

استاندارد ملی ایران: آمینوپلاستها - ظروف غذاخوری - ویژگیها و روشهای آزمون

تجدیدنظر سوم - INSO 612:2025

پیشگفتار

این استاندارد به استناد قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ماده 1 بند 9 مصوب 1554/11/12 منتشر می‌شود. استانداردهای ملی ایران براساس استاندارد ملی ایران و روش اجرایی تدوین استانداردهای ملی تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم، فناوری و خدمات، استانداردهای ملی در صورت لزوم تجدیدنظر یا اصلاح و/یا تصحیح منتشر می‌شود.

این استاندارد در جلسه شماره 145 مورخ 12/19/1515 کارگروه ملی تصویب استانداردهای صنایع پلیمر تصویب شده است. این استاندارد، استاندارد ملی زیر را باطل می‌کند و جایگزین آن می‌شود:
- استاندارد ملی ایران: 412 سال 1594 ظروف غذاخوری مالمین - ویژگیها و روشهای آزمون

مقدمه

ظروف مالمین با کیفیت، بیش از 59% وزنی رزین مالمین فرمالدئید در فرمول‌بندی خود دارند. ظروفی که تحت فشار، دما و زمان مناسب به‌خوبی پخت می‌شوند، سمیت کمی دارند و مناسب برای کاربرد به‌عنوان ظروف در تماس با غذا در نظر گرفته می‌شوند.

همچنین هرگونه افزودنی باید توسط تولیدکنندگان مجاز در مواد اولیه فرمول‌بندی شود و افزودن آنها به‌صورت جداگانه در حین فرایند تولید علاوه بر احتمال

ایجاد عیوب ظاهری، ترکیبات مضر بیشتری را به مواد غذایی وارد می‌کند.

اوره‌فرمالدئید و مالمین‌فرمالدئید هر دو از پلیمرهای آمینوپالست هستند. تفاوت اصلی در ساختار شیمیایی این ترکیبات است و به همین دلیل رفتار مهاجرت متفاوتی در تماس با مواد غذایی دارند. به کارگیری اوره‌فرمالدئید به عنوان جایگزین یا در ترکیب با مالمین‌فرمالدئید، ریسک ایمنی را برای مصرف‌کننده بالا می‌برد. ظروف تولیدشده از رزین اوره‌فرمالدئید قابلیت انتشار فرمالدئید بیشتری دارند و مقاومت شیمیایی آنها در دماهای بالا نسبت به رزین‌های مالمین‌فرمالدئید کمتر است؛ بنابراین برای کاربردهای غذاهای داغ و اسیدی مناسب نیستند و در محیط‌های مرطوب مقاومت کمتری دارند.

هدف و دامنه کاربرد 1

این استاندارد، ویژگی‌ها، روش‌های آزمون، نمونه‌برداری، بسته‌بندی و نشانه‌گذاری ظروف غذاخوری ساخته‌شده از آمیزه قالب‌گیری آمینوپالست را ارائه می‌دهد.
این استاندارد برای ظروف آمینوپالست غیرغذاخوری مانند طرح‌های معمول سینی چای نشانه‌گذاری‌شده با عبارت «ناایمن برای کاربرد در تماس با غذا» (مدخل اصطلاحی 2-5) کاربرد ندارد.

مراجع الزامی 2

مراجع زیر مدارکی هستند که در متن این استاندارد به کلی یا بخشی از محتوای آنها به صورت الزام‌آور ارجاع داده شده است؛ بنابراین محتوای ارجاع داده‌شده جزئی از الزامات این استاندارد محسوب می‌شود. در خصوص مراجع دارای تاریخ، فقط همان ویراست کاربرد دارد. در خصوص مراجع بدون تاریخ، آخرین ویراست آن مرجع (شامل هرگونه اصلاحیه/تصحیح‌نامه) کاربرد دارد.

- استاندارد ملی ایران 11955: آمینوپالست‌ها - آمیزه‌های پودری قالب‌گیری برای ظروف غذاخوری - ویژگی‌ها و روشهای آزمون
- ISO 3451-1, Plastics - Determination of ash - Part 1: General methods
- ISO 3696, Water for analytical laboratory use - Specification and test methods

- ISO 4614, Plastics – Melamine-formaldehyde mouldings – Determination of extractable formaldehyde
- ISO 24153, Random sampling and randomization procedures
- ISO/IEC 17025, General requirements for the competence of testing and calibration laboratories
- EN 71-3, Safety of toys – Part 3 : Migration of certain elements
- BS EN 1186-1, Materials and Articles in contact with foodstuffs-plastics – part1: Guide to the selection of conditions and test methods for overall migration
- BS EN 1186-9, Materials and articles in contact with foodstuffs – Plastics – Part 9: Test methods for overall migration into aqueous food simulants by article filling
- BS EN 13130-1, Materials and articles in contact with foodstuffs – Plastics substances subject to limitation, Part1: Guide to test methods for the specific migration of substances from plastics to foods and food stimulants and the determination of substances in plastics and the selection of conditions of exposure to food simulants

اصطلاحات و تعاریف 3

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

- **رزین‌هایی سنتزی که از واکنش آمین‌هایی مانند اوره، مالمین یا آمیدها با آلدئیدها مانند فرمالدئید (aminoplast resin):** رزین اوره فرمالدئید. مهم‌ترین نوع تجاری این پلیمرها هستند (MF) و رزین مالمین فرمالدئید (UF) به دست می‌آیند. رزین اوره فرمالدئید
- **ظرف قالب‌گیری شده از آمیزه پودری حاوی رزین مالمین فرمالدئید، آلفا سلولز، (melamine tableware):** ظرف غذاخوری مالمین رنگدانه‌ها و مواد افزودنی مجاز که در تماس با مواد غذایی و آشپدنی قرار می‌گیرند. نکته 1 مدخل: این ظروف برای سرو غذا استفاده می‌شوند و شامل انواعی مانند سینی سرو غذا، دیس، بشقاب‌ها، ظروف گود، کاسه‌های سالاد، لیوان و اقلامی مانند قاشق و چنگال هستند. نکته 2 مدخل: این ظروف ممکن است تخت، گود، ساده یا طرحدار، سفید یا رنگی (غیر سفید) باشند.

نکته 3 مدخل: طرح‌های معمول سینی چای در صورتی که به‌طور مشخص با عبارت «ناایمن برای کاربرد در تماس با غذا» نشانه‌گذاری شوند، ظروف غذاخوری محسوب نمی‌شوند.

- لایه‌ای از رزین مالمین‌فرمالدئید بدون هرگونه افزودنی یا پُرکننده که روی سطح در تماس با غذا اعمال: **(surface glaze) لعاب سطحی** (می‌شود و ظاهری صاف و غیرمتخلخل و معمولاً براق دارد. (نکته: ممکن است مات یا نیمه‌مات نیز طراحی شود).
- بالاترین سطحی از ظرف که مایع بدون سرریز شدن در داخل ظرف قرار می‌گیرد: **(overflow) لبه لبریز**.
- تصویر یا نقشی که پس از چاپ روی کاغذ مخصوص، پوشش‌دهی با رزین مالمین‌فرمالدئید و خشک کردن برای استفاده در تزئین، پیش از مرحله پخت نهایی، روی سطح ظرف قرار می‌گیرد: **(flower pattern) طرح گل / کاغذ گل**.
- سطحی که در استفاده معمول در تماس با مواد غذایی قرار می‌گیرد: **(reference surface area) سطح مرجع**.
- موادی که به‌جای مواد غذایی برای اندازه‌گیری میزان مهاجرت اجزای قابل‌انتقال از ظروف به درون محتوا: **(food simulant) مشابه غذایی**. به‌کار می‌روند.
- آزمایشگاهی که اندازه‌گیری‌ها، آزمون‌ها یا تعیین مشخصه‌های عملکرد مواد و محصولات را انجام: **(testing laboratory) آزمایشگاه آزمون** (در نظر گرفته می‌شود ISO/IEC می‌دهد. (عملکرد آزمایشگاه در سطح مرجع و/یا مطابق با استاندارد 17025).
- آزمونی که برای اثبات انطباق فرمول‌بندی یا محصولات با الزامات داده‌شده در استاندارد مربوط انجام می‌شود: **(control test) آزمون کنترلی**. این آزمون توسط آزمایشگاه آزمون و به نیابت از نهاد بازرسی یا نهاد گواهی‌کننده حداقل هر سال یکبار انجام می‌شود.

الزامات مواد 4

ظروف غذاخوری آمینوپالست مجاز، ظروف غذاخوری مالمین هستند. آمیزه پودری مورد مصرف در ساخت ظروف مالمین، شامل رزین مالمین‌فرمالدئید، آلفا سلولز، رنگدانه‌ها و مواد افزودنی مجاز باید مطابق با استاندارد ملی ایران 11955 انتخاب شوند.

کاربرد سایر رزین‌های آمینوپالست مانند اوره‌فرمالدئید در فرمول‌بندی مواد ظروف غذاخوری، با توجه به داشتن رفتار مهاجرت متفاوت نسبت به رزین مالمین‌فرمالدئید، می‌تواند در شرایط کاربرد معمول، مواد مضر بیشتری به مواد غذایی وارد کند. در پیوست «الف» روش‌های شناسایی رزین مالمین‌فرمالدئید در این ظروف ارائه شده است.

از آنجاکه افزودن هرگونه افزودنی در حین تولید ظروف مالین علاوه بر احتمال ایجاد عیوب ظاهری، ترکیبات مضر بیشتری را به مواد غذایی وارد می‌کند؛ تمامی افزودنی‌ها شامل آلفا سلولز، رنگدانه‌ها و مواد افزودنی مجاز باید در مواد اولیه فرمول‌بندی شده باشد و افزودن آنها به صورت جداگانه در حین فرایند تولید ظرف مجاز نیست.

ویژگی‌ها 5

ویژگی‌های ظروف غذاخوری مالین هنگامیکه مطابق با آزمون‌های بند 9 این استاندارد آزمون می‌شوند باید مطابق با جدول 1 باشند. ضخامت ظرف باید به گونه‌ای باشد که ویژگی‌های تعریف‌شده در جدول 1 را برآورده کند؛ این مقدار می‌تواند بسته به شکل هندسی ظرف، نوع کاربرد و فناوری تولید مورد استفاده تغییر یابد؛ مشروط بر آنکه الزامات این استاندارد به طور کامل برآورده شوند. در پیوست «ث»، حداقل ضخامت توصیه‌شده برای دستیابی به ویژگی‌ها مطابق این استاندارد ارائه شده است.

جدول 1: ویژگی‌های ظروف غذاخوری مالین

ردیف	ویژگی‌ها	الزامات آزمون	زیربند روش آزمون
1	شناسایی مواد	مالین فرمالدئید	الف 1-2-9
2	درصد خاکستر	$\geq 9\%$	2-2-9
3	بررسی وضعیت ظاهری	بدون آثار: فرورفتگی فشاری، پوسته‌شدن، رگه‌های مربوط به زود سخت شدن جریان مواد، قسمت‌های ذوب نشده، مواد خارجی، تیز بودن لبه‌ها، ... ، تاب داشتن	1-5-9
4	مقاومت به حرارت خشک	بدون ترک خوردگی، بدون رنگ‌پریدگی مشهود	2-5-9

ردیف	ویژگی‌ها	الزامات آزمون	زیربند روش آزمون
5	مقاومت به حرارت مرطوب	بدون ترک خوردگی، بدون کاهش برافش، بدون نرم‌شدگی	5-5-9
6	مقاومت به حرارت پایین	بدون نقص و/یا ترک خوردگی یا شکستگی	5-5-9
7	تاب برداشتن	$\leq 1.5 \text{ mm}$	9-5-9
8	(مهاجرت فرمالدئید آزاد (استیک‌اسید-آب-اتانول	$\leq 5 \text{ ppm}$	5-5-9
9	(مهاجرت کل (استیک‌اسید	$\leq 41 \text{ mg/kg}$	5-5-9
10	(مهاجرت فلزات سنگین (پ) (استیک‌اسید	مطابق جدول 5	9-5-9
11	مقاومت به سولفوریک اسید جوشان	بدون پوسته، حباب یا سفیدشدگی	1-9-9
12	بررسی پخت	بدون لکه رنگی به جز موارد محدود در نواحی سنگزنی	2-9-9

توضیحات: الف) به صورت آزمون کنترلی روی محصول در آزمایشگاه آزمون انجام می‌شود. ب) این آزمون برای اقلامی مانند قاشق، چنگال، کفگیر، ملاقه کاربرد ندارد. پ) این آزمون به صورت کنترلی و تنها روی نمونه‌های رنگی و نمونه‌های دارای طرح گل در سطح مرجع ظرف انجام می‌شود.

نمونه برداری 6

- از هر نوع محصول حداقل 19 قطعه در شکل، اندازه، رنگ و طرح یکسان انتخاب ISO نمونه‌ها باید به صورت تصادفی مطابق با استاندارد 24153-1 شوند.
- طرح نمونه‌برداری باید به گونه‌ای باشد که تنوع تولید شامل شکل، اندازه، رنگ و طرح واحد تولیدی را در دوره‌های نمونه‌برداری در برگیرد.

3- نمونه برداری ممکن است از محموله های گمرکی انجام شود، در این صورت لازم است مطابق با گروه بندی تنوع ظروف در محموله، مطابق با زیربند 4-1 از هر گروه، نمونه ها به صورت تصادفی انتخاب شود. در صورت کافی بودن تعداد ظروف هر گروه، حداقل 19 عدد از هر نوع ظرف برای انجام آزمون ها برداشته شوند. در مواردی که تعداد ظروف کمتر از این مقدار باشد، تمام اقلام آن گروه به عنوان نمونه در نظر گرفته می شوند.

روش های آزمون 7

7.1 کلیات

و رطوبت نسبی % (91 ± 9) باشد $C^\circ (\pm 2 \text{ } 25)$ شرایط محیطی آزمایشگاه در هنگام انجام آزمون ها باید دمای

7.2 آزمون مواد

7.2.1 شناسایی مواد

رزین مورد استفاده در تهیه ظروف مالین را با استفاده از روش های شناسایی معمول شامل یک یا ترکیبی از روش های مندرج در پیوست «الف» شناسایی کنید.

7.2.2 اندازه گیری درصد خاکستر

ترازوی $C^\circ (\pm 29 \text{ } 411)$ و سایل: بوته مناسب (سیلیس، چینی، سرامیک یا کوارتز) با درپوش، کوره مافلی با قابلیت ثابت نگه داشتن دما در محدوده 0.01g آزمایشگاهی با دقت

انجام شود. برای این منظور میزان 9 تا 11 گرم نمونه خرد شده از ISO از استاندارد A 1-3451 روش اجرا: درصد خاکستر نمونه باید مطابق با روش

به مدت 5 ساعت قرار می‌گیرد، میزان خاکستر باقیمانده باید با ویژگی‌های مندرج در جدول 1 مطابقت داشته باشد 411°C ظروف در یک کوره در دمای

آزمون های فیزیکی و مکانیکی 7.3

آزمون بررسی وضعیت ظاهری 7.3.1

در این آزمون وجود یا عدم وجود نواقص مانند فرورفتگی‌های فشاری، رگه‌های مربوط به زود سخت شدن جریان مواد، قسمت‌های ذوب نشده، مواد خارجی، تیز بودن لبه‌ها، تاب داشتن، قرینه نبودن ظرف‌های دارای شکل منظم، تاول در سطوح ظرف، توزیع غیر یکنواخت مواد در کل ظرف، تنظیم نبودن تزئین ظرف و همچنین وضعیت ظاهری لعاب سطحی (گلیزر) در نمونه‌ها را به صورت چشمی به دقت بررسی کنید.

آزمون مقاومت به حرارت خشک 7.3.2

($99 \pm 2^{\circ}\text{C}$) وسایل: آون با قابلیت ثابت نگه داشتن دما در محدوده

قرار دهید، ($99 \pm 2^{\circ}\text{C}$) روش اجرا: این آزمون باید روی ظروف آزمون نشده انجام شود. نمونه ظرف تحت آزمون را به مدت 4 ساعت در یک آون با دمای بعد از این مدت نمونه‌ها را خارج و پس از نگهداری به مدت حداقل 24 ساعت در دمای استاندارد آزمایشگاهی، به منظور رسیدن به دمای محیط، سطح نمونه‌ها را از نظر وجود هرگونه نقص و/یا ترک خوردگی و هرگونه تغییر نسبت به نمونه شاهد به دقت بررسی کنید.

آزمون مقاومت به حرارت مرطوب 7.3.3

وسایل: ظرف فلزی با گنجایش مناسب، شعله گاز.

روش اجرا: این آزمون باید روی ظروف آزمون نشده انجام شود. نمونه ظروف مالین را به مدت 51 دقیقه در آب جوش قرار دهید، سپس نمونه‌ها را خارج کرده و به مدت 1 ساعت در دمای محیط قرار دهید، این چرخه را سه مرتبه دیگر تکرار کنید، پس از 5 چرخه، نمونه‌ها را به مدت حداقل 24 ساعت در

دمای استاندارد آزمایشگاهی تثبیت کنید؛ سپس نمونه‌ها را با آب لوله‌کشی شسته و با پارچه نرم خشک کنید و تمام سطوح را به صورت چشمی از نظر وجود هرگونه نقص و/یا ترک خوردگی، کاهش برافشایی، نرم شدن و هرگونه تغییر نسبت به نمونه شاهد بررسی کنید.

نکته: نقص و/یا ترک خوردگی، کاهش برافشایی یا نرم شدن می‌تواند در حین آزمون نیز مشاهده شود؛ در این صورت نمونه مردود و نیازی به ادامه مراحل آزمون نیست.
تا 111) در نظر گرفته می‌شود؛ با توجه به تغییر دمای جوش آب در ارتفاعات و فشار اتمسفری 54) °C نکته: دمای معمول برای جوش آب در محدوده متفاوت، در گزارش آزمون دمای واقعی جوش در محل انجام آزمون ذکر شود.

7.3.4 آزمون مقاومت به حرارت پایین

9- °C تا 0 °C وسایل: محفظه با قابلیت ثابت نگه داشتن دما در محدوده

قرار دهید، بعد از این مدت نمونه‌ها را خارج کرده و از نظر 9- °C تا 0 °C روش اجرا: نمونه ظروف را به مدت 24 ساعت در محفظه با دمای ثابت بین وجود هرگونه نقص و/یا ترک خوردگی یا شکستگی و هرگونه تغییر نسبت به نمونه شاهد به دقت بررسی کنید.

7.3.5 آزمون تاب برداشتن

0.5 mm وسایل: سیستم اندازه‌گیری

روش اجرا: این آزمون روی ظروف آزمون نشده و همچنین ظروفی که تحت آزمون‌های دیگر قرار گرفته‌اند انجام می‌شود. نمونه را به حالتی که معمول فاصله ایجاد شده 0.5 mm استفاده قرار می‌گیرد روی سطح صاف گذاشته و با انگشت بر مرکز کف ظرف فشار وارد کنید، سپس با وسیله اندازه‌گیری ناشی از تاب برداشتن را در نقاط مختلف تماس پایه ظرف با سطح صاف میز بررسی کنید. آزمون را در حالت معکوس (طرف قرار گرفته از لبه روی میز) نیز انجام دهید.
توجه: این آزمون برای اقلامی مانند قاشق، چنگال، کفگیر و ملاقه کاربرد ندارد.

آزمون های شیمیایی 7.4

7.4.1 مواد و واکنشگرها

مشابه های غذایی باید دارای مشخصات زیر باشند:
ISO 3696 - آب مقطر با درجه آزمایشگاهی مطابق با
برسانید. L اسید گلاسیال را با آب مقطر رقیق کرده حجم آن را به 1 g 51: استیک اسید 5% وزنی در محلول آبی -
آب مقطر L اتانول 54% در 1 g 111: - اتانول 10% وزنی.

7.4.2 کلیات

نمونه هایی که در آزمون های مهاجرت بررسی می شوند باید تمیز و بدون آلودگی سطحی باشند؛ برای این منظور پیش از انجام آزمون غبار یا آلودگی روی ظروف را با آب لوله کشی بشوید و سپس با یک پارچه بدون پرز خشک کنید.

از آنجا که روش تهیه محلول استخراجی در آزمون های مهاجرت باید به گونه ای باشد که تنها بخش هایی از نمونه که انتظار می رود در تماس با ماده غذایی باشند در تماس با مشابه غذایی قرار گیرند، آزمون های مهاجرت خاص و آزمون مهاجرت کل نمونه های ظرف مالمین مطابق با شرایط مشخص در استانداردهای مرجع مرتبط، با روش پرکردن تک سطحی سطح مرجع و در مورد اقلامی مانند قاشق و چنگال با روش غوطه وری کامل تمام سطوح در تماس با غذا انجام می شود.

از آنجا که قسمت های بریده شده ظرف آزمون مهاجرت را دچار حساسیت می کند و نتایج بالای غیرواقعی مهاجرت ایجاد می کند، از تهیه نمونه های بریده یا خرد شده از نمونه ظرف در این آزمون ها باید اجتناب شود.

7.4.3 میزان مهاجرت فرمالدئید آزاد

این آزمون باید روی ظروفی که تحت هیچ آزمونی قرار نگرفته‌اند انجام شود. میزان مهاجرت فرمالدئید آزاد در نمونه ظرف مالمین را با روش جذب سنجی اسپکتروفوتومتری است. تجهیزات فتومتری که قابلیت اندازه‌گیری در طول ISO 4614 تعیین کنید. روش دستگاهی معرفی شده در ISO 4614 مطابق در محدوده نور مرئی را داشته باشند می‌توانند به عنوان جایگزین استفاده شوند ISO 4614 موج‌های مشخص شده در

اگر مقدار مهاجرت فرمالدئید در محلول استخراجی حاصل از مشابه غذایی استیک‌اسید کمتر از 90% حد مجاز مهاجرت باشد، آزمون با سایر مشابه‌های غذایی ضرورت ندارد.

7.4.4 مهاجرت کل

این آزمون باید روی ظروفی که تحت هیچ آزمونی قرار نگرفته‌اند انجام شود. در این آزمون جرم مواد منتقل شده به مشابه غذایی استیک‌اسید مطابق با و با استفاده از روش استفاده مکرر سه مرتبه روی یک نمونه ظرف و هر بار با یک مشابه غذایی تازه EN BS و EN BS 9-1186 استانداردهای 1-1186 انجام می‌شود.

نکته: در روش استفاده مکرر، سه آزمون مهاجرت متوالی روی ظرف با استفاده از مشابه غذایی در نظر گرفته می‌شود و از آخرین آزمون با بالاترین میزان مهاجرت در بررسی انطباق استفاده می‌شود. اگر مقدار مهاجرت در اولین آزمون کمتر از 90% حد مجاز باشد، آزمون‌های بعدی ضرورت ندارد.

برای تهیه محلول استخراجی از نمونه‌ها، هر مرتبه سطح مرجع ظرف مالمین تحت بررسی را با مشابه غذایی پر کنید (برای اقلامی مانند قاشق و چنگال در حجم مشخصی غوطه‌ور کنید) و به وسیله یک پوشش شیشه‌ای بی‌اثر پوشانیده و به‌طور کامل درزبندی کنید، سپس به مدت 2 ساعت در آون با دمای ثابت و معادله زیر از محاسبه جرم باقیمانده EN BS قرار دهید. پس از این مدت میزان مهاجرت کل مطابق با روش تبخیر در استاندارد 9-1186 (±2 91) °C خشک محلول استخراجی بر مساحت سطح مرجع حاصل می‌شود:

$$M = (m_a - m_b) / S$$

که در آن:

M = مشابه غذایی در تماس با مساحت سطح مرجع نمونه ظرف مالین؛ mg/kg مهاجرت کل به درون مشابه غذایی بر حسب

ma = (g) جرم باقیمانده خشک محلول استخراجی بعد از تبخیر مشابه غذایی

mb = (g) جرم باقیمانده خشک مشابه غذایی شاهد معادل حجمی که در ظرف پر شده است

S = dm² مساحت سطح مرجع ظرف که در تماس با مشابه غذایی قرار می‌گیرد بر حسب

7.4.5 آزمون مهاجرت فلزات سنگین

این آزمون باید روی ظروفی که تحت هیچ آزمونی قرار نگرفته‌اند و فقط برای نمونه‌های رنگی (غیر سفید) و/یا نمونه‌های دارای طرح گل در سطح مرجع ظرف انجام شود.

مطابق با روش mg/kg در این استاندارد، غلظت عناصر (سرب، کادمیم، جیوه، آرسنیک و آنتیموان) مهاجرت شده در مشابه غذایی استیک‌اسید بر حسب اندازه‌گیری می‌شود EN 71-3 تجزیه‌ای ارائه شده در استاندارد.

است؛ همچنین مطابق این استاندارد روش جذب اتمی (ICP/MS) طیف‌سنجی جرمی پلاسمای جفت‌شده القایی EN 71-3 روش دستگاهی معرفی‌شده در در صورتی که حد تشخیص روش برای عناصر جدول 5 کافی باشد، به عنوان روش جایگزین استفاده می‌شود. در مواقع اختلاف نظر نتایج به دست آمده با AAS باید در نظر گرفته شود ICP/MS استفاده از

سطح مرجع ظرف مالین را با مشابه غذایی استیک‌اسید 5% پر کنید (برای اقلامی مانند قاشق و EN 13130-1 برای تهیه محلول استخراجی مطابق با قرار دهید (±2 91) C° چنگال در حجم مشخصی غوطه‌ور کنید) و به وسیله پوشش شیشه‌ای بی‌اثر کاملاً درزبندی شده به مدت 2 ساعت در آن با دمای

جدول 3: حدود مجاز مهاجرت فلزات سنگین از ظروف در تماس با غذا

عناصر	(mg/kg) بیشینه مجاز
(Pb) سرب	ND
(Cd) کادمیم	ND (0.02)
(Hg) جیوه	ND
(Cr) کروم	ND (0.01)
(Sb) آنتیموان	0.15

برای سرب و جیوه برابر با (LOD) با توجه به محدودیت‌های روش‌های تحلیلی موجود در آزمایشگاه‌ها، مقدار حد تشخیص ND = Not Detected. توضیح: 0.01 mg/kg هستند LOD دارای ND در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین مقادیر گزارش شده به صورت 0.01 mg/kg.

آزمون‌های کیفیت پخت 7.5

7.5.1 مقاومت به سولفوریک اسید جوشان

این آزمون باید در زیر هود شیمیایی انجام شود. در حین این آزمون باید از وسایل حفاظت فردی مناسب (عینک، دستکش، ماسک) استفاده شود؛ در پیوست «ب» نکات ایمنی مربوط به آزمایش با سولفوریک اسید ارائه شده است.

وسایل: ظرف درپوش‌دار از جنس فولاد زنگ‌نزن با گنجایش مناسب، انبر فولادی، شعله گاز.
مواد: محلول سولفوریک اسید با غلظت 4% وزنی.

روش اجرا: محلول سولفوریک اسید را در ظرف درپوش‌دار برای این آزمون تا مرحله جوش گرم کنید. نمونه‌ها را در ظرف سولفوریک اسید در حال جوش

و با فاصله مناسب نسبت به هم قرار دهید تا اسید با تمام سطوح آنها در تماس باشد. نمونه‌ها را با دقت و احتیاط به وسیله انبر فولادی از ظرف سولفوریک اسید خارج کنید (± 1 دقیقه) بعد از طی مدت 9 دقیقه بشوید و با آب سرد شسته و اجازه دهید 19 تا 21 دقیقه کاملاً خشک شوند؛ سپس تمامی سطوح نمونه‌ها (شامل سطوح رویی و پشتی) را از نظر وجود پوسته، حباب یا لکه‌های سفیدرنگ بررسی کنید.

یا تجزیه رنگدانه‌های حساس به اسید است. این نقص CaSO_4 نکته: ایجاد سفیدک در ظروف مالین معمولاً ناشی از تشکیل رسوبات سفید مانند نشان‌دهنده انتخاب نادرست رنگدانه/پرکننده در فرمول‌بندی آمیزه قالب‌گیری یا نقص فرایند پخت ظرف است.

7.5.2 آزمون بررسی پخت

وسایل: ظرف درپوش‌دار از جنس فولاد زنگ‌نزن، انبر فولادی، پارچه نرم، شعله گاز. وزنی، اتانول یا الکل صنعتی 1/11% B مواد: محلول متیلن بلو 1/11% وزنی یا محلول رودامینی

روش اجرا: این آزمون باید روی ظروفی که تحت هیچ آزمون شیمیایی قرار نگرفته‌اند انجام شود. نمونه ظروف را به مدت 11 دقیقه در محلول آبی متیلن بلو 1/11% در حالت جوشان قرار دهید، سپس نمونه‌ها را از این محلول خارج کرده، با آب بشوید و سپس با یک پارچه نرم آغشته به الکل پاک کنید. سپس تمامی سطح نمونه‌ها (شامل سطوح رویی و پشتی) را از نظر وجود لکه‌های رنگی بررسی کنید.

B می‌توان به عنوان محلول غوطه‌وری جایگزین متیلن بلو استفاده کرد، ولی اگر غلظت رودامین B در این آزمون از محلول آبی جوشان 1/11% رودامینی زیاد باشد بر روی نمونه‌های خوب پخت شده نیز احتمال جذب رنگ وجود دارد که ظروف کاملاً توسط رودامین رنگی می‌شود؛ در این حالت و همچنین در مواقع اختلاف نظر باید از محلول آبی متیلن بلو جوشان 1/11% استفاده شود.

نکته: گاهی در نواحی سنگ‌زنی نمونه‌های به‌خوبی پخت‌شده، میزان محدودی لکه رنگی ظاهر می‌شود که قابل صرف نظر می‌باشد.

8 بسته‌بندی

ظروف مالین می‌توانند به صورت تکی یا به صورت مجموعه عرضه شوند. ظروف باید داخل کارتن یا هر نوع بسته‌بندی مقاوم قرار داده شوند به گونه‌ای که حین جابه‌جایی و حمل‌ونقل دچار آسیب نشوند.

حاوی نکات ایمنی/ملاحظات در مورد استفاده ایمن ظروف غذاخوری به مصرف‌کننده ارائه دهد. code_QR تولیدکننده ظروف غذاخوری باید بروشور یا ارائه شود code_QR در پیوست «پ» حداقل ملاحظات لازم برای تولید و مصرف ظروف مالین ارائه شده است؛ این ملاحظات باید در بروشور یا

9 نشانه‌گذاری

9.1 کلیات

عناصر نشانه‌گذاری باید به طور مستقیم روی ظرف و بسته‌بندی به طور خوانا و بادوام به زبان فارسی یا در مورد اقلام صادراتی به زبان کشور خریدار و/یا زبان انگلیسی چاپ، برجسته‌گذاری یا درج برجسته شوند.

برای هر یک از جنبه‌های نشانه‌گذاری سطوح دوام باید با یکی از موارد زیر مطابق با جدول 5 مشخص شود:
الف) بادوام حین بهره‌برداری مانند درج برجسته؛
ب) بادوام و خوانا تا هنگام تحویل به مشتری مانند چاپ یا برجسته‌گذاری

جدول 4: حداقل نشانه‌گذاری لازم

نشانه گذاری روی بسته بندی	نشانه گذاری پشت ظرف	حداقل دوام خوانایی	نشانه یا نماد	عنصر نشانه گذاری
درج شود	ب	الف	درج شود	نام تولیدکننده و/یا نام تجاری
-	ب	الف	-	نام کشور تولیدکننده
-	ب	الف	Melamine مالین یا	مشخصه مواد اولیه
-	ب	الف یا ب	درج عبارت و/یا نماد مطابق پیوست «ت»	نشان های کاربری ایمن
-	ب	الف یا ب	C° 111 تا C° -9	محدوده دمایی غذای در تماس

توضیح: در صورتیکه ابعاد محصول به گونه ای باشد که امکان درج برجسته این عنصر نشانه گذاری ممکن نباشد، مانند ظروف با سطح پایه کوچک، استفاده از به صورت برجسته مجاز می باشد. code_QR زیرساخت های الکترونیکی مانند نکته: نشان گذاری روی سطوحی از ظروف که در تماس با مواد غذایی قرار می گیرند مجاز نیست. انجام شود؛ همچنین حداقل code_QR نکته: نشان گذاری در سطح دوام «ب» روی ظروفی که به صورت تکی ارائه می شوند با استفاده از برجسته گذاری ارائه شود code_QR/ملاحظات لازم برای تولید و مصرف ظروف مالین مطابق پیوست «پ» باید در بروشور

9.2 نشان گذاری تکمیلی

درج هر عبارت اضافی روی محصول که نشان دهنده ویژگی یا مزیت خاصی برای ظروف باشد مستلزم اثبات آن توسط تولیدکننده می باشد. درج هر عبارتی که موجب گمراهی خریدار شود ممنوع است.

پیوست «الف» (آگاه‌کننده) - آزمون‌های شناسایی رزین به‌کار رفته در ظروف غذاخوری مالمین

الف.1 کلیات

در این پیوست دو نمونه از آزمون‌های معمول برای ظروف مالمین غذاخوری معرفی شده است که در شناسایی یا تأیید ادعای رزین به‌کار رفته در ظروف تحت عنوان مالمین به‌کار می‌روند.

الف.2 آزمون مادون قرمز نمونه

به‌وسیله مقایسه باندهای جذبی شاخص در طیف‌های مادون قرمز نمونه با طیف‌های مرجع انجام ASTM E168 این روش مطابق با روش معرفی‌شده در می‌شود. آماده‌سازی نمونه شامل حذف لعاب سطحی قطعه‌ای از نمونه به‌گونه‌ای است تا دسترسی به مقطع عرضی (رزین به‌کار رفته) میسر شود. برای استفاده کرد KBr نمونه‌های پودری می‌توان از قرص

در جدول الف-1 محدوده‌های شاخص جذب در طیف مادون قرمز رزین‌های اوره‌فرمالدئید و مالمین‌فرمالدئید فهرست شده است. باندهای جذبی شاخص ظاهر می‌شوند؛ cm^{-1} (491-911) و برای اوره‌فرمالدئید در محدوده cm^{-1} (1454-1911) گروه عاملی کربونیل برای مالمین‌فرمالدئید در محدوده دیده می‌شود؛ این دو رزین و مخلوط آنها در ظرف cm^{-1} (412-419) همچنین باندهای شاخص حلقه تری‌آزین مختص مالمین‌فرمالدئید در محدوده قابل‌شناسایی هستند، ولی به دلیل اینکه سطح تمام ظروف دارای لعاب مالمین‌فرمالدئید است، باید دقت ویژه‌ای در تهیه نمونه آزمون انجام شود. وجود مواد افزودنی آلی و معدنی می‌تواند در تفسیر طیف اثرگذار باشد، لذا ضروری است نتایج این آزمون همراه با سایر شواهد در بیان نتایج استفاده شود.

(DSC) الف. 3. آزمون گرماسنجی روبشی تفاضلی

یک نمونه آمیزه قالب‌گیری مالمین‌فرمالدئید، یک نمونه رزین اوره‌فرمالدئید، یک نمونه ظرف حاوی هر دو رزین مالمین و اوره و یک نمونه DSC منحنی ظرف حاوی رزین مالمین‌فرمالدئید در شکل‌ها و جداول پیوست نشان داده شده‌اند. شاخص‌های شناسایی این دو رزین عبارتند از:

- و تخریب (145°C نقطه میانی) با یک پیک آرامش آنتالپی گرماگیر بزرگ (دمای اوج) 41°C مالمین‌فرمالدئید: دمای انتقال شیشه‌ای در حدود 511°C تا 551°C حرارتی در حدود
- 251°C تا 291°C و مرحله تخریب در محدوده 94°C پیک پخت گرمازا با حداکثر دمای حدود 91°C اوره‌فرمالدئید: دمای انتقال شیشه‌ای در حدود 291°C .

و محدوده‌های شاخص در پیوست آورده شده است DSC جداول و شکل‌های مربوط به طیف‌های

پیوست «ب» (الزامی) - نکات ایمنی مربوط به کاربرد سولفوریک اسید در آزمون

این پیوست برخی نکات ایمنی مربوط به کاربرد سولفوریک اسید در آزمون مقاومت به سولفوریک اسید را ارائه می‌دهد. این ملاحظات تمام نکات ایمنی را در برنمی‌گیرد؛ مسئولیت برقراری شرایط ایمنی مناسب و اجرای آن بر عهده کاربر این استاندارد است.

- محلول سولفوریک اسید خاصیت خورندگی دارد و باید مراقبت شود که این اسید روی پوست، لباس‌ها و محیط آزمایشگاه پاشیده نشود.
- برای تهیه محلول اسید رقیق، اسید غلیظ را باید به آرامی و به تدریج و ضمن همزدن به آب بیفزایید. به هیچ وجه آب را به اسید غلیظ نیفزایید چون واکنش شیمیایی شدید موجب پاشیده شدن اسید به اطراف می‌شود.
- اولین نمونه باید با احتیاط فراوان در محلول اسید قرار داده شود تا از سرریز شدن محلول اسید جلوگیری شود. اگر تعداد زیادی نمونه هم‌زمان در

محلول قرار گیرد، محلول اسید تا حدی خنک می شود و جوشیدن آن متوقف می شود که موجب کاهش دقت آزمون می شود؛ بنابراین باید به طور تجربی حداکثر تعداد نمونه هایی که هم زمان می توانند آزمون شوند تعیین شود.

پیوست «پ» (الزامی) - ملاحظات برای تولید و مصرف ظروف مالین

پ1 - توصیه های عمومی برای مصرف کنندگان ظروف مالین

ظروف آمینوپالست غذاخوری دارای نشانه گذاری استاندارد در برابر مواد غذایی ایمن هستند؛ بنابراین ظروف فاقد این نشانه گذاری یا سینی چای در صورتیکه به طور مشخص با عبارت «ناایمن برای کاربرد در تماس با غذا» نشانه گذاری شده باشند، ظروف غذاخوری محسوب نمی شوند و برای کاربرد در تماس با غذا ایمن نیستند. کاربران باید ظروف مالین را از تولیدکنندگان و تأمین کنندگان قابل اعتماد تهیه کنند و از ظروف مالین استاندارد برای سرو غذا به مشتریان استفاده کنند.

ظروف غذاخوری مالین باید دارای سطحی صاف، یکنواخت و براق بوده و لعاب مخصوص مالین تمام سطح ظرف را پوشانده باشد.

استفاده طولانی مدت از ظروف مالین، شستشوی مکرر با شوینده ها و/یا قرار گرفتن در معرض حرارت ماشین ظرفشویی ممکن است موجب افت کیفیت، تغییر رنگ، کاهش برافیت، لب پر شدن یا ایجاد ترک در آنها شود. چنین آسیب هایی علاوه بر افزایش احتمال آلودگی، می توانند موجب انتقال مواد شیمیایی مضر به غذا شوند؛ در این صورت لازم است از کاربرد آنها خودداری و ظرف ها دور انداخته شوند.

غذاهای اسیدی، چرب یا شور می توانند به مرور زمان باعث ایجاد نقص/آسیب لعاب ظروف مالین شده و باعث انتقال مواد شیمیایی مضر به غذا شوند. از به کارگیری ظروف مالین برای نگهداری غذاهای پخته/سرخ شده داغ، نگهداری روغن داغ یا غذاهای بسیار اسیدی خودداری کنید. ظروف مالین به هیچ عنوان نباید در روغن داغ، مجاورت شعله گاز و دستگاه هایی مانند میکروویو، آون قرار داده شود.

شستشوی ظروف مالین نباید توسط سیم ظرفشویی یا ابزار تمیزکننده ساینده انجام شود، زیرا موجب آسیب لعاب ظروف می‌شود و سطح ظرف را مستعد رهاسازی ترکیبات مضر به مواد غذایی می‌کند.

ظروف مالین برای کارهایی نظیر خرد کردن سبزی، گوشت و حتی بریدن میوه استفاده نشوند، زیرا در این حالت ممکن است چاقوی تیز به لعاب سطح خارجی ظروف آسیب رساند و سطح ظرف را مستعد رهاسازی مواد مضر به مواد غذایی کند.

پ 2 - توصیه به تولیدکنندگان و تأمین‌کنندگان ظروف مالین

و اصول بهداشتی را به کار گیرند و فقط از رزین مالین فرمالدئید استاندارد (Good manufacturing practice) تولیدکنندگان باید شیوه‌های خوب تولید در تولید ظروف استفاده کنند. هیچ‌گونه افزودنی دیگری در حین تولید ظروف نباید اضافه شود. تولیدکنندگان باید بسته‌بندی و نشانه‌گذاری ظروف را مطابق با این استاندارد رعایت کنند. تأمین‌کنندگان باید ظروف مالین استاندارد را از تولیدکنندگان قابل‌اعتماد تهیه کنند.

پیوست «ت» (الزامی) - نمادهای کاربردی برای نشانه‌گذاری

ت 1 - نماد بین‌المللی برای مواد «ایمن برای مواد غذایی» به شکل یک جام و یک چنگال است که نشان می‌دهد مواد استفاده‌شده در محصول برای تماس با مواد غذایی ایمن در نظر گرفته می‌شوند.

ت 2 - نماد عدم کاربرد در میکروویو: مثال‌هایی معمولی برای نماد «نایمن در مایکروویو» نشان داده شده‌اند.

پیوست «ث» (آگاه‌کننده) - مقادیر و روش آزمون توصیه‌شده برای ضخامت ظروف مالین

ث.1 کلیات

براساس ظرفیت بررسی می‌شوند. 4 mm براساس قطر و ضخامت ظروف با عمق بیشتر از 4 mm ضخامت ظروف با عمق مساوی و کمتر از
نکته: عمق ظرف فاصله بین کف ظرف تا لبه لبریز در نظر گرفته می‌شود.

ث.2 وسایل

- mm 0.01 میکرومتر با دقت
- mm 1 خط‌کش فولادی با دقت
- استوانه مدرج

ث.3 روش اجرای آزمون

4 mm ث.3.1 اندازه‌گیری ضخامت ظروف با عمق مساوی و کمتر از
اندازه‌گیری کنید. سپس ضخامت ظرف را توسط میکرومتر در حداقل 9 نقطه (در محدوده حداقل 1 mm ابتدا قطر ظرف را در محل لبه لبریز با دقت
50% از سطح کلی ظرف) اندازه‌گیری و مقدار میانگین را ثبت کنید. ضخامت ظروف را متناظر با قطر آنها مطابق جدول ث.1 بررسی کنید.

4 mm ت. 3.2 اندازه گیری ضخامت ظروف با عمق بیشتر از

ابتدا ظرفیت سطح مورد آزمون ظرف را با اندازه گیری حجم معادل آب پر شده تا لبه لبریز ظرف با استفاده از یک استوانه مدرج اندازه گیری کنید. سپس ضخامت ظرف را توسط میکرومتر در حداقل 9 نقطه اندازه گیری و میانگین را ثبت کنید. ضخامت ظروف را متناظر با ظرفیت آنها مطابق جدول ت. 1. بررسی کنید.

جدول ت. 1 - حداقل میزان ضخامت ظروف مالمین

نوع	ابعاد / ظرفیت	(mm) حداقل ضخامت
4 mm شامل بشقاب، کاسه، دیس و مانند آن ظروف با عمق مساوی و کمتر از	≤ 41 mm قطر	1.4
...	41-111	1.2
...	111-211	1.25
4 mm ظروف با عمق بیشتر از	< 111 ml ظرفیت	1.2
...	111-911 ml	1.2

نکته: برای ظروف غیر دایره ای میانگین حداقل و حداکثر قطر در نظر گرفته می شود.

پیوست «ج» (آگاه‌کننده) - محاسبه سطح مرجع ظروف در آزمون مهاجرت

ج1 - ظروف دارای شکل‌های هندسی و نیمه‌هندسی:

برای محاسبه مساحت سطح مرجع می‌توان از شکل‌های ساده هندسی استفاده کرد که تقریب مناسبی از شکل واقعی ظرف ارائه می‌دهند. فرمول‌ها و $S = (a \times b) + 2[(a \times h) + (b \times h)]$ و $S = (\pi r^2) + (2\pi rh)$ (فرمول‌های غیره) مثال: استوانه، نیم‌کره، مستطیل منحنی و ...

ج2 - ظروف دارای شکل‌های نامنظم یا غیرهندسی:

استفاده کنید؛ مربع‌های کامل و $1 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}$ برای ظروف با شکل‌های نامنظم یا اقلامی مانند قاشق و چنگال از روش الگوی شطرنجی با مربع‌های cm^2 نیمه‌شکل‌ها را شمارش کنید تا مساحت بر حسب

