

## Prikaz analize natrijum hipohlorita prema standardu EN 901

Natrijum hipohlorit se dobija uvođenjem gasovitog hlora u hladan, razblažen rastvor natrijum hidroksida. Rastvor natrijum hipohlorita je bistra tečnost žućkasto – zelene boje. Prilikom obrade vode koristi se za uklanjanje jedinjenja amonijaka, oksidaciju sulfida, oksidaciju gvožđa(II) u gvožđe(III) i kao dezinficijens. Doza za tretman zavisi od sastava sirove vode. Mora se voditi računa da se ne pređe maksimalna koncentracija aktivnog hlora u snabdevanju vodom.

Natrijum hipohlorit se primenjuje korišćenjem dozir-pumpi, injekcionih napajanja ili gravitacionih hranilica sa konstantnim nivoom.

Sadržaj aktivnog hlora u rastvoru natrijum hipohlorita treba da bude do 160g/l u vreme dostave od proizvođača. Proizvod mora biti vidljivo slobodan od taloga i suspendovanih materija i mora odgovarati proizvođačkoj specifikaciji.

Prema standardu EN 901 rade se sledeći parametri: sadržaj natrijum hlorata, sadržaj aktivnog hlora, sadržaj toksičnih supstanci (arsen, kadmijum, hrom, živa, nikl, olovo, antimon i selen), gustina i pH vrednost.

U Gradskom zavodu za javno zdravlje Beograd, u laboratoriji za ispitivanje predmeta opšte upotrebe, u 2011. godini analizirano je 20 uzoraka natrijum hipohlorita. Dva uzorka nisu odgovarala proizvođačkoj specifikaciji zbog manje koncentracije aktivnog hlora od one koja je navedena u specifikaciji a jedan uzorak je proglašen neispravnim zbog vidljivo prisutnog crnog taloga na dnu.

**KLjučne reči:** natrijum hipohlorit, aktivni hlor, toksične supstance, standard EN 901, crni talog

### UVOD

Ovaj Evropski standard je primenljiv na natrijum hipohlorit korišćen za obradu vode namenjene za ljudsku upotrebu. Standard opisuje karakteristike natrijum hipohlorita, specificira zahteve i odgovarajuće test metode i pruža informacije o primeni ovog rastvora u obradi vode.

Proizvođači ovog sredstva za obradu vode su u obavezi da, pre nego što isporuče proizvod korisniku, dobiju odobrenje za korišćenje proizvoda za tretman vode na osnovu rezultata analize akreditovane laboratorije, tj. proizvod mora da zadovolji kriterijume standarda EN 901.

Natrijum hipohlorit se dobija uvođenjem gasovitog hlora u hladan, razblažen rastvor natrijum hidroksida. Rastvor natrijum hipohlorita je bistra tečnost žućkasto – zelene boje. Prilikom obrade vode koristi se za uklanjanje jedinjenja amonijaka, oksidaciju sulfida, oksidaciju gvožđa(II) u gvožđe(III) i kao dezinficijens. Doza za tretman zavisi od sastava sirove vode. Mora se voditi računa da se ne pređe maksimalna koncentracija aktivnog hlora u snabdevanju vodom.

Natrijum hipohlorit se primenjuje korišćenjem dozir-pumpi, injekcionih napajanja ili gravitacionih hranilica sa konstantnim nivoom.

Natrijum hipohlorit se primenjuje korišćenjem dozir-pumpi, injekcionih napajanja ili gravitacionih hranilica sa konstantnim nivoom.

Sadržaj aktivnog hlora u rastvoru natrijum hipohlorita treba da bude do 160g/l u vreme dostave od proizvođača. Proizvod mora biti vidljivo slobodan od taloga i suspendovanih materija i mora odgovarati proizvođačkoj specifikaciji.

Prema standardu EN 901:1999 rade se sledeći parametri: sadržaj natrijum hlorata, sadržaj aktivnog hlora, sadržaj toksičnih supstanci (arsen, kadmijum, hrom, živa, nikl, olovo, antimon i selen), gustina i pH vrednost.

### EKSPERIMENTALNI DEO

**Sadržaj natrijum hlorata** određuje se na dva načina: jonskom hromatografijom i titracijom rastvorom kalijum permanganata. Sadržaj natrijum hlorata (NaClO<sub>3</sub>) ne sme da pređe 5,4% od iskoristivog hlora u vreme dostave od proizvođača.

**Sadržaj aktivnog (iskoristivog hlora)** određuje se indirektnom jodometrijom titracijom rastvorom natrijumtiosulfata (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) koncentracije 0,1mol/l. Sadržaj aktivnog hlora treba da bude od 70-160g/l.

Indirektna jodometrija odvija se prema sledećim reakcijama:



Zbog reversnosti reakcije 1. potrebno je stvoriti uslove da reakcija teče s leva na desno potpuno što se

Adrese autora: <sup>1</sup>Gradski zavod za javno zdravlje, Bulevar Despota Stefana 54a, Beograd, <sup>2</sup>Tehnološko – metalurški fakultet, Karnegijeva 4, Univerzitet Beograd  
Rad primljen: 12.09.2012.

postiče prisustvom viška KJ u rastvoru i izvođenjem reakcije u kiselj sredini. Dolazi do oksido – redukcije, gde se hlor redukuje u hloride, a jodidi se oksiduju i prelaze u elementarno stanje. Izdvojeni elementarni jod titriše se rastvorom natrijumsulfata koncentracije 0,1mol/l koji je prethodno standardizovana rastvorom kalijum bihromata  $K_2Cr_2O_7$ .

**Sadržaj toksičnih materija** (arsen, kadmijum, hrom, živa, nikl, olovo, antimon i selen) određuje se primenom tehnike ICP – OES.

Priprema uzorka:

- Na analitičkoj vagi izmeriti 20g uzorka u laboratorijskoj čašici od 100ml;
- Uzorak uparavati dok se ne dobije vlažan ostatak, ohladiti i dodati 1ml konc. azotne kiseline;
- Kvantitativno preneti dejonizovanom vodom u normalni sud od 100ml i dopuniti do crte.

Ovako pripremljen rastvor dati na anлізу sadržaja toksičnih materija.

Vrednosti za toksične materije se izražavaju u mg/kg iskoristivog hlora.

**Gustina** rastvora natrijum hipohlorita se određuje pomoću denzitometra DMA 35N Anton Paar. Prema standardu EN 901 gustina treba da bude 1,13 – 1,28g/cm<sup>3</sup>.

**pH vrednost** rastvora određuje se pomoću pH – metra 780 pH Metter, Metrohm. Rastvor treba da ima pH vrednost veću od 11 na 20<sup>0</sup>C.

#### ZAKLJUČAK

U Gradskom zavodu za javno zdravlje Beograd, u laboratoriji za ispitivanje predmeta opšte upotrebe, u

2011. godini analizirano je 20 uzoraka natrijum hipohlorita. Dva uzorka nisu odgovarala proizvođačkoj specifikaciji zbog manje koncentracije aktivnog hlora od one koja je navedena u specifikaciji a jedan uzorak je proglašen neispravnim zbog vidljivo prisutnog crnog taloga na dnu.

Analize parametara uzoraka rastvora natrijum tiosulfata prema standardu EN 901 pokazuju da većina uzoraka ispunjava sve uslove i zadate kriterijume za ovakvu vrstu proizvoda.

#### Zahvalnica

*Autori se zahvaljuju Gradskom zavodu za javno zdravlje u Beogradu i Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije (Projekat br. 172007).*

#### LITERATURA

- [1] Udruženje za tehnologiju vode i sanitarno inženjstvo, Poslovno udruženje vodovoda i kanalizacije, Institut za vodoprivredu "Jaroslav Černi" u saradnji sa Zavodom za standardizaciju i Privrednom komorom Srbije - III Međunarodno stručno savetovanje – Tehnička regulativa u oblasti vodovoda i kanalizacije, Beograd 2005.
- [2] Evropski standard EN 901 – Hemikalije koje se koriste za obradu vode namenjene za ljudsku potrošnju – natrijum hipohlorit
- [3] B. Rakelić, O. Vitorović – Analitička ispitivanja u tehnološkoj proizvodnji, principi i postupci, 1992.
- [4] Jugoslovenska farmakopeja 2000, Ph JUG V, knjiga 1
- [5] Uputstvo proizvođača za rukovanje denzitometrom.

#### ABSTRACT

##### ANALYSIS OF SODIUM HYPOCHLORITE ACCORDING TO STANDARD EN 901

*Sodium hypochlorite is obtained by introducing gaseous chlorine into a cold, dilute sodium hydroxide. Sodium hypochlorite solution is a yellow-green clear liquid. In water treatment is used to remove ammonia compounds, oxidation of sulfide, oxidation of iron (II) to iron (III) and as disinfectant. Sodium hypochlorite is applied using a pump – dosing, injection or gravity feeder power supplies with a constant level. The content of active chlorine in sodium hypochlorite should be up to 160g/l at the time of delivery from the manufacturer. The product must be visibly free from sediment and suspended matter and must match the manufacturer's specification.*

*According to standard EN 901 the next parameters are analyzed: the content of sodium chlorates, the content of available chlorine, content of toxic substances (arsenic, cadmium, chromium, mercury, nickel, lead, antimony and selenium), density and pH value.*

*In the Institute for Public Health, Belgrade, in the laboratory for testing goods for general use, in 2011. were analyzed 30 samples of sodium hypochlorite. Two samples did not correspond to the product specification due to lower concentration of active chlorine from that described in the specification and one sample was declared invalid because of the present visible black precipitate at the bottom.*

**Key words:** sodium hypochlorite, active chlorine, toxic substances, standard EN 901, black precipitate

Paper received: 12.09.2012.

Professional paper