

Celkový dusík

další názvy	-
číslo CAS*	-
chemický vzorec*	-
ohlašovací práh pro emise a přenosy	
do ovzduší (kg/rok)	-
do vody (kg/rok)	50000
do půdy (kg/rok)	50000
ohlašovací práh mimo provozovnu (kg/rok)	50000
rizikové složky životního prostředí	voda
věty R*	
věty S*	

* - Nejedná se o skupinu látek, ale o analytický skupinový ukazatel. Proto nelze v tomto případě uvést R a S věty, ani číslo CAS nebo chemický vzorec.

Základní charakteristika

Dusík spolu s fosforem patří mezi nejdůležitější makrobiogenní prvky, je nezbytný pro rozvoj mikroorganismů. Obsah celkového dusíku ve vodě, což je analytický skupinový ukazatel, je dán součtem koncentrací dusíku ve všech anorganických (NH_3 , NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^-) a organických dusíkatých sloučeninách. Zjištění hodnoty obsahu celkového dusíku je důležité při stanovování látkové dusíkové bilance povrchových a odpadních vod. Z tohoto důvodu je parametr „celkový dusík“ sledován.

Použití

Sloučeniny dusíku se ve velkém množství používají jako hnojiva. K tomuto účelu se používá např. dusičnan draselný, dusičnan amonný, močovina a čpavková voda. Sloučeniny jsou také silnými oxidačními činidly: dusičnan amonný se používá jako výbušnina, dusičnan draselný je složka černého střelného prachu.

Zdroje emisí

V atmosféře se vyskytují oxidy N_2O , NO a NO_2 a NH_3 , které jsou buď přírodního nebo antropogenního původu. Oxidy dusíku vznikají jako vedlejší produkty při spalování, množství vznikajících oxidů závisí na teplotě a koncentraci kyslíku ve spalovacím vzduchu. Oxidy dusíku vznikají i při úderu blesku. Reakcemi v ovzduší vznikají dusičnany a dusitany. Dominantním zdrojem amoniakálního dusíku v ovzduší je biologická produkce a rozklad organické hmoty v půdě. Atmosférickou depozicí se oxidy dusíku a amoniak dostávají do ostatních složek životního prostředí.

Do půdy se dusík dostává hlavně aplikací dusíkatých hnojiv. Dalším zdrojem je atmosférická depozice a fixace elementárního dusíku některými mikroorganismy.

Významným zdrojem organických i anorganických sloučenin dusíku ve vodách jsou splaškové odpadní vody. Specifická produkce celkového dusíku na 1 obyvatele za 1 den je přibližně 12 g. Dalším významným zdrojem jsou odpady ze zemědělství (z živočišné výroby a splachy z obdělávané půdy hnojené dusíkatými hnojivy) a z potravinářského průmyslu.

Některé průmyslové odpadní vody (např. z tepelného zpracování uhlí nebo z galvanického pokovování) mohou obsahovat velké množství amoniakálního dusíku. Odpadní vody z výroby barviv a některé inhibitory koroze a nemrznoucí kapaliny mohou obsahovat dusitany.

Mezi hlavní antropogenní emise dusíku patří:

- nadměrné hnojení dusíkatými hnojivy
- vznik oxidů dusíku při spalovacích procesech
- splaškové odpadní vody

Přirozeným zdrojem dusíku je rozklad organických dusíkatých látek rostlinného a živočišného původu.

Dopady na životní prostředí

Zvyšování koncentrace dusíkatých a fosforečných látek může vést k **přemnožení řas a sinic ve vodách**. Toto zvýšení koncentrace živin se označuje jako **eutrofizace vod**.

Amoniakální dusík je ve vodách za oxických podmínek nestálý a velmi snadno pomocí nitrifikačních bakterií podléhá biochemické oxidaci na dusitany a následně na dusičnany (nitrifikace). Amoniakální dusík působí velmi toxicky na ryby. Toxicita však závisí do značné míry na hodnotě pH vody, protože toxický účinek má nedisociovaná molekula NH_3 , nikoli iont NH_4^+ . Amoniakální dusík je jedním z primárních produktů rozkladu organických dusíkatých látek, proto jeho zvýšená koncentrace indikuje fekální znečištění.

Dusičnany jsou konečným produktem mineralizace organicky vázaného dusíku a za oxických podmínek jsou stabilní. Za anoxických podmínek však podléhají denitrifikaci za vzniku elementárního dusíku resp. oxidu dusného. Velká koncentrace dusičnanů, případně i dusitanů bývá charakteristická pro podzemní vody v oblastech s borovými lesy, kde písčité, dobře provzdušněná půda obsahuje ve svrchních vrstvách jednak kmeny bakterií schopných fixovat elementární dusík a jednak kmeny nitrifikačních bakterií.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Jednotlivé dusíkaté **sloučeniny se mohou navzájem přeměňovat**. Amoniakální dusík může nitrifikací přecházet na dusičnany. Dusičnany se mohou v gastrointestinálním traktu redukovat bakteriální činností na toxické dusitany. Dusitany reagují s hemoglobinem na methemoglobin, který nemá schopnost přenášet kyslík v krvi. Problém vzniká především u kojenců asi do 3 měsíců věku. Dusitany mohou také v silně kyselém prostředí (např. v žaludku) reagovat se sekundárními aminy (mohou vznikat v žaludku rozkladem organických dusíkatých látek) za vzniku N-nitrosaminů, z nichž některé se považují za potenciální karcinogeny.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Zvýšená koncentrace sloučenin dusíku **může vést k eutrofizaci vod**. Celkový dusík je tudíž souhrnným parametrem, který má závažný dopad na životní prostředí, zejména na kvalitu vod. Příмым důsledkem jsou časté zákazy koupání v přírodních vodách v letním období kvůli nárůstu řas a sinic.

Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- rozhodnutí o EPER
- vyhláška č. 61/2003 Sb. (příloha č. 1)

Způsoby zjišťování a měření

Pro stanovení celkového dusíku ve vodě se používá buď samostatné analytické stanovení nebo stanovení výpočtem ze znalosti koncentrace jednotlivých forem dusíku. Při analytickém stanovení celkového dusíku jsou obvykle veškeré dusíkaté látky ve vzorku převedeny na amonné ionty a pak sumárně stanoveny jako amoniakální dusík. Pro stanovení amoniakálního dusíku je možné použít spektrofotometrické metody (Nesslerova metoda, indolfenolová metoda) nebo odměrné neutralizační stanovení. Druhá metoda stanovení celkového dusíku spočívá v oxidaci všech dusíkatých sloučenin na dusičnany. Dusičnany jsou v dalším reakčním kroku redukovány na dusitany, které jsou pak stanoveny spektrofotometricky. Princip stanovení celkového dusíku výpočtem spočívá v separátním stanovení obsahu všech jednotlivých dusíkatých složek vody, tj. amoniakálního dusíku, dusitanů, dusičnanů a organického dusíku. Služby nabízejí komerční laboratoře.

Informační zdroje

- Ambrožová J.: Aplikovaná a technická hydrobiologie, 2. vyd., VŠCHT Praha, 2003
- Horáková M.: Analytika vody, VŠCHT Praha, 2003
- Pitter P.: Hydrochemie, Vydavatelství VŠCHT, 1999
- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Eutrophication>