



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization



استاندارد ملی ایران

۱۹۳۴۷

چاپ اول

۱۳۹۳

INSO

19347

1st.Edition

2015

کاغذ و مقوا - کاغذ و مقوای در تماس با مواد  
غذایی - اندازه گیری جیوه در محلول  
استخراج آبی - روش آزمون

**Paper and board - Paper and board  
intended to come into contact with  
foodstuffs - Determination of mercury in  
an aqueous extract- Test method**

**ICS:67.250;85.060**

## 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 ۱۳۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر یافته و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۱۳۹۰/۷/۲۴ 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)<sup>۱</sup>، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> 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

« کاغذ و مقوا - کاغذ و مقوای در تماس با مواد غذایی - اندازه‌گیری جیوه در محلول استخراج آبی -

روش آزمون »

### رئیس:

ایمانی نبیی، امین  
(دکترای شیمی تجزیه)

### سمت و / یا نمایندگی

دانشگاه پیام نور میانه

### دبیر:

نجار، رضا  
(دکترای شیمی)

شرکت کیفیت آفرینان آذر

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

تسلیمی، ترلان  
(کارشناس مهندسی شیمی)

شرکت خدمات مهندسی سرمد تبریز

زارعی، محمود  
(دکترای شیمی کاربردی)

دانشکده شیمی دانشگاه تبریز

ذاکر حمیدی، محمد صادق  
(دکترای شیمی فیزیک)

پژوهشکده فیزیک کاربردی و ستاره شناسی  
دانشگاه تبریز

طوماری، یوسف  
(کارشناس ارشد شیمی)

دانشکده شیمی دانشگاه تبریز

علمی‌زاده، زهرا  
(کارشناس مهندسی شیمی)

آزمایشگاه پاک بنیان البرز

فتحی، ماندانا  
(کارشناس مهندسی شیمی)

شرکت ماندانا شیمی

قاسمیان خجسته، محسن  
(کارشناس ارشد شیمی)

شرکت تدبیر نوین سازان

قدیمی کلجاهی، فریده  
(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

قیصری، تقی  
(کارشناس ارشد مهندسی مکانیک)

شرکت خدمات مهندسی سرمد تبریز

کبیری، رویا  
(دکترای شیمی)

دانشکده شیمی دانشگاه تبریز

گوگانیان، امیرمحمد  
(دکترای شیمی آلی)

شرکت کیمیا گستر نوین آزمایش تبریز

نامی، راضیه  
(کارشناس مهندسی شیمی)

کارشناس استاندارد

ملازاده، میکائیل  
(کارشناس ارشد شیمی)

اداره کل استاندارد آذربایجان شرقی

## پیش‌گفتار

استاندارد «کاغذ و مقوا- کاغذ و مقوای در تماس با مواد غذایی- اندازه‌گیری جیوه در محلول استخراج آبی-روش آزمون» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط توسط شرکت کیفیت آفرینان آذرتهیه و تدوین شده است و در یکصد و شصتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد بسته‌بندی مورخ ۱۳۹۳/۱۱/۲۹ 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 ۱۳۷۲، به عنوان 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 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 مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

BS EN 12497: 2005, Paper and board - Paper and board intended to come into contact with foodstuffs - Determination of mercury in an aqueous extract

# کاغذ و مقوا- کاغذ و مقوای در تماس با مواد غذایی - اندازه‌گیری جیوه در محلول استخراج آبی - روش آزمون

## ۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین روش آزمون برای اندازه‌گیری جیوه در محلول استخراج آبی از کاغذ و مقوای در تماس با مواد غذایی است.

این استاندارد برای کاغذها و مقوایی که مقادیر جیوه قابل استخراج آنها بیش از ۰/۰۶ میلی‌گرم در کیلوگرم باشد، کاربرد دارد.

یادآوری- در صورتی که دستگاه‌های بسیار حساس در دسترس باشند و کلیه شرایط آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری عناصر کم‌مقدار<sup>۱</sup> فراهم باشد، با این روش می‌توان مقدار جیوه در مقادیر پایین‌تر از ۰/۰۶ میلی‌گرم در کیلوگرم را نیز اندازه‌گیری کرد.

## ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می‌شود.

در مورد مراجع دارای تاریخ چاپ و یا تجدید نظر، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی این مدارک مورد نظر نیست. معهدنا بهتر است کاربران ذی‌نفع این استاندارد، امکان کاربرد آخرین اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای مدارک الزامی زیر را مورد بررسی قرار دهند. در مورد مراجع بدون چاپ و / یا تجدید نظر، آخرین چاپ و / یا تجدید نظر آن مدارک الزامی ارجاع داده شده مورد نظر است.

استفاده از مرجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۵۳۴۳، کاغذ و مقوای در تماس با مواد غذایی - روش تهیه مواد استخراجی محلول در آب سرد و آب داغ

## ۳ اصول آزمون

آزمونه‌ای از محلول استخراج با آب داغ یا آب سرد تهیه شده، و میزان جیوه پس از پایدارسازی آن در محلول استخراج (به استاندارد ملی ایران شماره ۵۳۴۳ مراجعه کنید)، با روش طیف‌سنجی جذب اتمی با استفاده از تولید بخار سرد اندازه‌گیری می‌شود.

## ۴ مواد و/یا واکنشگرها

### ۱-۴ کلیات

همه واکنشگرها و آب مورد استفاده باید برای «آنالیز عناصر کم مقدار»<sup>۱</sup>، مناسب باشد. از بطری‌های پلی‌اتیلنی/پلی‌پروپیلنی با چگالی زیاد برای نگهداری محلول‌ها استفاده کنید.

۲-۴ نیتریک اسید ( $\text{HNO}_3$ )، ۶۵٪ ( $d = 1,42 \text{ g/cm}^3$ )

۱-۲-۴ نیتریک اسید (بند ۲-۴) رقیق شده با آب به نسبت ۱:۱ (حجمی-حجمی)

۲-۲-۴ نیتریک اسید (بند ۲-۴) رقیق شده با آب به نسبت ۱/۵٪ (حجمی-حجمی)

۳-۴ پتاسیم پرمنگنات ( $\text{KMnO}_4$ )، محلول آبی ۵٪ (جرمی-حجمی)

یادآوری - محلول پتاسیم پرمنگنات برای تهیه محلول ذخیره<sup>۲</sup> جیوه استفاده می‌شود. اگر از محلول استاندارد جیوه (بند ۴-۴) تجاری استفاده شود، نیازی به آن نیست.

۴-۴ محلول ذخیره جیوه، با غلظت ۱۰۰۰ mg/l

هشدار - جیوه به شدت سمی است.

مقدار ۱,۰۸۰ g جیوه (II) اکسید ( $\text{HgO}$ ) را در کمترین حجم نیتریک اسید (بند ۱-۲-۴) حل کنید. مقدار ۰,۲ ml محلول پتاسیم پرمنگنات (بند ۳-۴) بیفزایید و با آب به حجم ۱۰۰۰ ml برسانید.

یادآوری - توصیه می‌شود از محلول‌های استاندارد تجاری استفاده شود.

۵-۴ سولفوریک اسید ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ )، ( $d = 1,84 \text{ g/cm}^3$ )

۶-۴ پتاسیم دی‌کرومات ( $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ )، ۵۰ g/l در محلول سولفوریک اسید

هشدار - پتاسیم دی‌کرومات سرطان‌زا است.

مقدار ۵ g پتاسیم دی‌کرومات را در ۸۰ ml آب حل کنید. با احتیاط ۵ ml سولفوریک اسید (بند ۵-۴) بیفزایید و با آب تا حجم ۱۰۰ ml رقیق کنید.

۷-۴ هیدروکسیل آمونیوم کلرید ( $\text{HONH}_3\text{Cl}$ )، محلول آبی ۲۰ g/l

مقدار ۵ g هیدروکسیل آمونیوم کلرید را در ۲۵۰ ml آب حل کنید.

#### ۸-۴ محلول‌های کاهنده<sup>۱</sup>

۱-۸-۴ قلع (II) کلرید ( $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )،  $50 \text{ g/l}$  در هیدروکلریک اسید ۱۰٪ (حجمی-حجمی) (بند ۴-۹-۱)

۲-۸-۴ سدیم تتراهیدروبورات ( $\text{NaBH}_4$ )،  $0.2 \text{ g/l}$  در محلول سدیم هیدروکسید ۰.۰۵٪ (جرمی-حجمی) (بند ۴-۱۰)

یادآوری- بهتر است بسته به نوع طیف‌سنج، از قلع کلرید یا سدیم تتراهیدروبورات استفاده شود. توصیه می‌شود از دستورالعمل سازنده دستگاه پیروی شود.

۹-۴ هیدروکلریک اسید ( $\text{HCl}$ )، ۳۶٪ ( $d = 1.19 \text{ g/cm}^3$ )

۱-۹-۴ هیدروکلریک اسید ( $\text{HCl}$ ) (بند ۴-۹)، رقیق شده با آب به نسبت ۱۰:۱ (حجمی-حجمی)

یادآوری- هیدروکلریک اسید فقط با قلع (II) کلرید استفاده می‌شود (به بندهای ۴-۸-۱ و ۷-۳-۱ مراجعه شود).

۱۰-۴ سدیم هیدروکسید ( $\text{NaOH}$ )، محلول آبی ۰.۰۵٪ (جرمی-حجمی)

یادآوری- سدیم هیدروکسید فقط با سدیم تتراهیدروبورات استفاده می‌شود (به بندهای ۴-۸-۲ و ۷-۳-۱ مراجعه شود).

#### ۵ وسایل

##### ۱-۵ کلیات

تمامی بالن‌ها، پیپت‌ها و غیره، قبل از استفاده باید با نیتریک اسید شسته شده و تا زمان لازم در نیتریک اسید رقیق (بند ۴-۲-۲) نگهداری شوند. قبل از استفاده با آب ملح‌زدایی شده آبکشی کنید.

۲-۵ تجهیزات معمول آزمایشگاهی

۳-۵ بالن‌های حجم‌سنجی،  $100 \text{ ml}$

۴-۵ ترازوی آزمایشگاهی، با دقت  $0.1 \text{ mg}$

۵-۵ میکروپیپت، به حجم  $100 \mu\text{l}$  تا  $10 \text{ ml}$ ، شیشه‌ای یا پلاستیکی (از جنس پلی‌اتیلن/پلی‌پروپیلن با چگالی زیاد)

۶-۵ طیف‌سنج جذب اتمی، با سیستم آشکارسازی و حساسیت مناسب

#### ۶ آماده‌سازی نمونه



محلول استخراج از کاغذ و مقوا با آب داغ یا آب سرد را با روش توصیف شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵۳۴۳ آماده کنید.

دو استخراج را به صورت همزمان انجام دهید.

با افزودن ۳/۵ ml نیتریک اسید (بند ۴-۲) به ۱۰۰ ml از محلول استخراج، آن را پایدار کنید.

محلول استخراجی را در بطری‌های شیشه‌ای نگهداری و در اسرع وقت آزمون کنید، زیرا محلول استخراجی از نظر شیمیایی پایدار نیست. کاهش غلظت، ظرف دو هفته مشاهده شده است.

به ۱۰۰ ml محلول استخراج پایدار شده تا اندازه‌ای از محلول پتاسیم دی‌کرومات (بند ۴-۶) بیفزایید تا محلول استخراج حاوی تقریباً ۱۰ mg پتاسیم دی‌کرومات باشد.

**یادآوری** - ترکیبات آلی جیوه با روش غیرشعله‌ای قابل اندازه‌گیری نیست، مگر این که به یون‌های جیوه (II) تجزیه شوند. پتاسیم دی‌کرومات این ترکیبات را اکسید می‌کند.

## ۷ روش آزمون

### ۱-۷ کلیات

گازهای خروجی طیف‌سنج را با جاذب جیوه مناسب جذب کنید. محلول جاذب حاوی ۲/۵ g ید و ۳۰ g پتاسیم دیدید که با آب به حجم ۱۰۰ ml رسانیده شده است، برای این کار مناسب است.

### ۲-۷ آماده‌سازی محلول مرجع

محلول مرجع را روزانه تهیه کنید. محلول ذخیره (بند ۴-۴) را با نیتریک اسید (بند ۴-۲) تا غلظت مناسب رقیق کنید. غلظت ۱۰/۰  $\mu\text{g/l}$  معمولاً مناسب است.

### ۳-۷ اندازه‌گیری جیوه

#### ۱-۳-۷ کلیات

حداقل دو اندازه‌گیری همزمان برای هر محلول استخراجی پایدار شده، انجام دهید (به بند ۶ مراجعه کنید). برای غیرفعال کردن مازاد پتاسیم دی‌کرومات، ۴ ml محلول هیدروکسیل‌آمونیم کلرید (بند ۴-۷) در ۱۰۰ ml محلول استخراج بیفزایید.

برای کاهش یون‌های جیوه (II) به جیوه، از دستورالعمل سازنده دستگاه پیروی کنید. عامل کاهنده مورد استفاده، قلع (II) کلرید (بند ۴-۸-۱) یا سدیم تتراهیدروبورات (بند ۴-۸-۲) است و مقادیر مناسب در دستورالعمل‌ها مشخص شده است.

جزئیات اندازه‌گیری بستگی به نوع دستگاه طیف‌سنج دارد. از دستورالعمل دستگاه پیروی کنید و پیک مربوط به جیوه را ثبت کنید.

### ۲-۳-۷ افزایش استاندارد

ماتریس بعضی نمونه‌ها طوری است که ثبت پیک مربوط به جیوه را غیرممکن می‌کند. در چنین حالتی می‌توان از روش افزایش استاندارد استفاده کرد. در زیر یک راهنما برای استفاده از روش افزایش استاندارد ارائه شده است:

الف- ۵۰ ml محلول استخراجی پایدار شده،

ب- ۵۰ ml محلول استخراجی پایدار شده به‌علاوه (M) میلی‌گرم جیوه،

پ- ۵۰ ml محلول استخراجی پایدار شده به‌علاوه (۲M) میلی‌گرم جیوه.

(M) نشان‌گر جرم معینی از جیوه افزوده شده با استفاده از حجم مناسبی از محلول ذخیره جیوه (بند ۴-۴) و (۲M) بیانگر دو برابر این جرم است. مقادیر جرم انتخاب شده باید منجر به تغییرات واضحی در قرائت‌های دستگاه شود.

طبق دستورالعمل‌های بند ۱-۳-۷ کار را ادامه دهید.

### ۴-۷ اندازه‌گیری مقدار شاهد<sup>۱</sup>

آب و واکنشگرهایی را که به منظور استخراج، استفاده شده است مورد آزمون قرار دهید تا بتوان «مقدار شاهد» را از «مقدار ماده استخراج شده» کم کرد.

## ۸ بیان نتایج

نتایج را با استفاده از کامپیوتر یا با ترسیم نمودار محاسبه کنید. عدد به دست آمده برای مقدار شاهد را در ارزیابی منظور کنید. نتایج را بر حسب mg/kg یا mg/dm<sup>2</sup> کاغذ بیان کنید.

مقادیر جیوه موجود در نمونه [به C<sub>m</sub> در فرمول (۱) و C<sub>s</sub> در فرمول (۲) مراجعه کنید] را به شرح زیر محاسبه کنید:

$$C_m = C \cdot V_0 \cdot \frac{1}{G} \cdot \frac{100}{100-f} \cdot \frac{1}{1000} \quad (1)$$

$$C_s = \frac{C}{1000} \cdot \frac{V_0}{1000} \cdot \frac{1}{G} \cdot \frac{b}{100} \quad (2)$$

که در آن:

C<sub>m</sub> مقدار جیوه انحلال‌پذیر موجود در نمونه، بر حسب mg/kg ؛

C<sub>s</sub> مقدار جیوه انحلال‌پذیر موجود در نمونه، بر حسب mg/dm<sup>2</sup> ؛

C غلظت جیوه خوانده شده از نمودار کالیبراسیون، بر حسب μg/l ؛

$V_0$  حجم کل محلول استخراج، بر حسب ml ؛

$b$  گراماژ<sup>۱</sup>، بر حسب  $g/m^2$  ؛

$f$  مقدار رطوبت نمونه، بر حسب % ؛

$G$  جرم نمونه برداشته شده تحت شرایط یکسان گراماژ، بر حسب g است.

**یادآوری ۱-** اگر داده‌ها در دسترس باشند، مقدار جیوه قابل استخراج از کاغذ یا مقوای اولیه به صورت تئوری قابل محاسبه است.

**یادآوری ۲-** اندازه‌گیری‌های عناصر کم‌مقدار به بعضی از منابع خطا حساس هستند. بنابراین توصیه می‌شود عملکرد سیستم آنالیز با استفاده از مواد مرجع استاندارد کنترل شود.

بهتر است به عواملی نظیر بالا بودن مقادیر شاهد ناشی از ناخالصی واکنشگرها یا مواد اصلاح‌کننده، آلودگی حین جابه‌جایی محلول‌ها، جذب سطحی از دیواره ظرف، تصحیح زمینه نامناسب یا عدم مطابقت غلظت اسید در نمونه، و محلول‌های کالیبراسیون دقت خاصی اعمال شود.

در تعیین حد آشکارسازی، به منظور تعیین انحراف استاندارد شاهد، بهتر است اندازه‌گیری شاهد به تعداد کافی انجام شود. حد آشکارسازی سه برابر این انحراف استاندارد و حد تعیین نیز سه برابر حد آشکارسازی تعیین می‌شود.

محلول‌های مرجع استاندارد تجاری به صورت آماده در دسترس است.

## ۹ دقت

انحراف استاندارد حاصل از آزمون بین‌آزمایشگاهی (با ۸ آزمایشگاه) با دو نمونه از محلول استخراج آبی با مقادیر معلوم جیوه افزوده شده طبق روش توصیف شده در بالا، در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- داده‌های آماری

مقدار مرجع (جیوه افزوده شده) $\mu g/l$	انحراف استاندارد (S) $\mu g/l$	مقدار میانگین جیوه $\mu g/l$	نمونه
۳٫۵	۰٫۶۳	۱٫۶۶	۱
۱۰	۲٫۲۳	۶٫۲۸	۲

۱- گراماژ عبارت است از وزن واحد سطح که مقیاسی برای تعیین چگالی سطحی در کاغذ و مقواست.

## ۱۰ گزارش آزمون

گزارش آزمون باید شامل حداقل اطلاعات زیر باشد:

۱-۱۰ روش آزمون طبق این استاندارد ملی ایران؛

۲-۱۰ روش استخراج؛

۳-۱۰ مشخصات کامل نمونه؛

۴-۱۰ تاریخ نمونه برداری؛

۵-۱۰ تاریخ انجام آزمون؛

۶-۱۰ نتیجه آزمون؛

۷-۱۰ هر گونه انحراف از روش مشخص شده که می تواند روی نتایج مؤثر باشد.