


| REPUBLICA SOCIALISTA ROMANIA  CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE INSTITUTUL ROMÂN DE STANDARDIZARE | STANDARD DE STAT EDIȚIE OFICIALĂ HIPOCLORIT DE SODIU SOLUȚIE | STAS 918-83 Inlocuște : STAS 918-73 Clasificarea alfanumerică L 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|-----------|---|----|--------|------------------------------------|--|---------|------------------|--|--------------------------|------|---|-----------------------|-----|-----|-----------------------|-----|---|----------------------------|---------|--|----------------------------|---|--|
| SODIUM HYPOCHLORITE SOLUTION | HYPOCHLORITE DE SODIUM SOLUTION | ГИПОХЛОРИТ НАТРИЯ РАСТВОР | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p style="text-align: center;">1 GENERALITĂȚI</p> <p>1.1 Obiect și domeniu de aplicare</p> <p>1.1.1 Prezentul standard se referă la hipocloritul de sodiu soluție, obținut prin trecerea clorului printr-o soluție de hidroxid de sodiu.</p> <p>Formula chimică : NaOCl.</p> <p>Masa moleculară relativă : 74,44.</p> <p>1.1.2 Hipocloritul de sodiu soluție se utilizează în special ca decolorant în industria textilă și în industria celulozei și hârtiei, ca oxidant în industria chimică, la tratarea apei, etc.</p> <p>1.2 Calități</p> <p>Hipocloritul de sodiu soluție se livrează în două calități :</p> <ul style="list-style-type: none"> — calitatea I ; — calitatea II. <p style="text-align: center;">2 CONDIȚII TEHNICE DE CALITATE</p> <table border="1" data-bbox="462 1171 1242 1554"> <thead> <tr> <th>Calitatea</th> <th>I</th> <th>II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aspect</td> <td colspan="2">lichid translucid cu slab sediment</td> </tr> <tr> <td>Culoare</td> <td colspan="2">galben — verzuie</td> </tr> <tr> <td>Clor activ (Cl), %, min.</td> <td>12,5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Clorați (Cl), %, max.</td> <td>0,3</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Cloruri (Cl), %, max.</td> <td>1,5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Hidroxid de sodiu liber, %</td> <td colspan="2">0,7...2</td> </tr> <tr> <td>Carbonat de sodiu, %, max.</td> <td colspan="2">2</td> </tr> </tbody> </table> <p>OBSERVAȚII</p> <p>1 Conținutul de 12,5% clor activ corespunde la minimum 150 g Cl/l.</p> <p>2 Pentru fabricarea cloraminei conținutul de clor activ se garantează timp de 10 zile de la livrare.</p> | | | Calitatea | I | II | Aspect | lichid translucid cu slab sediment | | Culoare | galben — verzuie | | Clor activ (Cl), %, min. | 12,5 | 8 | Clorați (Cl), %, max. | 0,3 | 0,5 | Cloruri (Cl), %, max. | 1,5 | 5 | Hidroxid de sodiu liber, % | 0,7...2 | | Carbonat de sodiu, %, max. | 2 | |
| Calitatea | I | II | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aspect | lichid translucid cu slab sediment | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Culoare | galben — verzuie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clor activ (Cl), %, min. | 12,5 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Clorați (Cl), %, max. | 0,3 | 0,5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cloruri (Cl), %, max. | 1,5 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Hidroxid de sodiu liber, % | 0,7...2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Carbonat de sodiu, %, max. | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Aprobat de : INSTITUTUL ROMÂN DE STANDARDIZARE Str. Roma nr. 32—34 BUCUREȘTI Telex 11312 CNST R | Elaborat inițial în 1950 Revizuit în 1966, 1973 și 1982 | Data intrării în vigoare : 1983-09-01 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

3 REGULI PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

3.1 Verificarea calității hipocloritului de sodiu se face prin :

- verificări de lot;
- verificări periodice.

3.1.1 Verificări de lot

Mărimea unui lot este de max. 10 000 kg produs de același tip sau corespunzătoare capacității unei cisterne.

La fiecare lot se verifică :

- aspectul;
- culoarea;
- conținutul de clor activ;
- conținutul de hidroxid de sodiu;
- conținutul de carbonat de sodiu.

La verificare, produsul trebuie să corespundă condițiilor tehnice de calitate respective de la cap. 2.

Dacă la verificare chiar numai o singură caracteristică este necorespunzătoare se procedează astfel :

- lotul de calitate I se încadrează la calitate II iar cel de calitate II se respinge

3.1.2 Verificări periodice

3.1.2.1 Verificările periodice se execută o dată pe lună, pe unul din loturile supuse verificării de lot în perioada respectivă și constau în verificarea :

- conținutului de cloruri;
- conținutului de clorați.

La verificare produsul trebuie să corespundă condițiilor tehnice respective de la pct.

În caz contrar se iau măsurile corespunzătoare pentru asigurarea calității produsului

3.1.2.2 Condițiile tehnice care se verifică periodic sînt garantate de producător pentru toate livrările de produs.

3.2 Condițiile tehnice prevăzute la pct. 3.1.2 se verifică și ori de cîte ori se schimbă materialele prime și la cererea beneficiarului.

3.3 Probele pentru analiza chimică se recoltează astfel :

- În cazul ambalajelor de minimum 1000 kg, din 10% din numărul ambalajelor dar nu din mai puțin de trei ambalaje;
- în cazul ambalajelor mai mici de 1000 kg probele se iau din 5% din numărul ambalajelor dar nu din mai puțin de trei ambalaje;
- în cazul cisternelor, se ia cîte o probă din fiecare cisternă.

3.4 Probele elementare se recoltează cu ajutorul unei sonde de sticlă cu diametrul de 10... 15 mm subțiată la un capăt, care se introduce încet pînă la fundul recipientului astfel încît să poată fi luat produs din întreaga înălțime a stratului de lichid.

Se va evita aspirarea, pentru a nu se lua probe dintr-un singur strat de lichid.

3.5 Probele luate se introduc într-o butelie de sticlă de culoare brună și se omogenizează. Butelia se închide ermetic, se sigilează și se prevede cu o etichetă care trebuie să conțină următoarele specificații :

- marca de fabrică a întreprinderii producătoare;
- denumirea produsului, calitatea, STAS 918-83;
- numărul lotului;
- data luării probelor;
- numele și semnătura persoanei care a recoltat probele.

3.6 Proba omogenizată se analizează în laboratorul întreprinderii producătoare.

4 METODE DE VERIFICARE

4.1 Indicații generale

4.1.1 Toate cântăririle, cu excepția celor unde se specifică altfel, se fac cu precizie de 0,0002 g.

4.1.2 La prepararea soluțiilor și efectuarea analizelor se folosesc reactivi de calitate pentru analiză (p.a.) sau de calitate echivalentă și apă distilată sau de puritate echivalentă, în text — apă.

4.1.3 La soluțiile diluate, în expresiile 1+1, 1+2 etc. primul termen reprezintă volumul de reactiv, iar al doilea termen, volumul de apă sau de solvent cu care s-a făcut diluția.

4.1.4 Concentrația soluțiilor indicată în procente reprezintă grame substanță în 100 cm³ soluție.

4.1.5 Rezultatul unei analize se stabilește din media aritmetică a două determinări efectuate în paralel.

4.2 Verificarea aspectului și culorii

Aspectul și culoarea se verifică vizual.

4.3 Determinarea conținutului de clor activ

Conținutul de clor activ se poate determina prin metoda iodometrică, în două variante:

- varianta titrării directe;
- varianta titrării indirecte.

În caz de litigiu se utilizează varianta titrării indirecte.

4.3.1 Reactivi

— Amidon, soluție 0,6%: 0,6 g amidon se triturează într-un mojar cu puțină apă caldă pînă se obține o pastă, se toarnă apoi în 100 cm³ apă fierbinte și se fierbe 5 min, se lasă să se decanteze și se folosește lichidul limpede, de deasupra.

Soluția se folosește proaspăt preparată.

— Arsenit de sodiu, soluție 0,1 n; 4,9455 g trioxid de arsen (As₂O₃), uscat în prealabil la 105° C, se dizolvă în cît mai puțină soluție 10% de hidroxid de sodiu, fierbinte; soluția obținută se trece într-un balon cotate de 1000 cm³; se adaugă două sau trei picături de soluție 0,5% de fenoltaleină în alcool etilic 96% vol. și apoi acid sulfuric 10% pînă la decolorarea soluției. Se adaugă 500 cm³ soluție 5% de hidrogenocarbonat de sodiu, după care se aduce la semn cu apă.

— Hidrogenocarbonat de sodiu.

— Iod, soluție 0,1 n.

— Iodură de potasiu — amidon, soluție: se amestecă volume egale de soluție 1% de iodură de potasiu și soluție 0,6% de amidon.

4.3.2 Varianta titrării directe

4.3.2.1 Principiul metodei

Clorul activ se reduce la Cl⁻ cu arsenit de sodiu.

4.3.2.2 Mod de lucru

Circa 10 g probă cîntărite într-o fiolă de cîntărire cu dop șlefuit se trec într-un balon cotate de 1000 cm³ apoi se completează la semn cu apă.

OBSERVAȚIE — Această soluție se folosește și la determinarea cloraților.

Din balonul cotate se iau cu pipeta 50 cm³ și se introduc într-un vas Erlenmayer de 250 cm³. Se adaugă circa 2 g hidrogenocarbonat de sodiu și după ce se dizolvă se titrează cu soluție de arsenit de sodiu pînă cînd o picătură de soluție pusă în contact cu o picătură de amestec de soluție de iodură de potasiu-amidon, pe o placă de porțelan cu adîncituri, nu se mai colorează în albastru.

OBSERVAȚIE — Soluția rămasă după determinarea clorului activ se folosește pentru determinarea clorurilor.

4.3.2.3 Calcul

Conținutul de clor activ se exprimă în procente și se calculează cu formula :

$$\text{Clor activ (Cl)} = \frac{0,003547 \cdot V \cdot 20}{m} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care

- 0,003547 cantitatea de clor, în grame, corespunzătoare la 1 cm³ soluție 0,1 n de arsenit de sodiu;
- V volumul soluției 0,1 n de arsenit de sodiu utilizat la titrare, în centimetri cubi;
- 20 raportul dintre volumul soluției din balonul cotate și volumul soluției luate pentru determinare;
- m masa probei de hipoclorit de sodiu soluție luată în lucru, în grame.

4.3.3 Varianta titrării indirecte

4.3.3.1 Principiul metodei

Clorul activ se reduce la Cl⁻ cu arsenit de sodiu în exces. Excesul de arsenit de sodiu se retitrează cu iod.

4.3.3.2 Mod de lucru

Din balonul cotate de 1000 cm³ (pct. 4.3.2.2) se iau cu pipeta 50 cm³ și se introduc într-un vas Erlenmayer de 250 cm³. Se adaugă circa 2 g hidrogenocarbonat de sodiu și după ce se dizolvă, se introduc 25 cm³ soluție de arsenit de sodiu și 1...2 cm³ soluție de amidon.

Excesul de arsenit de sodiu se retitrează cu soluție de iod până la colorarea soluției în albastru.

4.3.3.3 Calcul.

Conținutul de clor activ se exprimă în procente și se calculează cu formula :

$$\text{Clor activ (Cl)} = \frac{0,003547 (25 - V) \cdot 20}{m} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care

- 25 volumul soluției 0,1 n de arsenit de sodiu, în centimetri cubi;
- V volumul soluției 0,1 n de iod folosit la titrarea excesului de arsenit de sodiu, în centimetri cubi;
- 0,003547; 20 și m au aceleași semnificații ca la pct. 4.3.2.3.

4.4 Determinarea clorurilor

4.4.1 Principiul metodei

După reducerea clorului activ cu arsenit de sodiu, soluția neutralizată se titreză cu azotat de argint, folosind ca indicator arseniatul de sodiu.

4.4.2 Reactivi și materiale

- Acid azotic 32%.
- Azotat de argint, soluție 0,1 n.
- Carbonat de sodiu, soluție 10%.

4.4.3 Mod de lucru

Soluția rămasă după titrarea clorului activ de la pct. 4.3.2.2 trebuie să fie neutră față de hirtia de turnesol; în caz contrar, se neutralizează cu acid azotic.

OBSERVAȚIE — Se va evita un exces de acid care stinjeneste reacția. Eventualul exces de acid se neutralizează cu soluție de carbonat de sodiu, față de hirtia de turnesol.

Se titreză cu soluție de azotat de argint până la apariția precipitatului de arsenit de argint (arseniatul de sodiu format în reacția precedentă, de la pct. 4.3.2.2, servește în acest caz ca indicator).

În tot timpul titrării, soluția trebuie agitată puternic.

4.4.4 Calcul

Conținutul de cloruri se exprimă în procente de clor și se calculează cu formula :

$$\text{Cloruri (Cl)} = \frac{0,003547 (V_1 - V) \cdot 20}{m} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care

- 0,003547 cantitatea de clor, în grame, corespunzătoare la 1 cm³ soluție 0,1 n de azotat de argint;
- V volumul soluției 0,1 n de arsenit de sodiu folosit la determinarea clorului activ (punctul 4.3.2.2), în centimetri cubi;
- V₁ volumul soluției 0,1 n de azotat de argint, folosit la titrarea clorurilor, în centimetri cubi;
- 20 raportul dintre volumul soluției din balonul cotat și volumul soluției luate pentru determinare;
- m masa probei de hipoclorit de sodiu soluție luată pentru prepararea soluției de la pct. 4.3.2.2, în grame.

4.5 Determinarea cloraților

4.5.1 Principiul metodei

Metoda se bazează pe proprietatea cloraților de a oxida ionul feros în mediu acid.

După reducerea clorului activ, se adaugă în exces, soluție de sulfat feros. Excesul de sulfat feros se retitrează cu permanganat de potasiu.

4.5.2 Reactivi

- Acid sulfuric 25%, tratat cu soluție de permanganat de potasiu până la colorație slab roz, persistentă.
- Arsenit de sodiu, soluție 0,1 n (prepararea conform pct. 4.3.1).
- Hidrogenocarbonat de sodiu anhidru și soluție 8%.
- Permanganat de potasiu, soluție 0,1 n.
- Sulfat feros, soluție 0,1 n (8) g sulfat feros (FeSO₄·7 H₂O) se dizolvă în 500 cm³ apă și se filtrează într-un balon cotat de 1000 cm³, se adaugă 20 cm³ acid sulfuric d = 1,84 și, după răcire, se aduce la semn cu apă.

4.5.3 Mod de lucru

Din balonul cotat de 1000 cm³ (pct. 4.3.2.2) se iau cu pipeta 50 cm³ și se introduc într-un vas Erlenmeyer de 250 cm³. Se adaugă același volum de soluție de arsenit de sodiu ca la pct. 4.3.2.2, pentru îndepărtarea clorului activ. Se adaugă 25 cm³ soluție de sulfat feros și, pentru a menține în vas o atmosferă lipsită de oxigen, 2 g hidrogenocarbonat de sodiu și 5 cm³ acid sulfuric. Se astupă imediat vasul Erlenmeyer cu un ventil Bunsen (fig. 1) sau cu un ventil Contat (fig. 2) în care s-a introdus soluție de hidrogenocarbonat de sodiu. Se fierbe timp de 10 min. Se lasă să se răcească, se scoate ventilul, se adaugă 100 cm³ apă și se titrează cu soluție de permanganat de potasiu până la persistența colorației roz timp de 10 s.

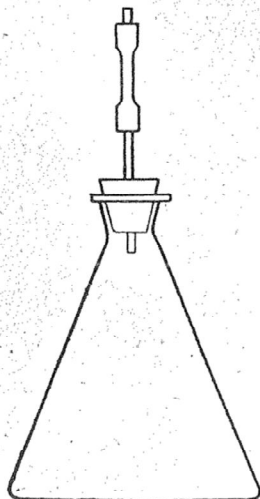


Fig. 1

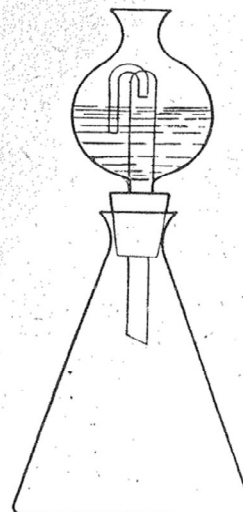


Fig. 2

În paralel, se efectuează o determinare martor pe o probă care conține 50 cm³ apă, 25 cm³ soluție de sulfat feros, 2 g hidrogenocarbonat de sodiu și 5 cm³ acid sulfuric.

4.5.4 Calcul

Conținutul în clorați se exprimă în procente de clor și se calculează cu formula :

$$\text{Clorați (Cl)} = \frac{0,000591(V_1 - V) \cdot 20}{m} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care

- 0,000591 cantitatea de clor, în grame, corespunzătoare la 1 cm³ soluție 0,1 n de permanganat de potasiu;
- V₁ volumul soluției 0,1 n de permanganat de potasiu folosit la determinarea martor, în centimetri cubi;
- V volumul soluției 0,1 n de permanganat de potasiu folosit la titrarea soluției de analizat, în centimetri cubi;
- 20 raportul dintre volumul soluției din balonul cotate și volumul soluției luate pentru determinare;
- m masa probei de hipoclorit de sodiu soluție, cântărită pentru prepararea soluției de la pct. 4.3.2.2 în grame.

4.6 Determinarea hidroxidului liber și a carbonatului de sodiu

4.6.1 Principiul metodei

După reducerea clorului activ cu apă oxigenată, alcalinitatea se neutralizează cu acid clorhidric, mai întâi față de fenolftaleină apoi față de metiloranj.

4.6.2 Reactivi

- Acid clorhidric 0,1 n.
- Fenolftaleină, soluție 1% în alcool etilic 96% vol.
- Iodură de potasiu — amidon, soluție (conform pct. 4.3.1).
- Metiloranj, soluție 0,1%.
- Peroxid de hidrogen (apă oxigenată) 3% neutralizată cu soluție 0,1 n de hidroxid de sodiu, față de fenolftaleină.

4.6.3 Mod de lucru

Circa 12 g probă de hipoclorit de sodiu soluție, se cântărește într-o fiolă de cântărire cu capac. Se trec cantitativ, cu circa 50 g apă proaspăt fiartă și răcită, într-un vas Erlenmeyer de 250 cm³ și se tratează cu atîta peroxid de hidrogen pînă cînd nu se mai produce efervescență (30...40 cm³).

OBSERVAȚIE — Înlăturarea completă a clorului activ se controlează punînd în contact o picătură de soluție cu o picătură de soluție de iodură de potasiu-amidon. Dacă clorul a fost îndepărtat, nu mai apare colorație albastră.

În vasul Erlenmayer se adaugă două sau trei picături de soluție de fenolftaleină și se titrează cu acid clorhidric pînă la decolorare.

Se adaugă două sau trei picături de metiloranj și se continuă titrarea pînă la virarea culorii în roz.

4.6.4 Calcul

4.6.4.1 Conținutul de hidroxid de sodiu liber se exprimă în procente și se calculează cu formula :

$$\text{Hidroxid de sodiu liber} = \frac{0,004(V - V_1)}{m} \cdot 100 \quad (\%)$$

în care

- V volumul de acid clorhidric 0,1 n consumat la titrare față de fenolftaleină, în centimetri cubi;
- V₁ volumul de acid clorhidric 0,1 n consumat la titrare față de metiloranj, în centimetri cubi;
- 0,004 cantitatea de hidroxid de sodiu, în grame, corespunzătoare la 1 cm³ acid clorhidric 0,1 n;
- m masa probei de hipoclorit de sodiu luată în lucru, în grame.

4.6.4.2 Conținutul de carbonat de sodiu se exprimă în procente și se calculează cu formula :

$$\text{Carbonat de sodiu} = \frac{0,0053 \cdot V_1 \cdot 2}{m} 100 \quad (\%)$$

în care

0,0053 cantitatea de carbonat de sodiu, în grame, corespunzătoare la 1 cm³ acid clorhidric 0,1 n;
 V_1 și m au aceleași semnificații ca la pct. 4.6.4.1.

5 AMBALARE, MARCARE, DEPOZITARE, TRANSPORT ȘI DOCUMENTE

- 5.1 Hipocloritul de sodiu soluție se livrează în :
- damigene de sticlă, de culoare închisă, astupate cu dopuri de lemn, de plută sau de gresie antiacidă; damigenele vor fi așezate în coșuri de nuiele, protejate cu un strat de paie sau talaș;
 - recipiente din gresie sau din alte materiale rezistente la acțiunea hipocloritului de sodiu, vopsite în alb;
 - butoaie din material plastic;
 - cisterne din oțel căptușite cu cauciuc sau cu policlorură de vinil.
- Ambalajele nu se închid etanș, pentru a preveni formarea unei supratensiuni.
- 5.2 Ambalajele se marchează sau se etichetează cu următoarele specificații :
- marca de fabrică a întreprinderii producătoare;
 - denumirea produsului, calitatea și STAS 918-83;
 - masa brută;
 - țara;
 - numărul lotului;
 - data fabricației.
- 5.3 Depozitarea hipocloritului de sodiu se face în magazii întunecoase și la temperatura de maximum 25°C, în bazine subterane sau în rezervoare metalice protejate anticorosiv în interior și menținute prin răcire la temperatura de max. 25°C.
- OBSERVAȚIE — Variația concentrației de clor activ în funcție de temperatură și timp este dată în fig. 3.
- 5.4 Transportul ambalajelor cu hipoclorit de sodiu soluție se face cu mijloace de transport curate și acoperite.
- * 5.5 Fiecare transport va fi însoțit de documentul de certificare a calității, întocmit conform dispozițiilor legale în vigoare.

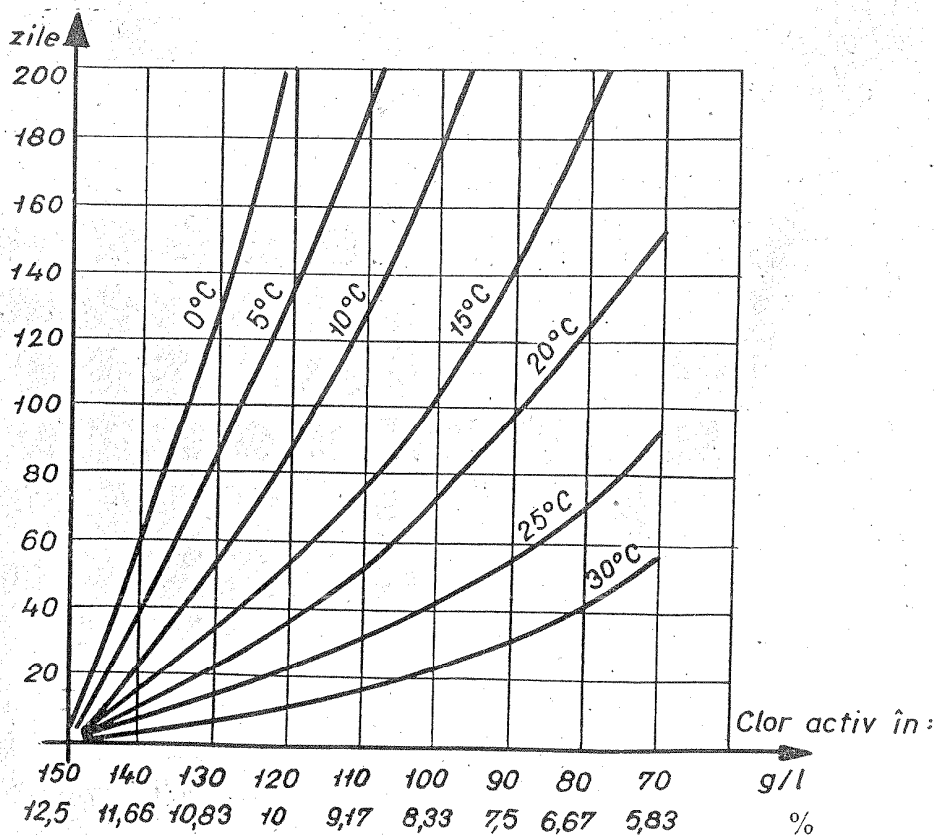


Fig. 3

6 TERMEN DE GARANȚIE

Termenul de garanție al produsului este de 15 zile de la data livrării, cu respectarea condițiilor de ambalare, depozitare și transport prevăzute în prezentul standard.

Pe durata termenului de garanție se admite o scădere a conținutului de clor activ la calitatea I pînă la max. 10,0% (vara*) și pînă la max. 11,5% (iarna**).

*) vară 1. IV — 30.IX

**) iarna 1.X — 31.III

Elaborat de: **MINISTERUL INDUSTRIEI CHIMICE** —
Centrala industrială de produse anorganice — Rm.
Vilcea
Responsabilul proiectului: chimist **Rodica Clucardel**
Redactat final: **Institutul român de standardizare**
Serviciul petrol, chimie, industrie ușoară și agroalimentară
dr. chimist **Ion Ilie Dragotă**

Colaboratori:

- Centrala industrială de medicamente cosmetice, coloranți și lacuri — București
- Combinatul Chimic — Victoria
- Combinatul petrochimic — Borzești
- Intreprinderea chimică **CARBOCHIM** — Copșa Mică
- Intreprinderea Dero — Ploiești
- Intreprinderea de avioane — București
- Intreprinderea Optică Română — București
- Intreprinderea de detergenți Timișoara

REPUBLICĂ SOCIALISTĂ ROMÂNIA



CONSILIUL NAȚIONAL PENTRU ȘTIINȚĂ ȘI TEHNOLOGIE

INSTITUTUL ROMÂN DE STANDARDIZARE

Str. Roma nr. 32 - 34 sector 1

Telefon 33.76.60

CIPA - RM.VILCOA

1 exp.

2 exp.

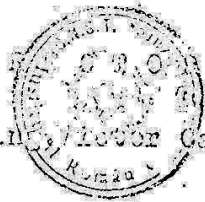
Nr. 636

Data 10.04.84

[Handwritten signature]

Vă informăm că Institutul român de standardizare cu decizia nr.54/30.01.1984 a aprobat modificarea STAS 918-84 "Hipoclorit de sodiu soluție" în sensul că la pct.4.5.2 aliniatul 5 rîndul 1 în loc de 8 g s-a înscris 27,8 g.

Dr.ing. Victor Galcan



I.P. Informații - c. 3140

CIPA RM.VILCOA
SERVICIUL C.T.C.

Nr. 10/84

Către,

ING.ILIE IONEL

C.ILIE IONEL

ILIE IONEL

Re: Hipoclorit de sodiu soluție - STAS 918-84

Vă comunicăm că în virtutea Dec. nr. 54/30.01.1984 a Consiliului Național pentru Știință și Tehnologie, este deosebit corect "Hipoclorit de sodiu soluție" în sensul că la pct.4.5.2 aliniatul 5 rîndul 1 în loc de 8 g s-a înscris 27,8 g și nu 8 g cum se vede din anexă.

DIRECȚIA C.T.C.

Ser. SERVICIUL C.T.C.

Ing. Iliu Ionel

Ing. Iliu Ionel

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]