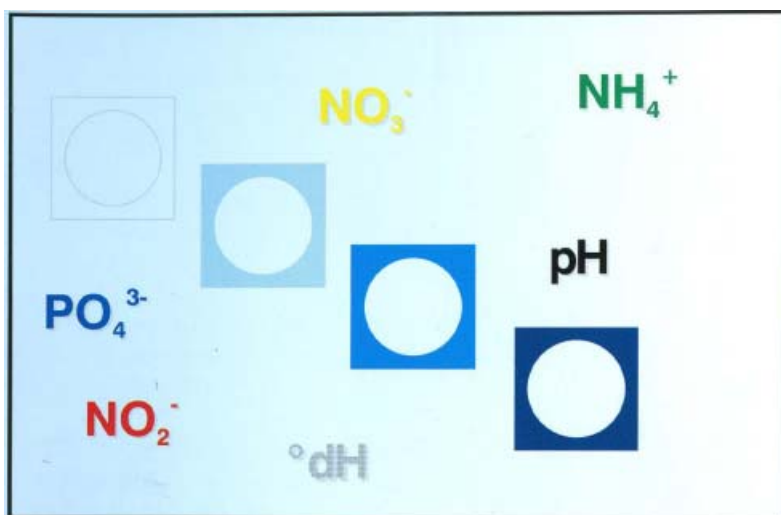


AQUANAL-plus analýza vody

Kat. číslo 100.3730



Obsah

Koncepce	3
Pokyny pro provádění testů	3
Obecně k prevenci chyb	4
Proč testovat kvalitu vody?	5
Amonium	6
Provádění testu, vysvětlivky k testu, mezní hodnoty, možné příčiny chyb, princip reakce, složky, reakce	
Celková tvrdost	10
Provádění testu, vysvětlivky k testu, mezní hodnoty, možné příčiny chyb, princip reakce, složky, reakce	
Dusičnany	12
Provádění testu, vysvětlivky k testu, mezní hodnoty, možné příčiny chyb, princip reakce, složky, reakce	
Dusitany	15
Provádění testu, vysvětlivky k testu, mezní hodnoty, možné příčiny chyb, princip reakce, složky, reakce	
Fosforečnany	17
Provádění testu, vysvětlivky k testu, mezní hodnoty, možné příčiny chyb, princip reakce, složky, reakce	
Hodnota pH	19
Provádění testu, vysvětlivky k testu, mezní hodnoty, možné příčiny chyb, princip reakce, složky, reakce	
Vyhodnocení a interpretace výsledků měření	21
Seznam literatury	21
Bezpečnostní doporučení	22
Informace pro objednávání	22

Koncepce

Souprava AQUANAL[®] Ekotest vodní laboratoř byla vyvinuta v první řadě pro provádění analýz vody přímo v místě odběru vzorků. Obsahuje šest testů na látky rozpuštěné ve vodě, amonium, dusitany, dusičnany, fosforečnany, celkovou tvrdost a hodnotu pH, které umožňují učinit první závěry o kvalitě zkoušené vody. Testy je možno provádět snadno a rychle s využitím tohoto návodu k použití.

Aby bylo vyloučeno nebezpečí záměny, jsou reagenty (reakční činidla) označeny barevnými potisky a víčky, jejichž barva odpovídá jak označení zkumavek příslušejících k dané zkoušce, tak i výsledné barvě vzorku v případě pozitivní reakce.:

amonium:	zelené značení
celková tvrdost:	bílé značení
dusičnany:	žluté značení
dusitany:	červené značení
fosforečnany:	modré značení
hodnota pH:	černé značení

Výsledky testů jsou určovány na příslušné barevné stupnici. Protože je pro každou zkoušku k dispozici pouze omezený počet barevných polí, musí být mezilehlé hodnoty odhadnuty.

Veškeré příslušenství pro zkoušky je uloženo v kufříku, lžičky potřebné pro dávkování jsou umístěny uvnitř láhví s příslušným reakčním činidlem a jsou spojené s jejich víčkem.

Jednotlivá reakční činidla byla vyvinuta tak, aby nebyla nebezpečná ani pro uživatele, ani pro životní prostředí.

Pokyny pro provádění testů

- Zkumavky nesmí být nikdy vymývány v mycích prostředích. Před každou zkouškou je nutné propláchnout danou zkumavku několikrát zkoumaným vzorkem vody, takovéto její vyčištění je naprosto dostačující.
- Zkoušky mohou být bez omezení prováděny i ve volné v přírodě na světlých místech nebo v polostínu, je však nutné zabránit ovlivnění přímým slunečním zářením, které by mohlo zkreslit výsledky. Teplota vzorku vody by se měla pohybovat v rozsahu mezi 8°C a 25°C.
- Měřicí rozsah soupravy Ekotest odpovídá očekávaným koncentracím jednotlivých látek ve vodě. Tmavší zabarvení zkušebního roztoku než je na kartě znamená, že daná koncentrace leží mimo rozsah a není ji možné pomocí této soupravy číselně vyjádřit. Případně je možné zkoušku opakovat po naředění vzorku destilovanou vodou.
- Při silně zabarvené nebo zkalené vodě není možné vyloučit zkreslení výsledků zkoušek.
- U prachovnic (hranatých) je doporučeno klepnout zavřenou láhví před použitím několikrát o pevnou podložku, aby z uzávěru opadaly zbytky prachu.

Obecně k prevenci chyb

- Je nutno přesně dodržovat pracovní pokyny a časy v nich uvedené.
- Zkumavky je nutné před každou zkouškou dobře vypláchnout vzorkem vody.
- Zkumavky smí být používány pouze pro příslušnou zkoušku.
- Dávkování reagentů: u pevných látek je jednou lžičkou myšlen objem odpovídající zarovnané lžičce, při dávkování kapalných reagentů je nutné držet láhev svisle, aby byla zachována konstantní velikost kapek.
- Na přímém slunci, ve světle zářivek nebo v polostínu v lese jsou stejné barvy vnímány jinak, proto je vhodné posuzovat výsledky zkoušek vždy za stejných světelných podmínek.
- Při porovnávání barvy s kartou je nutné sejmout víčko ze zkumavky, posouvat zkumavku po bílých kruzích v příslušné části karty a sledovat, kdy se bude při pohledu shora barva látky ve zkumavce nejvíce podobat barvě kolem zkumavky.
- Zkoušky jsou prováděny obdobně s metodami DIN popsány v Německých jednotných postupech (DEV). Reakce jsou stejné jako u zkušebních sad AQUANAL® plus, reakční činidla byla ale upravena tak, aby nebylo nutné jejich značení podle zákona o nebezpečných látkách. Z tohoto důvodu není možné zaměňovat barevné karty obou systémů a reakční činidla ze soupravy Ekotest nejsou vhodná pro fotometrické vyhodnocení přístroji Spectro 1 a Spectro 2 s využitím originálních kalibračních křivek pro tyto přístroje. Nic však nebrání tomu, vytvořit vlastní kalibrační křivky pro tyto reagenty a vyhodnocovat pak zkoušky i fotometricky.
- Pokud leží zjištěná hodnota na horní hranici měřicího rozsahu, je doporučeno opakovat zkoušku s naředěným vzorkem vody, aby bylo ověřeno, zda hodnota skutečně odpovídá horní hranici rozsahu nebo zda je ve skutečnosti výrazně vyšší.

→ Tip na úsporu času

Testy na amonium (5 minut + 7 minut), dusičnany (10 minut), dusitany (3 minuty) a fosforečnany (5 minut) vyžadují reakční časy uvedené v závorkách. Je proto vhodné zahájit testování zkouškami s nejdelším reakčním časem a při čekání na jejich výsledek provádět kratší zkoušky.

Proč testovat kvalitu vody?

Stále dokonalejší a citlivější analytické metody v dobře vybavených laboratořích v průmyslu a na úřadech umožňují měření i velice nízkých koncentrací látek ve vodě a odhad jejich vlivu na živou přírodu. Prostřednictvím mnoha analytických rozborů vody z různých zdrojů je možné odlišit normální nezávadné koncentrace od zvýšených hodnot. Nadměrné hnojení zemědělsky využívané půdy vedlo v řadě případů ke zvýšení koncentrace dusíku (dusitany, dusičnany, amonium) a fosforečnanů v povrchové nebo spodní vodě. Důsledkem je nadměrný růst rostlin (například řas) ve vodě, spojený však i s procesem jejich hnití. Takovéto vody již nejsou v ekologické rovnováze a mohou být nebezpečné jak pro ostatní rostliny, tak i pro živočichy.

Podobné poměry panují v akváriu. S ohledem na malé množství vody zde dochází k rychlému zhoršování její kvality. Hnijící zbytky krmiva a výkaly ryb mohou vést při nedostatečném provzdušňování akvária ke vzniku prostředí, které je pro ryby nevyhovující. Příliš vysoký obsah fosforečnanů ve vodě v akváriu má za následek nadměrný růst rostlin s dopady na kvalitu vody, které byly uvedeny výše. Pro analýzu vody, ve které žijí ryby, nabízíme speciální soupravu pracující na stejném principu jako Ekotest. Informace potřebné pro objednání soupravy AQUANAL® Fishwaterlab naleznete v bodě Informace pro objednávání.

Prověřením čtyř uvedených indikátorů znečištění vody (dusitany, dusičnany, amonium a fosforečnany) a stanovením hodnoty pH a celkové tvrdosti je možné získat dobrý přehled o kvalitě a vlastnostech analyzované vody. I při nepřítomnosti znečištění (jak by tomu mělo být například u pitné vody) poskytuje zjištěná hodnota pH a tvrdosti důležité informace o vhodnosti vody pro různé účely. Dávkování mycích a pracích prostředků, vhodnost vody pro zalévání rostlin, potřebné postupy pro odstraňování vodního kamene v zařízeních ohřívajících vodu, jako jsou například pračky nebo kávovary, jsou výrazně závislé na vlastnostech používané vody.

Pouze při přesné znalosti druhu a koncentrace možného a častého znečištění vody je možné činit závěry o jejím zdroji a zavádět opatření pro ochranu tohoto média životně důležitého pro lidi, zvířata i rostliny. Pomocí vodní laboratoře AQUANAL® Ekotest je možné rychle kontrolovat kvalitu vody přímo v místě pomocí jednoduchých a ekologicky nezávadných zkušebních metod a aktivně tak přispívat k ochraně životního prostředí.

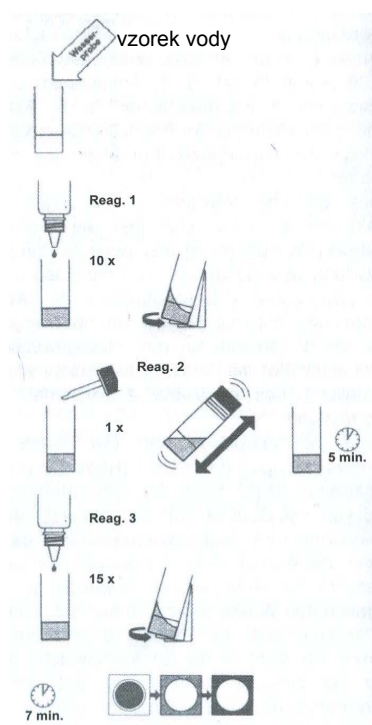
Amonium (NH_4^+)

Provádění testu

Pro tento test je určena zkumavka a reagencie (reakční činidla) se zeleným značením.

Celkový reakční čas: 12 minut

1. Zkumavku naplnit až po značku vzorkem vody (5 ml).
2. Přidat 10 kapek reagencie 1, zkumavkou kývat sem a tam, aby došlo k promíchání reagencie se vzorkem.
3. Přidat jednu odměrnou lžičku reagencie 2, zkumavku uzavřít, protřepat aby došlo k dokonalému rozpuštění a nechat 5 minut stát.
4. Otevřít zkumavku, přidat 15 kapek reagencie 3, zkumavkou kývat sem a tam, aby došlo k promíchání reagencie se vzorkem.
5. Nechat odstát sedm minut a porovnat barvu vzorku s odpovídající barevnou stupnicí na kartě.
6. Zkumavku je nutno v tomto případě postavit na bílý kruh v barevném poli a při pohledu shora porovnat barvu vzorku s barvou pole. Pod každým polem je uvedena odpovídající koncentrace v mg/l. Pokud je barva vzorku mezi dvěma odstíny na stupnici, je nutné hodnotu odhadnout (interpolovat).



Vysvětlivky k testu

Amonium patří k nejdůležitějším indikátorům znečištění vody. Při hodnotách pH obvyklých pro pitnou a říční vodu se čpavek (NH_3) vyskytuje výhradně jako amonium (NH_4^+).

Amonium vzniká rozkladem organických sloučenin obsahujících dusík působením mikroorganismů za podmínek chudých na kyslík. Přímý jedovatý účinek amonia není – na rozdíl od čpavku (amoniaku NH_3) – znám. Protože však může amonium vznikat i mikrobiologickým rozkladem odpadních látek a fekálií, je nutné počítat při jeho zjištění se závažným znečištěním vody.

Vlivem nadměrného hnojení a splachování hnojiv se může amonium dostávat přímo do vodních toků nebo spodní vody. Pokud došlo ke zvýšení obsahu amonia tímto způsobem, je většinou zjištěn i vyšší obsah dusičnanů.

Amoniak respektive amonium vzniká i enzymatickým rozkladem močoviny. Obsah amonia je proto velice důležitým kritériem pro posuzování kvality vody v bazénech, jeho obsah v tomto případě nesmí přesáhnout hodnotu 0,1 mg/l.

Rozhodující význam má sledování obsahu dusíku ve formě dusitanů, dusičnanů a amonia pro provoz biologických čistíren odpadních vod. Nitrifikace, tzn. přeměna amonia na dusičnany, je jednou z důležitých úloh biologických čistíren. Koncentrace amonia na vstupu čistírny určuje množství kyslíku potřebné pro tuto přeměnu (oxidaci). Zbytkový obsah amonia na výstupu z nitrifikační lázně pak podává informaci o účinnosti zařízení.

Mezní hodnoty, směrnice a doporučení

nařízení o pitné vodě (TVO)	max. 0,5 mg/l
směrnice EU pro pitnou vodu	max. 0,5 mg/l
směrná hodnota	0,05 mg/l
voda pro chov ryb	max. 0,5 mg/l
voda v bazénech (DIN 19643)	max. 0,1 mg/l
měřicí rozsah EKOTEST	0,05 – 10,0 mg/l

Možné příčiny chyb

- Při práci je nutné dbát na čistotu, test je velice citlivý na nečistoty
- Dbát na to, aby se v okolí nevyskytovalo amonium – v laboratoři nepracovat v blízkosti láhve se čpavkem, vzorek nefiltrovat, protože filtrační papír by mohl obsahovat amonium
- Po přidání reagensie 1 může dojít k zakalení, toto zakalení opět zmizí po přidání reagensie 2.

Složky reagensií

reagensie 1: hydroxid sodný, natriumtartrat-2-hydrát

reagensie 2: chlorid sodný, síran sodný, sodná sůl kyseliny dichlorisokyanurové

reagensie 3: tymol, polyetylen glykol 300, nitroprusidnatrium

Princip reakce

NH ₃	+ chlor	monochloramin
monochloramin	+ tymol	indofenolové barvivo