



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۸۳۲۰

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

18320

1st.Edition

2014

سدیم کربنات مورد مصرف در تصفیه آب
برای مصارف انسانی - ویژگی‌ها و روش‌های
آزمون

**Sodium carbonate for treatment of water
intended for human consumption-
Specification and test methods**

ICS: 71.100.80,13.060.20

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legale)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«سدیم کربنات مورد مصرف در تصفیه آب برای مصارف انسانی-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون»

رئیس:

حاجیلاری، فاطمه
(دکترای شیمی تجزیه)

سمت و/یا نمایندگی

شرکت آب و فاضلاب استان آذربایجان
غربی

دبیر:

قندیلی، علی
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان
غربی

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اسماعیل پور، سوسن
(فوق لیسانس شیمی)

پژوهشگاه استاندارد

اکرم‌زاده اردکانی، مجتبی
(فوق لیسانس شیمی)

اداره کل استاندارد استان یزد

پاک‌مهر، علی محمد
(فوق لیسانس شیمی معدنی)

شرکت بازرسی و نمونه برداری دقیق
مصالح آزمون

سرباز، ژیلا
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

آزمایشگاه همکار تایید صلاحیت شده
ثمین

شهرزاد، محمد
(فوق لیسانس شیمی فیزیک)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان
غربی

ضرغام‌پور، زهره
(فوق لیسانس میکروبیولوژی)

شرکت تامین و تصفیه آب و فاضلاب
تهران

واحد تولیدی شیشه کاوه- شرکت
صنایع شیمیایی کاوه سودا

کریمخانی ، مهرناز
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

واحد تولیدی کربنات سدیم سمنان

کمندی ، کمال
(فوق لیسانس شیمی تجزیه)

کارشناس

کهزادی ، تریفه
(مهندسی شیمی)

اداره کل استاندارد استان آذربایجان
غربی

نمازی ، علی
(فوق لیسانس شیمی آلی)

فهرست مندرجات

صفحه					عنوان
ب					آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران
ج					کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و					پیش گفتار
۱				۱	هدف و دامنه کاربرد
۱				۲	مراجع الزامی
۲				۳	ویژگی‌ها
۲				۴	نمونه‌برداری
۲				۵	روش‌های آزمون
۳				۶	بسته‌بندی
۳				۷	نشانه‌گذاری
۴				۸	مقررات حمل و نقل
۴				۹	انبارش
۵					پیوست الف(اطلاعاتی) اطلاعات عمومی در مورد سدیم کربنات
۷					پیوست ب (الزامی) روش‌های آزمون
۱۳					پیوست پ(الزامی) قواعد عمومی مربوط به ایمنی
۱۴					پیوست ت(اطلاعاتی) کتاب‌نامه

پیش گفتار

استاندارد " سدیم کربنات مورد مصرف در تصفیه آب برای مصارف انسانی-ویژگی‌ها و روش‌های آزمون " که پیش نویس آن در کمیسیون های مربوط توسط سازمان ملی استاندارد ایران تهیه و تدوین شده است و در هزار و یکصد و یازدهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد شیمیایی و پلیمر مورخ ۹۳/۴/۲۴ مورد تصویب قرار گرفته است ، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران ، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می شود .

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع ، علوم و خدمات ، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود ، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت . بنابراین ، باید همواره از آخرین تجدید نظر استانداردهای ملی استفاده کرد .

منبع و ماخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است :

EN 897: 2012, Chemicals used for treatment of water for human consumption- Sodium carbonate

سدیم کربنات مورد مصرف در تصفیه آب برای مصارف انسانی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها، روش‌های آزمون، نمونه‌برداری، بسته‌بندی، نشانه‌گذاری و انبارش سدیم کربنات مورد مصرف در تصفیه آب برای مصارف انسانی است.

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است. استفاده از مراجع زیر برای این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۴-۲، سدیم کربنات بدون آب با کاربرد صنعتی قسمت دوم-اندازه‌گیری قلیائیت کل.

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۴-۸، سدیم کربنات بدون آب با کاربرد صنعتی قسمت هشتم-اندازه‌گیری آهن.

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸، آب مورد مصرف در آزمایشگاه تجزیه - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون.

۴-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۴۴، سدیم کربنات مورد مصرف در صنعت - اندازه‌گیری مواد حل‌نشده در آب ۵۰ درجه سلسیوس.

۵-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۳۳، فرآورده‌های شیمیایی صنعتی - ایمنی در نمونه‌برداری.

۶-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۸۴، مواد شیمیایی صنعتی - اصطلاحات نمونه‌برداری.

۷-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۳۶، فرآورده‌های شیمیایی برای مصارف صنعتی - تکنیک‌های نمونه‌برداری - فرآورده‌های شیمیایی جامد به فرم ذراتی با اندازه پودری تا کلوخه‌های درشت.

۸-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۰، کیفیت آب - اندازه‌گیری جیوه - استفاده از اسپکترومتری جذب اتمی با و بدون غنی‌سازی-روش آزمون.

۳ ویژگی‌ها

۱-۳ کلیات

این استاندارد حداقل الزامات خلوص سدیم کربنات مورد استفاده برای تصفیه آب برای مصارف انسانی را معین می‌کند. حدود ناخالصی‌هایی که معمولاً در فرآورده وجود دارند معین شده‌اند. ناخالصی‌های دیگری نیز ممکن است با توجه به مواد اولیه و فرآیند تولید وجود داشته باشند. این گونه موارد باید به مصرف‌کننده و مسئولین مربوط اطلاع داده شوند.

یادآوری - مصرف‌کنندگان این فرآورده باید مقررات ملی را بررسی نمایند که با احتساب کیفیت آب، مقدار مورد مصرف، مقادیر ناخالصی‌های دیگر و مواد افزودنی که در این استاندارد ملی بیان نشده است، برای تصفیه آب آشامیدنی خلوص مناسبی باشد.

۲-۳ ویژگی‌های شیمیایی

ویژگی‌های شیمیایی سدیم کربنات مورد مصرف در تصفیه آب برای مصارف انسانی باید مطابق جدول ۱ باشد.

جدول ۱- ویژگی‌های شیمیایی سدیم کربنات مورد مصرف در تصفیه آب برای مصارف انسانی.

ردیف	ویژگی	حدود قابل قبول	روش آزمون
۱	خلوص، برحسب Na_2CO_3 ، درصد جرمی	حداقل ۹۹	استاندارد ملی ایران ۲-۶۱۴
۲	آهن (II)، برحسب mg/Kg، Fe	حداکثر ۲۰	استاندارد ملی ایران ۸-۶۱۴
۳	مواد نامحلول، mg/Kg	حداکثر ۲۰۰	استاندارد ملی ایران ۳۱۴۴
۴	آرسنیک، برحسب mg/Kg، As	حداکثر ۲	بند ۴-۵
۵	کادمیم، برحسب mg/Kg، Cd	حداکثر ۲	بند ۴-۵
۶	سرب، برحسب mg/Kg، Pb	حداکثر ۲	بند ۴-۵
۷	کروم، برحسب mg/Kg، Cr	حداکثر ۲	بند ۴-۵
۸	نیکل، برحسب mg/Kg، Ni	حداکثر ۲	بند ۴-۵
۹	جیوه، برحسب mg/Kg، Hg	حداکثر ۰/۱	بند ۵-۵

۴ نمونه برداری

نمونه‌های آزمایشگاهی مورد نیاز را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۹۱۳۶ تهیه کنید. به توصیه‌های ایمنی استاندارد ملی ایران شماره ۳۲۳۳ توجه کنید و هم چنین استاندارد ملی ایران شماره ۳۵۸۴ را لحاظ کنید.

۵ روش‌های آزمون

۱-۵ روش آزمون سدیم کربنات

درصد جرمی سدیم کربنات را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۴-۲ اندازه‌گیری کنید.

۲-۵ روش آزمون آهن

مقدار آهن را مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۶۱۴-۸ اندازه‌گیری کنید.

۳-۵ روش آزمون مواد نامحلول

درصد جرمی مواد نامحلول در آب را در دمای 50°C مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۳۱۴۴ اندازه‌گیری کنید.

۴-۵ روش آزمون اندازه‌گیری آرسنیک، کادمیم، سرب، کروم و نیکل

عناصر آرسنیک، کادمیم، سرب، کروم و نیکل را مطابق بند ب-۱ پیوست ب با روش طیف‌سنجی نشری نوری پلاسمای جفت شده القایی (ICP/OES) اندازه‌گیری کنید.

۵-۵ روش آزمون اندازه‌گیری جیوه

جیوه را مطابق با بند ب-۲ پیوست ب با روش طیف‌سنجی جذب اتمی بخار سرد اندازه‌گیری کنید.

۶ بسته بندی

سدیم کربنات را می‌توان طبق توافق طرفین در کیسه های بزرگ یا کوچک و مقاوم در برابر رطوبت بسته‌بندی و عرضه کرد.

۷ نشانه‌گذاری

۱-۷ کلیات

نشانه‌گذاری باید حداقل شامل موارد زیر باشد:

- نام "سدیم کربنات"، خلوص،
- وزن خالص،
- نام، نشانی و علامت تجاری (در صورت وجود) عرضه‌کننده و/یا تولیدکننده،
- تاریخ تولید یا سری ساخت،
- نام کشور تولیدکننده.

۲-۷ برچسب خطر و ایمنی

الزامات نشانه‌گذاری زیر باید از تاریخ انتشار این استاندارد ملی برای سدیم کربنات بکار برده شود.

۱-۲-۷ نمادها و نشانه‌های خطر

تحریک کننده

۷-۲-۲ ویژگی خطرات خاص منسوب به مواد خطرناک

تحریک کننده چشم

۷-۲-۳ توصیه های ایمنی در مورد مواد خطرناک:

- از دسترس اطفال دور نگهدارید؛
- گرد و غبار را تنفس نکنید؛
- در صورت تماس با چشم، بلافاصله با مقدار زیادی آب، چشم را شستشو دهید و به پزشک مراجعه کنید.

۸ مقررات حمل و نقل

سدیم کربنات به عنوان محصول خطرناک برای جاده، راه آهن، دریا و حمل و نقل هوایی محسوب نمی شود.

۹ انبارش

۹-۱ پایداری بلند مدت

سدیم کربنات در شرایط خشک پایدار است.

۹-۲ مواد ناسازگار در انبارش سدیم کربنات

سدیم کربنات را در کیسه های کاملاً بسته و خشک، دور از اسیدها نگهداری کنید.

پیوست الف

(اطلاعاتی)

اطلاعات عمومی در مورد سدیم کربنات

الف-۱ منشاء

الف-۱-۱ مواد اولیه

سدیم کلرید ، سنگ آهک

الف-۱-۲ فرآیند تولید

فرآیند آمونیاک-سودا (فرآیند سولوی)^۱

الف-۲ کاربرد

الف-۲-۱ عملکرد سدیم کربنات

سدیم کربنات اساسا برای افزایش مقدار pH وقلیائیت و تثبیت ظرفیت بافری بکار می‌رود.

الف-۲-۲ حالت مورد استفاده

سدیم کربنات اساسا به صورت محلول، تا غلظت تقریبا ۱۰٪ جرمی بکار می‌رود.

الف-۲-۳ میزان لازم برای تصفیه آب

میزان مصرف برای تصفیه آب به کیفیت آب خام و کاربرد آن بستگی دارد. میزان مصرف برای تصفیه آب باید طوری باشد که یون سدیم از مقدار استاندارد سدیم در آب آشامیدنی بیشتر نباشد(به مرجع [۱] مراجعه کنید).

الف-۲-۴ طریقه کاربرد

این ماده شیمیایی معمولا بوسیله پمپ اندازه‌گیری جابجایی مثبت^۲ انتقال داده می‌شود.

الف-۲-۵ اثرات ثانویه

غلظت سدیم افزایش می‌یابد.

الف-۲-۶ خارج نمودن مقدار اضافی

خنثی کردن، برای مثال با هیدروکلریک اسید، سولفوریک اسید.

الف-۳ مشخصات

الف-۳-۱ نام شیمیایی، سدیم کربنات

الف-۳-۲ نام متداول ، سودا اش^۳ ، سدیم کربنات بدون آب، سودا اش سبک، سودا اش سنگین.

الف-۳-۳ جرم مولکولی نسبی، ۱۰۵/۹۹

1 - Solvay process

2 - Positive displacement metering pump

1- Soda ash

الف ۳-۴ فرمول تجربی ، Na_2CO_3

الف ۳-۵ فرمول شیمیایی ، Na_2CO_3

الف ۳-۶ شماره ثبت CAS^۱ ، ۸-۱۹-۴۹۷

الف ۳-۷ اشکال تجاری

سدیم کربنات به صورت پودر خشک یا دانه‌های ریز وجود دارد و با توجه به چگالی ، تحت عنوان‌های سودا اش سبک و سنگین توصیف می‌شود.

الف - ۴ خواص فیزیکی

الف ۴-۱ ظاهر، سدیم کربنات به صورت پودر یا بلورهای سفید است که به مقدار کمی خاصیت جذب رطوبت دارد.

الف ۴-۲ چگالی ، چگالی سدیم کربنات $2/53 \text{ g/cm}^3$ است.

دامنه چگالی توده ای سودا اش سبک : $0/5 \text{ kg/dm}^3$ تا $0/65 \text{ kg/dm}^3$

دامنه چگالی توده ای سودا اش سنگین : $0/8 \text{ kg/dm}^3$ تا $1/2 \text{ kg/dm}^3$

الف ۴-۳ حلالیت در آب

در دمای 20°C میزان حلالیت سدیم کربنات 212 g/l است.

الف ۴-۴ ویسکوزیته ، دمای بحرانی، فشار بحرانی ، فشار بخار و نقطه جوش ، در این استاندارد کاربردی ندارند.

الف ۴-۵ نقطه ذوب ، 851°C

الف ۴-۶ گرمای ویژه ، $1/043 \text{ J/(kg K)}$

الف ۴-۷ سختی فیزیکی، سختی سدیم کربنات جامد بر اساس مقیاس Mohs ، ۱ تا ۲ می باشد.

الف-۵ خواص شیمیایی

سدیم کربنات با اسیدها همراه با تشکیل کربن دی‌اکسید ، به صورت گرمازا واکنش می‌دهد. سدیم کربنات تا حدودی جاذب رطوبت بوده و با واکنشی گرمازا در آب حل می‌شود.

پیوست ب
(الزامی)
روش‌های آزمون

ب-۱ اندازه‌گیری آرسنیک، کادمیم، سرب و نیکل به روش طیف سنجی نشری نوری پلاسمای جفت شده القایی (ICP/OES)^۱

ب-۱-۱ کلیات

دامنه اندازه‌گیری هر عنصر در جدول ب-۱ نشان داده شده است.

جدول ب-۱ دامنه غلظت

نام عنصر	دامنه غلظت بر حسب میلی‌گرم در هر کیلوگرم Na_2CO_3
کروم، کادمیم	۰/۲ تا ۵۰
نیکل	۰/۵ تا ۵۰
آرسنیک	۱ تا ۵۰
سرب	۲ تا ۵۰

ب-۱-۲ اصول

پس از انحلال نمونه در نیتریک اسید، محلول اسیدی به درون پلاسمای آرگون که در فرکانس بالا تشکیل شده است، پاشیده می‌شود. با استفاده از استاندارد داخلی و تصحیح زمینه، پرتوهای نشر شده، در طول موج‌های خاص اندازه‌گیری می‌شوند.

ب-۱-۳ مواد و یا واکنشگرها

کلیه واکنشگرها باید دارای خلوص تجزیه‌ای مشخص باشند و آب مورد استفاده باید با آب درجه سه استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۲۸ مطابقت داشته باشد.

برای جلوگیری از آلوده شدن کلیه محلول‌های تهیه شده را در ظروف پلی اتیلنی یا پلی تترافلورواتیلنی نگهداری کنید.

ب-۱-۳-۱ محلول نیتریک اسید، با دانسیته $1/40 \text{ g/ml}$ و درصد جرمی ۶۵٪

ب-۱-۳-۲ محلول هیدروکلریک اسید، با دانسیته $1/19 \text{ g/ml}$ و درصد جرمی ۳۷٪

ب-۱-۳-۳ محلول سدیم کلرید، با غلظت 250 g/l

g ۲۵۰ سدیم کلرید (با درجه خلوص بالا) را در آب حل کنید و به بالن حجم‌سنجی ml ۱۰۰۰ منتقل کنید. ۱۰ میلی‌لیتر نیتریک اسید (بند ب-۱-۳-۱) به آن اضافه کنید و با آب مقطر به حجم برسانید و آن را هم بزنید.

ب-۱-۳-۴ محلول اسکاندیم (استاندارد داخلی) ، با غلظت mg/l (Sc) ۵۰

ml ۵۰ از محلول مادر {c(Sc)= 1000 mg/l} و ml ۱۰ نیتریک اسید (بند ب-۱-۳-۱) را به بالن حجم‌سنجی ml ۱۰۰۰ منتقل کنید . به حجم برسانید و هم بزنید.

ب-۱-۳-۵ محلول مادر عناصر آرسنیک، کادمیم، کروم، نیکل یا سرب، محلول‌های تجاری با غلظت mg/l ۱۰۰۰

ب-۱-۳-۶ محلول چندعنصر ، c(As,Cd,Cr,Ni,Pb)=100 mg/l

ml ۱۰ از هر یک از محلول‌های مادر (بند ب-۱-۳-۵) و ml ۱۰ هیدروکلریک اسید (بند ب-۱-۳-۲) به بالن حجم‌سنجی ml ۱۰۰ منتقل کنید . به حجم برسانید و هم بزنید.

ب-۱-۳-۷ آرگون ، گاز فشرده یا مایع

فشار گاز آرگون نباید کمتر از ۷۰۰ kPa باشد .

ب-۱-۴ وسایل

وسایل و ابزارآلات شیشه‌ای معمول آزمایشگاهی به همراه موارد زیر:

یادآوری- کلیه ظروف (شیشه‌ای، پلی اتیلنی، پلی پروپیلنی، پلی تترافلوئوراتیلنی) باید با هیدروکلریک اسید mol/l ۶ و آب شسته شوند.

ب-۱-۴-۱ طیف‌سنج نشری نوری پلاسمای جفت شده القایی (ICP/OES) ، مجهز به دستگاه افشانه^۱ برای محلول غلیظ نمک . این دستگاه می‌تواند موازی و یا سری باشد. متغیرهای طیف‌سنج و شرایط اجرایی در جدول

ب-۲ معین شده‌اند.

جدول ب-۲ - متغیرها و شرایط اجرایی طیف‌سنج

ویژگی	واحد	متغیر
مونوکروماتور یا پلی کروماتور		نوع
بله		رطوبت زن آرگون
		جریان آرگون (ب-۱-۲-۷)
۱۴	l/min	پلاσμα
۱/۵	l/min	کمکی
۰/۷	l/min	افشانه (۱۸۰kPa)
۱/۵	ml/min	جریان نمونه
± ۱۰۰۰	W	توان RF
۱۰	S	مدت زمان انتگرال گیری

ب-۱-۵ روش آزمون

ب-۱-۵-۱ آزمون

g ۱۸ از نمونه آزمایشگاهی را با تقریب g ۰/۱ وزن کنید.

ب-۱-۵-۲ محلول آزمون

آزمون (بند ب-۱-۵-۱) و ۵۰ ml آب را به ظرف پلی اتیلنی منتقل کنید. پس از حل شدن نمونه، محلول را با هیدروکلریک اسید (بند ب-۱-۳-۲) خنثی کنید و یک میلی لیتر نیتریک اسید (بند ب-۱-۳-۱) به آن اضافه کنید. پس از خنک شدن محلول را به بالن حجم سنجی ۱۰۰ ml منتقل کنید، ۵ ml محلول اسکاندیم (بند ب-۱-۳-۴) به آن اضافه کنید. محلول را به حجم برسانید و هم بزنید.

ب-۱-۵-۳ محلول های کالیبراسیون

۸۰ ml محلول سدیم کلرید (بند ب-۱-۳-۳)، ۵ ml محلول اسکاندیم (بند ب-۱-۳-۴) و مقداری از محلول چند عنصر (بند ب-۱-۳-۶) را به حجم هایی که در جدول ب-۳ معین شده است، را به چهار بالن حجم سنجی ml ۱۰۰ منتقل کنید. محلول ها را به حجم برسانید و هم بزنید.

جدول ۳ - محلول های کالیبراسیون برای عناصر مختلف

شماره محلول کالیبراسیون	حجم محلول چند عنصر ml	غلظت متناظر با عناصر (As,Cd,Cr,Ni,Pb) ml
a ۱	۰	۰
b ۲	۵/۰	۵/۰
۳	۱۰/۰	۱۰/۰
c ۴	۱۰/۰	۱۰/۰

a محلول شاهد کالیبراسیون
b محلول استاندارد برای بررسی خطی بودن منحنی کالیبراسیون
c محلول کنترل را با پی پت، بالن حجم سنجی و در صورت امکان با محلول های مادر مختلف تهیه کنید.

ب-۱-۵-۴ آماده سازی دستگاه

کلیه متغیرهای دستگاه طیف سنج نشری نوری (بند ب-۱-۴-۱) را مطابق دفترچه راهنمای دستگاه، تنظیم کنید. مطابق داده های جدول ب-۴ طول موج اندازه گیری، تصحیح زمینه، غلظت محلول های کالیبراسیون شماره ۱ و ۳ (بند ب-۱-۵-۲) و محلول استاندارد داخلی (بند ب-۱-۳-۴) را برای اندازه گیری آماده کنید.

ب-۱-۵-۵ اندازه گیری های طیف سنجی

اندازه گیری ها را حداقل ۵ بار در شرایط یکسان تکرار کنید. بعد از هر اندازه گیری مسیر را با آب شستشو دهید. با محلول های شماره ۱ و ۳ (بند ب-۱-۵-۲) دستگاه را کالیبره کنید.

خطی بودن منحنی کالیبراسیون را با اندازه‌گیری محلول‌های کالیبراسیون زیر به عنوان محلول‌های نامعلوم بررسی کنید:

- محلول شماره ۳
- محلول شماره ۱
- محلول شماره ۱
- محلول شماره ۲
- محلول شماره ۴
- محلول شماره ۳

اندازه‌گیری‌ها را مطابق ترتیب زیر ادامه دهید:

- محلول شماره ۳
- محلول شماره ۱
- محلول شماره ۱
- محلول آزمون (ب-۱-۵-۱)
- محلول شماره ۳
- محلول شماره ۱
- محلول شماره ۱

جدول ب-۴ - طول موج مربوط به عناصر

طول موج (nm)		عنصر
خط	زمینه	
۱۹۳/۷۹	۱۹۳/۷۵۹	As
۲۲۸/۸۳	۲۲۸/۸۰۲	Cd
-	۲۱۴/۴۳۸	
۲۶۷/۷۵	۲۶۷/۷۱۶	Cr
۲۳۱/۶۳	۲۳۱/۶۰۴	Ni
۲۲۰/۳۸	۲۲۰/۳۵۳	Pb
-	۴۲۴/۶۸۳ یا ۳۶۱/۳۸۴	Sc (استاندارد داخلی)

ب-۱-۶ بیان نتایج

ب-۱-۶-۱ ارزیابی

در صورت لزوم، انحراف در نتایج بدست آمده را با توجه به نتایج محلول آزمون و محلول‌های کنترل ۲ و ۴ تصحیح کنید:

- برای تصحیح انحراف خط پایه، بین هر دو اندازه‌گیری دوم محلول کالیبراسیون شاهد (محلول شماره ۱) در زمانهای متفاوت، درون یابی کنید. (اندازه‌گیری‌های اول ممکن است در مسیر آلوده شوند).
- برای تصحیح انحراف حساسیت، بین اندازه‌گیری‌های محلول شماره ۳ درون یابی کنید. در نمونه‌های ناشناخته، باید اثرات ماتریکس ناشی از حضور ترکیباتی غیر از سدیم کربنات با روش افزودن آنالیت مورد آزمون قرار گیرند.

ب-۱-۶-۲ محاسبه

مقدار عنصر نمونه، (عنصر) c، بر حسب میلی گرم در کیلوگرم با فرمول زیر محاسبه می شود:

$$c = (100 \times \rho) / m \text{ (عنصر)}$$

که در آن :

m جرم آزمون (بند ب-۱-۵-۱) بر حسب گرم است.

ρ غلظت تصحیح شده عنصر بر حسب میلی گرم در لیتر برای محلول آزمون (بند ب-۱-۵-۲) است.

ب-۲ اندازه‌گیری جیوه به روش طیفسنجی جذب اتمی بخار سرد

ب-۲-۱ کلیات

این روش آزمون برای اندازه‌گیری جیوه کل سدیم کربنات مناسب است و برای نمونه‌هایی کاربرد دارد که مقدار جیوه آنها بیش از 0.05 mg/kg Hg باشد.

ب-۲-۲ اصول

پس از افزودن سولفوریک اسید و پتاسیم پرمنگنات به نمونه، جیوه کل به روش طیفسنجی جذب اتمی بخار سرد، مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۰ اندازه‌گیری می‌شود.

ب-۲-۳ مواد ویا/واکنشگرها

مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۰.

ب-۲-۴ وسایل

مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۰.

ب-۲-۵ روش آزمون

ب-۲-۵-۱ آزمون

۲ گرم از نمونه آزمایشگاهی را با تقریب 0.01 g وزن کنید.

ب-۲-۵-۲ محلول آزمون

آزمونه (بند ب-۲-۵-۱) و ۵۰ ml آب را به ارلن ۲۵۰ ml منتقل کنید. پس از انحلال نمونه ، محلول را با محلول هیدروکلریک اسید ۶ مولار خنثی کنید. یک میلی لیتر محلول پتاسیم پرمنگنات (۵۰ g/l) به آن اضافه کنید و با دقت پنج بار و در هر بار یک میلی لیتر سولفوریک اسید ($\rho=1/84$ g/ml) اضافه کنید. محلول را حرارت دهید و یک دقیقه در حال جوش نگهدارید. پس از خنک شدن محلول، قطره قطره هیدروکسیل آمین هیدروکلرید به محلول اضافه کنید تا رسوب منگنزدی اکسید حل شود. ۵ ml محلول پتاسیم دی کرومات (۴ g/l) به محلول اضافه کنید. محلول را به حجم برسانید و هم بزنید.

ب-۲-۵-۳ محلول آزمون شاهد

محلول آزمون شاهد را مطابق بند ب-۲-۵-۲ ، با حذف آزمونه (بند ب-۲-۵-۱)، تهیه کنید.

ب-۲-۵-۴ محلول های کالیبراسیون

شش محلول کالیبراسیون که غلظت جیوه در آنها عبارتند از: ۰ mg/l ، ۱ mg/l، ۲ mg/l، ۵ mg/l، ۷/۵ و ۱۰ mg/l تهیه کنید. به ۱۰۰ ml از این محلول ها یک میلی لیتر محلول پتاسیم پرمنگنات اضافه کنید . با دقت پنج بار ، هر بار یک میلی لیتر سولفوریک اسید ($\rho=1/84$ g/ml) اضافه کنید و مطابق بند ب-۲-۵-۲ ادامه دهید

ب-۲-۵-۵ اندازه گیری

مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۰ اندازه گیری را از محلول های کالیبراسیون آغاز کنید. سپس محلول های آزمون و شاهد را مطابق با استاندارد ملی ایران ۱۷۶۱۰ مورد اندازه گیری قرار دهید.

ب-۲-۵-۶ بیان نتایج

مطابق استاندارد ملی ایران شماره ۱۷۶۱۰.

پیوست پ

(الزامی)

قواعد عمومی مربوط به ایمنی

پ-۱ قواعد ایمنی به کارگیری و استفاده

عرضه کننده باید دستورات ایمنی را ارایه کند.

پ-۲ موارد فوریتی

پ-۲-۱ کمک اولیه

هشدار- در صورت تماس محلول‌های آبی با چشم و پوست ، اولویت درمان با چشم است.

در صورت استنشاق و آب ریزش بینی، بیمار را به محلی که دارای هوای تازه است ببرید. دهان و بینی بیمار را با

آب یا محلول مشابه آن شستشو دهید. برای دریافت مشاوره به پزشک مراجعه کنید.

در صورت تماس با چشم ، چشم را در حالی که پلک‌ها باز هستند ، به مدت ۱۵ دقیقه با آب جاری شستشو

دهید. در صورت ادامه مشاهده علائم ، برای دریافت مشاوره به پزشک مراجعه نمایید.

در صورت تماس با پوست لباس‌ها و کفش‌های آلوده را درآورید و پوست را با آب شستشو دهید. در صورت ادامه

مشاهده علائم ، برای دریافت مشاوره به پزشک مراجعه نمایید.

در صورتی که بیمار ماده شیمیایی را خورده باشد ، آب یا شیر به وی بنوشانید و او را وادار کنید تا استفراغ کند.

در هر صورت برای دریافت مشاوره به پزشک مراجعه نمایید.

پ-۲-۲ نشت

در صورت وقوع نشتی ، ماده شیمیایی را جمع‌آوری کنید. سپس محل را با آب فراوان بشویید.

پ-۲-۳ آتش سوزی

سدیم کربنات قابل اشتعال نیست.

پوست ت
(اطلاعاتی)
کتاب نامه

- [1] 98/83/EC, Council Directive of 3 November 1998 on the Quality of Water intended for Human Consumption
- [2] Regulation (EC) No 1272/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures, amending and repealing Directives 67/548/EEC and 1999/45/EC, and amending Regulation (EC) No 1907/2006 (REACH)