

NAVODILO ZA UPORABO APARATA

SIGMA

Aquanal Ekotest

Kovček za analizo vode

FL-37557-1EA



Kratka navodila za rokovanje z instrumentom.

Pred uporabo dobro preberi tudi originalna navodila, posebej za uporabo vseh možnih funkcij!

Navodila za uporabo instrumenta naj bodo zmeraj v bližini instrumenta.

Kazalo

Koncept	3
Navodila za izvajanje testov	3
Preprečevanje vesplošnih napak	3
Čemu naj bi bila voda pregledana	4
Amonij	5
Skupna trdota	6
Nitrat	8
Nitrit	9
Fosfat	11
Ph vrednost	13
Interpretacija rezultatov	14
Seznam literature	15
Varnostni nasveti	15
Informacije o naročilu	16

Koncept

Aquanal ekotest je bil v prvi vrsti razvit za raziskave vode na licu mesta. Vsebuje šest testov na podlagi v vodi nahajajočih se, raztopljenih snovi; amonija, nitrata, nitrita, fosfata, skupne trdote in pH vrednosti, kateri omogočajo izveči prve sklepe o kvaliteti raziskane vode.

Testi so izredno enostavni in s pomočjo navodil za uporabo hitro izvedljivi.

Da bi izključili možnost zamenjav, so reagenti označeni z barvnimi natisi in pokrovčki, katerih barve so identične tako barvni oznaki na epruvetah, kot tudi pričakovanim barvnim rezultatom po testiranju s pomočjo navodil za uporabo:

Amonij:	zeleno barvno kodiranje
Skupna trdota:	belo barvno kodiranje
Nitrat:	rumeno barvno kodiranje
Nitrit:	rdeče barvno kodiranje
Fosfat:	modro barvno kodiranje
Ph vrednost:	črno barvno kodiranje

Rezultati testiranja se ugotavljajo po barvni karti. Ker pa je za na razpolago omejeno število na barvnih poljih, morajo vmesni rezultati biti ocenjeni.

Kovček vsebuje ves za testiranje potreben dodatni pribor; žličke za jemanje vzorcev se nahajajo znotraj tesnih stekleničk in so pritrjene na pokrovčke.

Reagenti so razviti tako, da ne za uporabnika, ne za naravo ne predstavljajo nobene nevarnosti.

Navodila za izvajanje testov

- Vzorčnih stekleničk nikoli ne čistiti s sredstvom za pomivanje. Pred vsakim testiranjem večkrat izprati stekleničko s testno vodo, kar je nujno potrebno in za čiščenje popolnoma zadostno
- Teste lahko brez problema izvajamo prosto v naravi, na ali v senci; direktnemu soncu se raje izogniti, sicer lahko prihaja do napačnih meritev. Priporočljiva temperatura vodnega vzorca je nekje med 5°C - 25°C.
- Merilno območje ekotesta je odvisno od same koncentracije v vodi. Močnejša obarvanja testne raztopine kot so prikazana na barvni karti, so neuporabna in jih ni možno analizirati po barvni karti. Po potrebi lahko test, po razredčenju vzorca z destilirano vodo, ponovimo.
- Pri kalni ali močno obarvani vodi ni izključena možnost napačnih rezultatov.
- Pri stekleničkah s praški (oglatih) je priporočeno, da »potrkamo« po še zaprti steklenički, pred uporabo, da bi ostanke praška s pokrovčka stresli v notranjost stekleničke.

Preprečevanje vsesplošnih napak

- Dosledno se držimo ustreznih delovnih predpisov ob ustreznem času
- Pred vsakim testiranjem dobro izperemo testne stekleničke
- Testne stekleničke uporabljati samo za predvidene teste
- Doziranje reagentov : ena žlička pomeni ena zvrhana žlička trdne snovi, količina tekočih reagentov je vzdrževana skozi navpično držečo stekleničko
- Pri sončni ali neonski svetlobi ali poltemi v gozdu lahko barve napačno ocenimo; priporočljivo je teste opravljati vedno v podobnem času svetlobe.

- Pri primerjavi barve vzorca z barvno karto je potrebno najprej odstraniti zamašek testne stekleničko po belih križih pomikamo sem ter tja, dokler se barva vzorca ne sklada z barvo na barvnem polju

Testi so skladni z DEV in DIN metodami. Reakcije v enaki obliki najdemo tudi pri »Aquanal plus« testnih kitih; »Eko testni reagenti« pa so spremenjeni tako, da po Zakonu o nevarnih snoveh ni več potrebna nobena označitev le-teh, prav tako se barvne karte med seboj ne mešajo. Reagenti eko testov niso primerni za analizo s Fotometri »Spectro 1« in »Spectro 2« ter za le-te izdelane kdibracije. Lahko pa si zadamo svoje krivulje, po katerih potem analiziramo teste s fotometri.

Nasvet za prihranek časa

Testi Amonium (5 + 7 min), Nitrat (10 min), Nitrit (3 min), Fosfat (5 min) terjajo v oklepajih naveden reakcijski čas. Smiselno je, najprej izvesti teste z daljšimi, nato s krajšimi reakcijskimi časi.

Čemu naj bi vodo pregledovali?

Vedno boljše in izpopolnjene analitične metode ter dobro opremljeni laboratoriji, v industriji, so omogočili meritve že zelo majhnih koncentracij snovi vodi in s tem tudi oceno njihovega vpliva na življenje v naravi. Skozi mnoge raziskave voda različnega izvora zlahka ločimo neoporečne od zvišanih koncentracij.

Pretirano gnojenje kmetijsko intenzivno obdelanih površin zemlje, v podtalnicah in površinskih vodah velikokrat vodi k visokim koncentracijam Dušikov (Nitrata, Nitrita, Amonija) in fosfatov. Posledica tega je bila močna rast rastlin (npr. alg) v vodah, čemur so sledili procesi gnitja odmrlih rastlin. Takšne vode se ne nahajajo več v biološkem ravnovesju, kar je lahko življenjsko nevarno tako za rastline, kot tudi za živali v vodah.

Enake razmere najdemo tudi v akvariju. Zaradi manjše količine vode v akvariju, se lahko tukaj kvaliteta le-te veliko hitreje poslabša. Ostanki hrane ter izločki rib lahko ob neprimernem prezračevanju akvarija vodijo k slabim življenjskim pogojem rib. Previsoka vsebnost fosfatov navadno vodi k visoki rasti rastlin v akvariju, čemur lahko sledijo že zgoraj navedene posledice vodne kvalitete.

Za raziskave ribjih voda ponujamo poseben raziskovalni kovček s konceptom Ekotesta. Informacije k naročilu »Aquanal Fishwaterlab« kovčka, najdete pod točko »Informacije o naročilu«.

Skozi preverjanje štirih do sedaj že znanih indikatorjev (pokazateljev) nečistoče v vodah (Nitrata, Nitrita, Amonija in fosfata) in skozi dodatna določila trdote vode ter pH vrednosti, si lahko ustvarimo dobro sliko o kvalitetah in značilnostih raziskovanih voda. Trdota vode in pH vrednost nam tudi ob prisotnosti nečistoč (kot bi moralo biti v pitnih vodah) pomagata priti do pomembnih zaključkov o primernosti vode za različne namene uporabe. Doziranje pralnih sredstev, uporaba vode za zalivanje rastlin, potrebna razapnenja naprav z vročo vodo, kot npr. pralnih strojev in kavnih avtomatov, so lahko bistveno pod vplivom uporabljene vode. Šele ob poznavanju načina in koncentracij možnih in pogostih nečistoč vode lahko sklepamo zaključke ter na podlagi le-teh posledično tudi ukrepe k zaščiti in varstvu ljudi, živali in rastlin.

Aquanal ekotest nam z enostavnimi in okolju prijaznimi metodami testiranja omogoča takoj na mestu preveriti kvaliteto vode in s tem pripomoči k varstvu okolja.

Amonij (NH₄)

Izvajanje testa

Za ta test potrebujemo probne stekleničke in zeleno kodirane reagente.

Skupni čas reakcije: 12 minut

1. Stekleničko do oznake napolniti z vzorcem vode (5 ml)
2. Dodati 10 kapljic reagenta 1, stekleničko obrniti, dokler vzorec vode in reagent nista pomešana med seboj.
3. Dodati eno merilno žličko reagenta 2, stekleničko zapreti, pomešati, dokler ni vse raztopljeno, pustimo stati 5 minut.
4. Stekleničko odpreti, dodati 15 kapljic reagenta 3, stekleničko obrniti, dokler vzorec vode in reagent nista pomešana med seboj.
5. Pustimo stati sedem minut, nato obarvan vodni vzorec primerjamo z obstoječo barvno skalo.
6. Stekleničko postavimo na kvadratno, belo površino barvnega polja. Tako od zgoraj primerjamo vodni vzorec z barvnim poljem. Iskano koncentracijo v mg/l odčitam o pod tistim barvnim poljem, ki ima enako koncentracijo kot vodni vzorec. Vmesne vrednosti morajo biti ocenjene.

Pojasnila k testu

Amonij je eden pomembnejših indikatorjev onesnaženosti voda. Pri pH vrednosti pitnih voda in rek najdemo Amonij (NH₃) izključno v obliki Amonija (NH₄).

Amonij nastaja ob razkroju dušikovih organskih substanc, skozi mikroorganizme pod pogoji nizke vsebnosti kisika. Neposreden strupen vpliv Amonija, nasprotno od amoniaka (NH₃), ni znan. Ker pa Amonij nastaja ob razkroju odpadnih snovi in fekalij, moramo ob pozitivnih izvidih računati z resnim onesnaženjem voda.

Skozi pretirano gnojenje in izpiranjem gnoja, lahko Amonij pristane naravnost v podtalnici, kjer se že tako zvišana vsebnost Amonija združi s povišano vsebnostjo Nitrata.

Amoniak oz. Amonij nastaja tudi ob razgradnji encimov sečnine. Vsebnost Amonija ima tako pomembno kriterij pri ocenjevanju kopalnih voda. Mejna vrednost 0.1 mg/l v bazenih ne sme biti prekoračena.

V dejavnosti bioloških čistilnih naprav je nadzor koncentracij dušikovih parametrov Amonija, Nitrata in Nitrita izredno pomemben.

Nitrifikacija - pretvarjanje Amonija v Nitrat, je ena pomembnejših nalog bioloških čistilnih naprav. Koncentracija Amonija odloča tudi za to oksidacijo potrebne količine kisika. Ostanek vsebnosti Amonija v iztoku nitrifikacije, pa poroča o učinkovitosti naprave.

Mejne vrednosti, smernice, priporočila

Odločba o pitnih vodah	max. 0.5 mg / l
Smernice pitnih voda	max. 0.5 mg / l
Orientacijska vrednost	0.5 mg / l
Ribja lovišča	max. 0.5 mg / l
Voda za kopanje (DIN 19643)	max. 0.5 mg / l
Merilno območje Ekotesta	0.05 -10.0 mg / l

Možni viri napak

- delati v izredno čistih pogojih, test je zelo občutljiv bližini na onesnaženja
- pazimo da smo v okolju, prostem Amonija - v laboratoriju ne delamo v bližini steklenic z amoniakom, vzorcev ne filtriramo, filter papir lahko namreč vsebuje sledi Amonija
- pri dodajanju reagenta 1 lahko nastane rahla motnost, ki pa ponovno izgine po dodanem reagentu 2.

Sestavine reagentov

Reagent 1: Natrijev hidroksid, Natrijev tartat-2-hidrat
Reagent 2: Natrijev klorid, Natrijev sulfat, Natrijeva sol
Reagent 3: Timol, Polietilenglikol, Nitropursid natrij

Princip reakcije

NH₃ ----+klor----- > Monokloramin
Monokloramin -----+ timol -----> Indofenol barvilo

Reakcija (glej list - str. 9)

Skupna trdota (Ca / Mg)

Za ta test potrebujemo porbne stekleničke in belo kodirane reagente.

1. Stekleničko do oznake napolniti z vzorcem vode (5 ml)
2. Kapljico raztopine reagenta dodamo, ter jo z obračanjem stekleničke pomešamo z vodnim vzorcem. V primeru, da je le-ta obarvan rahlo roza, nadaljujemo s tretjo točko izvajanja tega testa. V primeru, da je le-ta obarvan modro, gre za zelo mehko vodo z manj kot eno stopinjo trdnosti. V tem primeru je test zaključen.
3. Nadaljnjo dodajanje raztopine po kapljicah (stekleničko z reagentom držimo navpično) , pri čemer ves čas obračamo vzorčno stekleničko (reagent in vzorec se morata med seboj pomešati); štejemo kapljice! ki jih dodajamo. Ko se barva vzorca spremeni z rdeče v modro, je test končan. Skupna vsebnost stopinj trdote (. d), je istočasno skupno število kapljic reagenta, ki smo jih porabili do spremembe barve.

Pojasnila k testu

Trdota vode (natančno: skupna trdota) je največkrat odvisna od vsebnosti trdoti vode, ki je izmerljiva v stopinjah trdnosti (. d).

Trdota pitnih voda tudi pri zelo »trdih« vodah ni škodljiva za zdravje. Seveda pa lahko trdota vpliva na uporabne lastnosti vode.

Načeloma je mehka voda (voda z nizko vsebnostjo kalcija) primernejša za naslednje aparate: kavni avtomati, pralni stroji, parni likalniki, kotlički z vodo, aparati z vročo vodo ... , saj se lahko skozi večkratno uporabno trde vode poškodujejo. Mnogi proizvajalci ravno zaradi tega ves čas predstavljajo dodatna, pomožna sredstva za mehčanje vode.

Pri uporabi vode za zalivanje okrasnih rastlin, ali pri akvarijih gre ravno za obraten primer (mehkejša je voda, bolj škoduje ...)

Od primera do primera je odvisno oz. je potrebno odločiti, ali bodo imele rastline oz. ribe boljše življenjske pogoje pri mehkejši ali trdnejši vodi. Specialne informacije za to dobimo v specializiranih trgovinah s knjigami.

Trdota vode je nedvomno odvisna od izvora vode: površinske vode, katerih izvor je deževnica, so največkrat zelo mehke. Voda iz globokega vodnjaka ima največkrat visoko vsebnost kalcija, zaradi nenehnega stika s podzemnimi kamninami in zemeljsko plastjo.

Mejne vrednosti, smernice, priporočila

Razvrstitev po trdoti vode

	Definicija
0 - 4*d	zelo mehka voda
4 - 8*d	mehka voda
8 - 18*d	srednje trda voda
18 - 30*d	trda voda
nad 30*d	zelo trda voda

Merilno območje ekotesta : 1 kapljica reagenta 1 na stopinjo trdote.

Možni viri napak

- Reagent je obstojen ca. 20 mesecev, potem izgubi modro barvo ter postane rumeno rjav.
- Takrat ga je potrebno zamenjati. Reakcija je lahko dokaj počasna (dolgotrajna). Dodajanje reagenta pa iz tega razloga naj ne bo prehitro. Takoj po spreminjanju barve iz roza v modro, je vidno tudi lila obarvanje.

Sestavina reagenta

Tris-hidroksimetil-aminometan, Hidranal III, Hidranal-II-magnezij, 2-Aminoetanol, Trietanolamin, Polietilenglikol, Eriokrom modro-črna

Reakcija (glej liste, str. 12)

Kompleksometrična titracija z EDTA in specifični mi metalnimi indikatorji in alkaino raztopino.

* Struktura Calcijevega EDTA kompleksa. Šest zob (4 Karboboksilat anioni, 2 amina) se iz šestih strani oprijemajo centralnega kationa, tako da s skupaj šestimi S-obroči metalnih aciklov oblikujejo oktaeder kompleks.

Nitrat (N03)

Izvajanje testa

Za ta test potrebujemo probne stekleničke in rumeno kodirane reagente

1. Stekleničko do oznake napolniti z vzorcem vode (5 ml)
2. V stekleničko dodamo dve merilni žlički reagenta 1, zapremo in premešamo, dokler ni vse raztopljeno.

3. Stekleničko odpremo, dodamo merilno žličko reagenta 2, ponovno zapremo in stresamo 1 minuto. Neraztopljen ostanek nima posebnega pomena.
4. Pustimo stati 10 minut. Stekleničko odpremo nastali obarvan vzorec primerjamo z barvno skalo, predvideno za ta test.
5. Stekleničko postavimo na kvadratno, belo površino barvnega polja. Tako od zgoraj primerjamo vodni vzorec z barvnim poljem. Iskano koncentracijo v mg/l odčitamo pod tistim barvnim poljem, ki ima enako koncentracijo kot vodni vzorec. Vmesne vrednosti morajo biti ocenjene

Pojasnila k testu

Za vodno gospodarstvo in odpadne vode so najpomembnejše vezi Dušika in Amoniak (NH_3), Nitrita (NO_2) in Nitrata (NO_3). Te so bistvene substance v tako imenovanem dušikovem krogu, kateri se v naravi razvija skozi mikrobiološke procese. Odvisno seveda od samih pogojev v okolju (ali je le-to bogato ali revno z vsebnostjo kisika), se koncentracije pomikajo iz ene v drugo smer.

Dušikove okside najdemo v naravi po različnih poteh. Oksidacija večjega dela v atmosferi prisotnega dušika (preko 70%), se v naravi pojavi kar sama (strele, ...) ter skozi tehniko (letala, požigi, motorna vozila ...) Te dušikove okside v naravi največkrat v veliki meri izpere kar dež, kar na zemeljski obli tvori Nitrite in Nitrate. Veliko k zmanjšanju dušika v naravi pripomore tudi izgradnja novejših katalizatorjev motornih vozil, saj le-ti zmanjšajo emisijo dušika s pomočjo redukcije v atmosfero namenjenega dušika.

Nitrati zelo pozitivno vplivajo na rast rastlin. Zaradi tega v kmetijstvu uporabljajo mineralna gnojila na bazi nitratov. Z izpiranjem le-teh, pa zaradi visokih koncentracij nitratov velikokrat nastradajo vode, v kasneje namerimo visoke vsebnosti nitratov.

Previsoke vsebnosti nitratov v ribnikih in rečnih vodah povzročajo pretirano rast rastlinja in alg. Tako lahko ekosistem zaradi premočnega gnojenja, ki je predčasno v biološkem ravnovesju, kar hitro popusti. Zaradi tega pride v sistemu do procesa gnitja, kar povzroči porabo kisika v večji meri, kot so ga preostale rastline v vodi še zmožne proizvajati.

Nastane reducirano (kisika revnega) okolje z usodnimi posledicami za večino živih bitij v vodah. Zelo nevaren je tudi preobrat ekosistema za stoječe, kot tudi za tekoče vode.

Zaradi visokih koncentracij Nitratov v naravi, najdemo visoke vsebnosti le-teh tudi v pitni vodi. Raziskave pitnih voda v Nemčiji kažejo rezultate nižjih od 1 mg/l do 90 mg/l Nitratov. Vode z nižjo vsebnostjo Nitratov največkrat vsebujejo manj kot 10 mg/l Nitrata. Seveda pa so ponekod izmerili tudi izredno visoke koncentracije Nitratov, tudi do 500 mg/l, na nekaterih vinogradnih področjih.

Nitrati nimajo neposrednega strupenega vpliva. Absorbiran Nitrat se relativno hitro izloči iz telesa. Večjo nevarnost, predvsem pri dojenčkih, povzroča mikrobiološka sprememba Nitrata v Nitrit v telesu. Pri novorojenčkih in dojenčkih lahko Nitrit vodi k zaviranju transporta kisika v krvi. Pri odraslem človeku ta nevarnost ne obstaja, saj je kisik na rdeče krvničke ni vezan na podlagi deaktiviranja Nitrita.

Obstaja pa indirektna nevarnost, pri nastajanju tako imenovanih N-Nitroso-vezi, sest. Iz Nitrita in beljakovinskih snovi v telesu. N-Nitroso-vezi (Nitrozamin) pri živalih povzročajo raka in spreminjajo izvorne substance.

Nitrat spada k problematičnim snovem v pitnih in površinskih vodah, saj so njegovi potenciali ogrožanja zdravja znani oz. raziskani šele v zadnjih letih. Redna kontrola vsebnosti Nitratov v vodah je tako neobhodno potrebna. Mineralni Nitrati v rahlo razgradljivi v vodi, zato le-ti predstavljajo velik problem tudi pri izviri pitnih voda, predvsem kadar že sama rečna voda vsebuje visoke koncentracije Nitratov.

Neobhodne so redne kontrole v kmetijstvu (posebej na področjih močno izkoriščenih njiv), da obdržimo naravno ravnovesje.

Mejne vrednosti, smernice, priporočila

Odločba o pitnih vodah	max. 50 mg/l
Smernice pitnih voda	max. 50 mg/l
Orientacijska vrednost	25 mg /l
Mineralna voda, soda (pakirano)	max. 50 mg/l
Voda za dojenčke	max. 10 mg/l
Ribolovna področja	max. 20 mg/l
Merilno območje Ekotesta	0.05 - 10.0 mg/l

Možni viri napak

- Nitrit lahko moti test, oziroma vodi k napačnim vrednostim, ob določanju vsebnosti nitrata, pri vmesni postaji Nitrita.
- Reakcijska barva Nitrata je relativno svetla , ni priporočeno izvajanje testov v obarvanih vodah

Sestavine reagentov

Reagent 1 : Sulfanilamid, borova kislina, 2,5-dihidroksi benzojeva kislina

Reagent 2: Borova kislina, cink v prahu

Reakcija (glej str. 16)

Nitrit (N02)

Izvajanje testa

Za ta test potrebujemo probne stekleničke in rdeče kodirane reagente.

Čas reakcije - skupaj: 3 minute.

1. Stekleničko do oznake napolniti z vzorcem vode (5 ml)
2. Pustimo stati 10 minut. Stekleničko odpremo nastali obarvan vzorec primerjamo z barvno skalo, predvideno za ta test.
3. Stekleničko postavimo na kvadratno, belo površino barvnega polja. Tako od zgoraj primerjamo vodni vzorec z barvnim poljem. Iskano koncentracijo v mg/l odčitam o pod tistim barvnim poljem, ki ima enako koncentracijo kot vodni vzorec. Vmesne vrednosti morajo biti ocenjene.

Pojasnila k testu

Nitrit je predstopnja Nitrata, pri čemer se razlikuje po obliki kisikovega atoma. S povišanjem Nitrita v neobremenjenih vodah skoraj ne moremo računati, saj je za oksidacijo Nitrita v Nitrat dovolj že zračni kisik.

V naravnih, neobremenjenih vodah, leži vsebnost Nitrita nekje pri ca. 0.1 mg l l N02. Povišanje vsebnosti Nitritovo lahko znak možnega onesnaženja s fekalijami (blato, gnoj) vodi. V takem primeru se Nitrit razvije ob naravni redukciji organskih dušikovih spojin, kot vmesna stopnja v dušikovem krogu.

Zraven tega je Nitrit tudi pomemben parameter pri nadzoru obratovanja čistilnih naprav. Pri ribolovnih vodah in akvarijih je povečana vsebnost Nitrita znak za previsoko obremenjenost samih voda in ribjih ekstremov. Ker pa je Nitrit strupen za ribe, moramo takoj zamenjati ali doliti novo vodo.

Nitrit lahko nastane tako skozi razkroj odpadnih snovi, kot tudi skozi redukcijo Nitrata (oddaja kisikovega atoma). S tako reakcijo lahko računamo, kadar v temi ostanke rastlin, katere vsebujejo Nitrat, zamenja zrak (pri podtalnicah ...)

Nadaljnja možnost prehoda Nitrata v Nitrit obstaja pri pocinkanih cevovodih (sproščanje cinka). Na ta način pridobljene vsebnosti Nitrita so zelo nizke.

Pri konzerviranju mesa in salam pogosto uporabijo posebne soli, katere vsebujejo Nitrit. Posledično lahko pri uživanju mesa in salam ter prepogosto gnojeni zelenjavi, visoka vsebnost Nitritov škodi človeškemu organizmu.

Tudi Nitrit uvrščamo zdravju škodljivim snovem (glej opis pri Nitratu). Pri izredno visokih obremenitvah je lahko pri dojenčkih tudi smrtno nevaren. Prihaja do zaviranja transporta kisika v krvi, posledica tega je notranja zadušitev, katera je zelo podobna zastrupitvi s cianovodikovo kislino.

Obstaja pa indirektna nevarnost, pri nastajanju tako imenovanih Nitrozamin, sest. Iz Nitrita in beljakovinskih snovi v telesu. Le-te pri živalih povzročajo raka in spreminjajo izvorne substance.

Redna kontrola vsebnosti Nitritov v vodah je tako neobhodno potrebna in jo uvrščamo med pomembnejše raziskave voda. Občutljivost Nitrita na oksidacijo ob prisotnosti zračnega kisika terja takojšnjo analizo, neposredno na mestu odvzema vzorca.

Mejne vrednosti, smernice, priporočila

Odločba o pitnih vodah	max. 0.1 mg/l
Smernice pitnih voda	max. 0.1 mg/l
Orientacijska vrednost	max. 0.1 mg/l
Mineralnavoda, soda (pakirano)	max. 0.1 mg/l
Voda za dojenčke	max. 0.02 mg/l
Ribolovna področja	max. 0.03 mg/l
Merilno območje Ekotesta	0.02 - 1.0 mg/l

Možni viri napak

- Reagent reagira na vlažnost. Preverite, da reagenčna žlička ni vlažna, ko jo vstavite v reagentno stekleničko.

Sestavine reagentov

Reagent: L + / - vinska kislina, Sulfanilamid, N-(Naftil)- Etilendiamonijumklorid

Reakcija (glej str. 20)

Fosfat (P04)

Izvajanje testa

Za ta test potrebujemo probne stekleničke in modro kodirane reagente. Čas reakcije - skupaj: 5 minut.

1. Stekleničko do oznake napolniti z vzorcem vode (5 ml)
2. Dodati 10 kapljic reagenta 1, stekleničko obrniti, dokler vzorec vode in reagent nista pomešana med seboj.
3. Dodati eno kapljico reagenta 2, stekleničko zapreti, pomešati, dokler ni vse raztopljeno
4. Pustimo stati pet minut, nato obarvan vodni vzorec primerjamo z obstoječo barvno skalo.
5. Stekleničko postavimo na kvadratno, belo površino barvnega polja. Tako od zgoraj primerjamo vodni vzorec z barvnim poljem. Iskano koncentracijo v mg/l odčitamo pod tistim barvnim poljem, ki ima enako koncentracijo kot vodni vzorec. Vmesne vrednosti morajo biti ocenjene.

Pojasnila k testu

Fosfor je izredno reaktiven element, zato se v naravi največkrat nahaja v organskih in anorganskih spojinah. Raznolike kemijske veze ve fosforja (organsko vezan fosfor, polifosfat in orto-fosfat) pa pogojujejo različna kemijske in fizikalne lastnosti.

V naravnih, neobremenjenih podtalnicah in gorskih vodah najdemo fosfor največkrat kot raztopljeno sestavino naravnega minerala Apatita in Fosforita (bogatega s fosfati), v obliki orto-fosfata. Vsebnosti pod 0.1 mg / l P03, v takšnih vodah smatramo kot naravno in je v teh mejah sprejemljivo tudi v pitnih vodah.

Prisotnost fosforja v različnih kemijskih oblikah v naravi ima skozi industrijske družbe velik vpliv na vsebine fosforja v podtalnicah, pitnih vodah in rekah. Vse skupaj je pogojeno z mnogimi produkti, kateri vsebujejo fosfate ter jih uporabljamo tako v industriji, kot tudi doma, fosfati pa s seveda veliko breme za naravo in okolje.

Iz nemških študij (»Človek in gospodinjstvo«) je razvidno, da se v Nemčiji letno porabi ca. 146000 ton Fosforja. Približno polovica (ca. 53%) konzumiranega fosforja je zajeta kot sestavina v živilih. Preostanek izhaja iz pralnih, čistilnih in pomivalnih sredstev. Večji del tega fosforja (ca. 60%) gre preko kanalizacije v čistilne naprave , od koder ga prečistijo v težko topno obliko in prefiltrirajo. Preostale usedline lahko ponovno »reciklirajo« ali predelajo ter dodajo h gnojilom ali odpeljejo na posebne deponije.

Ker je Fosfor v svojih različnih oblikah vezav nezanemarljiva sestavina v organizmih in rastlinah veljajo substance, bogate s fosfati za zanesljiva gnojila.

Pri preveliki uporabi gnojil bogatih s fosfati, lahko na tleh pride do visokih koncentracij fosfatov. Izpiranje le-teh s pomočjo dežja (deževnice), lahko pa posledično vodo do povišanih koncentracij fosfatov v podtalnicah in površinskih vodah.

Pomemben korak k razbremenitvi okolja (narave) je proizvodnja pralnih sredstev katera ne vsebujejo fosfatov.

Nadalje lahko prihaja do povišane koncentracije fosfatov ob prekomerni uporabi mehčalcev . Te substance (Natrijev polifosfat) mehčajo vodo tako, da se s kalcijem povežejo v topne spojine. Natrijeve polifosfate uporabljamo tako na področjih toplih voda, kot tudi pri pitnih vodah. Neizpravne naprave lahko vodijo k povišanju vsebnosti fosfatov.

Do sedaj fosfor še nima dokazanih nikakršnih zdravju škodljivih . Zaradi vpliva na pospešeno rast rastlin, kar pripelje do procesov gnitja zaradi pomanjkanja kisika. Posledica vsega skupaj je porušeno naravno ravnovesje in nastanek življenju neprijaznega, anaerobnega okolja, zaradi česar je potrebna redna kontrola in merjenje porabe fosfatov. Povišana vsebnost fosfatov v pitni vodi skupaj z Amonijem in Nitritom, nas opozarja na onesnaženje voda s fekalijami.

Na podlagi mnogih fosforjevih spojin so delno že določene mejne vrednosti za različne kemijske enote.

Mejne vrednosti se pogosto nanašajo na Fosforjev pentoksid (P2O5), medtem ko so mejne vrednosti v Nemčiji podane na osnovi določilo orto-fosfatih.

Objave se pri normalnih pH vrednostih voda dejansko nanašajo na Hidrogenfosfat (HP04), ki se od orto-fosfata razlikuje le po vodikovem atomu.

Mejne vrednosti, smernice, priporočila

	mg/l PO4	mg/l P2O5
Smernice pitnih voda	max. 6.95 mg/l	max. 5.2 mg/l
Orientacijska vrednost	0.56 mg/l	0.42 mg/l
Pitna voda v pripravi	max. 4.7 mg/l	max. 3.5 mg/l
Merilno območje Ekotesta	0.05 - 6.0 mg/l	0.4 - 4.5 mg/l

Možni viri napak

- Vzorčnih stekleničk v nobenem primeru ne čistimo s čistilnimi sredstvi, saj le-ta vsebujejo fosfate, kateri bi lahko vplivali na rezultate testa
- Test je občutljiv na onesnaženje

Principi reakcije

Fosfat ----- + Amonijev heptamolibdat-----> Fosforjeva molibden kislina

Fosforjeva molibden kislina ---+ sredstvo za redukcijo--> Fosforjeva molibden modra

Sestavine reagentov

Reagent 1: Amonijev molibdat, Natrijev sulfat, Žveplena kislina

Reagent 2: Pirogalol, Glicerol, Kositrov (11)-klorid-2-hidrat

Reakcija (glej str. 24)

Ph vrednost

Izvajanje testa

Za ta test potrebujemo probne stekleničke in črno kodirane reagente.

1. Stekleničko do oznake napolniti z vzorcem vode (5 ml)
2. Dodati 3 kapljice reagenta 1 t stekleničko obrniti, dokler vzorec vode in reagent nista pomešana med seboj.
3. Nastali obarvan vodni vzorec primerjamo z obstoječo barvno skalo.
4. Stekleničko postavimo na kvadratno, belo površino barvnega polja. Tako od zgoraj primerjamo vodni vzorec z barvnim poljem. Iskano koncentracijo v mg/l odčitam o pod tistim barvnim poljem, ki ima enako koncentracijo kot vodni vzorec. Vmesne vrednosti morajo biti ocenjene.

Pojasnila k testu

Ph vrednost je fizikalna enota merjenja brez merske enote. Tudi pH vrednost je izjemnega pomena pri ocenjevanju voda. Skala pH vrednosti se giblje od pH 0 (ekstremno kislo, npr. solne kisline) do pH 14 (ekstremno bazično, npr. natrijev lug).

Tako ekstremnih vrednosti pa normalno onesnažena voda ne dosega. V sredini pH skale leži ti. nevtralna točka, pri pH vrednosti 7.0. Idealna vrednost čiste vode naj bi ležala nekje okoli 7.0 pH vrednosti; odstopanja so lahko seveda škodljiva.

Voda ima lastnost, da lahko iz zraka sprejme ogljikov dioksid ter ga raztopi. Pri tem nastane v vodi ogljikova kislina, katera lahko zniža pH vrednost vode tudi na 5.5 - 6 (okisanje vode. V tem smislu okisano vodo najdemo v vsaki, z ogljikovim dioksidom, pomešani mineralni vodi.

Seveda pa lahko prenizka pH vrednost pitnih voda (mpr. 4-5) privede do korozije cevi, po katerih se pretaka pitna voda. Pitna voda se tako lahko onesnaži z metalnimi delci teh cevi. Previsoka vrednost, v bazičnem področju, pitne vode (pH večji kot 7), je lahko prav tako škodljiva, saj posledično pospešuje rast rastlin v ekosistemu (poraba ogljikovih kislin).

Tudi ribe na spremembe oz. nihanja pH vrednosti občutljivo reagirajo. Optimalno pH območje za življenje rib, se giblje nekje med 4 in 9.

Redna kontrola pH vrednosti je tako za akvarije, kot tudi za preostale ribe samoumevna.

Mejne vrednosti, smernice, priporočila

	Ph min.	pH max.
Smernice pitnih voda	6.5	9.5
Orientacijska vrednost pitne vode	6.5	8.5
Orientacijska vrednost kopalnih voda	6.0	9.0
Kopalna voda	6.5	7.8
Merilno območje Ekotesta	5.0	9.0

Možni viri napak

- Pri ugotavljanju rezultatov je dobro preveriti rezultate merjenja s pH papirjem, da ugotovimo ali se pH giblje bolj na zgornji ali spodnji meji, v kolikor tega primera ne moremo več primerjati na podlagi barv.

Principi reakcije

Sprememba barve indikatorja

Sestavine reagentov

Metil rdeče, bromtimol modra, Fenolftalein, krezol rdeča, polietilen glikol, propanol.

Vrednotenje ter interpretacija rezultatov

Najpomembnejše mejne in orientacijske vrednosti so bile posebej za vsak test predstavljene v posameznih tabelah ob opisih samih testov. Seveda je potrebno upoštevati, da gre v tej brošuri samo za delne izvlečke iz posameznih literarnih del.

Najpomembnejše pravilo pri rezultatih analiz, kateri se nahajajo blizu mejnih vrednosti: **Natančno ponovite analizo, da bi potrdili rezultate!**

Testi, katere so opisani v tej brošuri, so dokaj natančni, ne morejo pa se rezultati le-teh primerjati z rezultati testov iz laboratorijev. Hitrejše metode nam podajajo hitrejše namige na možne probleme. Seveda pa mora natančno raziskavo opraviti strokovnjak, v profesionalnem laboratoriju.

Za globlje analize voda, naj vam služijo naslednje literature, s temami »voda, okolje in analiza«.

Opis literature

- Baur, W. : Gewassergüte bestimmen und beurteilen, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1980
- Becker, H: Wasser-analyse, Bewertung und reinigung, Git Verlag GmbH, Darmstadt, 1985
- Franke, A : Umweltfaktoren messen und beurteilen, Windaus Laborfachhandel Claustahl-Zellerfeld
- Hein, H : Richt- und Grenzwerte
- Schwedt, G : Luft-Wasser-Boden-Abfall, Umweltmagazin, Vogel-Verlag WOrzburg, 1980
- Hall, K : Wasser-untersuchung, Beurteilung, Aufbereitung, De Gruyter, Berlin 1968
- Hutter, L.A. : Waaser und Wasseruntersuchung, Reihe : Laborbucher Chemie, Sauerlander und Diesterfeld, Frankfurt 1988
- Quentin, K.E.: Trinwasser-untersuchung und Beurteilung von Trink- und Schwimmbadewasser, Springer-Verlag, Berlin, 1988
- Schwedt, G.: Anlytisch-chemisches Umweltpraktikum, Thieme-Verlag, Stuttgart, 1981

Varnostni nasveti

Upoštevati je potrebne nasvete za delo z nevarnimi kemikalijami Nikoli ne polnite kemikalij v stekleničke od živill!

V nobenem primeru ne pijte kemikalij! V primeru kontakta kemikalije s kožo oz. očmi, takoj izprati z veliko količino vode ! Pri samem izvajanju testa ni priporočljivo jesti, piti ali kaditi; poskrbimo, da kemikalije ne pridejo v stik s hrano!

Otroci naj s kemikalijami delajo le pod nadzorom staršev.

Dobljene raztopine niso vodi škodljive, zato jih lahko izplaknemo kar doma, preko hišnega vodovoda.

Informacije o naročilu:

37557	Aquanal Ekotest Wasserlabor
37558	Nadomestno pakiranje komplet. seta reagentov
37595	Amonij posamezno
37598	Reagent za skupno trdoto
37599	Nitrat posamezno
37606	Nitrit posamezno
37607	Fosfat posamezno
37608	Reagent za ug. PH vrednosti posam.
37541	Set kompletne opreme
37566	Aquanal Fishwaterlab
37550	Nadomestno pakiranje komplet. seta reagentov
37596	Karbonat posamezno
37597	Železo posamezno
37609	Kisik posamezno
37028	Specialne indik. Palčke pH 4.5 – 10.0
37542	Set kompletne opreme
37518	Aquanal Educase
37519	Aquanal Educase
	Polnilo



Kolektiv servisa Mikro+Polo sestavljamo posamezniki s širokim obsegom znanj s področij strojništva, elektrotehnike, elektronike in računalništva. Imamo dolgoletne izkušnje s področij tehnične podpore za medicinsko, laboratorijsko, Hi-Tech, industrijsko in merilno opremo.

Naš osnovni namen je **REŠEVATI VAŠE TEŽAVE** in s tem skrbeti za nemoten potek dela v vaših organizacijah. To počnemo s ponosom in veseljem.

DEJAVNOSTI SERVISA:

inštalacije | redno in izredno vzdrževanje | deinštalacije odsluženih aparatov in opreme
demonstracije delovanja opreme | nastavitve parametrov in modifikacije | kalibracija

Servisiramo tudi opremo, ki je niste kupili pri nas!

Prilagajamo se potrebam strank in po njihovih željah izvajamo projekte povezane z laboratoriji, industrijo in spremljajočo opremo.

V sklopu servisnega oddelka vam ponujamo tudi storitve našega akreditiranega kalibracijskega laboratorija.

V primeru težav pokličite naš **SERVISNI CENTER** na telefonsko številko: **+386 (0)2 614 33 57** ali nam pišite na e-pošto: **service@mikro-polo.si**