

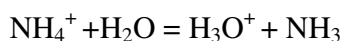
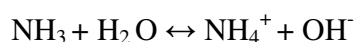
## AZ AMMÓNÍUM-ION MEGHATÁROZÁSA

### *MSZ ISO 7150-1:1992 alapján*

Az ammóniatartalom a szerves szennyezések egyik legfontosabb mutatója. Az ammónia megjelenése a vizekben többféle folyamat következménye lehet. Ezek közül a kémiai (biokémiai) és mikrobiológiai folyamatok a legfontosabbak.

Végeredményben oxidációs-redukciós folyamatok során dől el, hogy milyen vegyület formában oldódik a nitrogén.

Amikor az ammónia gáz (NH<sub>3</sub>) vízben oldódik, lúgként viselkedik, mivel proton felvételére képes és ammóniumion képződik (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). A folyamat megfordítható az oldat pH-jának megváltoztatásával, így két folyamatot írhatunk le:



A vízben a szabad ammónia és az ammónium-ion koncentrációjának arányát a víz pH-értéke szabja meg. Ez ökológiai szempontból is fontos tényező, mert az előbbi erős sejtmérgező. A pH növekedésével a szabad ammónia aránya növekszik.

A szabad ammóniát külön csak kivételesen, néhány szennyvíznél határozzák meg, rendszerint elegendő az alábbi grafikonból történő számítás.

### **A szabad ammónia-tartalom (%) és az ammóniumionok egyensúlya a pH függvényében:**

pH	6	7	8	9	10	11	12
NH <sub>3</sub>	0	1	4	25	78	96	100
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	100	99	96	75	22	4	0

A nitrifikáló baktériumok, amennyiben elegendő oxigén áll rendelkezésre a vizekben az ammóniatartalmat nitritté, majd nitráttá oxidálják. Ez a folyamat jelentős mennyiségű oxigént fogyaszt a vízből. Az ammónia - nitrit, illetve a nitrit - nitrát átalakulás optimális körülményei eltérnek egymástól. A nitritképző baktériumok működése 10°C alatt gyakorlatilag gátolt, ezért télen csak az ammóniáig jut el a bomlás, így ennek mennyisége ekkor relatíve feldúsul.

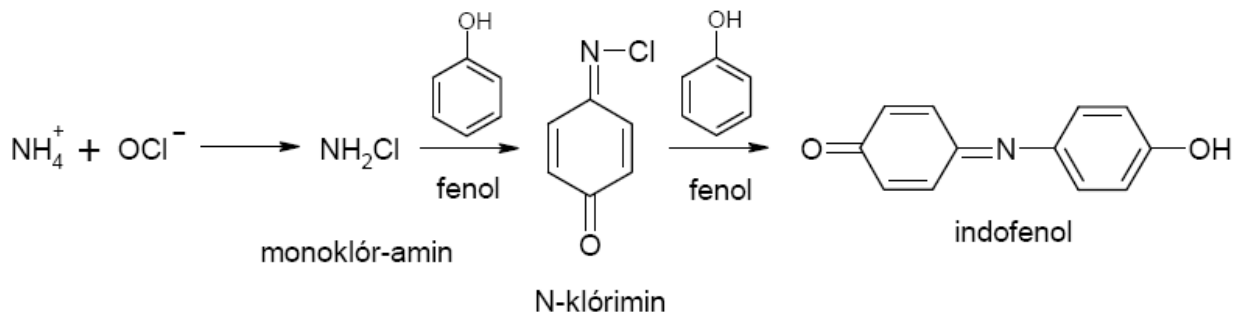
Más a két folyamat időigénye is. Az ammóniának nitritté történő átalakulása lassúbb. Így a nitrit nagy mennyiségben soha nem halmozódik fel, hanem igen gyorsan tovább oxidálódik nitráttá. A ciklus befejező lépése a denitrifikáció, valamint a növények nitrát-felvétele.

Az ammónia és az ammónium-ion a talajvizekben tehát a mikrobák tevékenységeként keletkezik. Hasonlóképpen lehet magyarázni az ammónia jelenlétét az ivóvizekben is, amennyiben a vizet nem fertőtlenítik. Az ammóniumion a felszíni vizekben kis mennyiségben a vegetációs időszakban fordul elő, amikor a fehérjékből ammónia szabadul fel, anaerob körülmények között pedig redukcióval keletkezhet ammónia.

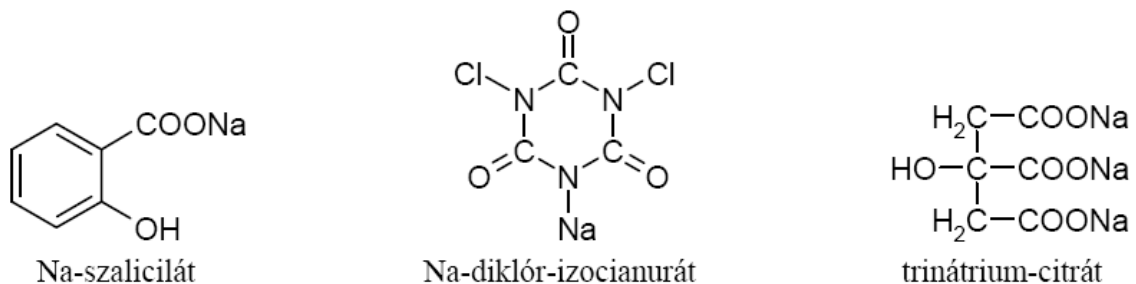
A nitrifikáló baktériumok tevékenységével az ammónia-tartalom a vízfolyásokban nitrátokká oxidálódik és mennyisége csökken. A felszíni vizekben nagyobb ammónia tartalom a házi szennyvizek és néhány ipari szennyvíz beömlése következtében fordul elő.

### A mérés elve:

Az ammóniumion meghatározása indofenol reakcióval, spektrofotometriás eljárással történik. Az ammóniumion hipokloritok jelenlétében lúgos közegben fenollal illetve fenolvegyülettel reakcióba lép és kékes (a reagens sárga színe miatt zöld) színű indofenol keletkezik.



A színezék kialakulását a  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]\cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (nitroprussid-nátrium) katalizálja (ez van a szalicilát reagensben). A vegyület-származék színintenzitása az ammóniumion-koncentráció függvénye és ez spektrofotométerrel **680 nm** hullámhosszon meghatározható.



### A mérés menete:

1. Kalibráló oldatsorozat készítése.

**Ammóniumnitrogén standardoldat:** 1 ml standardoldat 1  $\mu\text{g}$  ammóniumnitrogént tartalmaz.

Készítsen kalibráló sorozatot a munkaidőből 1,0 ml, 2,0 ml, 5,0 ml, 10,0 ml és 25,0 ml standardoldatot mérjen ki 50,0 ml-es mérőlombikba.

2. Ismeretlen koncentrációjú vízminta.

A számozott mintából vegyen ki 40 ml-t egy 50,0 ml-es mérőlombikba.

3. Vak készítése.

40 ml desztillált vizet pipetázzon egy 50,0 ml-es mérőlombikba.

4. Reagens hozzáadása.

Adjon a mintához először 4 ml színeképző-, majd 4 ml nátrium-diklór-izocianurát -reagenst.

Minden reagens hozzáadása után homogenizálja a mintákat. Töltse fel a lombikot vízzel, majd homogenizálja.

5. 60 perc **állásidő** után a vakkal szemben mérje az oldatok abszorbanciáját.

**Feladat:**

1. Kalibrációs egyenes készítése.

Mérje meg az egyes oldatkoncentrációkhoz tartozó abszorbancia értékeket és ábrázolja milliméterpapíron az ezekhez tartozó koncentrációk függvényében.

2. Állapítsa meg az ismeretlen minta  $\text{NH}_4^+$ -tartalmát mg/l-ben kifejezve a görbe segítségével.