

ONDERZOEK NAAR DE CHEMISCHE WATERKWALITEIT

Naam: _____

Datum: _____

Klas: _____

I Situering van het biotoop

Plaats: _____

I. WATER



vijver



meer



ven (= in een bos)



moeras



poel



rivier

Welk waterrijk biotoop is er nog aanwezig? Wat is er verschillende met bovenstaande biotoop? _____

2. DE OMGEVING

woonkern

landbouwgebied

natuurgebied

wei

industrie

3. DE OEVER



natuurlijk



versterkt (beton – hout – steen)

4. DE BEDDING

modder

zand

keien

5. BELICHTING

open

halfopen

volledig overschaduwd

2 Eigenschappen van het water

1. STROMING

stilstaand water

traag stromend water

snelstromend water

2. DE KLEUR

De kleur van het water kan je omschrijven als

Wat zijn algen: _____

Zijn er algen aanwezig?



weinig

matig

overvloedig (=algenbloei)

afwezig

Kan je door het water kijken?

Ja. Hoeveel centimeter? _____ (aan de slag: meet dit met de Secchischijf)

Ik kan niet door het water kijken.

3. GEUR

- Het water heeft geen geur
 Het water heeft een geur, omschrijf de geur: _____

4. WATERPLANTEN

- weinig matig overvloedig afwezig

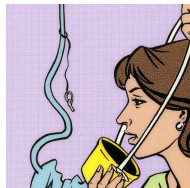
Wat is het verschil tussen waterplanten en oeverplanten?

5. DE TEMPERATUUR

Van het te onderzoeken water: _____ °C
 Van de lucht: _____ °C

3 Chemisch wateronderzoek

3.1 Zuurstofgas



Zuurstofgas in ons dagelijks leven

Zuurstofgas is een belangrijk bestanddeel van de lucht die wij inademen. Het bestaat uit twee moleculen zuurstof (O_2) en bij kamertemperatuur is het een kleurloos, reukloos en smaakloos gas. Via onze longen komt het zuurstofgas ons het bloed terecht waar het bindt aan hemoglobine. Via de bloedstroom kan de gebonden zuurstof op alle plaatsen in ons lichaam geraken en wordt het door de hemoglobine afgegeven in de cellen waar zuurstof nodig is.

Betekenis van zuurstofgas in het water

De hoeveelheid opgelost zuurstofgas (O_2) is één van de belangrijkste parameters voor leven in het water: **zonder zuurstofgas geen vissen en andere waterdierpjes**. De zuurstofrijkdom van het water wordt weerspiegeld in de massa, maar vooral in de diversiteit van de organismen.

Bij een laag zuurstofgasgehalte (0 tot 3 mg/l) kunnen vissen en vele andere waterdieren niet meer leven. In Vlaanderen probeert men in alle rivieren de **norm van 5 mg/l** te bereiken (basiskwaliteit).

Vooraf in de zomer kan een laag zuurstofgasgehalte problemen opleveren, omdat de oplosbaarheid van zuurstofgas daalt bij hogere temperatuur.

Aan de slag!

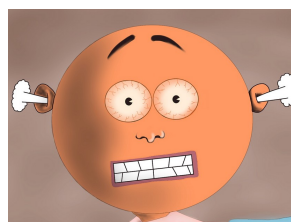
Welke elementen beïnvloeden het zuurstofgehalte in het water?

Zou er op dit moment veel of weinig zuurstof in het water zitten, denk je? En waarom?

Wat is het verschil tussen oeverplanten en waterplanten? Geef 1 voorbeeld van elk.

3.2 Stikstofgehalte: ammonium, nitrieten en nitraten

Stikstof in ons dagelijks leven



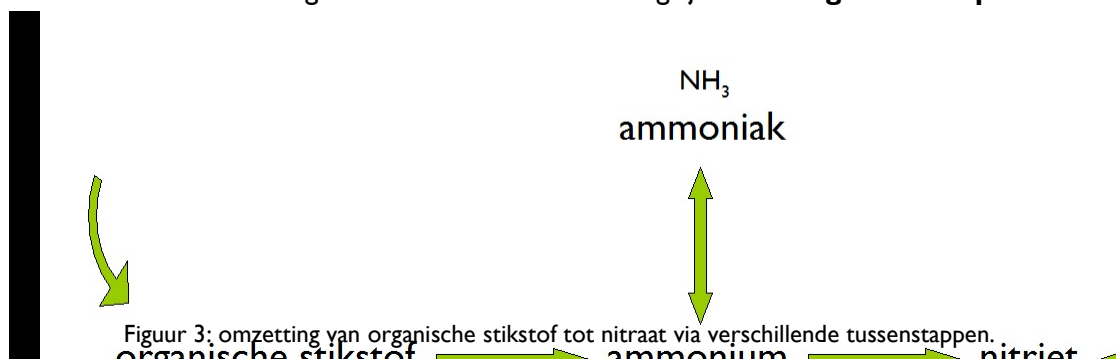
Stikstof is belangrijk voor het leven op onze aarde. De lucht die we inademen bestaat voor bijna 80% uit stikstofgas (N₂). Maar ook in het water komt stikstof in verschillende vormen voor: organische stikstof (N), ammonium (NH₄⁺), ammoniak (NH₃), nitriet (NO₂⁻) en nitraat (NO₃⁻). Stikstof is een noodzakelijk chemisch element, maar te veel kan negatieve gevolgen hebben op organismen, ook op de mens.

Via onze voeding (o.a. vlees, kaas, groenten en fruit) neemt ons lichaam nitraat op. Nitraat is geen schadelijke stof, maar het wordt in het lichaam door bacteriën omgezet in nitriet dat bij hoge concentraties giftig is. Nitriet bindt namelijk hemoglobine in het bloed zodat zuurstoftekort kan optreden, zogenaamde 'blauwziekte'. Ook kan nitriet worden omgezet in kankerverwekkende nitrosamines.

Nitraat komt in ons voedsel terecht via bemesting van de bodem in de landbouwsector. De mest van dieren is rijk aan stikstof, dit geldt ook voor onze eigen uitwerpselen. Is het dan beter om geen vlees en groenten meer te eten? Tuurlijk niet! Door zo gevarieerd mogelijk te eten voorkom je de opeenstapeling van schadelijke stoffen in je lichaam.

Betekenis van stikstofgehalte in het water.

Ook het water bevat organische stikstof dat afkomstig is van dode planten en dieren in het water. Organische stikstof kan door afbraakbacteriën worden omgezet in ammonium. Andere bacteriën zetten ammonium om in nitriet. Nog andere bacteriën kunnen dit nitriet omzetten in nitraat of omgekeerd. Nitraat is een belangrijke **voedingstof voor planten**.



Hoge concentraties **ammonium** in het water wijzen op vervuiling door menselijke of dierlijke uitwerpselen. Dit is meestal toe te wijzen aan overbemesting in de landbouw, maar kan ook het gevolg zijn van een riool die het afvalwater rechtstreeks in een beek loost. **Nitriet** is zeer giftig: een lage concentratie (1 mg/l) kan reeds dodelijk zijn voor verschillende waterorganismen.

Nitraat is samen met fosfaat de oorzaak van voedselverrijking of eutrofiëring van vele oppervlaktewaters. Dit leidt tot een buitensporige bloei van algen (**algenbloei**). De aanwezigheid van nitraat wijst op vervuiling, gewoonlijk door inspoeling van dierlijke mest of kunstmeststoffen.

Aan de slag!

Bepaal het nitraatgehalte van het proefwater volgens de instructie.

Noteer het meetresultaat en de overeenkomstige kwaliteit.

Het nitraatgehalte bedraagt: _____ mg/l

De kwaliteit is: _____

Nitraatgehalte	Kwaliteit
Tot 4 mg/l	Zeer zuiver water
4 tot 12 mg/l	Aanvaardbaar
12 tot 36 mg/l	Licht verontreinigd
36 tot 108 mg/l	Duidelijk verontreinigd
Meer dan 108 mg/l	Sterk verontreinigd

3.3 Fosfaatgehalte

Fosfaat in ons dagelijks leven



Fosfaten zijn een chemische verbinding tussen fosfor en zuurstof. Ze worden in de vlees- en kaasindustrie toegevoegd aan voedingswaren. Deze additieven herkennen we op een verpakking als de zogenaamde 'E' nummers (bv. E339). Fosfaten verhogen het waterbindend vermogen van het vlees en verbeteren de stabiliteit ervan. In de kaasproductie worden ze toegevoegd om kazen zachter en smeerbaar te maken. Ons lichaam heeft fosfor (en dus ook fosfaat) nodig, maar te grote hoeveelheden kan tot gezondheidsproblemen leiden.

Fosfaten kunnen ook voorkomen in waspoeders en zepen. Wanneer ze rechtstreeks in het milieu terechtkomen kunnen ze heel wat schade aanrichten aan waterorganismen. Gelukkig zijn er vandaag de dag milieuvriendelijkere wasmiddelen én wordt het grootste deel van de fosfaten verwijderd dankzij de waterzuivering.

Betekenis van fosfaat in het water

In normale (natuurlijke) concentraties is fosfaat een **essentiële voedingsstof voor planten**. Grote concentraties aan fosfaten en ook nitraten zijn echter een belangrijke bron van voedselverrijking of eutrofiëring. Dit leidt tot een buitensporige groei van algen (**algenbloei**). Deze algen dekken het wateroppervlak af en zorgen ervoor dat er geen zonlicht meer kan doordringen in het water. De gevolgen hiervan zijn o.a.: sterke schommelingen in het zuurstofgasgehalte van het water omdat de zuurstofproductie (fotosynthese) van groene planten stopt, vissterfte en het optreden van rottingsprocessen. **Hoge concentraties aan fosfaten wijzen op vervuiling**, meestal van huishoudelijke (wasmiddelen) en industriële oorsprong of uitspoeling van bemeste gronden.

In het Molsbroek is er echter een andere belangrijke bron van fosfaat.

Welke? _____

Aan de slag!

Bepaal het fosfaatgehalte van het proefwater volgens de instructies van de test. Noteer het meetresultaat en de overeenkomstige kwaliteit.

Het fosfaatgehalte bedraagt: _____ mg/l

De kwaliteit is: _____

Fosfaatgehalte	Kwaliteit
Tot 0,03 mg/l	Voedselarm
0,03 tot 0,1 mg/l	Matig voedselrijk
0,10 tot 0,30 mg/l	Voedselrijk
0,30 tot 0,90 mg/l	Vervuild
Vanaf 0,90 mg/l	Sterk vervuild

3.4 Zuurtegraad of pH



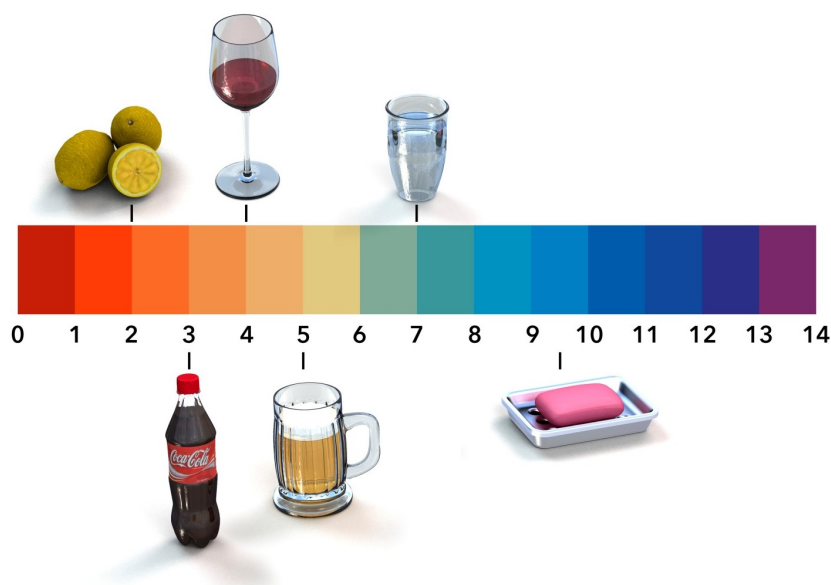
Zuurtegraad in ons dagelijks leven

Water is een chemische verbinding tussen de elementen waterstof (H) en zuurstof (O). De chemische formule voor water is H_2O . In werkelijkheid splitst een watermolecule zich in oplossing in waterstofionen (H^+) en hydroxylionen (OH^-). De hoeveelheid (=concentratie) aan waterstofionen zegt ons iets over de zuurtegraad of pH van die oplossing. Hoe hoger de concentratie aan waterstofionen, hoe zuurder de oplossing.





Een watermolecule splitst in oplossing in waterstofionen (H^+) en hydroxylionen (OH^-).

De zuurtegraad wordt uitgedrukt in een logaritmische pH schaal variërend tussen 0 en 14. Bij pH 7 is de concentratie aan waterstof- en hydroxylionen in een vloeistof gelijk, we noemen deze vloeistof chemisch neutraal. Vloeistoffen met een pH lager dan 7 bevatten meer waterstofionen, deze vloeistoffen zijn zuur(der). Wanneer de pH hoger is dan 7 spreken we van basische (of alkalische) vloeistoffen.



Figuur 1: pH schaal

 Zoutzuur is een zeer bijtend zuur dat het weefsel kan aantasten, het heeft dan ook pH-waarde nul.

 Ons maagsap bevat o.a. zoutzuur om het voedsel te verteren. Gelukkig is onze maag uitgerust met een beschermingslaagje, anders zou ze oplossen!

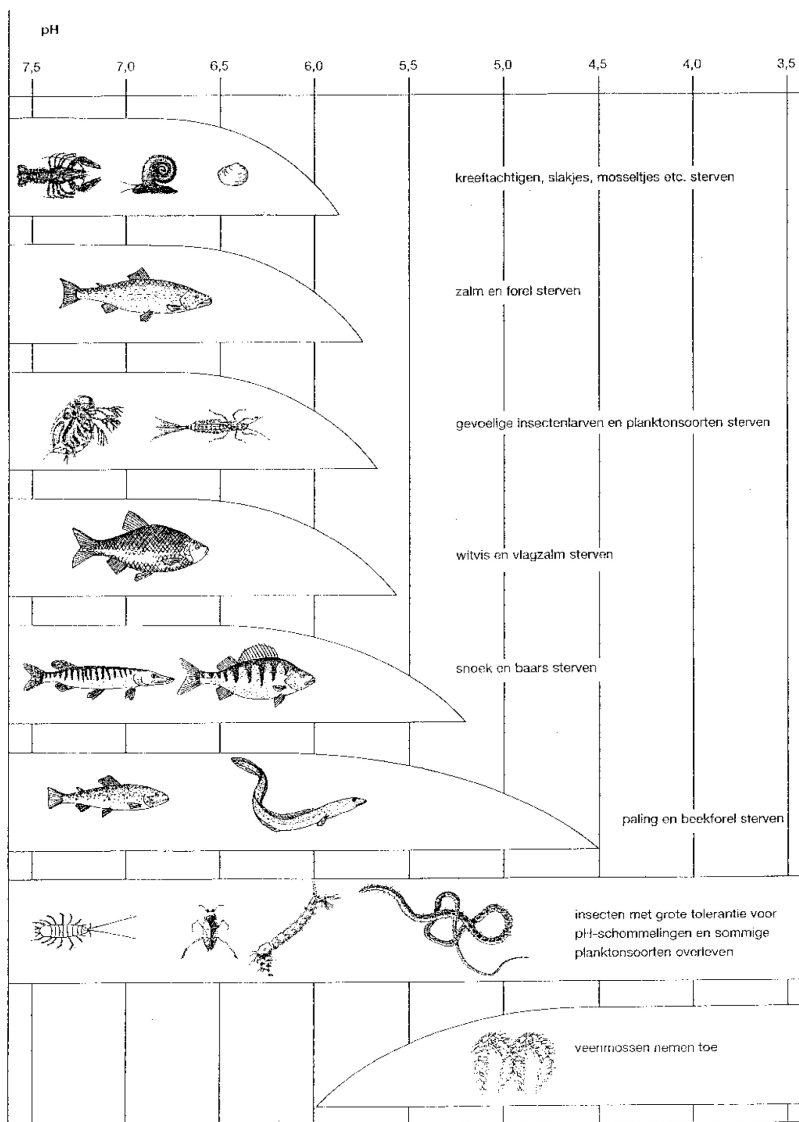
Betekenis van zuurtegraad in het water

De zuurtegraad van het water **beïnvloedt de oplosbaarheid van bepaalde stoffen** in het water (o.a. zuurstof, voedingsstoffen) die van levensbelang zijn voor de organismen die in

het water leven. **De ideale pH voor vele organismen die in het water leven ligt tussen 6,5 en 8.**

Wanneer er bepaalde stoffen in het water aanwezig zijn die deze ideale pH veranderen, m.a.w. stoffen die het water zuurder of alkalischer maken, dan kan dit de biologische processen in het water gedeeltelijk of zelfs volledig verstoren.

Dieren en planten zijn in uiteenlopende mate gevoelig voor de zuurtegraad van het water. De onderstaande figuur toont je enkele waterdieren en -planten en hun gevoeligheid voor zuur.



Figuur 2: Invloed van de pH op organismen

Aan de slag!

Geef een voorbeeld van iets zuur: _____

Geef een voorbeeld van iets basis: _____

Bepaal de pH van het proefwater volgens de instructies en noteer het meetresultaat en de overeenkomstige kwaliteit.

De pH van het proefwater is: _____

De kwaliteit is: _____

pH	Kwaliteit
< 6,5	te zuur
6,5 - 8	normaal
> 8	te basis

Extra: Bepaal de zuurtegraad van frisdrank en vergelijk:

Bestudeer figuur 2 en beantwoord volgende vragen:

Veroorzaakt de zuurtegraad van het water in het Molsbroek problemen voor het overleven van waterdieren? ja nee

Welke waterdieren- of planten vind je hier zeker niet?

3.5 Hardheid

Kalk in ons dagelijks leven



Je hoort wel eens dat het kraantjeswater “hard” is, maar wat betekent dat nu precies? De hardheid van water is de som van de aanwezige calcium- en magnesiumionen (Ca^{2+} en Mg^{2+}), twee stoffen die essentieel zijn voor onze gezondheid (o.a. beenderen en spieren). Hard water is dus gezond drinkwater.

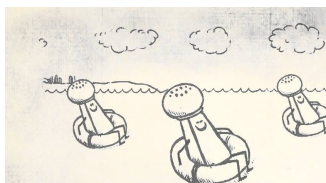
Hardheid is dus een maat voor de hoeveelheid **kalk** in het water. Wanneer hard water verwarmd wordt boven 55°C kan er kalkafzetting ontstaan. Dit kan leiden tot verstopte kranen of waterleidingen. Kalkaanslag in boilers en elektrische apparaten leidt tot een hoger energieverbruik. Als je wast met hard water, moet je ook meer wasproduct gebruiken.

Vroeger werden fosfaten toegevoegd aan het wasmiddel om het harde water “zacht” te maken. Tegenwoordig zijn er alternatieven die minder schadelijk zijn voor het milieu en is de samenstelling van de wasproducten verbeterd zodat er niet noodzakelijk op 60°C of 90°C gewassen moet worden om je kledij proper te krijgen.

Betekenis van kalk in het water

De hardheid of kalkconcentratie wordt uitgedrukt in ‘Duitse graden’: °d. Eén Duitse graad staat voor 10 mg calciumoxide (CaO) per liter water.

Voor het leven in het water is een (theoretische) minimale hardheid van 12 °d of 120 mg/l CaO nodig. Bij een tekort aan calcium kunnen bepaalde ongewervelde dieren afsterven.



Welke ongewervelde dieren hebben kalk nodig en waarom?

Aan de slag!

Bepaal de hardheid van het proefwater volgens de instructies van de test. Noteer het meetresultaat en de overeenkomstige kwaliteit.

De hardheid bedraagt: _____ °d

De kwaliteit is: _____

Is aan de minimale vereiste hardheid voor waterleven voldaan? ja nee

Totale hardheid	Kwaliteit
0 tot 4 °d	Zeer zacht water
5 tot 8 °d	Zacht water
9 tot 12 °d	Halfzacht water
13 tot 18 °d	Tamelijk hard water
19 tot 30 °d	Zeer hard water

Bepaal nu de hardheid van het water uit je drinkfles: _____ °d.

Is dit kraantjeswater of gekocht 'mineraalwater'?

3.6 Chloridengehalte

Chloriden in ons dagelijks leven

De voornaamste bron van chloriden is zout, het is een chemische verbinding tussen natrium- (Na⁺) en chloride (Cl⁻)-ionen: _____ (chemische formule).

Zout wordt toegevoegd aan voedingsmiddelen en dranken. Het is een belangrijk bestanddeel dat het vochtgehalte in ons lichaam in evenwicht houdt. Chloriden zijn ook van nature aanwezig in ons maagsap onder de vorm van zoutzuur (HCl).

Betekenis van chloriden in het water

Zout, en dus chloride, is in de natuur aanwezig in zeewater en gesteenten. Via natuurlijke corrosie van gesteenten, via grondwater en in beperkte mate door regenwater kan ook een kleine (onschadelijke) hoeveelheid zout in het water komen. Chloriden worden nagenoeg niet gevormd door levende organismen en zijn daarom één van de belangrijkste factoren om de

herkomst na te gaan van een mogelijke vervuiling. Een hoog chloridengehalte in het water is schadelijk voor plant en dier.



Flessenwater bevat gemiddeld 10 mg/l chloriden. Het chloridegehalte in natuurlijke waterlopen kan relatief grote schommelingen vertonen, maar varieert in Vlaanderen meestal tussen 100 mg/l en 200 mg/l. Dan spreken we van zoet water. Zeewater heeft een chloriden-gehalte van meer dan 30.000 mg/l (=30 gram per liter). De Dode Zee bevat nog eens 10 keer meer zouten, ca. 300 gram per liter!

Aan de slag!

Wat is brak water?

Is het water van het Molsbroek zoet, zout of brak?

En het water van de Durme?

4 Algemeen besluit i.v.m. de chemische waterkwaliteit

Formuleer een algemeen besluit over de waterkwaliteit. Welke elementen zijn in hogere of lagere concentratie dan normaal aanwezig? Hoe is dit te verklaren?
