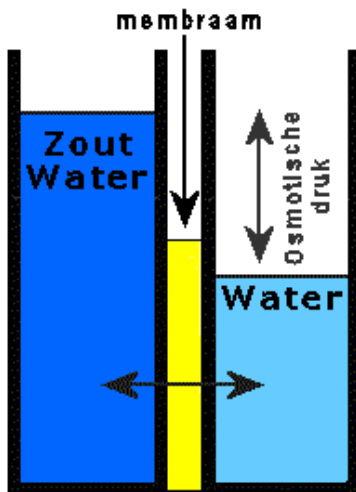
U begrijpt dat - om dit systeem te laten werken - het van

belang is dat het membraan goed zijn werk doet. Doordat het membraan erg kleine poriën heeft raakt het dus snel verstopt door vervuiling als we er niets aan doen. De voorzuivering van het water dat bij het membraan komt is dus van groot belang. Daarvoor ziet u meestal de omkeerosmose-installaties met één of twee voorfilters, een koolfilter en een sediment filter om zo veel mogelijk verontreiniging uit het water te halen voordat het bij het membraan komt en dus een langere levensduur van het membraan oplevert.

Het proces van omkeer osmose



Als er aan beide zijden van het membraan de zelfde concentratie zouten is dan is er een evenwicht wat betreft de osmotische druk. De waterniveaus zijn dan ook gelijk.



Als er aan de linkerkant nu zout in het water wordt opgelost, dan zal het water naar links bewegen en dan zal het waterniveau daar uiteindelijk hoger worden.

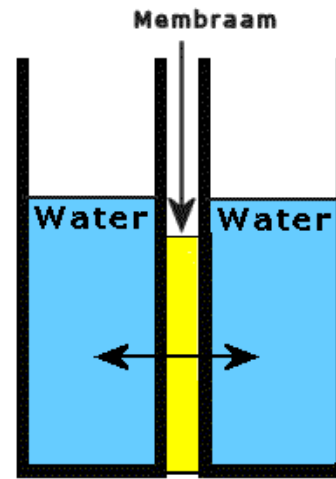
Gebruikte Termen:

Semi-permeabel membraan

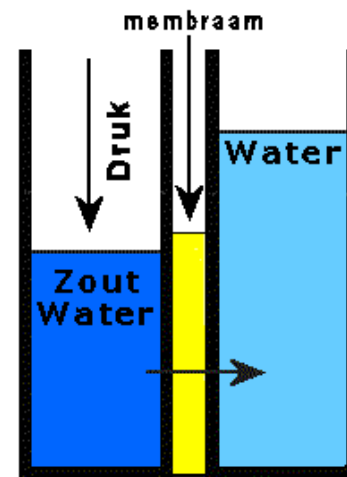
Een membraan wel doorlaatbaar is voor water moleculen, maar niet doorlaatbaar is voor zouten, bacteriën, organische stoffen, virussen, etc. De doorlaatbaarheid van het membraan kan zo klein zijn, dat eigenlijk alle verontreinigingen, zoutmoleculen, bacteriën, organische stoffen, etc. gescheiden worden van het water.

Osmose

Vloeistof met lage concentratie zouten zal zich door de celwand naar de vloeistof met hoge concentratie verplaatsen met zouten verplaatsen waardoor na verloop van tijd de concentratie gelijk wordt, en er aan een kant méér vloeistof bevindt. Dit proces heet osmose.



Uiteindelijk zal er een evenwicht ontstaan waardoor de concentratie zouten aan beide kanten gelijk zal zijn. Daardoor is er meer water gekomen aan de linkerkant. Het verschil in waterniveau tussen links en rechts heet nu de osmotische druk.



Als je nu op de linkerkant een druk zet die groter is dan de osmotische druk, dan pers je het water terug door het membraan, en krijg je dus rechts méér zuiver water. Dit laatste proces heet dus omgekeerde osmose.

Samenvatting:

1. Water gaat van een lage concentratie zouten (vervuiling) naar een hoge concentratie zouten (vervuiling) door de osmotische druk.
2. Osmotische druk is de druk die nodig is om te voorkomen dat het water zich naar de "zoute" kant beweegt.
3. Door druk uit te oefenen die groter is dan de natuurlijke osmotische druk, kan het water stromen van de hogere concentratie zouten naar de lagere concentratie zouten (schoon water). Dit heet omkeer osmose.