



جمهوری اسلامی ایران

Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۵۶۳۱

چاپ اول

ISIRI

5631

1st edition

JULY 200

تیر ماه ۱۳۸۰

کلرید سدیم - اندازه گیری مقدار مس بروش فتومتری

Sodium chloride - Determination of copper content  
by a photometric method

نشانی مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران : کرج - شهر صنعتی،

صندوق پستی ۱۶۳-۳۱۵۸۵

دفتر مرکزی : تهران - بالاتراز میدان ولی عصر، کوچه شهید شهامتی، پلاک ۱۴

صندوق پستی ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵

تلفن مؤسسه در کرج : ۰۲۶۱ - ۲۸۶۰۳۱ - ۸

تلفن مؤسسه در تهران : ۰۹ - ۸۹۰۹۳۰۸

دورنگار : کرج ۰۲۶۱ - ۲۸۸۱۱۴ تهران ۰۲۱ - ۸۸۰۲۲۷۶

بخش فروش - تلفن : ۰۲۶۱ - ۲۸۷۰۴۵ دورنگار : ۰۲۶۱ - ۲۸۷۰۴۵

پیام نگار : [ISIRI.INFOC@NEDA.NET](mailto:ISIRI.INFOC@NEDA.NET)

بهاء : ۷۰۰ ریال



*Headquarter: Institute of Standards and Industrial Research of IRAN*

*P.O.Box 31585-163 Karaj - IRAN*

*Central office: NO.14, Shahid Shahumati St., Valiasr Ave. Tehran*

*P.O.Box: 14155-6139*



*Tel.(Karaj): 0098 261 286031-8*



*Tel.(Tehran): 0098 21 8909308-9*



*Fax(Karaj): 0098 261 288114*



*Fax(Tehran): 0098 21 8802276*



*Email: [ISIRI.INFOC@NEDA.NET](mailto:ISIRI.INFOC@NEDA.NET)*



*Price:700 Rls*

## آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب قانون، تنها مرجع رسمی کشور است که عهده‌دار وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) می‌باشد.

تدوین استاندارد در رشته‌های مختلف توسط کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط با موضوع صورت می‌گیرد. سعی بر این است که استانداردهای ملی، در جهت مطلوبیت‌ها و مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فنی و فن‌آوری حاصل از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع شامل: تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، بازرگانان، مراکز علمی و تخصصی و نهادها و سازمان‌های دولتی باشد. پیش‌نویس استانداردهای ملی جهت نظرخواهی برای مراجع ذینفع و اعضای کمیسیون‌های فنی مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرات و پیشنهادها در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که توسط مؤسسات و سازمان‌های علاقمند و ذیصلاح و با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌شود نیز پس از طرح و بررسی در کمیته ملی مربوط و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی چاپ و منتشر می‌گردد. بدین ترتیب استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مفاد مندرج در استاندارد ملی شماره «۵» تدوین و در کمیته ملی مربوط که توسط مؤسسه تشکیل می‌گردد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد می‌باشد که در تدوین استانداردهای ملی ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی استفاده می‌نماید.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون به منظور حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردها را با تصویب شورای عالی استاندارد اجباری نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید.

همچنین به منظور اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و گواهی‌کنندگان سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و کالیبره‌کنندگان وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد اینگونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران مورد ارزیابی قرار داده و در صورت احراز شرایط لازم، گواهی نامه تأیید صلاحیت به آنها اعطا نموده و بر عملکرد آنها نظارت می‌نماید. ترویج سیستم بین‌المللی یکاها، کالیبراسیون وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی از دیگر وظایف این مؤسسه می‌باشد.

## کمیسیون استاندارد کلرید سدیم - اندازه گیری مقدار مس بروش فنو متری

### رئیس

دانشور حسینی، کاظم  
(دکترای شیمی تجزیه)

### اعضاء

بدرخانی، انوش  
(لیسانس شیمی)

تفرشی، پریسا  
(لیسانس تغذیه)

رسته یان، شاجر  
(لیسانس شیمی)

صمدی، جواد  
(لیسانس شیمی)

ظهوری، غلامحسین  
(دکترای شیمی پلیمر)

مرزوقیانی، زهره  
(لیسانس صنایع غذایی)

نادر، شهرام  
(لیسانس شیمی کاربردی)

### دبیر

تمیزی، مسعود  
(دکترای شیمی)

وفائی، ولی  
(لیسانس شیمی)

### سمت یا نمایندگی

سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی استان خراسان

اداره نظارت بر مواد غذایی استان خراسان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خراسان

شرکت نمک تصفیه و یددار مفید استان خراسان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خراسان

دانشگاه فردوسی مشهد

شرکت نمک یددار ممتاز استان خراسان

شرکت نمک یددار ستاره استان خراسان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خراسان

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان خراسان

## پیشگفتار

استاندارد کلرید سدیم - اندازه‌گیری مقدار مس بروش فتومترتری که توسط کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده در یکصد و هفتاد و یکمین جلسه کمیته ملی استاندارد شیمیائی و پلیمر مورخ ۱۳۷۹/۵/۱۷ مورد تصویب قرار گرفته است. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ بعنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هرگونه پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، در هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین برای مراجعه به استانداردهای ایران باید همواره از آخرین تجدیدنظر آنها استفاده کرد.

در تهیه و تدوین این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حدامکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود. منابع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد به کار رفته به شرح زیر است:

1- BS7319: Part 7:1990 Analysis Of Sodium Chloride For Industrial Use -  
Method For determination of Copper Content

## کلرید سدیم - اندازه‌گیری مقدار مس بروش فتومتری

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین روش آزمون اندازه‌گیری مس در کلرید سدیم<sup>(۱)</sup> می‌باشد. روش آزمون تعیین شده در این استاندارد برای اندازه‌گیری میزان مس در کلرید سدیم بروش فتومتری که دارای مقدار مس برابر یا بیشتر از ۰/۰۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم است کاربرد دارد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود. در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهذاً بهتر است کاربران ذینفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، آخرین چاپ و یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

استاندارد ملی ۴۲۵۷: سال ۱۳۷۱ نمونه برداری و تعیین مقدار کادمیوم در کلرید سدیم بروش

طیف سنجی جذب اتمی با شعله

استاندارد ملی ۳۷۷۱: سال ۱۳۷۵ نمک طعام - اندازه‌گیری کاهش جرم در دمای ۱۱۰<sup>°C</sup>

۱- Sodium Chloride (NaCl)

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و یا واژه‌ها با تعاریف زیر بکار می‌رود:

۳-۱ نمونه آزمایشگاهی<sup>(۱)</sup>: نمونه‌ای است که توسط نمونه‌بردار به آزمایشگاه جهت تجزیه شیمیائی ارسال شده است.

۳-۲ آزمایشیه<sup>(۲)</sup>: نمونه‌ای است که از نمونه آزمایشگاهی جهت انجام آزمایشهای مختلف تهیه می‌شود.

۳-۳ آزمونه<sup>(۳)</sup>: مقدار نمونه‌ای است که برای انجام هر آزمایش از آزمایشیه برداشته می‌شود.

### ۴ نمونه‌برداری

یک نمونه میانگین کلرید سدیم به میزان ۵۰۰ گرم را براساس استاندارد ملی ایران ۳۲۵۷: سال ۱۳۷۱، بند ۵ تهیه نمائید.

### ۵ اصول روش

۵-۱ حل کامل نمونه در محلول اسید کلریدریک با جوشاندن

۵-۲ تشکیل کمپلکس رنگی مس بوسیله محلول دی‌بنزیل دی‌تیوکاربامات روی و استخراج آن در تتراکلرور کربن.

۵-۳ اندازه‌گیری فتومترى کمپلکس رنگی در طول موج تقریبی ۴۲۵ نانومتر

یادآوری - با انجام دادن اندازه‌گیری در محیط اسیدی مزاحمتها بخصوص از طرف آهن، منگنز، نیکل و کبالت از بین رفته و یا بمقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد.

---

1- Laboratory Sample

2- Test Sample

3- Test Portion

## ۶ مواد لازم

یادآوری - در این آزمون باید از مواد شیمیائی خالص و آب مقطر آزمایشگاهی استفاده شود.

۶-۱ تتراکلرورکربن: دوباره تقطیر شده

۶-۲ محلول اسیدکلرئیدریک، ۲ مل در لیتر: ۱۶۰ میلی لیتر اسید کلرئیدریک غلیظ (وزن مخصوص ۱/۱۹) با خلوص ۳۷ درصد را تا ۱۰۰۰ میلی لیتر با آب مقطر رقیق نمائید.

۶-۳ محلول دی بنزیل دی تیوکاربامات روی<sup>(۱)</sup>: ۰/۵ گرم دی بنزیل دی تیوکاربامات روی را در ۱۰۰ میلی لیتر تتراکلرورکربن "طبق بند ۶-۱" حل نمائید.

۶-۴ محلول ذخیره استاندارد مس، ۰/۱۰۰۰ گرم مس در لیتر: مقدار ۰/۳۹۳۰ گرم سولفات مس (II) پنج آب<sup>(۲)</sup> را با دقت ۰/۰۰۰۱ گرم وزن نموده و به یک بالن ژوژه یک لیتری منتقل نمائید. تقریباً ۵۰ میلی لیتر آب مقطر به بالن ژوژه افزوده و تکان دهید تا نمک حل شود. ۵۰ میلی لیتر محلول اسیدکلرئیدریک "طبق بند ۶-۲" افزوده و محلول را با آب مقطر به حجم برسانید. یادآوری یک - یک میلی لیتر از این محلول دارای ۱۰۰ میکروگرم مس می باشد.

یادآوری دو - این محلول را هر هفته تازه تهیه نمائید.

۶-۵ محلول استاندارد مس، ۰/۰۰۱۰ گرم مس در لیتر: ۱۰/۰ میلی لیتر از محلول ذخیره استاندارد مس "طبق بند ۶-۴" را به یک بالن ژوژه یک لیتری منتقل نموده و با آب مقطر به حجم برسانید.

یادآوری یک - یک میلی لیتر از این محلول استاندارد دارای ۱ میکروگرم مس می باشد.

یادآوری دو - این محلول را در زمان نیاز تازه، تهیه نمائید.

## ۷ وسایل لازم

۷-۱ وسایل عمومی آزمایشگاهی

۷-۲ اسپکترومتر یا فتومتر مجهز به فیلترها با ماکزیمم انتقال نور بین ۴۲۰ و ۴۴۰ نانومتر

1- Zinc dibenzylthiocarbamate

2-  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$



## ۸ روش اجرای آزمون

### ۸-۱ آماده سازی وسائل شیشه‌ای

تمام وسائل شیشه‌ای مورد استفاده در آزمون را بطریق زیر شستشو نمائید:

الف - وسائل شیشه‌ای با بدنه چرب را با برس و ماده پاک‌کننده

ب - با محلول اسیدنیتریک غلیظ و سپس چند دفعه شستشو با آب مقطر

### ۸-۲ نمونه

مقدار ۱۰۰ گرم از آزمايه را با دقت ۰/۱ گرم وزن نمائید.

### ۸-۳ تهیه محضی استاندارد

۸-۳-۱ تهیه محلولهای استاندارد رنگ سنجی

به هریک از پنج قیف جداکننده ۵۰۰ میلی لیتری ۲۵ میلی لیتر محلول اسیدکلریدریک طبق بند ۶-۲ بیافزائید. بوسیله پیپتهای حباب دار مناسب مقادیر محلول استاندارد مس طبق بند ۶-۵ را بشرح جدول ۱ به قیفهای جداکننده اضافه نمائید.

جدول ۱ - جرم مس در محلولهای استاندارد

مقدار مس مربوطه به میکروگرم	میلی لیتر محلول استاندارد مس طبق بند ۶-۵ افزوده شده
۰	۰
۵	۵
۱۰	۱۰
۱۵	۱۵
۲۰	۲۰
یادآوری - در صورت نیاز می توان محضی استاندارد را تا میزان ۵۰ میکروگرم که خطی است گسترش دهید	
زیرنویس ۱: مربوط به محلول شاخص	

### ۸-۳-۲ تشکیل کمپلکس رنگی

محتوی هریک از قیفهای جداکننده طبق بند ۸-۳-۱ را با آب مقطر تا حجم تقریبی ۲۵۰ میلی لیتر

رقیق نموده و بهم بزنید. ۲۵/۰ میلی لیتر محلول دی بنزیل دی تیوکاربامات روی طبق بند ۳-۶ به هریک از قیفهای جداکننده افزوده و پس از گذاشتن درب بمدت یک دقیقه کاملاً تکان دهید. صبر نمائید تا لایه‌ها از یکدیگر جدا شوند. لایه زیرین را پس از عبور از کاغذ صافی<sup>(۱)</sup> به یک سل<sup>(۲)</sup> اندازه‌گیری با ضخامت ۱ سانتی متر منتقل نمائید.

یادآوری - بجای سل با ضخامت ۱ سانتی متر می‌توانید از سل با ضخامت بیشتر استفاده نمائید.

#### ۳-۳-۸ اندازه‌گیری جذب نوری

جذب دستگاه طبق بند ۲-۷ را قبل از اندازه‌گیری با استفاده از تتراکلور کربن طبق بند ۱-۶ روی صفر تنظیم نمائید. جذب هر محلول رنگی طبق بند ۲-۳-۸ را در یک سل با ضخامت ۱ سانتی متر اندازه بگیرید (به یادآوری بند ۲-۳-۸ توجه نمائید). برای اندازه‌گیری از یک اسپکترومتر طبق بند ۲-۷ که در طول موج تقریبی ۴۳۵ نانومتر تنظیم شده یا فتومتر طبق بند ۲-۷ که دارای فیلترهای تعیین شده است استفاده نمائید. جذب مربوط به محلول شاهد را از جذب بدست آمده برای هریک از محلولهای رنگی طبق بند ۱-۳-۸ کسر نمائید.

#### ۴-۳-۸ رسم منحنی استاندارد

منحنی استاندارد را برای مثال با قرار دادن مقدار مس موجود در محلولهای استاندارد رنگ سنجی طبق بند ۱-۳-۸ که به میکروگرم ذکر شده در محور افقی و مقادیر جذب نوری در محور عمودی رسم نمائید.

یادآوری - منحنی استاندارد را هر وقت محلول ذخیره استاندارد مس طبق بند ۴-۶ تازه تهیه شد مجدداً باید رسم نمائید.

#### ۴-۸ اندازه‌گیری نمونه

##### ۱-۴-۸ تهیه محلول نمونه

آن نمونه طبق بند ۲-۸ را به یک بشر ۶۰۰ میلی لیتری منتقل نموده و به آن ۳۵۰ میلی لیتر آب مقطر سرد و ۵۰/۰ میلی لیتر محلول اسید کلریدریک طبق بند ۲-۶ بیافزائید. محلول نمونه را جوشانده تا کاملاً حل شده و سپس تا حدود ۲۰ درجه سلسیوس خنک نمائید. محلول حاصل را با دقت کامل

۱- ترجیحاً واتمن ۲۱

به یک بائن ژوزه ۵۰۰ میلی لیتری منتقل نموده و با آب مقطر به حجم رسانده و کاملاً بهم بزنید.  
یادآوری - اگر محلول نهائی کدر است آنرا صاف نمائید.

#### ۲-۴-۸ تشکیل کمپلکس رنگی

حجمی از محلول نمونه طبق بند ۱-۴-۸ را که مقدار مس آن در حد ۵ تا ۲۰ میکروگرم باشد به یک قیف جداکننده ۵۰۰ میلی لیتری منتقل نموده و به آن ۲۵/۰ میلی لیتر محلول دی بنزیدیل دی تیوکاربامات روی طبق بند ۲-۶ بیافزائید. درب قیف جداکننده را بسته و به مدت یک دقیقه کاملاً تکان دهید و اجازه دهید تا لایه ها از یکدیگر جدا شوند. لایه زیرین را از یک کاغذ صافی<sup>(۱)</sup> عبور داده و به یک سل نوری با ضخامت ۱ سانتی متر منتقل نمائید.

یادآوری - در صورت استفاده از سل نوری با ضخامت بیشتر برای تهیه منحنی استاندارد طبق بند ۲-۸ از سل مشابه جهت اندازه گیری نمونه باید استفاده شود.

#### ۳-۴-۸ اندازه گیری جذب نوری

جذب دستگاه طبق بند ۲-۷ را با استفاده از تتراکلورورکربن طبق بند ۱-۶ قبل از هر اندازه گیری روی صفر تنظیم نمائید. جذب مربوط به محلول نمونه طبق بند ۱-۴-۸ و محلول شاهد طبق بند ۱-۳-۸ را در یک سل نوری ۱ سانتی متری (یادآوری بند ۲-۳-۸ را ببینید) با استفاده از یک اسپکترومتر طبق بند ۲-۷ که در طول موج ماکزیمم ۴۲۵ نانومتری و یا یک فتومتر مجهز به فیلترهای زکتر شده در بند ۲-۷ اندازه بگیرید. جذب مربوط به محلول شاهد طبق بند ۱-۳-۸ را از جذب مربوط به محلول نمونه کم نمائید.

## ۹ بیان نتایج و گزارش آزمون

### ۱-۹ روش محاسبه

با استفاده از منحنی استاندارد طبق بند ۲-۳-۸ مقدار مس موجود به میکروگرم را در محلول نمونه تعیین نمائید. مقدار کل مس موجود برحسب میلی گرم در کیلوگرم نمونه را با حذف رطوبت از رابطه زیر محاسبه نمائید.

۱- توجیهاً وانسن ۲۱

$$\text{مقدار کل مس موجود در نمونه (میلی گرم)} = \frac{500 m_1}{(V m_0) (100-H)} \times \frac{100}{\text{کیلوگرم}}$$

که در آن:

$m_0$  مقدار آزمون برحسب گرم "طبق بند ۸-۲"

$m_1$  مقدار مس بدست آمده در محلول برداشته شده از محلول نمونه آزمون

"طبق بند ۸-۴-۲ برحسب میکروگرم.

$H$  درصد وزنی رطوبت نمونه آزمون براساس استاندارد ملی ایران ۳۷۷۱: سال ۱۳۷۵

$V$  حجم به میلی لیتر محلول برداشته شده از محلول نمونه "طبق بند ۸-۴-۲"

یادآوری - عدد ۵۰۰ میلی لیتر محلول تهیه شده می باشد.



