|  |
| --- |
| **PRAVILNIK**  **O NAČINU UZIMANJA UZORAKA I METODAMA ZA LABORATORIJSKU ANALIZU VODE ZA PIĆE**  *("Sl. list SFRJ", br. 33/87)* |
|
|

I OPŠTE ODREDBE

**Član 1**

Ovim pravilnikom propisuju se način uzimanja uzoraka i metode bakterioloških, virusoloških, bioloških, parazitoloških, fizičkih, fizičko-hemijskih, hemijskih i radioloških analiza i superanaliza vode za piće.

II UZIMANJE UZORAKA

**Član 2**

Uzorci vode za bakteriološku analizu uzimaju se u čiste staklene boce zapremine 250 ml i 1000 ml, prethodno sterilisane u suvom sterilizatoru na temperaturi od 433-453 K (160-180°C) u trajanju od jednog sata ili u autoklavu na 394 K (121°C) u trajanju od 15 minuta, prethodno zatvorene staklenim, plastičnim ili gumenim zapušačima preko kojih su stavljene kapice od aluminijumske folije. U boce za uzimanje hlorisane vode, zapremine 250 ml, pre sterilizacije stavi se 0,15 ml, a u boce zapremine 1000 ml 0,6 ml 5% rastvora natrijum-tiosulfata (Na2S2O3) radi redukcije hlora.

Uzorci vode za bakteriološku analizu mogu se uzeti i u plastične boce za jednokratnu upotrebu, koje su prethodno sterilisane etilen-oksidom ili radijacijama.

Pri uzimanju uzoraka vode iz vodovoda, slavina se opali plamenom laboratorijske lampe ili plamenom vate natopljene u denaturisani alkohol (ili se dobro izbriše vatom natopljenom u 70% denaturisanom etil-alkoholu) i pusti da voda teče tri do pet minuta. Kad se boca napuni do 3/4 zapremine, zatvori se pažljivo zapušačem, vrati se zaštitna kapica i uveže se kanapom.

Uzorci vode iz kopanih bunara, rezervoara i cisterni uzimaju se pomoću posebne opreme (boce za dubinsko uzimanje uzorka) ili bocom opterećenom tegom, sa dubine od 50 cm ispod površine vode.

Uzorci vode se transportuju u rashladnim uređajima i donose u laboratoriju najdocnije šest časova posle uzimanja.

Uzorci vode koji će se zasejati u roku od jednog sata posle uzimanja ne moraju se transportovati u hladnjaku.

Primljeni uzorci se odmah zasejavaju u laboratoriji, u protivnom, moraju se držati u frižideru na temperaturi od 277 K (4°C). Tako čuvani uzorci moraju se zasejati u roku od 12 časova.

Uzorci vode koja je na terenu obrađena metodom membran-filtra i već zasejana na podloge transportuju se bez rashladnih uređaja. Ako je spoljna temperatura viša od 298 K (25°C), a transport traje duže od dva časa, potrebno je obezbediti rashladni uređaj.

**Član 3**

Uzorci vode za virusološku analizu uzimaju se u plastične sudove od 10 l, koji su prethodno sterilisani etilen-oksidom ili radijacijama. U rashladnim uređajima dopremaju se u laboratoriju u roku od šest časova, ali ne dužem od 12 časova. Pregled u laboratoriji obavlja se odmah, u protivnom, uzorci se centrifuguju, pripremaju i čuvaju zamrznuti do zasejavanja.

**Član 4**

Uzorci vode za utvrđivanje prisustva planktona uzimaju se planktonskom mrežom No 25 i bocom za dubinsko uzimanje uzoraka zapremine 100 ml. Za analizu faune sa dna uzimaju se sedimenti Ekmanovim bagerom iz stajaćih bazena i obalnog regiona tekućih voda, a Petersenovim bagerom - iz većih rečnih sistema. Posle prosejavanja kroz sito veličine pora 0,5 cm, materijal se prenosi u plastične tegle do 0,25 - 1 l. Fauna planinskih vodotoka prikuplja se Sarberovom mrežom i direktno stavlja u plastične sudove.

**Član 5**

Uzorci vode za fizičko-hemijsku i parazitološku analizu uzimaju se u hemijski čistu, dobro opranu staklenu bocu ili bocu od hemijski inertne plastike od najmanje jednog litra, ako se radi osnovna ili proširena analiza, odnosno analize prema prilozima I i II koji su odštampani uz ovaj pravilnik i čine njegov sastavni deo. Za izradu periodičnih i drugih analiza sa većim brojem sastojaka uzorci vode uzimaju se u količini od najmanje pet litara. Za određivanje nestabilnih parametara uzimaju se i uzorci u odvojene sudove i konzervišu prema analitičkoj metodi. Pre uzimanja uzorka pusti se da voda iz slavine teče tri do pet minuta, a zatim se boca najmanje tri puta opere vodom koju treba pregledati. Pri punjenju boce ostavi se mali prostor od 10 do 25 ml, a zatim se boca dobro zatvori. Ako kontakt sa vazduhom prouzrokuje promene u koncentraciji ili karakteristikama sastojaka koje treba odrediti, boca se puni do vrha.

Za određivanje fenolnih supstancija uzorak vode se uzima u čistu staklenu bocu od jednog litra i odmah donosi u laboratoriju, u protivnom, hlorisanoj vodi dodaje se fero-sulfat ili natrijum-arsenit i konzerviše se zakiseljavanjem na pH 4 fosfornom kiselinom uz metil-oranž i dodatkom 1 g bakar-sulfata, a nehlorisanoj - bakar-sulfat i fosforna kiselina.

Za određivanje cijanida, uzorak vode se uzima u plastičnu bocu od jednog litra i zalužuje se NaOH do pH 12.

Za određivanje mineralnih ulja, uzorak vode se uzima u čistu staklenu bocu od najmanje jednog litra, sa staklenim zapušačem, opranu u hrom-sumpornoj kiselini, osušenu i ispranu sa CCl4ili freonom 113.

Za ostale sastojke, sredstva za konzervisanje dodaju se prema prilogu broj II.

Prilikom uzimanja uzoraka vode, na mestu uzimanja obavezno se meri temperatura vode i određuju organoleptička svojstva, a nestabilna jedinjenja se konzerviraju.

Uzorci vode se istog dana dopremaju u laboratoriju i, po pravilu, odmah se uzimaju u obradu, u protivnom, moraju se konzervirati i čuvati u rashladnom uređaju na temperaturi od 277 K (4°C).

**Član 6**

Za radiološku analizu uzima se najmanje tri litra vode u čistu staklenu ili plastičnu posudu i u roku od pet dana doprema u laboratoriju.

**Član 7**

Na bocu za uzimanje uzoraka stavlja se nalepnica sa sledećim podacima: naziv objekta iz koga je uzet uzorak, mesto i datum. Na uzorcima vode za bakteriološku i virusološku analizu obavezno se stavlja i čas uzimanja uzorka i provera rezidualnog hlora.

Kad posebne okolnosti zahtevaju, uzorak vode se može dostaviti i pod šifrom, ali se mora naznačiti koja se vrsta analize traži, u skladu sa propisom o higijenskoj ispravnosti vode za piće.

Ako se u nalogu ne naznači koja se analiza traži, izvršiće se samo osnovna analiza vode.

III METODE ZA VRŠENJE ANALIZA I SUPERANALIZA VODE ZA PIĆE

**Član 8**

Bakteriološka, virusološka, biološka i parazitološka analiza vode za piće vrše se po metodama koje su date u prilogu III, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Fizička, fizičko-hemijska i hemijska analiza vode za piće vrše se po metodama koje su date u prilogu IV, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

Hemijska analiza vode za piće vrši se po metodama koje su date u Prilogu V, koji je odštampan uz ovaj pravilnik i čini njegov sastavni deo.

**Član 9**

Zdravstvena organizacija i druga ovlašćena organizacija udruženog rada koja vrši analizu vode za piće mora ispunjavati uslove u pogledu kadrova i mora da ima odgovarajuće uređaje i opremu, laboratorijski pribor za vršenje analize po metodama propisanim ovim pravilnikom i odgovarajuće prostorije za rad.

**Član 10**

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom listu SFRJ".

**Prilog I**

ZAPREMINA UZORKA POTREBNA ZA ODREĐIVANJE POJEDINAČNIH OSOBINA ILI SASTOJAKA U VODI

|  |  |
| --- | --- |
| Fizičko-hemijska ispitivanja | Zapremina uzorka, ml |
| Boja i mirisb | 100 - 500 |
| Elektrolitička provodljivostb | 100 |
| Mutnoćab | 100 - 1000 |
| pH, elektrohemijskiv | 100 |
| Radioaktivnost | 3000 - 5000 |
| Temperaturab | protočno |

|  |  |
| --- | --- |
| Hemijska ispitivanja |  |
| Rastvoreni gasovi: |  |
| Amonijak, NH3 | 500 |
| Hlor,v slobodan Cl2 | 200 |
| Kiseonik,v O2 | 500 - 1000 |
| Sumpor-dioksidv slobodan SO2 | 100 |
| Ugljen-dioksidv slobodan CO2 | 200 |
| Vodonik,v H2 | 1000 |
| Vodonik-sulfidv H2S | 500 |

|  |  |
| --- | --- |
| Ostali sastojci: | Zapremina uzorkaa, ml |
| Azot, organski | 500-1000 |
| Amini, isparljivi u filmskom sloju | 500-1000 |
| Deterdženti | 1000-5000 |
| Fenolna jedinjenja | 800-4000 |
| Hemijska potrošnja kiseonika, dihrometna metoda | 100-200 |
| Hidrazinv | 50-100 |
| Hlor, ukupni rezidualni Cl2 (obuhvaćeni OCl HOCI, NH2Cl, NHCl2) | 200 |
| Materije koje se ekstrahuju rastvaračima | 1000-25000 |
| Mikroorganizmi | 250-1000 |
| pH, kolorimetrijski | 10-20 |
| Polifosfati | 100-200 |
| Potrošnja hlora | 2000-4000 |
| Silikati | 50-1000 |
| Suspendovane materije | 50-1000 |
| Tvrdoća | 50-100 |
| Ugljen-dioksid, ukupan CO2 (obuhvaćeni CO32-, HCO3 i slobodni) | 200 |
| Ulja (rastvorljiva u ugljen-tetrahloridu, ili 1,1,2-trihlor-trifluoretanu) | 1000-5000 |

|  |  |
| --- | --- |
| Katjoni: | Zapremina uzorkaa, ml |
| Aluminijum, Al (III) | 100 - 1000 |
| Amonijum, NH4 | 500 |
| Antimon, Sb (III) do Sb (V) | 100 - 1000 |
| Arsen, As (III) do As (V) | 100 - 1000 |
| Bakar, Cu (II) | 200 - 4000 |
| Barijum, Ba (II) | 100 - 1000 |
| Cink, Zn (II) | 100 - 1000 |
| Gvožđev, Fe (II) i Fe (III) | 100 - 1000 |
| Hrom, Cr (III) do Cr (VI) | 100 - 1000 |
| Kadmijum, Cd (II) | 100 - 1000 |
| Kalaj, Sn (II) i Sn (IV) | 100 - 1000 |
| Kalcijum, Ca (II) | 100 - 1000 |
| Kalijum, K (I) | 100 - 1000 |
| Magnezijum, Mg (II) | 100 - 1000 |
| Mangan, Mn (II) do Mn (VI) | 100 - 1000 |
| Natrijum, Na (I) | 100 - 1000 |
| Nikal, Ni (II) | 100 - 1000 |
| Olovo, Pb (II) | 100 - 4000 |
| Srebro, Ag (I) | 100 - 1000 |
| Stroncijum, Sr (II) | 100 - 1000 |
| Živa, Hg (I) i Hg (II) | 100 - 1000 |

|  |  |
| --- | --- |
| Anjoni: |  |
| Bikarbonati, HCO3- | 100 - 200 |
| Bromidi, Br- | 100 |
| Cijanidi, CN- | 500 - 1000 |
| Fluoridi, F- | 200 |
| Fosfati, orto, PO4---, HPO4--H2PO4- | 50 - 100 |
| Hidroksidi, OH- | 50 - 100 |
| Hloridi, Cl- | 100 - 200 |
| Jodidi, J- | 100 |
| Karbonati CO3-- | 100 - 200 |
| Nitrati, NO3-- | 10 - 100 |

|  |  |
| --- | --- |
| Anjoni: | Zapremina uzorkaa, ml |
| Nitriti, NO2- | 50 - 100 |
| Sulfati, SO4-- | 100 - 1000 |
| SulfidivS--, HS- | 100 - 500 |
| Sulfitiv, SO3-- | 50 - 100 |

|  |  |
| --- | --- |
| a | Zapremine date u ovoj tabeli preporučuju se kao orijentacione za neophodnu količinu uzorka za pojedine analize. Tačna zapremina koja se uzima odgovara propisanoj zapremini u standardnim metodama za tu analizu. |
| b | Alikvot se može koristiti za druga određivanja. |
| v | Uzorci sa nestabilnim parametrima mogu se uzeti u odvojenim sudovima koji se pune do vrha i konzervirati kako je propisano, uz obezbeđivanje od bilo kog uticaja. |

**Prilog II**

USLOVI ZA KONZERVIRANJE VODE ZAVISNO OD   
PRIRODE PARAMETRA KOJI SE ODREĐUJE I OD  
PRIMENJENE METODE

Konzerviranje uzoraka treba izvesti neposredno posle njihovog uzimanja. Zavisno od karaktera pojedinih sastojaka, često nije potrebno da se uzorak konzervira, a ponekad je to obavezno. Navedeni postupci konzerviranja uzoraka mogu se primenjivati samo pri radu, prema usvojenim metodama za analizu uzoraka vode. Ostali uslovi pri uzimanju uzoraka (način pripremanja sudova, specijalni postupci i drugo), dati su ponaosob, prilikom opisa metoda za izvođenje analiza i uopšteno u Pravilniku o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Parametar | Količina sredstva za konzerviranje po litru vode | Rok za izvođenje analize |
|  | | |
| 1 | 2 | 3 |
|  | | |
| LISTA III |  |  |
| Temperatura | Nije dozvoljeno | Odmah pri uzimanju uzorka |
| Miris | Nije dozvoljeno | Najkasnije za dva časa |
| Ukus | Nije dozvoljeno | Najkasnije za dva časa |
| Mutnoća | Nije dozvoljena | Što pre, istog dana |
| Boja | Čuvanje na 277,16 K (4°C) | Za 24 časa |
| pH-vrednost | Nije dozvoljeno | Za 24 časa |
| Ukupni ostatak posle isparavanja | Nije dozvoljeno (Videti postupak) | Najkasnije posle tri dana pri čuvanju na 276,16 - 277,16 K (3-4oC) |
| Suspendovane supstancije | Nije dozvoljeno | Najkasnije za 24 časa |
| Potrošnja KMnO4 | a) Čuvanje pri 276,16 - 277,16 K (3-4°C) | Najkasnije za 24 časa |
|  | b) 2 ml H2SO4 (1 : 2) na 100 ml uzorka | Najkasnije za 24 časa |
| Potrošnja K2Cr2O7 (HPK) | H2SO4 do pH < 2 | Najkasnije za 24 časa |
| Elektrolitička provodljivost | Nije dozvoljeno | Odmah posle uzimanja uzorka |
| Kiseonik O2 | Videti postupak | Videti postupak |
| Alkalitet | Nije dozvoljeno | Najkasnije za 24 časa, s tim da boca bude napunjena do zapušača i da se čuva na oko 277,16 K (4°C) |
|  |  |  |
| LISTA IV |  |  |
| Aluminijum\* | METODA A: | Najkasnije dva časa posle uzimanja uzoraka |
|  | a) Nepotrebno |  |
|  | b) videti postupak | Kao kod METODE A |
|  | METODA B: |  |
|  | a) Kao kod METODE A |  |
|  | b) HNO3ili HCl do pH < 2 | Što pre |
| Amonijak i amonijum | METODE A-G: |  |
|  | a) Ne konzervira se | Neposredno posle uzimanja uzorka |
|  | b) Čuvati na 276,16-277,16 K (3-4oC) | Istog dana |
|  | v) 1 ml konc. H2SO4 | U roku od 24 časa pri čuvanju na 276,16-277,16 K (3-4oC) |
| Antimon | METODE A i B: | Nije ograničen |
|  | HCl do pH < 2 (za ukupni Sb) |  |
| Arsen | METODA A: |  |
|  | Za ukupni As: konc. | Što pre |
|  | HNO3 |  |
|  | do pH < 2 |  |
|  | METODA B: |  |
|  | HCl do pH < 2 |  |
|  | (Za ukupni As) |  |
| Azbest | Ne konzervira se |  |
| Azot-ukupni | a) 1 ml konc. H2SO4 | Najkasnije za 24 časa |
|  | b) 2-4 ml CHCl3 | Najkasnije za 24 časa |
| Bakar\*\* | METODE A-G: | Nije ograničen |
|  | konc. HCl do pH 4 i 2 ml u višku |  |
| Barijum | 2 ml konc. HCl | Nije ograničen |
| Berilijum | za ukupni Be: konc. HNO3 do pH < 2 | - |
|  | (Videti postupak) |  |
| Borati\* | METODE A i B: | Što pre |
|  | Ne konzervira se |  |
| Bromidi | METODE A-V: | Što pre |
|  | Ne konzervira se |  |
| Cijanidi | METODE A i B: | Najkasnije za 24 časa |
|  | NaOH do pH 12, uz čuvanje na oko 277,16 K (4oC) |  |
|  | (Videti postupak) |  |
| Cink | METODE A i B: | Nije ograničen |
|  | Za ukupni Zn: konc. HCl ili H2SO4 do pH < 2; |  |
|  | (Videti postupak izvođenja metode) |  |
|  | METODA V: | Nije ograničen |
|  | Za ukupni Zn: konc. HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak); |  |
| Deterdženti\* | ANJONAKTIVNI |  |
|  | METODA A: |  |
|  | konc. H2SO4 do pH < 2 ili 2-4 ml CHCl3 | Što pre |
|  | METODA B: |  |
|  | 5 ml 1%-nog rastvora HgCl2 | Što pre |
|  | NEJONOGENI: |  |
|  | Kao METODA B | Što pre |
| Fenoli | METODA A: |  |
|  | a) pri koncentraciji fenola preko 100 mg/l ne treba konzervirati; čuvanje pri 276,16-277,16 K (3-4oC) | Što pre |
|  | b) pri koncentraciji fenola ispod 100 mg/l | Videti postupak |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | METODA B: | sedam dana pri čuvanju na 277,16 K (4°C) |
|  | Videti postupak |  |
| Fluoridi | METODE A-V: |  |
|  | Ne konzervira se |  |
|  | (Videti postupak) | Što pre |
| Fosfati | METODE A-V: |  |
|  | Za ukupne fosfate se ne konzervira | Što pre |
|  | Za pojedine vrste fosfata: |  |
|  | a) Ne konzervira se | Odmah posle uzimanja uzorka |
|  | b) 40 mg HgCl2; |  |
|  | čuvanje pri 277,16 K (4oC) | Što pre |
| Formaldehid | Ne konzervira se |  |
|  | (Videti postupak) | Odmah posle uzimanja uzoraka |
| Gvožđe\*\* | METODA A: | Nije ograničen |
|  | a) Ukupno Fe: 40 ml HCl |  |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | b) Različiti oblici Fe | Odmah posle uzimanja uzorka |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | METODA B: |  |
|  | Za ukupno Fe: 40 ml HCl |  |
|  | (Videti postupak) | Nije ograničen |
|  | METODA V: |  |
|  | Za ukupno Fe: konc. HNO3 do pH < 2 | Nije ograničen |
| Hidrazin | Konc. HCl do pH < 2 | Čuvanje na 277,16 K (4oC) |
|  | (Videti postupak) | Što pre |
| Hlor-dioksid, ClO2 | Nije dozvoljeno | Odmah posle uzimanja uzorka |
| Hlor rezidualni | Nije dozvoljeno | Odmah posle uzimanja uzorka |
|  | (Videti postupak) |  |
| Hloridi | Ne konzervira se | Nije ograničen |
| Hrom\*\* | METODA A: | Nije ograničen |
|  | Za ukupne količine pojedinih oblika |  |
|  | Cr (III) ili Cr (VI): HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | METODA B: |  |
|  | Konc. HCl do pH < 2 |  |
|  | (ukupni Cr) |  |
| Jodidi | Ne konzervira se; |  |
|  | čuvanje pri 3-4oC | Što pre |
| Kadmijum\*\* | METODE A-V: |  |
|  | Za ukupni Cd: konc. HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) | Nije ograničen |
| Kalcijum | METODE A i B: |  |
|  | Za ukupni Ca: konc. HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) | Što pre |
| Kalijum\* | Ne konzervira se | Što pre |
| Kobalt | METODA A: | Nije ograničen |
|  | Za ukupni Co: konc. HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | METODA B: |  |
|  | Kao A samo HCl |  |
| Magnezijum | METODA A: |  |
|  | Za ukupni Mg: konc. HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) | Nije ograničen |
|  | METODA B: |  |
|  | Konc. HCl do pH < 2; |  |
|  | (ukupni Mg) |  |
| Mangan\*\* | METODE A i B: | Videti postupak |
|  | (Videti postupak) |  |
| Mineralna ulja\*\* | METODA A: | Neposredno posle uzimanja uzorka |
|  | a) ne konzervira se |  |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | b) H2SO4 (1:L) do pH = 2 | Što pre |
| Molibden | METODA A: |  |
|  | Za ukupni Mo: HNO3 do pH < 2; |  |
|  | (Videti postupak) | Nije ograničen |
| Natrijum\* | Ne konzervira se |  |
|  | (Videti postupak) | Što pre |
| Nikl | METODE A i B: |  |
|  | Za ukupni Ni konc. HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) | Nije ograničen |
| Nitrati | METODA A: |  |
|  | a) ne konzervira se | Istog dana |
|  | b) 1 ml zasićenog rastvora HgCl2 | Do dve nedelje |
|  | METODA B: |  |
|  | a) ne konzervira se | Istog dana |
|  | b) 1 ml konc. H2SO4 | Istog dana |
|  | METODA V: |  |
|  | Ne konzervira se | Istog dana |
| Nitriti | METODA A: | Najkasnije za dva časa |
|  | a) Ne konzervira se |  |
|  | b) 1 ml zasićenog rastvora HgCl2 | Do dve nedelje |
|  | v) Čuvanje na 3-4oC | Istog dana |
|  | METODA B: | a) i v) kao METODA A |
|  | a) i v) kao METODA A |  |
|  | b) 5 ml CHCl3 |  |
|  | (Videti postupak) |  |
| Olovo | METODE A-C: |  |
|  | Za ukupno Pb: konc. HNO3 | Nije ograničen |
|  | do pH < 2 | Nije ograničen |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | METODA D: |  |
|  | Za ukupno Pb: konc. HCI do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) |  |
| Organohlorna jedinjenja | Čuvati na 276,16-277,16 K (3-4oC); |  |
|  | (Videti postupak) |  |
| Organski ugljenik | Čuvati na 276,16-277,16 K (3-4oC) | Što pre |
|  | (Videti postupak) |  |
| Ozon | Nije dozvoljeno | Neposredno posle uzimanja uzorka |
| Selen\*\* | METODA A: | Što pre |
|  | Konc. H3PO4 do pH > 1-2 |  |
|  | METODE B-C: |  |
|  | Konc. HNO3 do pH < 2; |  |
|  | (Videti postupak) |  |
| Silikati\* | METODE A i B: | Uzorak uzeti u polietilensku bocu |
|  | Ne konzervira se |  |
|  | (Videti postupak) |  |
| Srebro | METODE A i B: | Nije ograničen |
|  | Za ukupno Ag: konc. HNO3 do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) |  |
| Skrob i šećeri | Čuvati pri 276,16-277,16 K (3-4oC) | U toku 24 časa |
| Sulfati | METODE A-C: |  |
|  | a) Ne konzervira se | Što pre |
|  | b) Čuvanje pri 276,16-277,16 K (3-4oC) | Što pre |
|  | v) 2-4 ml CHCl3 | Nije ograničen |
|  | METODA B: | Nije ograničen |
|  | Konc. HCl do pH < 2 |  |
| Sulfidi | METODA A: 4 kapi 1 M rastvora | Uzorak uzeti u posebnu bocu koja već sadrži Zn (CH3COO)2 |
|  | Zn (CH3COO)2 + NaOH |  |
|  | do pH 7-8 (na 100 ml) | Što pre |
|  | (Videti postupak) |  |
| Sulfiti | Ne konzervira se | Što pre |
| Sumporvodonik | Videti "Sulfidi" |  |
| Tiocijanati | Ne konzervira se | U toku 24 časa |
| Ugljovodonici aromatični | Čuvanje na 276,16-277,16 K (3-4oC) | U toku 24 časa |
| Vanadijum | METODE A i C: | Nije ograničen |
|  | Konc. HCl do pH < 2 |  |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | METODA B: |  |
|  | Nije dozvoljeno | Što pre |
| Živa\*\* | METODA A: Za ukupnu Hg: konc. HNO3 do pH < 2 | Do 38 dana pri čuvanju u staklenoj boci i do 13 dana pri čuvanju u polietilenskoj boci |
|  | (Videti postupak) |  |
|  | | |

|  |  |
| --- | --- |
| \* | Pri izboru suda za uzorak mora se voditi računa da je moguće izluživanje ove supstancije iz zidova suda. |
| \*\* | Moguća je adsorpcija supstancije na zidovima suda. Konzerviranje dodatkom kiseline uzorcima koji, pored ostalog, sadrže cijanide moguće je samo uz posebnu obradu uzorka. |

**Prilog III**

METODE ZA BAKTERIOLOŠKI, VIRUSOLOŠKI, BIOLOŠKI I PARAZITOLOŠKI PREGLED  
VODE ZA PIĆE

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| VRSTE (GRUPE) BAKTERIJA | METODE ISPITIVANJA |
|  | |
| 1 | 2 |
|  | |
| 1. Ukupne koliformne bakterije (UK) | - Određivanje najverovatnijeg broja (MPN) u 100 ml u LAP ili Mc Conkey. Potvrdni i završni ogled sa identifikacijom koliformnih bakterija, |
|  | ili |
|  | - Određivanje broja u 100 ml membran-filter-metodom (MF) na ENDO, E. M. B. ili drugoj podlozi sa laktozom. Identifikacija kao za MPN. |
|  | Inkubacija primarnih podloga 310,16 K (37°C), 24-48h. |
| 2. Koliformne bakterije fekalnog porekla (FK) | - MPN se određuje na podlozi Mc Conkey, sa identifikacijom FK. Inkubacija primarnih podloga na 316,16 - 317,16 K (43-44°C), |
|  | ili |
|  | - Određivanje broja u 100 ml MF na Mc Conkey agar. Inkubacija na 316,16 - 317,16 K (43-44oC), 24h. |
|  | Identifikacija kao za MPN. |
| 3. Ukupan broj aerobnih mezofilnih bakterija u jednom ml | - Zasejavanje jednog ml decimalnih razređenja u hranljivi agar i brojanje izraslih kolonija. Inkubacija 310,16 K (37oC), 48h. |
| 4. Streptokoke fekalnog porekla (FS) | - Određivanje MPN u 100 ml u bujonu sa NaN3 (natrijum-azid) potvrdnim ogledom na agaru za streptokok i katalaza-testom i identifikacijom prema potrebi, |
|  | ili |
|  | - Određivanje broja MF u 100 ml na agaru za streptokok.  Potvrdni i završni test kao prethodni, inkubacija 310,16 K (37oC). |
| 5. Proteus-vrste | - Iz epruveta za MPN za koliforme presejati kulturu na agar-podlogu sa laktozom. Identifikacija sumnjivih kolonija-biohemijskim testovima i sa fenil-alanin-testom. |
|  | Inkubacija 310,16 K (3oC). |
| 6. Sulfitoredukujuće klostridije (SRKL) | - Određivanje broja crnih kolonija u sulfitnom agaru u 100 ml vode; potvrdni ogled - supkultura crnih kolonija na krvni agar u aerobnim i anaerobnim uslovima pri 310,16 K (37oC), 24h. Identifikacija klostridija prema potrebi. |
| 7. Pseudomonas-aeruginoza | - MPN na LAP u 100 ml. |
|  | Potvrdni ogled na King A podlozi na 315,16 K (42oC), 24 časa. Dokazivanje piocianina hloroformom, |
|  | ili |
|  | - MF na King A podlogu, inkubacija 315,15 K (42oC), 48 sati. Potvrdni ogled: test sa hloroformom ili drugi testovi za identifikaciju. |
| 8. Salmonele | - MF, 1000-2000 ml uzorka, membrana se seče, stavlja u selektivan bujon ili dva selektivna bujona i na selektivnu agar-podlogu (SS, bizmut-sulfiti). |
|  | Inkubacija 310,16 K (37oC) i 316,16 K (43oC). |
| 9. Šigele | - MF, 1000-2000 ml uzorka, membrana se seče i stavlja u bujon (GN) za obogaćenje i na selektivni agar: ksiloza-lizin-deoksiholat ili SS. Inkubacija 310,16 K (37oC). |
| 10. Enterovirusi | - Koncentrisanje filtracijom, flokulacija ili centrifugiranje, a potom identifikacija. |
|  | - Utvrđivanje se vrši na primarnoj kulturi ćelija bubrega majmuna ili na humanom embrionalnom bubregu sa dodatkom hranljive podloge. |
|  | - Infektivna jedinica virusa određuje se titracijom virusa metodom plakova ili metodom TCID 50 na istim kulturama. |
| 11. Bakteriofagi | - Inaktivacija 100 ml uzorka vode na 333,16 K (60oC), umnožavanje faga u hranljivom bujonu sa osetljivim sojem (E. coli, Sh. flexner). |
|  | Dokazivanje faga metodom plaka sa osetljivim sojem. |
| 12. Crevne protozoe (Entamoeba histolytica, Entamoeba coli, Lamblia intestinalis), Crevni helminti i njihovi razvojni oblici (jaja, larve) | Koncentrisanje filtracijom na membrani, mikroskopsko ispitivanje test za ispitivanje patogenosti. |
| 13. Biološki indikatori | - Određivanje parazita, kao i planktonskih i bentalnih organizama vrši se pomoću postojećih ključeva za određivanje biljnih i životinjskih vrsta, a utvrđivanje stepena saprobnosti na osnovu saprobnog indeksa prema metodi Pantel-Bücka. |
| 14. Feruginoze | - Metodom taloženja na staklenoj pločici uz mikroskopsku identifikaciju ili kulturelno na sobnoj temperaturi. |
|  | |

**Prilog IV**

METODE   
ZA FIZIČKI, FIZIČKO-HEMIJSKI I HEMIJSKI PREGLED VODE ZA PIĆE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Fizički i fizičko-hemijski pokazatelji | | Metode ispitivanja |
|  | | |
| 1. | Temperatura | Termometrima sa podeocima od 0,1 stepen |
| 2. | Miris | Organoleptički na sobnoj temperaturi 298,16 K (25°C) i temperaturi od 313,16 K (40°C) |
| 3. | Ukus | Organoleptički na hladno 285,16 K (12°C) i na sobnoj temperaturi od 298,16 K (25°C) |
| 4. | Mutnoća | Turbidimetrijski sa silikatnom zemljom |
|  |  | Nefelometrijski prema standardnom formazinskom polimeru |
| 5. | Boja | Kolorimetrijski pomoću Pt-Co skale |
|  |  | Kolorimetrijski sa komparatorom |
| 6. | pH - vrednost | Elektrohemijski |
|  |  | Kolorimetrijski |
| 7. | Ukupni ostatak posle isparavanja na 378,16 K (105°C) | Gravimetrijski |
| 8. | Suspendovane čvrste supstance na 378,16 K (105oC) | Gravimetrijski |
| 9. | Potrošnja kalijum-permanganata | Kuvanjem u toku 10 minuta u kiseloj sredini sa KMnO4- titracijom prema Kübel-Tiemann-u |
| 10. | Hemijska potrošnja kiseonika (HPK) iz K2Cr2O7 | Titrimetrijski |
| 11. | Elektrolitička provodljivost  (S cm-1 pri 293,16 K (20oC) | Konduktometrijski |
| 12. | Zasićenost kiseonikom na 293,16 K (20oC), u % | Titrimetrijski po Winkleru, Jon-selektivnom elektrodom |

**Prilog V**

METODE ZA HEMIJSKI PREGLED VODE ZA PIĆE

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
|  | Hemijske supstancije | Metode ispitivanja |
|  | | |
| 1. | Aluminijum | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski Spektrofotometrijski |
| 2. | Amonijak | Spektrofotometrijski sa Nesslerovim reagensom (posle destilacije) |
|  |  | Spektrofotometrijski sa Nesslerovim reagensom (bez destilacije) |
|  |  | Spektrofotometrijski sa fenolat-hipohloritom |
| 3. | Antimon | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski (preko hidrida) |
|  |  | Polarografski |
| 4. | Arsen | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski (preko hidrida) |
|  |  | Spektrofotometrijski sa srebro-dietil-ditiokarbamatom |
| 5. | Azbest (broj vlakana) | Elektronska mikroskopija |
| 6. | Azot po Kleldahlu | Titrimetrijski ili spektrofotometrijski sa Nesslerovim reagensom |
| 7. | Bakar | Spektrofotometrijski sa neokuproinom (za niske i visoke koncentracije) |
|  |  | Spektrofotometrijski sa kupretolom |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski. |
|  |  | Anodom "stripping" voltametrijom |
| 8. | Barijum | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 9. | Berilijum | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 10. | Bor | Spektrofotometrijski sa karminskom kiselinom |
|  |  | Spektrofotometrijski sa kurkuminom |
| 11. | Cijanidi | Spektrofotometrijski sa piridinom i barbiturnom kiselinom |
|  |  | Jon-selektivnom elektrodom |
| 12. | Cink | Spektrofotometrijski sa cinkonom (za niske i više koncentracije) |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Anodnom "stripping" voltametrijom |
| 13. | Deterdženti: - anjonski - nejonogeni | Spektrofotometrijski sa metilenskim plavim Spektrofotometrijski-modifikovanom Wickbold metodom |
|  |
|  |
| 14. | Fenoli | Spektrofotometrijski sa |
|  |  | 4-aminoantipirinom |
|  |  | Gasnohromatografski |
|  |  | Tečnohromatografski |
| 15. | Fluoridi | Spektrofotometrijski sa SPADNS reagensom |
|  |  | Spektrofotometrijski sa cirkon-oksihloridom i alizarinom |
|  |  | Jon-selektivnom elektrodom |
| 16. | Fosfati (orto- i poli-) | Spektrofotometrijski sa amonijum-molibdatom i askorbinskom kiselinom |
|  |  | Spektrofotometrijski sa amonijum-molibdatom uz aminoredukciju |
| 17. | Gvožđe | Spektrofotometrijski sa o-fenantrolinom |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Kolorimetrijski sa tiocianatom |
| 18. | Hlor, rezidualni | Spektrofotometrijski sa dietil r-fenilen-diaminom (DPD) |
|  |  | Kolorimetrijski sa o-tolidinom i natrijum-arsenitom |
|  |  | Metodom sa o-tolidinom (terenska) |
| 19. | Hloridi | Merkurimetrijskom titracijom |
|  |  | Argentometrijskom titracijom |
|  |  | Kolorimetrijski sa Fe(III)-jonom i tiocijanatom |
|  |  | Jon-selektivnom elektrodom |
| 20. | Hrom (VI, III) | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Spektrofotometrijski sa difenilkarbazidom |
|  |  | Polarografski |
| 21. | Kadmijum | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Polarografski |
| 22. | Kalcijum | Kompleksometrijskom titracijom |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 23. | Kalijum | Plamenofotometrijski |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 24. | Kobalt | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Polarografski |
| 25. | Magnezijum | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Kompleksometrijskom titracijom |
| 26. | Mangan | Spektrofotometrijski preko permanganata |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Polarografski |
| 27. | Mineralna ulja\* | Infracrveno spektrofotometrijski |
| 28. | Molibden | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski (uz ekstrakciju helata) |
| 29. | Natrijum | Plamenofotometrijski |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 30. | Nikl | Spektrofotometrijski sa natrijum-dietil-ditio-karbomatom |
| 31. | Nitrati | Spektrofotometrijski sa natrijum-salicilatom |
|  |  | Kolorimetrijski sa brucinom |
|  |  | Ultravioletnom metodom |
| 32. | Nitriti | Spektrofotometrijski sa alfa-naftil-aminom i sulfanilnom kiselinom |
|  |  | Spektrofotometrijski sa indolom |
| 33. | Olovo | Spektrofotometrijski sa ditizonom |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski (uz ekstrakciju helata) |
|  |  | Besplameno atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Polarografski |
| 34. | Organohlorna jedinjenja (osim pesticida, PCB, PCT) | Gasnohromatografski  Tečnohromatografski |
| 35. | Pesticidi | Gasnohromatografski |
|  |  | Tečnohromatografski |
| 36. | Poliakrilamid | Spektrofotometrijski sa Nesslerovim reagensom |
|  |  | Apsorpciono-fotometrijski pomoću kalcijum-karbonata |
| 37. | Policiklični aromatični ugljovodonici | Fluorescentno-spektroskopijski Gasnohromatografski Tečnohromatografski pomoću visokog pritiska Masenospektrometrijski |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
| 38. | Polihlorovani bifenili i trifenili | Gasnohromatografski-masenospektrometrijski |
| 39. | Selen | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Spektrofotometrijski sa o-fenilendiaminom |
| 40. | Silikati | Spektrofotometrijski sa amonijum-molibdatom |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 41. | Srebro | Spektrofotometrijski |
|  |  | Besplameno atomsko apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski (uz ekstrakciju helata) |
| 42. | Stroncijum | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
|  |  | Plamenofotometrijski |
| 43. | Sulfati | Titrimetrijski |
|  |  | Kompleksometrijskom titracijom |
|  |  | Nefelometrijski |
| 44. | Supstancije rastvorljive u hloroformu | Ekstrakcijom hloroformom iz neutralne sredine |
| 45. | Trihalometani | Gasnohromatografski |
| 46. | Ugljenik, ukupni organski | Analizatorom za ukupni ugljenik |
| 47. | Ukupna ulja i masti (posle ekstrakcije u ugljen-tetrahloridu ili 1,1,2-trihlor-trifluoretanu) | Infracrveno spektrofotometrijski |
| 48. | Uran | Spektrofometrijski |
|  |  | Atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 49. | Vanadijum | Spektrofotometrijsko-katalimetrijski sa galnom kiselinom |
|  |  | Spektrofotometrijski sa N-benzoil-N-fenilhidroksilaminom |
| 50. | Vodonik-sulfid | Spektrofometrijski sa r-aminodimetilanilinom |
|  |  | Jon-selektivnom elektrodom |
| 51. | Živa | Besplameno atomsko-apsorpciono spektrofotometrijski |
| 52. | Ukupna alfa-aktivnost | Merenjem pomoću niskofonskog alfa-brojačkog uređaja |
| 53. | Ukupna beta-aktivnost | Merenjem niskofonskim uređajem čija je osnovna aktivnost maksimalno dva do tri impulsa u minutu |
| 54. | Gama-aktivnost | Gama-spektrometrijski |
| 55. | Bojni otrovi | Gasnohromatografski |
|  |  | Enzimatski |
|  | | |

\* Rastvorljiva u ugljen-tetrahloridu, ili 1,1,2-trihlor-triflouretanu