

# **Az akvarisztika csodálatos világa**

## **II. Belemerülünk a vízbe!**

### **1. rész**

**2014.06.10.**

# Az előadás anyaga:

- Az akvarisztikai kémia és biológia fontosságának és szépségének megismertetése.
  - Vízkeménység és vízlágyítás.
  - pH
  - Nitrifikáció, denitrifikáció
  - Egyéb bomlástermékek, mérgek vagy tápanyagok keletkezése

**Az előadás a jelenleg elérhető források alapján készült, idővel egyes részei kissé elavultnak hathatnak.**



# Vízkeménység:

- Magyarországon illetve akvarisztikában főként német keménységi fokban (nk° vagy dH°) adjuk meg.

## **Német keménységi fokban a víz keménysége:**

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| 0–4nk °       | - nagyon lágy      |
| 4–8nk °       | - lágy             |
| 8–18nk °      | - közepesen kemény |
| 18–30nk °     | - kemény           |
| 30nk ° felett | - nagyon kemény    |

- Ez a táblázat nem akvarisztikai meghatározás, hanem nemzetközi ivóvízre vonatkozik. Növényes akvarisztikában 3-4 nk° kemény vizeket használnak, és már nagyon kemény víznek emlegetik a 8 nk° szintet.



# Vízkeménység:

## Változó keménység - karbonátkeménység - KH:

- Kalcium ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) és magnézium ( $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ ) hidrogén-karbonátjai okozzák.
- Forralással oldhatatlan csapadékká pl:  $\text{CaCO}_3$  válnak, melyek leszűrhetők.
- A pH-t erősen befolyásolja (puffereli).
- **Mérése:** tesztcsíkkal tájékoztató jelleggel, cseppentős tesztekkel pontosan.
- **Ajánlott értéke:** 4-18 nk° (erősen függ az akvarisztikai ágtól és az élőlényektől).



# Vízkeménység:

## Összkeménység - GH:

- Vízben oldott kalcium és magnézium vegyületek (szulfátjai, kloridjai, karbonátjai).
- Szulfátokat, kloridokat nem lehet kiforralni.
- Általában 80%-a karbonátkeménység.
- **Mérése:** tesztcsíkkal tájékoztató jelleggel, cseppentős tesztekkel pontosan.
- **Ajánlott értéke:** 4-18 nk° (erősen függ az akvarisztikai ágtól és az élőlényektől).



# Vízkeménység:

## Ca (kalcium):

- 5. leggyakoribb elem, élő szervezetek leggyakoribb féme.
- Nélkülözhetetlen a csontok és sejtek felépítésében (pl: csigaház), így meszes vázú állatoknál keményebb víz szükséges.
- Ideális GH, KH mellett nem szükséges különösebben foglalkozni vele.



## Mg (magnézium):

- 8. leggyakoribb elem, nélkülözhetetlen az idegrendszer működésében.
- Ideális GH, KH érték mellett nem szükséges vele külön foglalkozni. Inkább tengeri akváriumokban szokás méregetni, de mivel az élőlények nem vonnak ki a vízből nagy mennyiséget, így nem szokott ingadozni.





# Vezetőképeség (EC):

- Oldott formában levő ionokról ad információt.
- Főbb ionok:  $\text{Mg}_2^+$ ,  $\text{Ca}_2^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  (Felföldy L. 1987 A biológiai vízminősítés)
- Érzékeny indikátor.
- Önmagában ez az érték csak néhány hálnál lényeges.
- Lehet következtetni a keménységre, ha kiszámoljuk a GH-EC átváltási számot. Hazánkban akár 20-70 között változhat ivóvíz forrásától függően (Akvárium magazin mérése). Az akvárium és csapvíz váltószáma erősen eltérhet.
- Mértékegysége: siemens S (akvarisztikában mikrosiemens  $\mu\text{S}$ ). Egyszerűség miatt használatos az uS jelölés.
- **Mérése:** vezetőképesség mérő műszerrel
- Ajánlott értéke:
  - Édesvízi akvárium: 100-2000  $\mu\text{S}$
  - Brakkvízi akvárium: 1000  $\mu\text{S}$  – 52 000  $\mu\text{S}$
  - Tengeri akvárium: 52 000  $\mu\text{S}$  <



# Vezetőképesség (EC):

## Oldott anyag mennyisége – TDS

- Akvarisztikában vezetőképesség mérő műszer  $\mu\text{S}$  értékéből számolható ki.
- **Mértékegysége:** ppm azaz mg/kg, de édesvíz esetén mg/l-be is megközelítőleg átszámolható.
- **Váltószám:**  $1 \mu\text{S} = 0,5\text{-}0,7 \text{ ppm}$ . Az víz oldott anyagainak arányától függően.
- **Akvarisztikában használatos váltószám: 0,5.**
- TDS átváltása GH, KH értékbe hasonló váltószám kiszámítása után javasolt, mint a vezetőképességnél. Az általánosan elterjedt 10-es váltószám nem mindig ad helyes eredményt:

## **Saját teszteredmény (ADWA 31 EC/TDS):**

- Tatabányai csapvíz:  $23,4 \text{ nk}^\circ$  (cseppentős teszt)
- Vezetőképessége:  $710 \mu\text{S}$  (saját váltószámommal 30-33, azaz  $21,5\text{-}23,6 \text{ nk}^\circ$ ).
- TDS: 355 ppm ami 10-zel osztva  $35,5 \text{ nk}^\circ$  vizet jelentene.





# GH, KH, EC:

- A három vízparamétert javasolt együtt mérni.
- Vízlágyítási technikák esetén pedig kötelező mindhárom paraméter ellenőrzése!
- A mért értékeket mindig pontosan fogalmazzuk meg!



# Miért kell, ha kell a lágy víz?

- Legtöbb édesvízi élőlényünk lágy vízben él származási helyén, viszont hazánkban kemény a víz.
- El kell kerülni a vízben található anyagok (pl: NO<sub>3</sub>, GH, KH...) felhalmozódását, melyet a párolgás okoz:

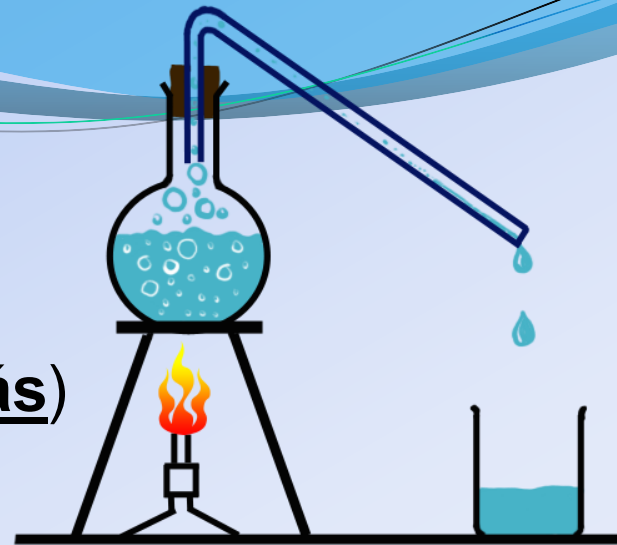
## GH változás párolgás hatására:

- 80 liter GH 15nk° víz fele elpárolog → 40 liter GH 30 nk° víz
- 40 liter GH 15nk° vízzel feltöltjük → 80 liter GH 22,5 nk° víz
- 80 liter GH 22,5nk° víz fele elpárolog → 40 liter GH 45 nk° víz...



# „Vízlagyítási” módszerek:

- Ioncserélés (~~vízlagyítás~~ vagy sótalanítás)
- Desztillálás
- RO (fordított ozmózis)
- Forralás
- Fagyasztás (Mátifé Gyulától)
- ~~Vegyi kezelés (trisó)~~
- Víz tisztító kancsók
- Tőzeg
- ~~Eső, hó, patak...~~
- ~~Légkondicionáló vize~~
- Csigák, csigák, csigák...



# pH - kémhatás:



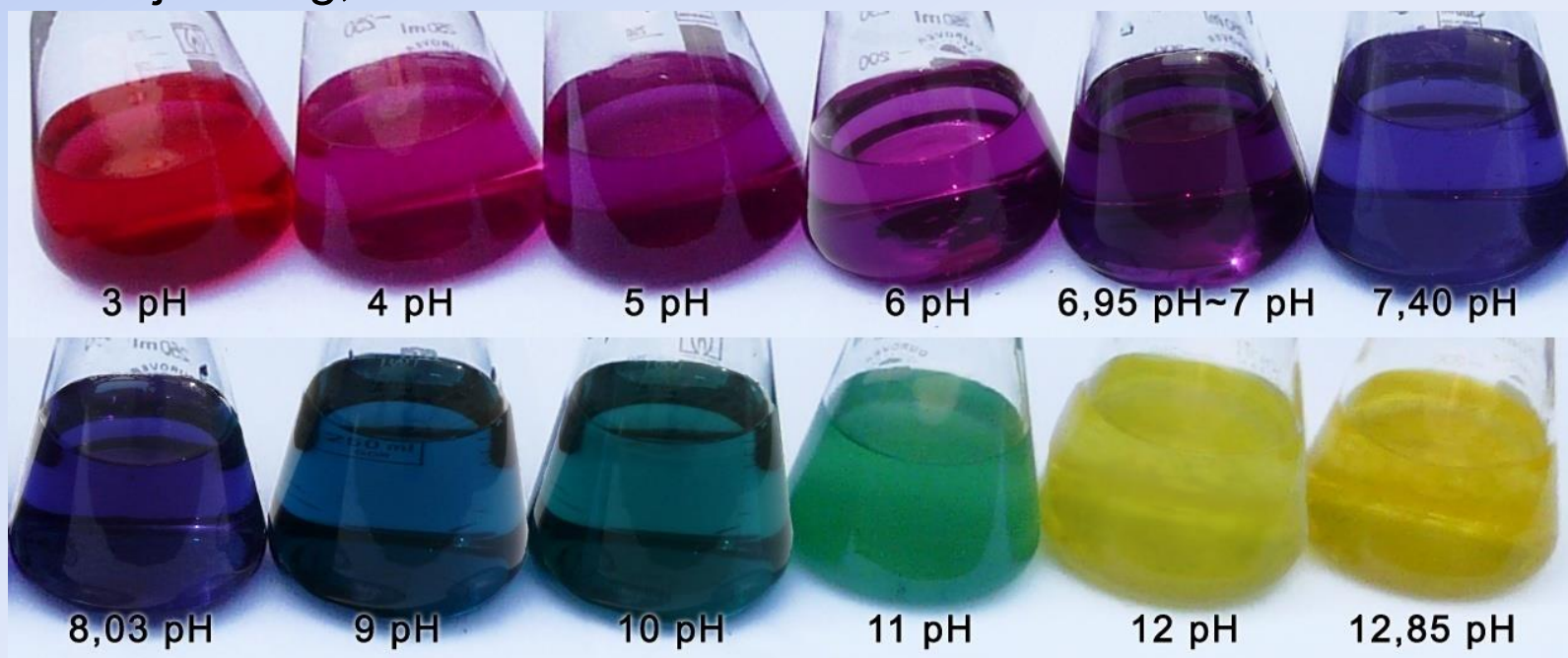
- A víz hidrogénion-koncentrációjának a mértéke, azaz a víz kémhatása.
- 0-7-ig savas, 7 semleges, 7-14 lúgos.
- Értéke nem stabil, folyamatosan változik az akváriumban.
- **Mérése:** cseppentős, mártogatós teszttel, vöröskáposztával, pH papírral vagy pH mérő műszerrel.
- **Ideális érték:** 6,0-9,0 között.
- **Mérgezési érték:** 6,0 pH alatt, 9,0 pH fölött.
- **Mérgezési tünetek:** az állat nyugtalan, megpróbál kiugrani, nyálkázik a bőre, kedvtelen, színtelen, oxigénhiányos tüneteket produkál.
- **pH emelés:** keményebb víz, erős áramlás.
- **pH csökkentés:** lágyabb víz, lassabb áramlás, huminsav tartalmú természetes szerek.
- pH beállító akvarisztikai vegyszerekkel óvatosan, és csak hozzáértéssel bányunk!





# Vöröskáposzta pH mérés:

- 1-14 pH-ig lehet vele mérni.
- Rendkívül olcsó, és 6-8 tartományban igen jól alkalmazható.
- Használata: pár centis káposzta darabot vagdossunk be, kapargassuk meg a felszínét hogy levet eresszen. Tegyük be 1-2 deci vízbe, kicsit keverjük meg, olvassuk le a színt.





# Nitrogénvegyületek:

## N<sub>2</sub> -nitrogén:

- Levegővel jut az akváriumba, légköri nyomáson vízben nem oldódik, nincs hatása.
- Nagy nyomáson kis mértékben oldódhat.

## Nitrogén baciaink csoportosítása:

- **Szénforrás szerint:** autotróf, heterotróf.
- **Energiaforrás szerint:** fotoszintetizálók, kemoszintetizálók (kemolitotrófok, kemoorganotrófok).
- **Kemoszintetizálók elektron vándorlása szerint:** aerob, anaerob, fakultatív anaerob.
- **Szerves anyag feldolgozása szerint:** aerob, anaerob, anoxikus.



A szűrőbaktériumok a nitritet ( $\text{NO}_2^-$ ) nitráttá ( $\text{NO}_3^-$ ) alakítják, mely kevésbé mérgező és fontos makro növénytápanyag.

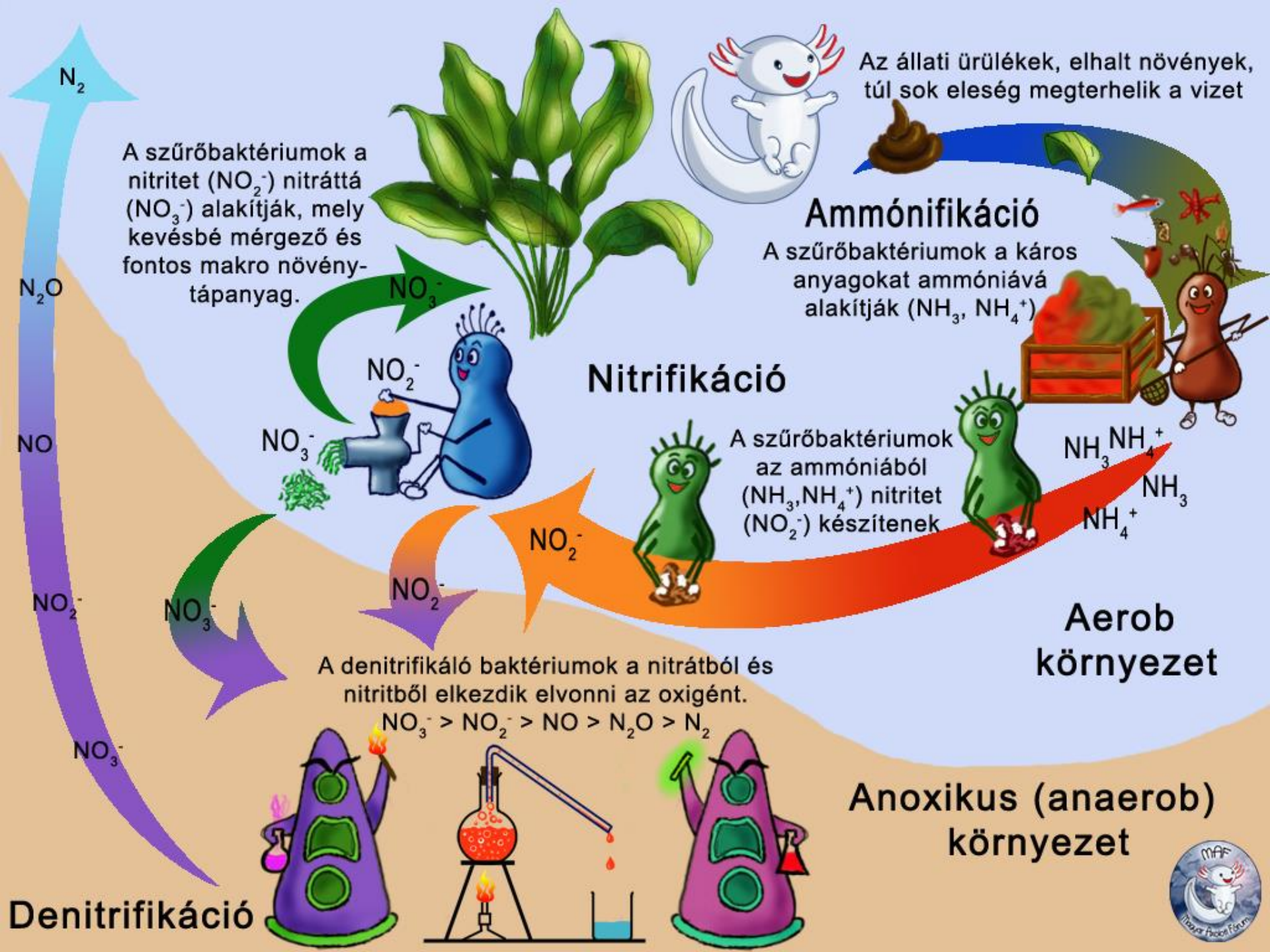
Az állati ürülékek, elhalt növények, túl sok eleség megterhelik a vizet

A szűrőbaktériumok a káros anyagokat ammóniává alakítják ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ )

A szűrőbaktériumok az ammóniából ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ ) nitritet ( $\text{NO}_2^-$ ) készítenek

## Nitrogén körforgás





# Ammónia, ammóniumion $\text{NH}_3$ , $\text{NH}_4^+$ :

- Az ammónia színtelen, jellegzetesen szúrós szagú, mérgező gáz, mely jól oldódik vízben.
- $< 7,0 \text{ pH} \rightarrow \text{NH}_4^+$  (nem mérgező),  $7,0 < \text{pH} \rightarrow \text{NH}_3$  (erősen mérgező).
- Jelenleg az algásodás egyik fő okozójaként emlegetik.
- **Mérése:** Seachem ammonia alert, ammónia folyadékos teszt.
- **Egészséges határa:** 0,2 mg/l (ppm).
- **Halálos érték:** 1 mg/l (ppm).
- **Mérgezés tünetei:** kisméretű növekedés, gyors légzés, vízfelszínhez úszás, esetlen, görcsös mozgás, később lelassulás, elbújás, halál. Előfordulhat az ellilult kopoltyú tünete is.
- **Mérgezéskor teendő:** pH 7,0 alá levitele, azonnali 50% vízcsere, továbbá ennek folytatása naponta, míg szükséges. Levegőztetés maximalizálása. Ammóniamegkötő alkalmazása: pl: zeolit. Keressük meg az ammóniaszint okát és szüntessük meg!



# Nitrit NO<sub>2</sub><sup>-</sup>:

- A Nitrosomas baktériumcsalád az ammóniát és karbamidot nitritté alakítja.
- Nagyon mérgező, véráramba jutva a hemoglobint roncsolja.
- **Mérése:** gyorseszttel (pl: JBL 6 in 1), folyadékos teszttel.
- **Egészséges határa:** 0,1 mg/liter (ppm).
- **Halálos érték:** 1 mg/l (ppm). Károsítja az idegrendszert, májat, vesét, lépet.
- **Mérgezési tünetek:** megnövekedett oxigénhiány, izgatottság, pöndörödő kopolyúfedő.
- **Mérgezéskor teendő:** A pH-t 7,0 fölé kell vinni, megközelítőleg 8,0-ra amennyiben az adott állatfaj ezt tolerálja. Ezen a pH-n kevésbé keletkezik nitrit. Kevés konyhasóval nagy mérgezés esetén gátolhatjuk részben a mérgezést. 100 literbe 1-2 csapott evőkanál jódmentes só jöhet szóba. Növelni kell a levegőztetést, és azonnali 50% vízcserét kell végezni, majd folytatni naponta mindaddig, míg a szint nem rendeződik. Keressük meg a nitritmérgezés okát, és szüntessük meg. Zeolit, nitrátmegkötő gyanta segíti az azonnali eltávolítást.





# Nitrát $\text{NO}_3^-$ :



- A Nitrobacter baktériumcsalád a nitritből nitrátot készít.
- Nem mérgező, de felhalmozódása káros (gyomorban nitritté válhat).
- Létfontosságú tápanyag a növények számára.
- **Alacsony nitrátszint:** (<10mg/liter), kékalga, ecsetalga, fonálgák.  
**Magas nitrát szint:** (40-50mg/liter <), zöld pontalga.
- **Mérése:** gyorsesztekkel vagy folyadékosokkal.
- **Egészséges határa:** 10-30 mg/liter.  
**Komoly beavatkozást igénylő szint:** 50-100 mg/liter <
- **Hiánytünetek:** idősebb levelek levélcsúcsától való sárgulása, majd elvesztése. Világos vagy sárga apró új levelek tartós hiány jelei.
- **Mérgezés tünete:** Állatok tünetei: fakóság, gyenge étvágy, kedvetlenség, kopolyúprobléma. Növények tünetei: sötét színű levelek, feltűnően nagyobb lombozat.  
**Mérgezéskor teendő:** 50% vízcsere naponta, amíg a szint nem rendeződik. Nitrátfaló növények beszerzése. Nitrátmegkötő gyantát, zeolitot, denitrifikáló szűrést is alkalmazhatunk.
- **Hiány pótlása:**  $\text{KNO}_3$  porral, vagy kifejezetten nitrát tartalmú növénytáppal tudjuk a hiány csökkenteni.

# Denitrifikáció:

- Anoxikus (anaerob azaz oxigén nélküli) környezetben megy végbe.
- $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO} \rightarrow \text{N}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2$
- NO – színtelen, vízben rosszul oldódó, égést tápláló gáz, levegővel érintkezve  $\text{NO}_2$  keletkezik belőle, mely vörösesbarna színű, szúrós szagú gáz, vízben jól oldódik (salétromossav, salétromsav) és mérgező.
- $\text{N}_2\text{O}$  - színtelen, édeskés ízű és szagú, nem mérgező, nem gyúlékony gáz, vízben jól oldódik. Kéjgázként vagy nitroként (nitros autó) ismeretes a köznyelvben.
- Tengeri és sügéres akváriumoknál igazán jellemző.
- A 6 cm-nél mélyebb akváriumtalajokban ezek a folyamatok már végbe mennek.



# Nitrogénvegyületek értelmezése:

- Új akváriumban elsőként ammónia keletkezik.
- 7-10 nap táján szintje esni kezd, megjelenik a nitrit.
- 2-3 hét körül az ammónia beáll, nitrit esik, megjelenik a nitrát.
- 4. hét után ammónia és nitrit már nincs, csak nitrát.
  - ha nem történik valami baleset, vagy nagyon erős túlterhelődés (2 meglévő halra beállt flórába beteszünk még 100-at), akkor az ammónia és nitrit egészséges szinten fog maradni és folyamatosan termelődik a nitrát.
  - kellő növényzet, megfelelő állatsűrűség, heti vízcsere, vagy jól működő denitrifikáló mellett a nitrát szint egy egészséges és szükséges szintet fog felvenni. Ha a nitrát szint erősen megnő, akkor meg kell keresni a kiváltó indokot.



# Kénvegyületek főszereplője: $\text{H}_2\text{S}$

- Kén-hidrogén, hidrogén-szulfid más néven dihidrogén-szulfid.
- Színtelen, levegőnél nehezebb, záptojás szagú erősen mérgező gáz.
- Erősen anaerob körülmények között szulfátok és kéntartalmú aminosavakból bakteriális bomlás során keletkezik.
- Fémekkel (Fe, Zn, Pb...) képes reakcióba lépni.
- A  $\text{H}_2\text{S}$ , ha feljut a talaj aerob részébe, a baktériumok gyorsan oxidálják. Először szintén toxikus szulfittá ( $\text{SO}_3^{2-}$ ) majd ártalmatlan szulfáttá ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).
- **Mérése:** akvarisztikai teszt jelenleg nincs rá. Szaglással érzékelhető.
- **Mérgezési tünetek:** Bénulás, egyensúlyvesztés, sötét kopolyúk, szapora légzés, záptojás szagú víz.
- **Mérgezéskor teendő:** állatok tiszta vízbe helyezése, sérült talajrész takarítása, 90-95%-os vízcsere, aktív szén a szűrőbe, vastartalmú növénytáp adagolás. Ha a víz már rendben az állatok visszarakhatók.
- **Kénhiány:** az új levelek elsárgulnak, elhalnak (kénhiányos állapot főként erősen 0-ás vízzel készített akváriumban keletkezhet, mert magas vízkeménység esetén kellő szulfátvegyület áll rendelkezésre).





# Foszfát $\text{PO}_4^{3-}$ :

- Szükséges az idegrendszer, fehérje-, zsír-, szénhidrát-anyagcserékhez.
- A meg nem evett táplálékok és élő szervezetek bomlásával keletkezik.
- Felhalmozódását a növények és állatok nem megfelelő aránya okozza.
- **Ideális szint:** halas akváriumban: 0,05 - 0,5 mg/l, akvakertész akvárium esetén viszont az 1-3 mg/l is alkalmazásra kerül.
- **Mérése:** folyadékosokkal.
- **Mérgezési tünetek:** nincsenek klasszikus mérgezési tünetek.
- Többlete erősen kedvez a pontalgának.
- **Többlet eltávolítása:** emeljük a vízcseré mennyiségét. Alacsony foszfát tartalmú tápok (JBL), úszó növények, foszfát eltávolítók alkalmazása.
- **Hiánytünetek:** az öreg levelek sárgulnak, elhalt területek keletkeznek rajtuk és elhullnak.
- **Hiány pótlása:** foszfát tartalmú növénytápszer alkalmazása, vagy kiegészítő foszfát alkalmazása  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ .





# Metán CH<sub>4</sub>:

- Szintelen, szagtalan gáz.
- Vízben légköri nyomáson alig oldódik, ezáltal nem mérgező.
- A talaj legalsó rétegében főként elhalt növényi részek anaerob bomlásakor keletkezik hidrogén gáz, ecetsav és széndioxid felhasználásával.
- Nagy mértékben való felhalmozódásakor öngyulladásra is képes, ezt nevezik lidércfénynek mocsaraknál.
- A talaj anerob részeibe jutva vízzé és széndioxiddá bomlik.



# Folytatjuk...



# Köszönet:

## **Dánió Díszhal Diszkont:**

Helyszín, eszközök biztosítása, reklám, előadás összeállításában segédkezés.

## **Előadás összeállításában segédkezés:**

Maya – MAF tanácsadó

Dancika – MAF moderátor

Tomikám – MAF fórumozó

ASz - videóanyag



# Felhasznált források:

- Nigro.hu – Néder Attila
- Akvárium Magazin - akvariummagazin.hu
- agr.unideb.hu
- Szabó Anita – Környezettechnika – Szennyvíztisztítás 3.
- Foszfortartalom eltávolítás - <http://vitigroup.hu>
- Gajdov Géza - A nádgyökerteres szennyvíztisztítási technológia vizsgálata és környezetvédelmi értékelése  
<http://greenfo.hu/uploads/szakdolgozatok/Gajdov.pdf>
- Wikipedia
  
- És azon források amiket korábban olvastam, és csak az információk maradtak meg a fejemben....
- Lucasarts: DOTT csápihlet



**VÉGE**

**Találkozunk szeptemberben!**

